

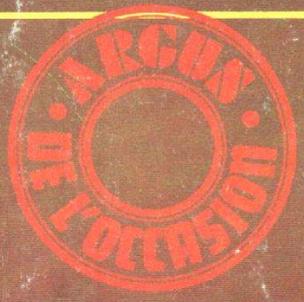
6 f  
1<sup>re</sup> ANNÉE - N° 1581 - DU 30 DÉCEMBRE 1976

# LE HAUT-PARLEUR

JOURNAL DE VULGARISATION

ISSN 0337-1883

SON TÉLÉVISION RADIO ÉLECTRONIQUE



■ BANCS D'ESSAI : LE RÉPONDEUR TÉLÉPHONIQUE DISCOPHONE 380 ■ LE CORRECTEUR UNIVERSEL TECHNICS SH 90-90 ■ L'AUTO-RADIO BLAUPUNKT ESSEN CR ■ LE RADIO-CASSETTE SANKYO STR 500 FL ■ LE PROJECTEUR SONORE KODAK EKTASOUND 2458 L ■ ■ ■



**Continental Edison**

SUISSE : 3,00 FS ● ITALIE : 1000 LIRES ● ESPAGNE : 125 PESETAS ● CANADA : 1,25 DOLLARS ● ALGÉRIE : 6,00 DINARS ● TUNISIE : 600 MIL

*Exemplaire complet*

## JOURNAL HEBDOMADAIRE

Fondateur : **J.-G. POINCIGNON**  
 Directeur de la publication : **A. LAMER**  
 Directeur : **H. FIGHIERA**  
 Rédacteur en chef : **A. JOLY**

## LE HAUT-PARLEUR HEBDOMADAIRE

couvre tous les aspects de l'électronique avec ses éditions spécialisées :

- (1) LE HAUT-PARLEUR Vulgarisation avec l'argus de l'occasion.
- (2) LE HAUT-PARLEUR SONO Light-Show Musique. La sonorisation des orchestres et des salles de spectacle.
- (3) LE HAUT-PARLEUR Edition Générale Vulgarisation. Son Télévision Radio Electronique Audiovisuel.
- (4) LE HAUT-PARLEUR Electronique Pratique.

Au total :  
 L'ENCYCLOPÉDIE DE L'ÉLECTRONIQUE d'aujourd'hui et de demain.  
 La plus forte diffusion de la presse spécialisée à la portée de tous.

Direction-Rédaction :  
**2 à 12, rue Bellevue - 75019 PARIS**  
 C.C.P. PARIS 424 19

## ABONNEMENT D'UN AN COMPRENANT :

46 numéros avec en supplément  
 2 numéros spécialisés  
 Haut-Parleur Spécial Audiovisuel  
 Haut-Parleur Spécial Radiocommande

**FRANCE ..... 140 F**  
**ÉTRANGER ..... 205 F**

**ATTENTION !** Si vous êtes déjà abonné, vous faciliterez notre tâche en joignant à votre règlement soit l'une de vos dernières bandes-adresse, soit le relevé des indications qui y figurent.  
 ♦ Pour tout changement d'adresse joindre 1 F et la dernière bande.

**SOCIÉTÉ DES PUBLICATIONS**  
**RADIO-ÉLECTRIQUES ET SCIENTIFIQUES**  
 Société anonyme au capital de 120 000 F  
**2 à 12, rue Bellevue - 75019 PARIS**  
 Tél. : 202.58.30

## PUBLICITÉ

Pour la publicité et les petites annonces s'adresser à la

## SOCIÉTÉ AUXILIAIRE DE PUBLICITÉ

43, rue de Dunkerque, 75010 Paris  
 Tél. : 285 04 46 (lignes groupées)  
 C.C.P. Paris 3793 60

## Reportages

- Le pressage des disques à l'usine CIDIS de Louviers..... 40
- Le Haut-Parleur chez Célestion ..... 46

## Technique générale - Initiation

- La réception de la FM et de la Télévision..... 48
- Contrôle oscilloscopique des obturateurs photographiques..... 53
- Cinémascope et Télécinéma ou la télévision à mauvaise définition . 67
- Les liaisons par courants porteurs ..... 71
- Correction acoustique d'un local par correcteur paramétrique..... 74

## Bancs d'essai

- L'enceinte acoustique asservie **SERVO SOUND KM30**..... 78
- Le magnétophone à cassette **TELETON CD250** ..... 83
- Le répondeur téléphonique **DISCOPHONE 380** ..... 132
- La chaîne compacte **DUAL KA215** ..... 136
- Le radiocassette **SANKYO STR 500 FL** ..... 140
- Le projecteur sonore Super-8 **KODAK EKTASOUND 245 BL** .... 143
- L'autoradio **BLAUPUNKT ESSEN CR** ..... 147
- Le tuner amplificateur **SCOTT 316 L**..... 150

## En Kit

- L'allumage électronique **EURELEC AEM 065** ..... 88
- « QZB » une base de temps à quartz pour horloge électronique ... 92

## L'ARGUS DE L'OCCASION..... 99

## Schémathèque

- La chaîne compacte **DUAL KA 215 - Etude technique** ..... 156
- Le radiocassette **SANKYO STR 500 FL - Etude technique** ..... 160
- Le magnétophone à cassette **TELETON CD 250 - Etude technique** 164
- Le tuner amplificateur **SCOTT 316L - Etude technique**..... 167
- L'autoradio **BLAUPUNKT ESSEN CR - Etude technique**..... 171
- Le répondeur téléphonique **DISCOPHONE 380 - Etude technique** . 179
- Le projecteur sonore Super-8 **KODAK EKTASOUND - Etude technique** ..... 183

## Divers

- Informations nouveautés ..... 35
- Inauguration des nouveaux magasins à la Sté TERAL ..... 186
- Une interview de **JEAN CIBOT** ..... 188

Copyright - 1976  
 Société des Publications  
 radioélectriques et  
 scientifiques

Dépôt légal : 1<sup>er</sup> trimestre 77  
 N° éditeur : 328  
 Distribué par  
 « Transport Presse »



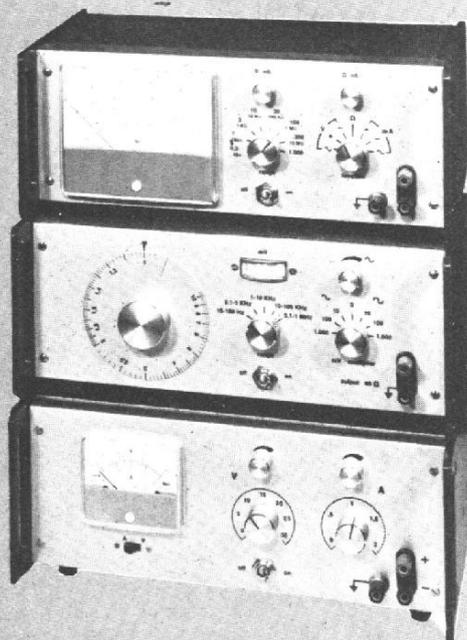
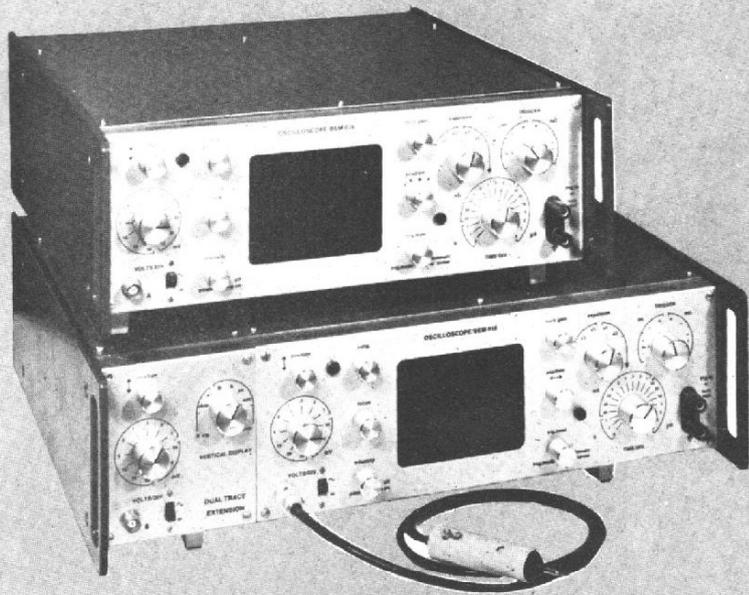
Commission Paritaire N° 56 701

CE NUMÉRO  
 A ÉTÉ TIRÉ A

**130 000**

**EXEMPLAIRES**

# construisez vous-même vos appareils de mesure



A qualité égale, vous paierez moins cher grâce à la formule **Polykit**. Le montage n'est pas difficile : une notice claire et précise vous guide pas à pas jusqu'à la mise en service.

La qualité est garantie par **Polykit**, grand spécialiste du kit depuis 20 ans.

## informez-vous

*renvoyez le bon-réponse au grossiste le plus proche de votre domicile*

**73002 BARBERAZ** : LAVOREL, rue du Mont-St-Michel, TÉL. 33.21.14

**06405 CANNES** : PROMO SUD ELECTRONIQUE, Rés. St-Paul B, rue Fellegara, TÉL. 38.74.01

**81303 GRAULHET** : BARDOU, route de Lavaur, TÉL. 58.51.57

**59000 LILLE** : CERUTTI, 201, bd Victor-Hugo, TÉL. 57.31.60

**57007 METZ** : FACHOT ELECTRONIQUE, 5, bd Robert Serot, TÉL. 30.28.63

**44010 NANTES** : REVIMEX, 23, bd Victor-Hugo, TÉL. 47.89.05

## GÉNÉRATEUR BASSE FRÉQUENCE BEM 014

- onde sinusoïdale et rectangulaire
- 5 gammes de 10 Hz à 1 MHz
- distorsion de l'onde sinusoïdale < 0,1 %
- temps de montée de l'onde rectangulaire 30 nanosecondes
- oscillateur à pont de Wien stabilisé par thermistance et amplificateur à contre-réaction (impédance > 1.000 M $\Omega$ )
- 3 gammes de tension de sortie jusqu'à 2 V en sinusoïdal et jusqu'à 4 V en rectangulaire
- impédance de sortie 60  $\Omega$
- stabilité de la tension de sortie  $\pm 0,1$  dB de 10 Hz à 1 MHz
- précision de la fréquence meilleure que 0,2 % à 1 kHz

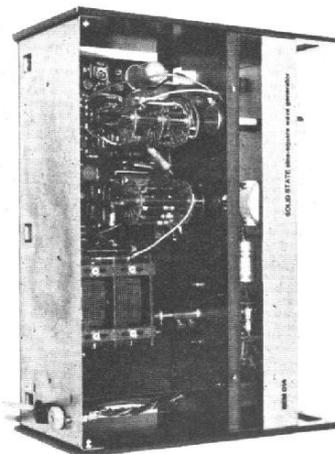
**66000 PERPIGNAN** : ROQUES, 6, rue de la Garrigole, TÉL. 34.05.37

**67000 STRASBOURG** : DAHMS ELECTRONIQUE, 32, rue Oberlin, TÉL. 36.14.89

**VENDU AUSSI PAR ACER A PARIS ET ALSAKIT A STRASBOURG**

# POLYKIT

*a division of Cobar*  
rue de Manchester 7  
1070 Bruxelles (Belgique)



## BON

pour une documentation sur les équipements Polykit

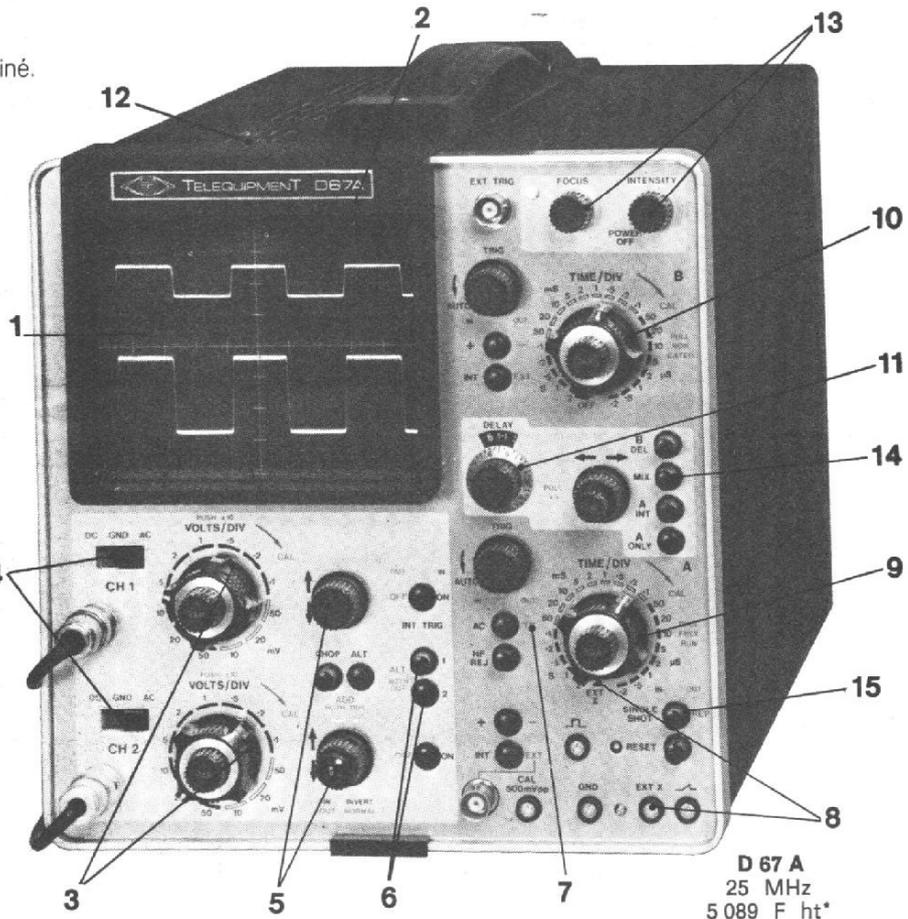
Nom .....

Adresse .....

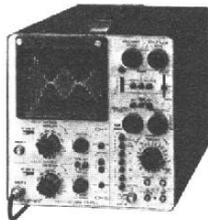
7801

# Telequipment: 22 oscilloscopes économiques garantis par Tektronix

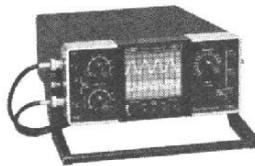
- 1 Grand écran : 8 x 10 cm à réticule illuminée.
- 2 Bande passante de 0 (DC) à 25 MHz
- 3 Sensibilité : de 1 mV à 15 MHz, 10 mV à 50 V à 25 MHz.
- 4 Sélection du mode d'entrée alterné ou continu.
- 5 Position sur toute la valeur de l'écran des deux signaux. Possibilité de recouvrement pour comparaison.
- 6 Choix du déclenchement aisé : voie 1 - voie 2 ou alterné.
- 7 Déclenchement TV aisé.
- 8 Possibilité de visualisation X-Y.
- 9 Base de temps principale : 40 ns/div. à 2 s/div.
- 10 Deuxième base de temps permettant de faire loupe électronique sur une partie du signal.
- 11 Réglage fin de la loupe électronique.
- 12 Ligne à retard permettant de visualiser aisément les fronts de montée de tous les signaux.
- 13 Réglage aisé pour avoir une trace fine et brillante.
- 14 Balayage mixé des bases de temps.
- 15 Possibilité de balayage unique.



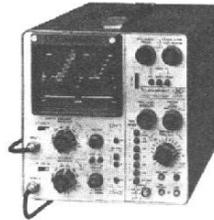
**D 61 A**  
2 079 F ht\*



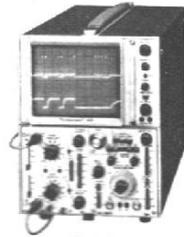
**DM 64**  
6 013 F ht\*



**D 32**  
3 822 F ht\*



**D 65**  
3 341 F ht\*



**D 83**  
7 453 F ht\*

CPV-Riss TL 17 A

\* Prix en vigueur au 15 novembre 1976.

**Coupon à retourner à Tektronix,  
Service Promotion des Ventes BP 13 91401 Orsay**

M. \_\_\_\_\_ Société \_\_\_\_\_

Fonction \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Tél. \_\_\_\_\_

désire recevoir sans engagement de ma part,

- une documentation sur la gamme d'oscilloscopes Telequipment
- la visite d'un ingénieur commercial

LHP

## TEKTRONIX

BP 13 91401 Orsay Tél. 907.78.27.  
Centres Régionaux : Lyon Tél. (78) 76.40.03  
Rennes Tél. (99) 51.21.16 - Toulouse Tél. (61) 40.24.50  
Aix-en-Provence Tél. (91) 27.24.87 - Nancy Tél. (28) 96.24.98

**TELEQUIPMENT**

**GRUPE TEKTRONIX**

## TECHNIPHONE REPREND LES ACTIVITÉS DE SCHNEIDER ELECTRONIQUE

La Société lyonnaise Techniphone qui est spécialisée depuis trente ans dans l'étude et la réalisation de matériel et d'équipements de télécommunications, vient de reprendre toutes les activités de Schneider Electronique qui avait été contrainte de déposer son bilan en août dernier.

Techniphone, qui possède dans son secteur une excellente image technique, a connu ces dernières années une expansion rapide. Elle a réalisé, en 1975, un chiffre d'affaires de 25 millions de francs et elle emploie actuellement dans son usine de Saint-Priest, 130 personnes.

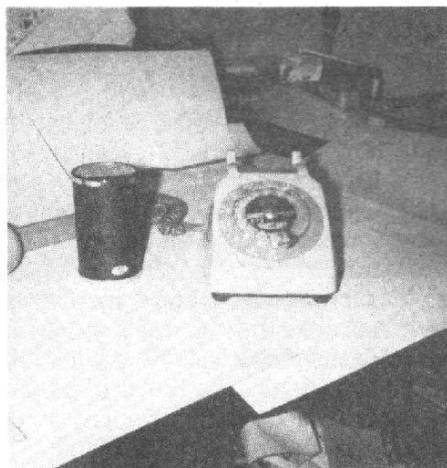
Techniphone étudie et réalise des matériels de téléphonie, de télécommande, de télésignalisation et de télémesures qui ont reçu les agréments de toutes les grandes administrations utilisatrices ou de contrôle.

Forte de toute cette expérience, Techniphone s'est intéressée à la reprise de l'activité de mesure électronique et numérique de Schneider Electronique pour assurer une diversification à ses propres productions.

Schneider Electronique exerce son activité dans les domaines des multimètres numériques, des générateurs de fréquences synthétisées, des appareils numériques de tableau (voltmètres, thermomètres, fréquencemètres, manomètres) et des consoles de visualisation.

L'ensemble de la production de Schneider Electronique sera réalisé dans l'usine de Techniphone à Saint-Priest qui en assurera également la commercialisation et la maintenance.

## HELLO-PHONE AMPLIFICATEUR TÉLÉPHONIQUE



Avec ce nouvel amplificateur téléphonique, vous pouvez suivre librement une conversation téléphonique.

- Complètement transistorisé utilisant les techniques les plus élaborées.
- Pas de connexion au téléphone, pour l'utiliser il suffit de retourner l'appareil !
- Très facilement transportable, on peut utiliser le Hello-Phone de pièce en pièce, de bureau en bureau.

Distributeur : Irad.

## DES INSTRUMENTS DE MESURE ÉLECTRIQUES POUR BRICOLEURS ET AMATEURS

Metrix, le spécialiste bien connu en France, du multimètre, a développé deux modèles destinés aux amateurs en électricité et électronique.

Le **Metrix MX 3** est une version très simple d'emploi pour le bricoleur n'ayant pas de connaissances particulières en électricité. Il permet la mesure des tensions alternatives, des tensions continues, la mesure des résistances. Il est équipé d'un néon pour détecter la présence de tensions élevées. Le Metrix MX 3 est accompagné d'une notice comportant de nombreux exemples d'applications avec illustrations pour le dépannage domestique et automobile. Il est totalement protégé contre les erreurs de branchement, et ce, sans fusible.

Le **Metrix MX 001** est un contrôleur plus classique 20 000  $\Omega/V$  qui s'adresse aux amateurs avertis en électronique : amateurs de télécommande, radio-amateurs, amateurs de montage en kit (orgues électroniques, horloges numériques, tuners, HiFi, etc.).

Le Metrix MX 001 couvre toutes les mesures usuelles en électricité et électronique en 28 calibres de tensions continues et alternatives, de courants continus et alternatifs et de résistances.

## Notre Couverture

### UNE NOUVELLE GÉNÉRATION DE CHAÎNE COMPACTE HAUTE FIDÉLITÉ

Imaginez que vous êtes chez Continental Edison il y a un peu plus d'un an et que vous participez à la création de la nouvelle chaîne compacte CT 9632. Lorsque cela s'est passé trois évidences nous ont sauté aux yeux.

La première évidence est : « il n'existe pas de chaîne compacte de hautes performances ». Ce n'est pas parce que vous êtes un mélomane exigeant que vous avez forcément envie d'une chaîne en éléments séparés. Aussi avons-nous décidé que le CT 9632 aurait des performances inhabituelles pour une chaîne compacte : 2 fois 35 watts efficaces, une platine disque entraînement courroie et bras en S avec un rapport signal sur bruit supérieur à 58 dB, un magnétophone à cassettes avec Dolby d'un rapport signal sur bruit supérieur

## Continental Edison CT 9632

à 58 dB et un tuner 4 gammes d'onde d'une grande sensibilité : 1,5  $\mu V$  en FM.

La deuxième évidence est : « une chaîne compacte c'est autre chose que la juxtaposition d'éléments séparés ». L'élément séparé et le compact correspondent à des éthiques différentes. Dans l'élément séparé une partie du plaisir vient de la manipulation et c'est très bien ainsi. Dans la chaîne compacte la technique doit se faire oublier pour la pratique. Nous avons décidé que le CT 9632 serait d'une grande simplicité de fonctionnement. La platine disque est automatique. Il est possible dans le cadre du magnéto-cassettes de faire des enregistrements automatiques. Le tuner comporte six stations pré-réglables par touches à effleurement lumineuses. Tout est conçu pour la simplicité et le confort. Avec le CT 9632 vous oubliez la technique pour la

musique.

Enfin la troisième évidence est : « Pourquoi faire laid quand on peut faire beau ». Avec le CT 9632 nous sommes sortis largement des sentiers battus. L'esthétique générale est inspirée de ce qui est appelé la forme en coin. Nous avons volontairement banni toute agressivité. Eteints, les voyants et cadrans lumineux disparaissent sous le plexiglas marron « verre fumé ». Allumés, c'est une symphonie en brun majeur et acier brossé, ponctuée de voyants oranges... Elle est faite pour s'intégrer facilement dans un appartement, et si elle se fait remarquer c'est par sa beauté et sa ligne.

Il existe une variante du CT 9632 : le CT 9631, ses caractéristiques sont pratiquement similaires avec une puissance de 2 fois 20 watts efficaces.

## GRAND PRIX DE L'ÉLECTRONIQUE GENERAL FERRIE

Le 16 novembre 1976, à l'invitation de M. Bernard Lafay, président du conseil de Paris, dans les salons de l'hôtel de ville de Paris, le **grand prix de l'Électronique Général Ferrié** a été remis à M. Jacques Fertin, chef du laboratoire d'études du centre de Caen de R.T.C. La Radiotechnique-Compelec.

On sait que cette distinction vient récompenser les travaux de jeunes chercheurs ayant contribué d'une manière importante aux progrès de la radioélectricité, de l'électronique et de leurs applications.

Après les allocutions de M. Albert Listambert, vice-président du conseil de Paris et de M. Maurice Bernard, ingénieur général des télécommunications, c'est le général Marty, président du comité national Ferrié qui a remis le prix à M. Jacques Fertin pour ses travaux sur les matériaux et composants opto-électroniques applicables aux dispositifs de visualisation et aux télécommunications optiques.

De nombreuses personnalités, parmi lesquelles M. Francis Perrin, assistaient à cette cérémonie placée sous divers patronages notamment ceux des Anciens de la Radio et de l'Électronique, de la Fédération nationale des Anciens des Transmissions, du Groupement des Industries électroniques, et de la Société des Electriciens, Electroniciens et Radioélectriciens.

## SALON À COLMAR

Organisé par l'I.P.C. Photo Ciné Son Audio-Visuel de Colmar, sous le patronage des syndicats professionnels, un salon aura lieu le 5, 6 et 7 février 1977 au parc des expositions de Colmar.

Une exposition photographique y sera présentée également. Les deux premières journées seront réservées au grand public.

## BIBLIOGRAPHIE :

**COMMENT JOUER  
AVEC VOTRE  
CALCULATRICE  
DE POCHE**  
par Elie VANNIER  
et Pierre CHAUCHEAU

L'extraordinaire développement technologique de ces dernières années en

matière de circuits intégrés a permis aux calculatrices électroniques de s'introduire dans le domaine « grand public » à des prix de plus en plus bas. A l'heure actuelle, on trouve sur le marché des calculatrices de poche (donc de très faibles dimensions) pour une dépense avoisinant une centaine de francs.

Quoique ce type d'appareil soit destiné à des applications sérieuses (budgets, résolution de problèmes mathématiques, calculs de prix, etc.), ses innombrables possibilités ont incité les auteurs de cet ouvrage à faire de la calculatrice de poche un instrument de détente.

Le premier chapitre est intitulé « jeux de mots » ! En effet, l'affichage digital utilise la technique dite « à 7 segments », c'est-à-dire que les différents chiffres sont obtenus par combinaison de 7 segments de droite. Cette configuration permet également dans certains cas d'afficher des lettres. Des problèmes simples, mettant en œuvre une série de nombres et présentés sous la forme d'une histoire, donnent un résultat dont la chiffraison correspond à une succession de lettres composant un mot en rapport avec le problème posé.

Après ces jeux de mots, les auteurs reviennent à l'utilisation classique de la calculatrice en proposant une série de petits « jeux de chiffres » aisément résolubles, même par un enfant.

Des tours de prestidigitation ! Voilà de quoi étonner ses amis. La calculatrice remplace le chapeau du magicien en effectuant des calculs complexes aux yeux du spectateur. De quoi perdre son lapin !

La description de plusieurs jeux de société apporte à cet ouvrage un intérêt particulier. En effet, ces jeux nécessitent plusieurs opérateurs et plusieurs calculatrices, réunissant ainsi la cellule familiale autour d'un même passe-temps.

Pour terminer, les auteurs se sont attachés à des problèmes d'économie domestique. Que ce soit pour calculer vos impôts, pour vérifier l'exactitude de vos factures ou pour composer d'une manière rationnelle le « panier de la ménagère », la calculatrice vous simplifie les méthodes de calcul et vous offre sa principale qualité : la rapidité.

En conclusion, ce livre, mettant en valeur les possibilités d'une des merveilles de la technique électronique, vous permettra d'occuper agréablement vos loisirs tout en développant fortement les muscles de votre index droit. Un nouveau sport en quelque sorte !  
Editeur Fayard.

## CONNAISSANCE DE L'ÉLECTRONIQUE AUTOMOBILE par G. GORY

Vient de paraître... sous le patronage de la revue « Auto-volt »... la troisième édition de connaissance de l'électronique automobile par G. Gory.

L'électronique est intervenue pour la première fois dans l'équipement des automobiles avec l'alternateur. Depuis elle a considérablement étendu son champ d'action. Les caractéristiques qui lui sont propres, ont fait utiliser ses compétences pour la traction électrique, la commande essuie-glaces, des transmissions, du freinage, pour le contrôle de l'injection et de la carburation, etc. Avec les calculateurs numériques et les dispositifs centralisateurs, l'électronique va bouleverser l'organisation de l'équipement des véhicules... pour la traction électrique, la commande électronique est déjà prête. On ne saurait désormais envisager l'avenir de l'automobile sans prévoir une électronisation de ses organes.

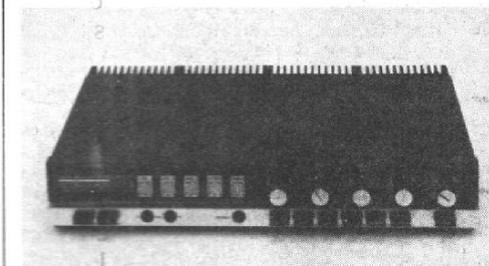
Ce livre expose les principes sur lesquels repose la conception d'appareils divers, il traite de leur mise en application sur des ensembles commercialisés.

Un index alphabétique facilite la consultation de l'ouvrage : une table des noms et marques cités permet de se reporter rapidement aux applications commercialisées.

Volume broché 15,5 x 24 - 568 pages - 530 figures.

## HARRISON

Erelson importe désormais les fameux ampli et tuner Harrison d'origine britannique qui jouissent d'une grande réputation dans ce pays.



L'ampli Harrison S200 sera à la vente à 3 800 F et le tuner ST200 à affichage digital à 3 500 F.

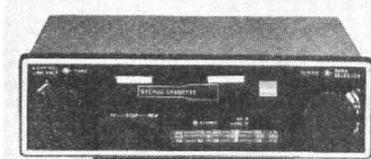
# INFORMATIONS... NOUVEAUTES...

## AUTORADIO SHARP RG 5300

L'auto-radio à cassette Sharp RG 5300, 2 canaux, 4 pistes, avec radio intégrée à trois gammes d'ondes, PO - GO - FM et FM stéréo, offre les derniers perfectionnements pour un prix remarquablement compétitif : 820 F TTC avec les deux haut-parleurs.

Ce modèle compact, s'insère dans le tableau de bord de n'importe quelle voiture prévue pour recevoir un auto-radio.

Le circuit intégré PLL (Phase Boucle Fermée), utilisé comme dans les récepteurs stéréophoniques d'appartement, à la place de bobine d'induction normale, assure une excellente séparation stéréophonique ainsi qu'un taux de distorsion très bas.



### Spécifications techniques :

Circuits intégrés : 6.

Transistors : 8.

Gammes de fréquence : FM 87,6 à 108 MHz ; PO 520 à 1 620 kHz ; GO 150 à 285 kHz.

Haut-parleur : livré avec l'appareil,

— type CP 150,

— diamètre 12 cm à aimant permanent,

— impédances : 4  $\Omega$ ,

— dimensions des enceintes : 150 x 80 x 150.

Alimentation : 12 V.

Pleurage : 0,25 % WRMS

Fixation : tableau de bord.

Dimensions du lecteur : 175 x 50 x 157.

Poids : 1,9 kg.

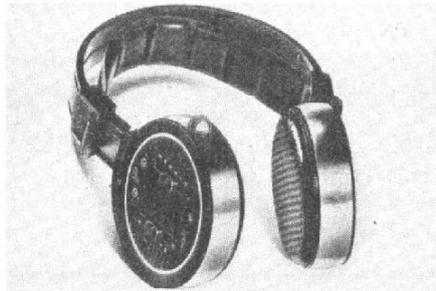
Accessoires livrés avec l'appareil : cordon haut-parleur, matériel de fixation, fusibles.

## CASQUE HDI 434 SENNHEISER

Synthèse miniaturisée des recherches sur la transmission par infrarouges, le casque Hi-Fi stéréo HDI 434 de Sennheiser laisse enfin l'amateur de Hi-Fi libre de ses mouvements, libre de bouger, de choisir un livre dans sa bibliothèque, de se servir

un verre, de regarder à la fenêtre, sans rien perdre de ses morceaux préférés.

L'ensemble est ultra-simple : un émetteur très plat, SI 434, à 12 diodes de grande puissance, se branche sur le secteur et la sortie H.P. ou casque de l'ampli-tuner. Il « éclaire » par rayons infrarouges une zone d'écoute de grande surface (40 m<sup>2</sup>) en

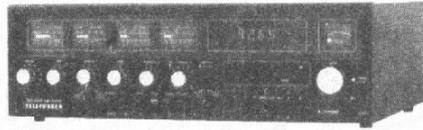


transmettant sur deux canaux les signaux stéréo. Ceux-ci sont reçus par le récepteur intégré d'un casque très confortable.

Chaque canal est réglable individuellement et la balance se fait sur chaque oreille pour corriger d'éventuelles asymétries.

## TELEFUNKEN

La firme germanique lance un modèle d'ampli-tuner des plus élaboré sur le marché de la Haute Fidélité, le TRX 2000.



### Section FM :

Sélectivité FI (300 kHz) : 80 dB.

Sensibilité : 1 kHz mod., 40 kHz amplitude, à 240  $\Omega$  ; pour 26 dB mono/stéréo : 1,2  $\mu$ V/5  $\mu$ V ; pour 46 dB mono/stéréo : 4,5  $\mu$ V/50  $\mu$ V.

Sensibilité d'après IHF : 1,2  $\mu$ V.

Facteur de bruit : 2,5.

Réjection fréquence image U (116,4 MHz)/U (95 MHz) : 80 dB.

Facteur de distorsion à 1 kHz, 40 kHz amplitude, mono/stéréo < 0,15 %.

Rapport de capture : 2 dB.

Rapport signal/bruit pondéré : FM (FA<sub>eff</sub>), mono/stéréo 74 dB/68 dB.

Rapport signal/bruit non pondéré : FM (GA<sub>sp</sub>), mono/stéréo 66 dB/62 dB.

Atténuation de diaphonie : FM, 1 kHz/12,5 kHz > 40 dB > 30 dB.

Réjection des fréquences pilotes : 60 dB.

Réjection des fréquences de la porteuse auxiliaire : 60 dB.

Rattrapage automatique en FM (C.A.F-) : commutable.

Plage de rattrapage : 1 : 6.

### Section AM :

Gammes d'ondes : PO : 515 - 1630 kHz ; GO : 141 - 331 kHz ; OC2 : 5,8 - 12,43 MHz ; OC1 : 14,5 - 22,3 MHz.

Sensibilité : pour 30 % de modulation et un rapport de 6 dB signal/bruit : PO : 3 - 6  $\mu$ V ; GO : 6 - 12  $\mu$ V ; OC2 : 3 - 4  $\mu$ V ; OC1 : 3 - 4  $\mu$ V.

Circuits : 9, dont 2 accordables.

Fréquence intermédiaire : 460 kHz.

Bande passante FI : régulation de la bande passante automatique dépendant du signal d'antenne : b<sub>min</sub> : 3 kHz ; b<sub>max</sub> : 6 kHz.

Sélectivité : changement automatique de la bande passante dépendant du signal d'antenne : S<sub>max</sub> = 600 pour U<sub>e</sub> < 100  $\mu$ V ; S<sub>min</sub> = 300 pour U<sub>e</sub> > 10 mV.

Sélectivité de réception : 162,5 kHz : 60 dB ; 600 kHz : 55 dB ; 1 450 kHz : 42 dB ; 6,75 MHz : 26 dB ; 11,9 MHz : 22 dB ; 15,275 MHz : 20 dB ; 21,5 MHz : 15 dB.

### Section amplificateur :

Puissance nominale : 4 x 50 W ou 2 x 60 W.

Facteur de distorsion en puissance nominale : 0,1 %.

Puissance musicale : 2 x 90 W, 4 x 90 W pour K 1 %.

Bande passante de puissance : pour K = 0,1 % 6 Hz jusqu'à > 25 kHz ; pour K = 1 % 3 Hz jusqu'à > 40 kHz.

Impédance nominale des enceintes : 4  $\Omega$  - 8  $\Omega$ .

Facteur d'atténuation 1 : 24.

Bande passante en BF : 20 Hz - 20 kHz < 1 dB.

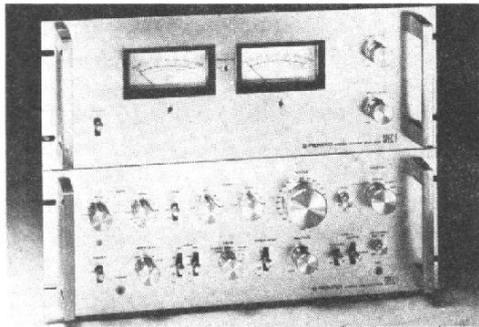
## PRÉAMPLIFICATEUR SPEC 1 ET AMPLIFICATEUR SPEC 2 DE PIONEER

Périodiquement, la production Hi-Fi met sur le marché des appareils d'exception. L'ensemble SPEC 1, SPEC 2 en fait partie !

Aujourd'hui la nouvelle unité de reproduction proposée par Pioneer délivre une puissance RMS de 2 x 250 W, l'ensemble SPEC 1, SPEC 2 est commercialisé au prix public TTC de 14 100 F.

# INFORMATIONS... NOUVEAUTES...

Dans cette classe de matériel, c'est un prix pour le moins inhabituel ! Mais parlons performances :



Puissance 2 x 250 W (20 Hz à 20 000 Hz, 2 canaux en fonction 8 Ω DHT 0,1 %).  
 Distorsion harmonique totale : < 0,1 % (puissance nominale).  
 Distorsion d'intermodulation : < 0,1 % (puissance nominale).  
 Courbes de réponse : SPEC 1, 10 Hz à 70 kHz (+ 0, - 0,5 dB); SPEC 2, 5 Hz à 80 kHz (+ 0, - 1 dB).  
 Rapport signal/bruit : SPEC 1 : > 70 dB (phono), > 90 dB (aux.); SPEC 2, > 110 dB.  
 Sensibilité d'entrée : phono 1 : 2,5 mV/50 kΩ, phono 2 : 2,5 mV - 10 mV/50 kΩ; tuner, aux., mag. : 150 mV/100 kΩ.  
 Contrôles de tonalité à 4 points d'action simultanés : grave : 50 Hz ± 4,5 dB, 100 Hz ± 7,5 dB; aigu : 20 kHz ± 4,5 dB, 10 kHz ± 7,5 dB.  
 Filtre : grave 15 Hz - 30 Hz; aigu, 12 kHz - 8 kHz.  
 Dimensions et poids : SPEC 1 : 480 x 186,5 x 365; 11,2 kg; SPEC 2 : 480 x 186,5 x 365; 24,5 kg.

## NIKKO

L'ampli TAM 750 qui vient d'être lancé sur le marché représente un appareil d'un rapport qualité/prix très intéressant.



### Caractéristiques techniques :

Puissance musicale (4 Ω) : 180 W.  
 Puissance efficace : 20 Hz à 20 kHz (8 Ω),

deux canaux 2 x 45 W ; (4 Ω), deux canaux 2 x 49 W ; 1 kHz (8 Ω), deux canaux 2 x 50 W ; (4 Ω), deux canaux 2 x 60 W.  
 Distorsion harmonique : 0,15 %.  
 Bande passante : 10 Hz - 30 kHz.  
 Sensibilité d'entrée : phono 1 et 2 : 2,5 mV ; MIC : 2,5 mV ; Aux, tuner, tape mon : 150 mV.  
 Signal sur bruit : phono : 65 dB ; aux, tuner : 80 dB.  
 Contrôle de tonalité : grave : 70 Hz - 11 dB ; aigus : 10 kHz - 9 dB ; filtre bas : 70 Hz - 8 dB ; filtre haut : 10 kHz - 7 dB  
 Contrôle du volume : 70 Hz, + 10 dB ; 10 kHz 4 dB.  
 Dimensions : 400 x 140 x 350 mm.

## KITS ITT

Avec les kits acoustiques ITT, la division Composants Grand Public, membre du GIE Instruments et Composants ITT, offre aux passionnés de haute fidélité la possibilité de réaliser eux-mêmes des enceintes acoustiques Hi-Fi avec seulement un tournevis pour tout outillage.

Trois modèles de kits sont proposés :

- 30 W, 2 voies,
- 40 W, 3 voies,
- 60 W, 3 voies.



Ces kits utilisent des haut-parleurs de classe professionnelle dans des combinaisons soigneusement équilibrées grâce aux filtres de fréquence à selfs et condensateurs.

Avec le jeu de haut-parleurs et filtres, peut être fourni l'ensemble de construction de l'enceinte. Une notice de montage, illustrée, extrêmement précise et détaillée, guide l'amateur vers une réalisation de haute qualité aux performances garanties.

## DUAL

Le nouvel ensemble intégré Hi-Fi Dual KA 360 est un ensemble stéréophonique complet pour la lecture de disques, la réception radiophonique ainsi que l'enregistrement et la lecture de bandes magnétiques. Tous les éléments fabriqués par Dual, tels que la platine automatique avec changeur, le tuner toutes gammes et la platine à cassettes 4 pistes surpassent individuellement, et ensemble en tant qu'unité fonctionnelle, les exigences de qualité fixées dans la norme DIN 45 500 pour les appareils Hi-Fi destinés au grand public. Il est compréhensible qu'en dehors d'une bonne platine automatique (modèle 1228), Dual ait aussi incorporé une platine à cassettes Hi-Fi stéréo de première qualité (C 919) ainsi qu'un tuner toutes gammes sensible, dans cet ensemble intégré. La puissance de l'amplificateur permet de sonoriser en stéréophonie une ou deux pièces, ou une reproduction avec effet quadriphonique dans une pièce avec quatre enceintes. D'autres variantes d'utilisation sont possibles grâce au mixage éventuel des micros avec les autres sources de programme et l'entrée de réserve.



### Caractéristiques techniques :

Platine automatique Hi-Fi avec changeur Dual 1228.  
 Cellule magnétique Shure M 95 G.  
 Platine à cassettes Hi-Fi stéréo C 919 pour l'enregistrement et la lecture.

### Partie HF :

Gammes d'ondes : 4 (FM, OC, GO, PO).  
 Circuits : 13/8.  
 Sensibilités : FM mono μV (22,5 kHz d'excursion, 26 dB) : < 2,5 - stéréo μV (22,5 kHz d'excursion, 26 dB) : < 18 ; AM (GO) 35 μV ; (PO) 25 μV ; (OC) 15 μV.  
 Sélectivité FM/AM dB > 50/>35.  
 Suppression des ondes-image : > 50 dB.  
 Affaiblissement FI : > 60 dB.

# INFORMATIONS... NOUVEAUTES...

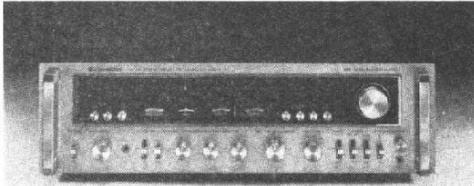
Largeur de bande FI : 180 kHz.  
Seuil de limitation :  $< 2 \mu\text{V}$ .  
Rapport signal/bruit :  $> 75 \text{ dB}$ .  
Taux de distorsion (DIN 45 500) :  $< 0,3 \%$ .  
Réponse en fréquence BF de la partie HF : 40 - 12 500 Hz,  $- 3 \text{ dB}$ .  
Rapport de diaphonie :  $> 40 \text{ dB}$ .

## Partie BF :

Puissance efficace (sur  $4 \Omega$ ) :  $2 \times 20 \text{ W}$ .  
Bande passante : 15 - 40 000 Hz,  $\pm 1,5 \text{ dB}$ .  
Rapport signal/bruit : ramenées à  $2 \times 50 \text{ mW}$ .  
Entrées haute impédance, valeur minimale/valeur caractéristique :  $> 50 \text{ dB}$ .  
Rapport signal/bruit ramenés à la puissance nominale.  
Entrées haute impédance, valeur minimale/valeur caractéristique :  $> 65 \text{ dB}$ .  
Réponse en puissance : 25 - 40 000 Hz.  
Consommation de puissance : environ 150 VA.  
Dimensions : 650 x 180 x 440 mm  
Poids : 19,1 kg.

## KENWOOD

Le KR 9600 est un nouvel ampli-tuner Hi-Fi stéréo, haut de gamme, TrioKenwood. Il possède une puissance sinusoïdale



garantie de  $2 \times 160 \text{ W}$ , sur  $8 \Omega$ , entre 20 et 20 000 Hz, les deux canaux en charge, et pour une distorsion harmonique totale de moins de 0,08 %.

Destinée aux jeunes amateurs de Hi-Fi, cette platine KD 1033 de Trio Kenwood



présente les caractéristiques suivantes : taux de pleurage et scintillement inférieur à 0,08 % ; niveau de rumble meilleur que 48 dB ; atténuation de diaphonie, supérieure à 22 dB à 1000 Hz. Commande manuelle et lève-bras hydraulique.

## GRUNDIG

A l'occasion du salon « Hi-Fi 76 » de Düsseldorf, la Société Grundig présente toute une nouvelle gamme.

Il faut remarquer l'expansion de la gamme des compacts qui, actuellement, est l'une des plus complètes de ce marché.

### MODÈLE RPC 300 :

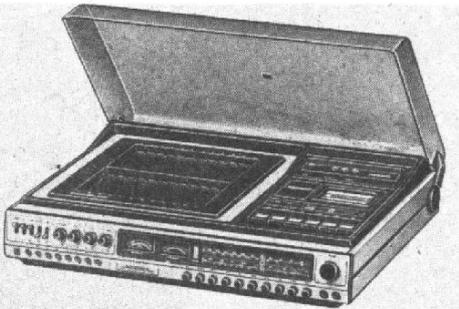
Il réunit les sources de programme radio, disque et cassette. La sélection des programmes FM se fait par touches sensibles. Il est équipé de résonateurs céra-



miques pour une bonne sélectivité. La partie cassette possède un sélecteur de bande et un réglage automatique de modulation. La puissance délivrée est de  $2 \times 30 \text{ W}$  efficaces.

### Modèle RC 300 :

Il réunit quant à lui les sources radio et cassette. Les deux modèles ont les mêmes caractéristiques techniques. Le combiné

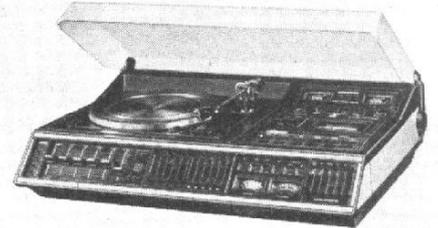


RC 300 comporte un emplacement spécialement aménagé pour le rangement de 24 cassettes.

### RPC 500 :

Le studio Hi-Fi RPC 500 est présenté en élégant coffret à bandeaux métallisés, avec pupitre de commande incliné en façade. C'est le poste de commandement pour toutes les fonctions de la partie « tuner », alors que les parties « cassette » et « platine tourne-disque » sont placées sur le dessus de l'appareil, protégées par un capot transparent. Le tuner est conçu exclusivement pour une sélection confortable des stations. Une fois préréglées, les

dix touches électroniques à témoins lumineux, permettent le « rappel » instantané de l'émetteur désiré, étant entendu que le procédé « Intermix » autorise l'affectation de n'importe quel émetteur des trois gammes FM, PO, GO sur n'importe quelle touche.



L'amplificateur final stéréo d'une puissance musicale/nominale de  $2 \times 50 \text{ W}$ , possède quatre sorties H.P. autorisant une reproduction stéréophonique dans deux pièces séparées. Il existe par ailleurs deux sorties « casque » - électriquement indépendantes - pour le branchement en parallèle de deux casques stéréo qui peuvent être de différentes impédances. Les différents modes de fonctionnement « sortie » sont sélectionnés à l'aide d'un rotacteur et indiqués par des voyants lumineux.

Avec un taux de distorsion  $< 0,2 \%$  et une linéarité de la courbe de réponse de 20 Hz à 20 kHz à  $\pm 1,5 \text{ dB}$ , il répond à toutes les exigences. Les étages d'entrée différentiels assurent une protection efficace contre les inductions HF indésirables. La sensibilité FM est de  $1,4 \mu\text{V}$ , mesurée sur  $300 \Omega$  pour un rapport signal/bruit de 26 dB et une excursion de 15 kHz. En mono et stéréo, le taux de distorsion est  $< 0,5 \%$ , la suppression AM  $> 60 \text{ dB}$ . En ce qui concerne le rapport signal/bruit non pondéré, la valeur est respectivement  $> 62 \text{ dB}$  et 57 dB en stéréo, selon DIN 45405.

La partie « cassette » est constituée par la nouvelle platine magnétique CN 830 HiFi avec système Dolby (réducteur de bruit). Un sélecteur de bande permet d'utiliser indifféremment des bandes à oxyde de fer, bioxyde de chrome et ferromagnétique. Le réglage de modulation à l'enregistrement peut s'effectuer de façon automatique ou manuelle, à l'aide de deux réglages de niveau séparés. Deux vumètres à indication crête, étalonnés en % et en dB, permettent le contrôle en enregistrement et en lecture. Une innovation pratique : le nettoyage automatique de la tête magnétique à chaque manœuvre Start ou Stop, éliminant ainsi à temps d'éventuels dépôts de poussière.

# Le pressage des disques à l'usine CIDIS de LOUVIERS

**P**RESSAGE américain, gravure directe, modulation PCM, etc. Des termes qui évoquent les disques que les amoureux de leur chaîne, de leur HiFi et de ses décibels voudront mettre sous leur diamant. Un prix export pour le premier, un prix très spécial pour le second et pour le troisième un catalogue assez réduit.

Tous ces disques, et les autres, ceux que l'on trouve partout ont un point commun, ils sont pressés. Ce pressage, c'est la dernière opération, c'est celle qui permet de faire profiter à tous d'une musique

enregistrée avec un niveau de qualité que les HiFistes surnommés apprécient ou dénigrent. Des disques, il y en a de toutes les qualités et leur prix n'est pas une référence, on peut trouver des disques bon marché et d'une excellente qualité comme des disques très chers et dont le bruit de surface est élevé.

Les chaînes haute-fidélité sont devenues de plus en plus critiques et leur finesse allant en s'améliorant, elles détectent maintenant des défauts qui paraissaient minimes autrefois. Les techniques de pressage ont, elles aussi, évolué

et on sait maintenant presser des disques dont le bruit de fond est au moins aussi bas que celui de la bande magnétique qui lui a donné naissance.

Nous sommes allés visiter l'une des usines de pressage de disques les plus modernes de France, celle produisant les meilleurs disques du monde. L'expression est peut-être un peu catégorique, mais un Américain dont vous avez peut-être entendu parler si vous avez lu le dernier numéro du H.P., il s'agit de Mark Levinson, l'homme qui construit les préamplis les plus

chers du monde et qui les veut les meilleurs du monde. N'étant pas satisfait des pressages américains déjà cités, il est venu en France avec son matériel d'enregistrement sonore, ses magnétophones, sa chaîne d'écoute et une pile de bandes magnétiques. Sur cette bande magnétique, des morceaux prévus pour passer sur disques, des disques d'une qualité étonnante et qui n'ont pu être pressés aux Etats-Unis pour des raisons de qualité et peut-être aussi de manque d'intérêt pour quelqu'un qui ne songeait pas à faire du tube, de la grande série. Le défi a été

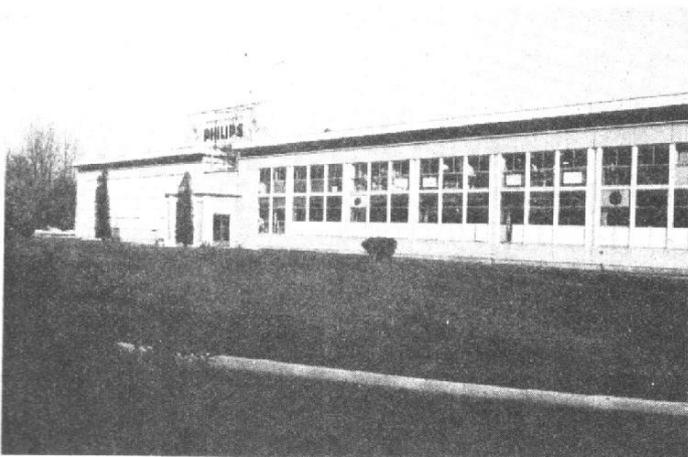


Photo 1. - Une vue externe de l'usine CIDIS de Louviers, dans la zone industrielle.

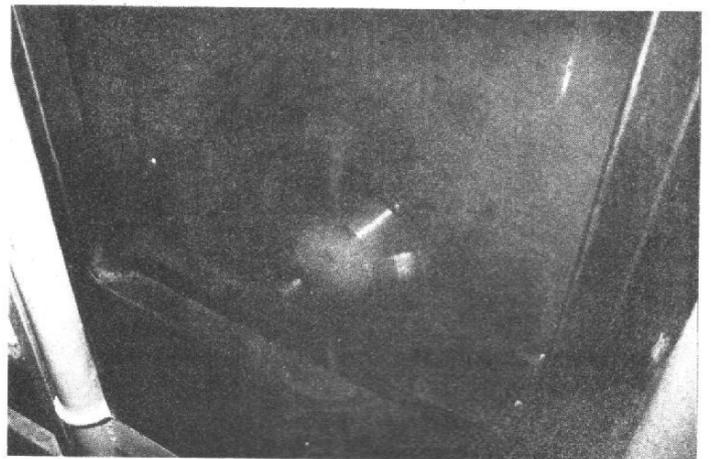


Photo 2. - Le disque d'aluminium laqué en train de recevoir son argent vaporisé sous forme de brouillard, la teinte blanche commence à apparaître.

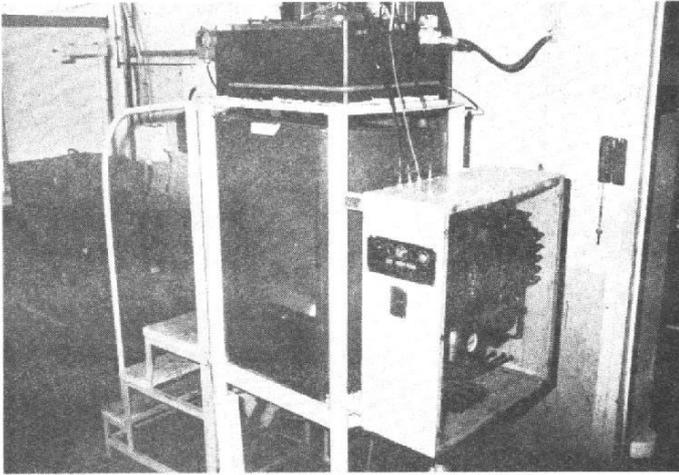


Photo 3. - La machine automatique de préparation et de vaporisation de l'argent, conçue sur place, il suffit de placer le disque et d'appuyer sur un bouton pour que toutes les opérations se fassent.

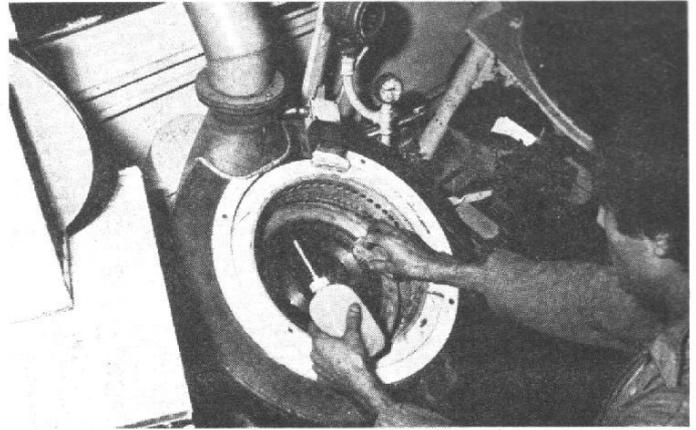


Photo 5. - Une fois le père de nickel séparé du disque original, il subit un traitement de désargenture dans une sorte de tour. Une autre machine de conception identique permet de traiter la face arrière pour enlever les aspérités et permettre le montage du disque pour la fabrication de la mère.

lancé et la Cidis l'a relevé. Le magnétophone est toujours là, ce qui n'empêche pas le disque d'être d'une clarté étonnante et le pressage, particulièrement soigné pour ces disques d'un remarquable silence.

Il faut dire que tous les disques ne subissent pas ce « chouchoutage » mais que leur niveau de qualité atteint des standards très élevés.

La Cidis, Compagnie Industrielle de Distribution de l'Image et du Son est une société de service fondée par Polydor et Phonogram pour décharger ces firmes des opérations de fabrication. Cette société travaille également pour d'autres firmes si bien que l'on peut trouver à la Cidis des disques vendus sous un tas d'étiquettes.

La Cidis possède plusieurs établissements, un à Antony et un à Louviers. Antony possède les studios de gravure des disques et de duplication des cassettes ainsi que des stocks de disques prêts à être expédiés (4 500 ans d'écoute de musique à peu près), Louviers est réservé à la fabrication des disques, pochette comprise.

#### LA FABRICATION DU DISQUE

La fabrication commence par le traitement des disques gravés. Ces disques originaux sont en aluminium recouvert d'une laque dans laquelle le

sillon est découpé par un burin chauffé. La première opération consiste à recouvrir le disque d'une pellicule d'argent de  $2\ \mu\text{m}$  d'épaisseur. Cette pellicule est destinée à rendre la surface du disque conductrice pour les opérations de galvanoplastie. Le disque est introduit dans une machine automatique qui commence par nettoyer le disque avec des détergents, des produits chimiques. Un dernier rinçage précède la vaporisation de l'argent. Pendant ces opérations, le disque est en rotation, le jet de liquide de nettoyage arrive par le centre du disque pour aller s'égoutter sur la périphérie ; pour l'argenture le disque reçoit une solution chimique à base d'argent. On voit, dès la projection la cou-

leur du disque passer du noir au blanc brillant de l'argent.

Le disque est maintenant conducteur, il va être recouvert d'une couche de nickel par électrolyse ou si vous préférez galvanoplastie. La couche superficielle, celle qui constituera le sillon et la surface du disque est réalisée avec une densité de courant très faible : 2 ampères par décimètre carré, le régime lent servant à assurer une déposition lente du métal, sans bulle, sans aspérité.

Une fois que la première couche est formée, la densité passe à 20 ampères, il ne s'agit plus alors que de constituer une couche permettant de manipuler le disque père. Le père est séparé du disque de laque, il est désargenté et

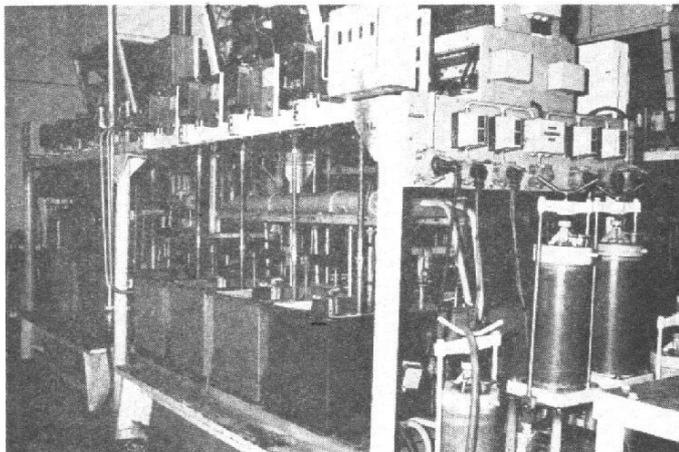


Photo 4. - Une partie des bacs de galvanoplastie. Ce sont dans ces cuves que les opérations de galvanoplastie s'effectuent.

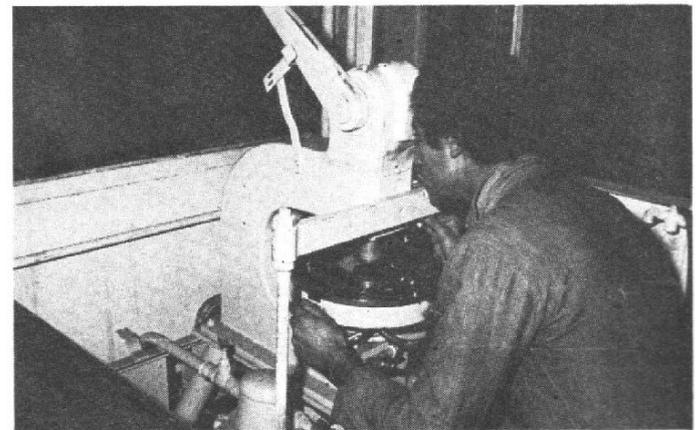


Photo 6. - Le centrage du disque se fait optiquement, un microscope sert à vérifier l'absence de défilement du sillon (hormis son avancement naturel).



Photo 7. - Contrôle d'une mère et éventuel ébavurage manuel au microscope.

usiné sur divers tours pour le nettoyer, enlever les bavures et préparer son dos pour l'opération suivante, c'est à ce stade qu'il est centré par un système optique qui sert à placer le trou central du disque par rapport au sillon. Une fois le disque centré, un poinçon enlève son centre. Nous sommes maintenant en possession d'un père dont les sillons sont en relief. Ce père va maintenant être envoyé dans un autre bain de galvanoplastie qui donnera une mère avec les sillons en creux. Puis la mère donnera à son tour des matrices qui serviront à presser les disques.

On utilise pour cette reproduction le même système que pour la fabrication du père. Cette fois, il n'y a plus besoin d'argentine puisque le disque de nickel est conducteur. Le problème est de pouvoir séparer la mère du père. Cette opération se fait grâce à une oxydation superficielle du nickel, une oxydation qui permettra de décoller les deux disques sans abîmer le contenu du sillon.

La mère se présente exactement comme le disque final. Une mère est un disque comme ceux que vous aurez dans votre discothèque, à l'exception de sa matière. C'est un disque qui peut être écouté avec un tourne-disque normal.

C'est d'ailleurs à ce stade que les mères sont écoutées

avant la fabrication des matrices. Ces mères sont lues d'un bout à l'autre sur des chaînes HiFi Philips pour détecter les bruits parasites anormaux dus à des arrachements de matière ou des grains de nickel qui resteraient collés.

Pour les rééditions, les soins sont un peu moins méticuleux, c'est un automate qui lit

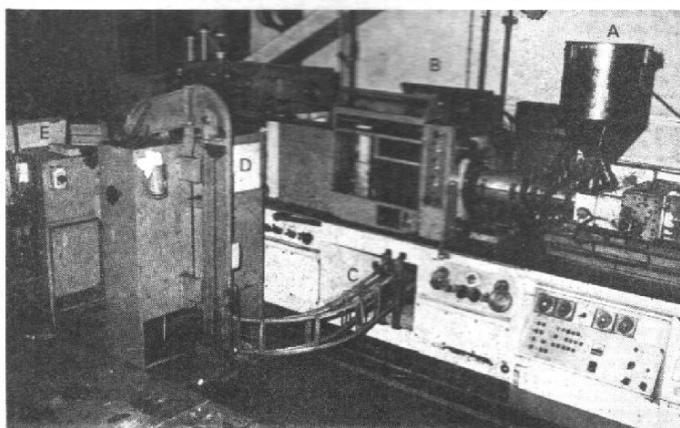


Photo 9. - Machine à injecter les disques 45 t/mn. En A, la trémie de chargement ; en B, l'emplacement des moules, en C, les rails de sortie du disque en D, le transporteur allant vers l'impression de l'étiquette, en E, la mise en pochette.

plusieurs disques à la fois et détecte les anomalies, la lecture d'un disque 33 tours se fait à 45 t/mn, les défauts sont mieux détectés.

La mère est alors traitée comme l'avait été le père, elle a été mise à son diamètre exact et va servir pour faire des matrices. A chaque matrice, un contrôle permet

de détecter si il y a eu un endommagement de la mère, et de savoir si elle est encore d'une qualité suffisante pour fabriquer d'autres matrices. La mère étant en creux, elle est moins fragile qu'un père dont les sillons sont en relief.

Les matrices terminées reçoivent un dernier traitement de chromage brillant, ce chromage sert à donner un aspect lisse, une finition qui permettra un bon démoulage des disques.

Maintenant, les matrices seront envoyées dans deux ateliers différents, l'un est réservé aux disques de 17 centimètres de diamètre, l'autre aux disques de 30 centimètres. Les 17 cm sont réalisés par injection, les 30 centimètres par pressage.

Les disques injectés sont fabriqués automatiquement, d'un côté entre la matière première qui arrive en tonneaux, de l'autre côté de la machine on retrouve le disque 17 centimètres dans sa pochette, terminé.

Chaque machine fabrique deux disques à la fois, deux disques identiques puisque la mise en pochette est commune. La matière plastique arrive au centre d'un moule double dont les deux parties sont montées sur un axe commun. La matière arrive liquide, à une température de 160 degrés, elle est injectée sous une pression de 130 tonnes. L'air enfermé dans



Photo 8. - Banc de contrôle automatique des mères.

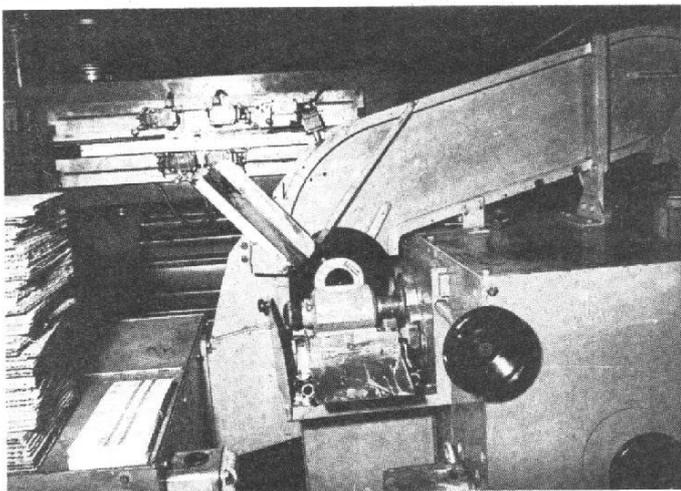


Photo 10. - L'impression de l'étiquette des 45 t/mn.

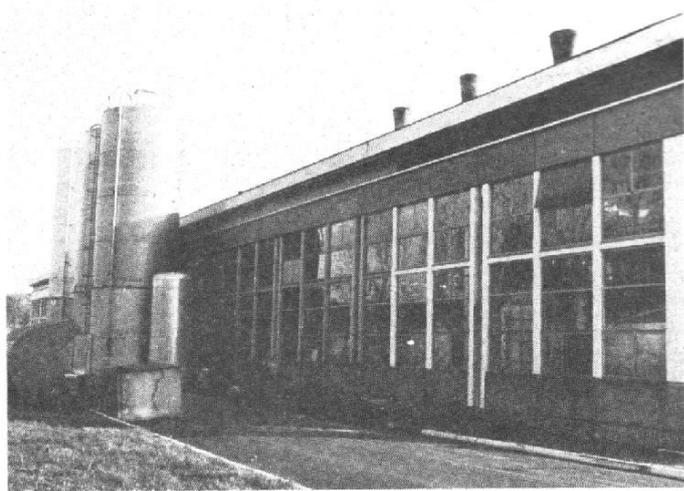


Photo 12. - Stockage de la matière première dans des silos.

l'espace interne du moule est chassé par la pression. Le moule est ensuite refroidi et le disque éjecté. C'est un disque qui ne possède pas d'étiquette ou plus précisément dont l'étiquette est gravée en relief.

Le disque passe dans une presse à imprimer qui va enduire la surface centrale du disque d'une couche d'encre. Cette couche d'encre laissera en noir les inscriptions qui sont en creux. En un double passage (deux couches d'encre), le disque sera prêt à être mis en pochette.

Les disques pressés sont fabriqués suivant une autre méthode. Là aussi, les machines sont automatiques. Chaque machine se compose de deux postes de pressage et d'une unité de préparation de la pâte de matière plastique.

L'unité centrale reçoit par tuyau la matière plastique en poudre, elle réchauffe la matière à une température convenable soigneusement régulée, et en fait des pains qui vont être pressés. Le pain encore chaud est saisi par un bras articulé à pince qui le dépose au centre de la matrice. La matrice se déplace alors pour se placer sous l'autre matrice (un disque a en général deux faces !) qui s'abaisse ensuite pour presser le disque. Pendant ce pressage, de la vapeur chauffe les matrices pour rendre la pâte très fluide afin qu'elle remplisse les moindres ondulations du sil-

lon. Une fois la température atteinte, le moule est refroidi par fluide jusqu'à ce que la température soit suffisamment basse pour que le disque soit manipulable. La matrice inférieure se déplace, un autre bras (pneumatique) se saisit du disque, le place sur un tour vertical qui enlèvera par son couteau la bavure externe puis le placera sur une pile, au-des-

sus d'autres disques pour un refroidissement plus lent évitant les déformations.

Deux postes identiques sont disposés de part et d'autre de la machine de préparation, les opérations des deux machines sont décalées d'une demi-période.

Nous avons à ce stade une série de contrôles permanents. Ce sont des contrôles qui ont

lieu par prélèvement de 3 échantillons par heure et par presse (un contrôleur se charge de 4 machines soit 8 presses). Les disques pris dans les paniers sont encore tièdes, ils subissent un contrôle visuel suivi d'un contrôle d'écoute au casque. Ce contrôle permanent assure un niveau de qualité élevé et permet de détecter la panne d'une machine ou un dérèglement qui se serait produit. Le disque est une pièce de haute précision et il suffit d'un faible dérèglement pour que sa qualité soit modifiée. Un autre contrôle est exercé sur les disques, il s'agit d'un contrôle statistique basé sur une plus grande quantité de disques. Après 7 heures de repos destinés à la stabilisation de la matière, 10 disques sur 150 subissent ce contrôle. Cette multiplication des contrôles permet de sortir des disques avec un très haut niveau de qualité. Compte-tenu de la fragilité des produits, l'usine admet un taux de rejet des disques finis de 6,5 %, en réalité, le taux des retours des disques n'atteint que 0,5 %, ce qui constitue un chiffre très bas. Autrement dit, si vous achetez un disque pressé à la Cidis, vous aurez 99,5 % de chance d'avoir un disque sans défaut justifiant son retour. Nous devons aussi préciser que certains défauts comme un défaut visuel, sont détectés et considérés par le fabricant,

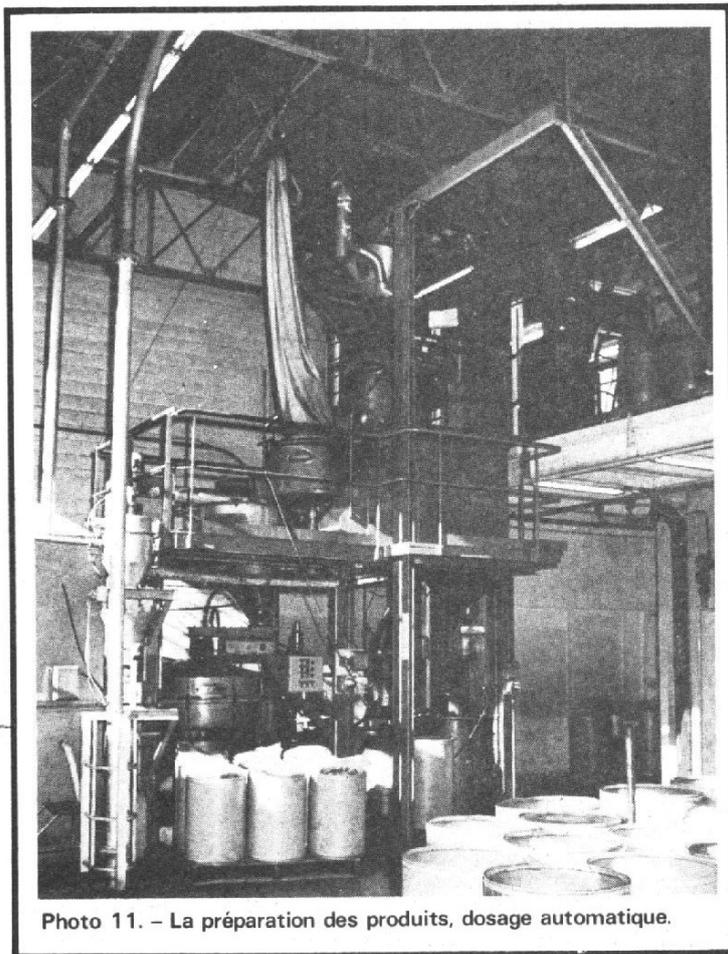


Photo 11. - La préparation des produits, dosage automatique.

alors que l'auditeur risque de ne pas se rendre compte de ce défaut visuel.

Le service de contrôle final ne dépend pas du service de fabrication. Cette indépendance permet de donner davantage de responsabilité à la fabrication qui aura plus conscience du rôle qu'elle devra prendre pour assurer un Niveau de Qualité Acceptable élevé (NQA).

L'étiquetage du disque a subi une évolution sensible. Traditionnellement elles étaient imprimées sur un disque de papier. Le collage se faisait en même temps que le pressage, une étiquette était mise à l'envers sur la matrice inférieure, on posait ensuite le pain de plastique puis la seconde étiquette, au moment du pressage, le plastique servait de colle et fixait définitivement l'étiquette. Cette technique est encore utilisée pour des étiquettes polychromes. Pour des étiquettes plus simples, on utilise une technique d'impression. Les disques passent dans une machine à imprimer du type Offset. Il s'agit ici d'imprimer une étiquette ronde, on utilise un tampon de transfert en forme d'ogive. La machine imprime une première couche de base puis une seconde, ensuite vient le texte. Entre chaque passage, l'encre est séchée. Cette technique d'impression

est relativement récente, la finesse d'écriture est très bonne. La seule limitation de ce procédé est l'impression en quadrichromie qui nécessiterait un parfait repérage des couleurs entre elles et une multiplication des postes de travail.

A la sortie de la machine à imprimer, les disques sont mis automatiquement en pochette protectrice pour ensuite être installés dans leur pochette de présentation plus luxueuse.

L'usine Cidis de Louviers prépare sa matière plastique. Cette préparation se fait à partir de poudre de chlorure de polyvinyle, poudre très fine de couleur blanche. La matière est teintée en noir par addition d'un colorant à structure très fine (black carbon), cette couleur noire est destinée à améliorer l'aspect de surface des disques. Le moulage et le filage de la matière plastique donneraient un aspect de surface peu rassurant pour l'acheteur du disque et surtout n'ayant rien à voir avec la qualité technique du disque. Des fabricants se sont mis à faire des disques de diverses couleurs, rien ne s'y oppose, mais nous sommes habitués à avoir des disques noirs, psychologiquement, un disque d'une autre couleur n'aurait certainement pas cet aspect rassurant.

Le dosage des divers ingréd-



Photo 14. - Une presse semi-automatique, une opératrice met en place les étiquettes que l'on voit ici de part et d'autre du pain de matière plastique.

dients a lieu dans des trémies qui se chargent de donner au produit une homogénéité suffisante. Le disque est constitué d'une partie de matière neuve et de matières récupérées, celle de disques d'une qualité insuffisante ou les premiers exemplaires sortant de presse. Ces disques ont évidemment leur centre découpé pour éliminer l'étiquette ou l'encre, c'est préférable. Ils sont ensuite découpés en morceaux très fins qui seront mélangés à la poudre et aux autres ingrédients. Le produit de base est ensuite stocké dans un silo où il se repose avant de partir alimenter les presses par une sorte de pipe-

line. Ce matériau de base arrive aux presses sous forme de poudre.

L'usine de Louviers dispose également de sa propre imprimerie, les pochettes sont en effet fabriquées là-bas, sur des machines à imprimer classiques. On trouve également sur place les machines à fabriquer certaines pochettes alors que les plus complexes et les plus luxueuses sont toujours montées à la main, elles nécessiteraient des machines trop complexes. Un local est réservé au pelliculage, cette opération consiste à donner aux pochettes imprimées un brillant inaltérable. Un film de cellophane est collé à chaud sur le papier

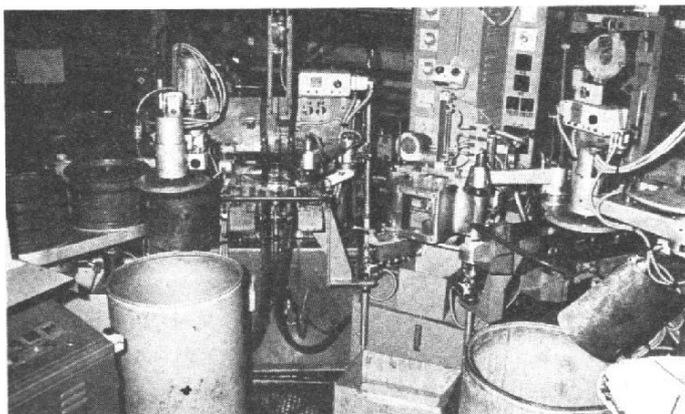


Photo 13. - L'une des machines à presser au centre, l'unité de fabrication du pain, de part et d'autre, les presses. Des bras manipulent la matière plastique et des plateaux à vide prennent les disques pressés en charge pour leur détournement et pour les poser dans les bacs dont on voit deux modèles à gauche, l'un plein, l'autre vide. La presse de droite dispose elle aussi de ses bacs.

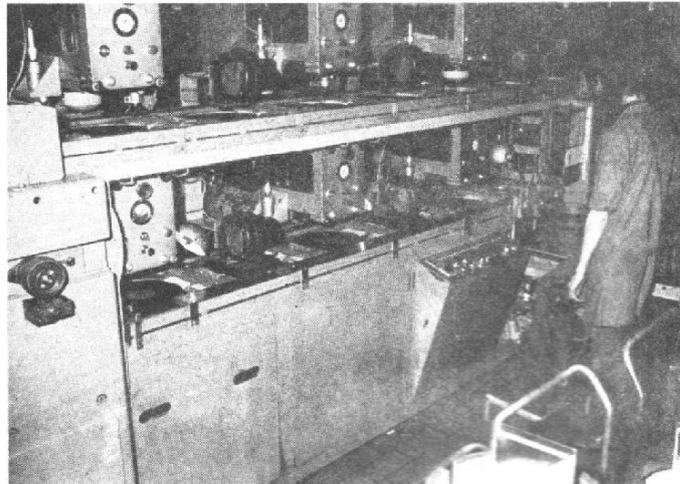


Photo 15. - Machine à imprimer les étiquettes directement sur le disque. Six têtes d'impression, trois pour chaque face et ventilateur de séchage entre chaque impression.



Photo 16. - Contrôle d'écoute au casque, c'est un contrôle faisant partie de l'unité de fabrication, les disques sont pris sur les machines.

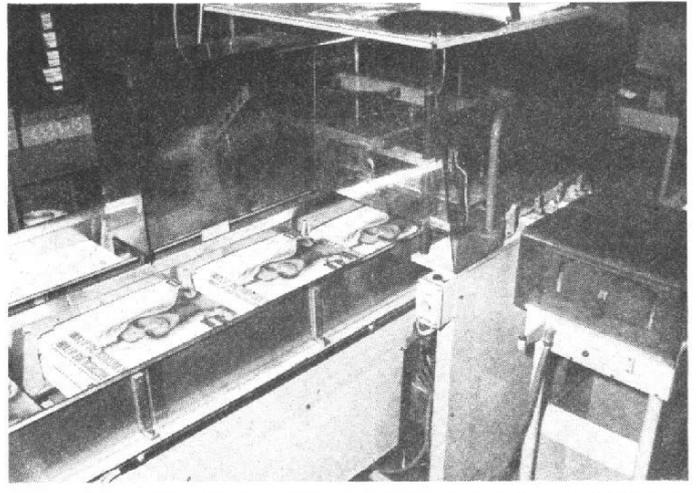


Photo 18. - Mise en pochette automatique des disques 30 cm, la pochette intérieure contenant le disque est glissée dans la pochette de carton avec une surprenante facilité.

avant la fabrication de la pochette, ce film devient, par application d'une pression et d'une température élevée, solidaire du papier à un point tel que l'arrachement du film se traduit par celui de la couche imprimée. Une protection supplémentaire pour les disques.

Le disque est maintenant terminé, il ne lui reste plus qu'à quitter Louviers, la campagne, pour regagner la banlieue parisienne d'où il rayonnera sur la France entière.

Le disque est, comme nous venons de le voir un produit soigneusement contrôlé. Les machines conçues par les ingénieurs de la firme, que ce soit

en France ou à l'étranger prennent un soin « mécanique » des disques, comme par exemple une manipulation mécanique qui répartit les efforts sur toute la surface du disque et évite ainsi les rayures, ce qui serait difficile à obtenir d'une manipulation manuelle... Il est soigneusement contrôlé comme nous avons pu le constater. Les disques qui sortent de Louviers, sous diverses marques sont à l'heure actuelle parmi les meilleurs, c'est un fait facile à constater, les responsables de l'usine font d'ailleurs des prélèvements dans le commerce pour se rendre compte de la situation de l'usine par rapport

à celle des autres fabricants ! Cette surveillance constante permet de conserver ce haut niveau de qualité, un niveau qui pourrait éventuellement être encore amélioré, mais le prix des disques s'en ressentirait, la Taxe à la Valeur Artistique chère à nos confrères du disque intervient avec son coefficient proportionnel... de 33 %.

Le disque n'est pas le maillon le plus mauvais de la chaîne HiFi, c'est un fait acquis. Il reste la source la plus « HiFi » et aussi celle qui permet de retrouver le plus rapidement le morceau qui vous plaira. Le disque n'est pas encore mort et son évolution n'est pas terminée. Les recherches continuent et on verra un jour apparaître un disque qui ne retiendra plus les poussières, ou encore des disques à lecture optique que sont les disques vidéo, là encore, les usines de pressage seront là pour assurer la fabrication, une fabrication qui, contrairement à ce que certains peuvent penser, est parfaitement au point.

Certes, le disque est relativement fragile, les sillons sont très fins ; il ne faut pas aider leur dégradation, mais en prendre le plus grand soin en les manipulant avec précaution, et en leur évitant la poussière.

La pointe de lecture est très souvent en cause lorsqu'on

déplore la mauvaise qualité d'un disque, c'est une confirmation que nous avons eue de la part de Phonogram, alors, maintenant, vous savez que les disques ont beaucoup de chance d'être bien pressés alors, si vous avez des doutes, faites vérifier votre diamant, et le cas échéant changez-le, lui aussi est assez fragile, en outre, il peut aussi agir comme le soc d'une charrue...

**Etienne LÉMERY**

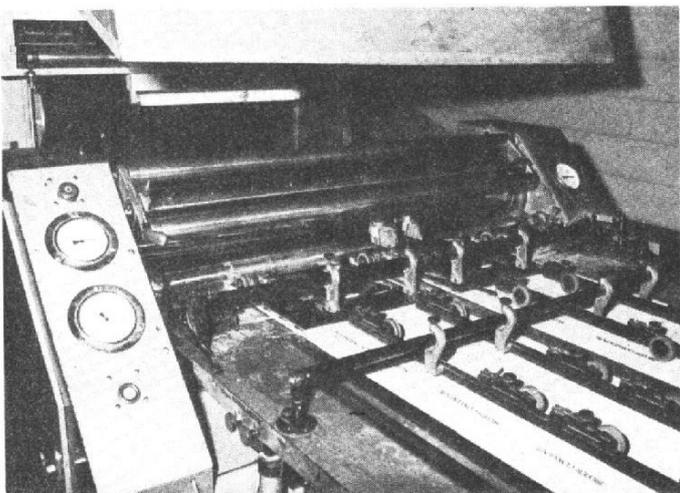


Photo 17. - Pelliculage de pochettes, le film de cellophane arrive en haut, il est pressé contre les planches de papier, cette opération a lieu à chaud et sous forte pression.

# LE HAUT-PARLEUR

## EN VISITE CHEZ

# CELESTION

**I**PSWICH est une ville du Suffolk, à l'est de l'Angleterre, qui peut s'enorgueillir de deux choses : son équipe de football a des chances de remporter cette année le championnat et ses haut-parleurs et ses enceintes acoustiques sont dans le peloton de tête des réalisations sous la marque Celestion.

Qui mieux est, cette réussite a nécessité la mise en service d'une nouvelle unité de production d'enceintes, à

Hadleigh Road, complément indispensable de l'usine de Foxhall Road, qui reste spécialisée dans l'élaboration des haut-parleurs eux-mêmes, qu'ils soient « HiFi » ou de « sono ». C'est cette nouvelle unité qu'inaugurerait au cours de cet automne S.A. la princesse Margaret, inauguration à laquelle avait été conviée la presse spécialisée internationale.

C'est ainsi que nous avons appris que la production

actuelle était de l'ordre de 12 000 enceintes par mois et que nous autres, Français, étions grands amateurs de « Celestion », à égalité avec les Britanniques. Nous sommes les premiers importateurs et il nous faut près du tiers de la production pour nous concentrer. Surprenant quand nous parlons de « Celestion », ce résultat l'est moins quand nous précisons que « Celestion », c'est « Ditton » et qui ne connaît les « Ditton » ?...

Les « Ditton » qu'elles se numérotent 15, 33, 44 ou 66 sont tellement entrées dans nos mœurs « Hi-Fi » que nous en avons oublié le nom du constructeur.

La nouvelle usine Celestion d'Hadleigh Road a été conçue pour une productivité maximale avec un minimum de manutention. Les chaînes de montage progressent sur des trains de rouleaux au fur et à mesure de l'élaboration des enceintes, le stade presque



Photo A. - S.A. Margaret examinant les médiums à dôme MD 700 (qui équipent les enceintes UL 10) dans l'usine qu'elle vient d'inaugurer.



Photo B. - Les spécifications sont affichées sur les moteurs G 12 H.



Photo E. - De gauche à droite M. Kaas, directeur commercial de Célestion et son altesse, la princesse Margaret.

final avant l'emballage étant un passage en chambre sourde pour que chaque enceinte soit comparée à un gabarit de fabrication.

Trois chambres sourdes font donc office de juge de paix de la qualité et ce n'est que si les enceintes testées sont reconnues conformes qu'elles peuvent prendre place dans leur carton d'emballage. En somme, nous nous trouvons devant l'alliance de la rapidité et du sérieux et ces deux qualités ne sont pas à oublier si l'on veut être compétitif.

L'ancienne usine de Fox-hall Road, qui doit être elle-même rénovée dans les mois qui viennent, a bien du mal à suivre le rythme imposé par la nouvelle ; d'autant qu'elle produit en plus entre 9 000 et 10 000 haut-parleurs de sono-

de 31 cm chaque mois, auxquels il faut ajouter près de 4 000 tweeters à chambre de compression du type 1000 MH et entre 500 et 1 000 G 18 de 46 cm de diamètre ! De quoi répandre beaucoup de décibels sonores de par le monde, surtout dans celui de la sonorisation.

Sept cents personnes se partagent entre les deux usines dans la proportion 2/3 pour l'ancienne et 1/3 pour la nouvelle. Gageons qu'avec les impulsions techniques et commerciales qu'ont données M. Prenn et M. Church, respectivement Président et Directeur du holding « Célestion », ce nombre ne pourra qu'aller en progression croissante. Il ne peut en être autrement.

H.P.



Photo F. - M. Kaas présentant un pavillon exponentiel.



Photo G. - Le bobinage des enroulements.

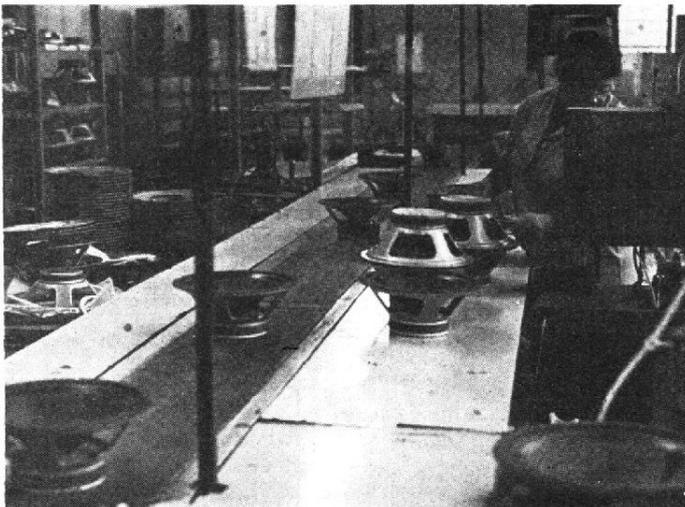


Photo C. - La chaîne des G 12 H 50.



Photo D. - Le perçage des saladiers de HP (saladier de G 12 H).

# LA RECEPTION DE LA FM



## ET DE LA TELEVISION

(Suite voir N° 1577)

**N**OUS avons vu dans le dernier numéro du « Haut-Parleur bis » comment se comportait une antenne de réception lorsqu'elle était soumise à un champ électromagnétique rayonné par un émetteur, que cet émetteur soit F.M. ou T.V. Nous en étions en particulier restés à la transmission du signal disponible aux bornes de l'antenne. L'énergie captée par cette antenne, celle que nous envisageons, il va falloir à présent l'acheminer vers l'entrée de notre récepteur, et ce, autant que possible, avec le meilleur rendement pour ne pas la gaspiller et pour, en définitive, bénéficier du meilleur rapport signal-bruit que notre installation est capable de donner. Pour mieux com-

prendre cette nécessité, qui devient impérative dans le cas des champs faibles, il convient d'aborder le problème de l'adaptation des impédances ; en clair, cela signifie que nous devons rechercher à quelles conditions devra répondre notre installation pour que l'énergie reçue soit transmise dans les meilleures conditions possibles. Dans le cas des réceptions F.M. et T.V. où l'on fait appel aux techniques des circuits à constantes réparties pour transmettre le signal, ce qui veut dire que lesdits circuits ont des dimensions supérieures aux longueurs d'onde à recevoir, la solution est relativement simple pratiquement, mais moins facile à exposer de façon théorique car elle fait appel à des notions de

mathématiques supérieures dont il ne saurait être question de faire état dans ce développement. Nous pouvons toutefois faire une approche de l'adaptation des impédances qui sera élémentaire ; ce ne sera pas parfait, loin s'en faut, mais cela permettra de se faire une idée sur la philosophie du problème.

Nous avons vu qu'à la résonance, une antenne pouvait être assimilée à un générateur de f.e.m.  $E$  et de résistance interne  $R_g$ . Branchons directement à ses bornes une résistance  $R_c$ . Quelle doit être la valeur de  $R_c$  pour que nous puissions recueillir la puissance maximum ? Plus simplement encore, étant donné un générateur de tension continue de f.e.m.  $E$  et de

résistance interne  $R_g$ , quelle doit être la valeur de  $R_c$  pour répondre à la question ? C'est ce que nous allons voir ci-après.

### L'ADAPTATION DES IMPÉDANCES

Il nous faut nous reporter à la figure 1 a qui représente un générateur de tension continue  $E$  et de résistance interne  $R_g$ . Si nous branchons aux bornes de sortie de ce générateur une résistance de charge  $R_c$ . La tension  $V$  disponible aux bornes de  $R_c$  est dans ces conditions :

$$V = E \cdot \frac{R_c}{R_g + R_c}$$

et la puissance  $P$  recueillie dans  $R_c$  :

$$P = \frac{V^2}{R_c} = E^2 \frac{R_c}{(R_g + R_c)^2}$$

Quand  $R_c$  varie,  $dP/dR_c$  qui est égal à :

$$E^2 \cdot \frac{R_g - R_c}{(R_g + R_c)^3}$$

s'annule pour  $R_g = R_c$ . Comme par ailleurs pour  $R_c < R_g$ ,  $dP/dR_c > 0$ ,  $P$  passe par un maximum.

La conclusion est que, pour que la puissance transmise soit maximum, il faut que  $R_g = R_c$ . Cette puissance transmise sera alors égale à :

$$P = \frac{E^2}{4 R_c}$$

c'est-à-dire qu'elle sera moitié de celle fournie par le générateur.

Dans le cas (fig. a b) où notre générateur est un générateur de tension alternative  $E$  d'impédance interne

$$Z_g = R_g + j X_g,$$

on montrerait de même que le maximum de puissance active recueillie par une charge

$$Z_c = R_c + j X_c$$

est maximum si :

$$R_g = R_c$$

$$\text{et } X_g = - X_c.$$

Dans le cas de la résonance,  $X_g = 0$  ( $L\omega = 1/C\omega$ ) si nous avons affaire à un circuit résonnant série et, par conséquent, nous pouvons faire  $X_c = 0$ . En d'autres termes,  $Z_c$  pourra être réduit à une résistance pure  $R_c = R_g$ .

Si donc nous pouvons brancher directement notre récepteur aux bornes de l'antenne, pour recueillir la puissance maximum à son entrée, il suffira que son impédance d'entrée, ou plus précisément dans le cas présent, sa résistance d'entrée, soit égale à la résistance de l'antenne.

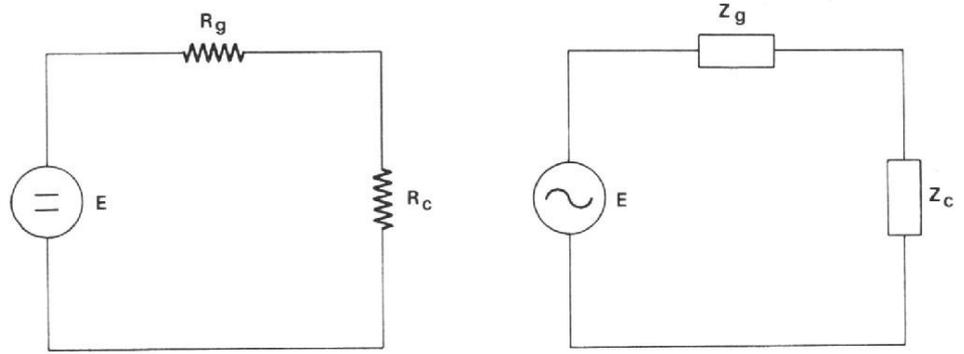


Fig. 1. - Pour qu'il y ait adaptation en puissance, il faut que  $R_g = R_c$  (à gauche) ou  $Z_g = Z_c^*$  (à droite). Dans ces conditions la puissance maximum est transmise à la charge.

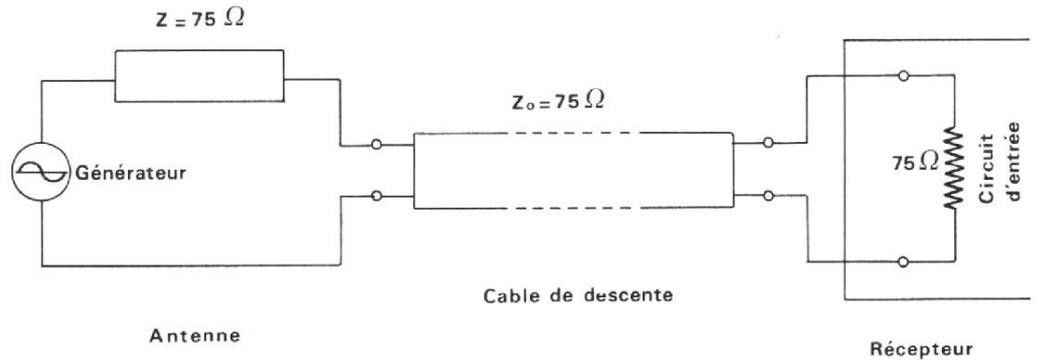


Fig. 2. - Le câble de descente adapté aux impédances de l'antenne et de l'entrée du récepteur permet de transmettre le maximum de puissance de la source vers l'utilisation.

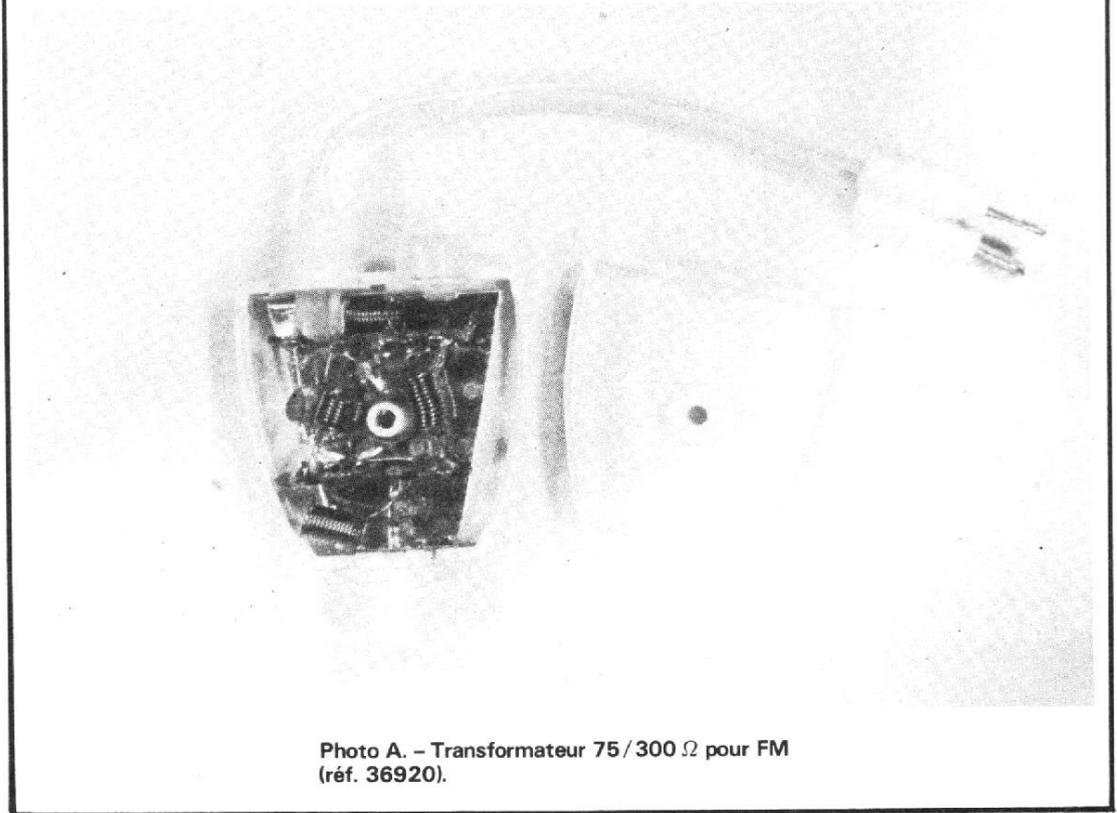


Photo A. - Transformateur 75/300  $\Omega$  pour FM (réf. 36920).

Malheureusement, cela n'est guère possible et il faut établir une liaison entre l'antenne d'une part et l'entrée du récepteur d'autre part. Cette liaison sera effectuée par l'intermédiaire d'un câble coaxial ou d'un ruban bifilaire qui présente sa propre impédance. C'est celle que l'on trouve dans les catalogues des fabricants de câbles. Ce qui est très important, et que nous demandons d'admettre, c'est que si le câble de liaison est terminé sur son impédance propre, encore appelée plus souvent impédance caractéristique, tout se passe comme si cette impédance caractéristique se retrouvait intégralement à son entrée.

L'ensemble (câble + entrée du récepteur) se comporte alors comme une résistance pure et le maximum de puissance est alors transmis puisque nous nous retrouvons dans le cas d'un générateur d'impédance interne  $Z = 75 \Omega$  débitant dans une résistance égale qui est celle d'entrée du récepteur ramenée aux bornes de l'antenne par le câble de descente. (fig. 2).

Pratiquement, les choses ne se passent pas de façon aussi simple pour plusieurs raisons :  
 — L'antenne n'est une résistance pure qu'à la fréquence de résonance et en dehors de celle-ci, comme il a été vu, elle peut être selfique ou capacitive.

— Le câble de liaison n'est pas exempt de pertes, ohmiques ou diélectriques, et par conséquent, il ne transmet pas toute l'énergie qu'il reçoit à une extrémité à l'autre, c'est-à-dire l'entrée du récepteur.

— L'entrée du récepteur elle-même ne peut se comporter comme une résistance pure et constante dans toute la gamme de fréquences à recevoir, de la même façon de l'antenne.

En conséquence, il existe une différence entre l'impédance nominale qui est celle qui prend en considération l'impédance en tant que résistance pure telle que nous l'avons envisagée dans le

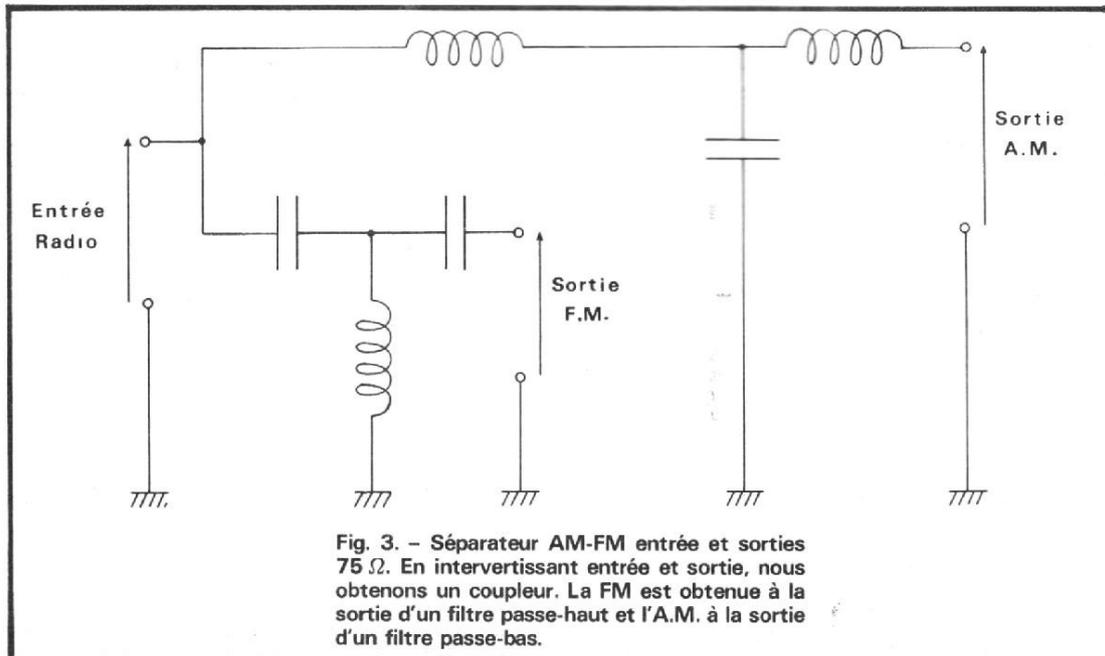


Fig. 3. - Séparateur AM-FM entrée et sorties  $75 \Omega$ . En intervertissant entrée et sortie, nous obtenons un coupleur. La FM est obtenue à la sortie d'un filtre passe-haut et l'A.M. à la sortie d'un filtre passe-bas.

début de ce paragraphe et l'impédance réelle qui est variable avec la fréquence.

Nous n'aurons donc jamais exactement l'adaptation parfaite dans toute une bande de fréquences.

Quand l'entrée du récepteur sera bien adaptée, on peut dire en première approximation que toute l'énergie transmise par le câble de descente sera consommée par le téléviseur ou le tuner. Par contre, s'il est mal adapté, il réfléchira en direction de l'antenne une partie de l'énergie proportionnelle à sa désadaptation. A son tour, l'antenne pourra, selon la

qualité de son adaptation, absorber cette énergie en la rayonnant dans l'espace ou en réfléchir elle aussi une partie en direction du téléviseur.

Cette énergie correspond à une information d'image qui a déjà été reproduite sur l'écran du téléviseur par exemple, si notre antenne est une antenne TV, avant les réflexions que nous venons de décrire. Il s'ensuivra une deuxième reproduction sur l'écran, décalée dans le sens du balayage d'un temps correspondant à celui qui sera nécessaire à l'information image considérée, pour parcourir un aller et

retour dans la longueur du câble reliant l'antenne au récepteur.

Ces informations « retardées » peuvent former des images dédoublées semblables aux « échos » que l'on observe dans des zones de réception perturbées par les obstacles. Le rapport entre les tensions réfléchies ( $U_r$ ) et incidents ( $U_i$ ) représente le coefficient de réflexion  $K$  :

$$K = \frac{U_r}{U_i}$$

— Si  $U$  réfléchi est égale à zéro,  $K$  est aussi égal à zéro, donc l'adaptation est parfaite.

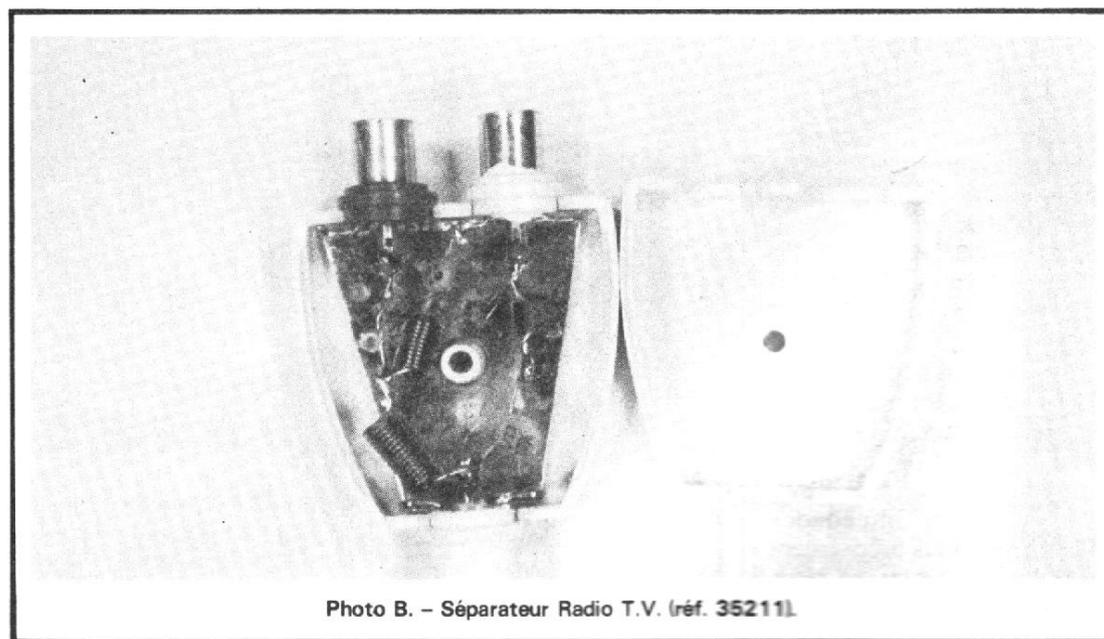


Photo B. - Séparateur Radio T.V. (réf. 35211).

— Si  $U$  réfléchi est égale à  $U$  incidente,  $K$  est égal à 1. La réception est totale et il n'y a aucune adaptation.

Pour les installations grand public, on considère les valeurs de  $K$  inférieures à 0,33 comme satisfaisantes.

### LES CÂBLES DE DESCENTE

Il convient de les utiliser avec la plus grande attention, surtout dans des lieux où la réception est considérée comme difficile. Comme nous l'avons remarqué, le câble de descente est le siège de pertes de diverses origines et ces pertes donneront lieu à un affaiblissement du signal reçu.

La règle est donc de perdre le minimum de l'énergie que l'antenne peut envoyer de façon parcimonieuse. Nous donnons ci-contre un tableau regroupant les caractéristiques de câbles coaxiaux disponibles chez la firme Portenseigne. On pourra remarquer que suivant le type de câble, les pertes ne sont pas les mêmes. On remarquera aussi qu'elles augmentent avec la fréquence.

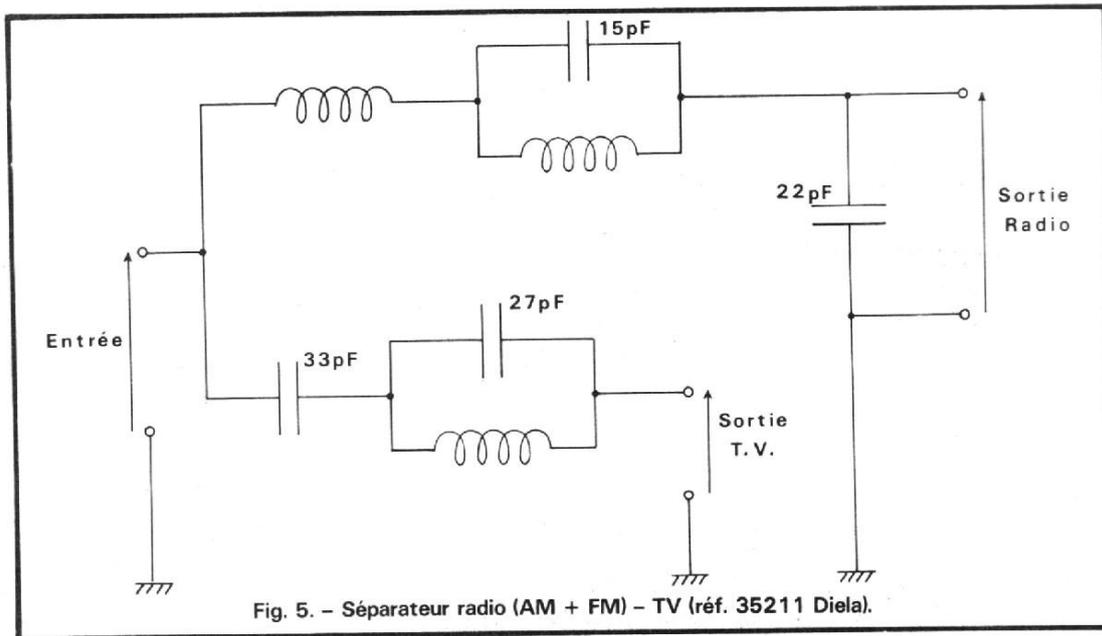


Fig. 5. - Séparateur radio (AM + FM) - TV (réf. 35211 Diela).

En conséquence, l'affaiblissement ne sera pas du tout du même ordre suivant qu'il s'agira de recevoir la FM autour de 100 MHz ou les canaux de la TV bande V entre 700 et 800 MHz.

Par ailleurs, nous avons extrait de la documentation technique Diela les quelques conseils ci-après :

Il est indispensable de prendre le plus grand soin pour

assurer l'étanchéité des extrémités d'un câble coaxial. Même si le diélectrique du câble est en polyéthylène massif, l'eau peut cheminer entre celui-ci et le conducteur extérieur, provoquant une dégradation de l'état de surface du cuivre, ce qui entraîne des pertes prohibitives, généralement localisées aux parties du câble situées en extrémités et atteintes par la dégradation.

A fortiori ceci est encore plus vrai pour les câbles aérés, semi-aérés et particulièrement ceux à diélectriques cellulaires car la plupart du temps, les cellules sont du type ouvert et non fermé et l'isolant se comporte comme une véritable éponge. Il est impossible de sauver un câble cellulaire qui a « pris l'eau » alors qu'un câble semi-aéré pourra souvent être récupéré grâce à une

### Câbles coaxiaux

	Type de câble	Gaine $\varnothing$	Conducteur extérieur	Diélectrique polyéthylène	Conducteur central	Affaiblissement aux 100 m, température 20 °C					
						50 MHz	100 MHz	180 MHz	500 MHz	650 MHz	800 MHz
0 777 17	MP 7 P	7 mm	tresse cuivre	plein	unique	6,5 dB	9,5 dB	13,5 dB	23,5 dB	27,3 dB	31 dB
0 776 17	MP 7 E	7 mm	tresse cuivre	mousse	unique	6 dB	9 dB	13 dB	22,5 dB	26 dB	29 dB
0 779 17	MP 7 PF	7 mm	feuillard * + tresse cuivre	plein	unique	6,3 dB	8,8 dB	11,7 dB	21,2 dB	25,2 dB	27,9 dB
0 773 17	MP 7 C	7 mm	tresse cuivre	mousse	unique	5,2 dB	7 dB	10 dB	18 dB	22 dB	26 dB
0 774 17	MP 7	7 mm	tresse cuivre	mousse	unique	5 dB	6,8 dB	9,5 dB	16,2 dB	19,5 dB	23 dB
71 772 17	7,25	7,25 mm	feuillard * + tresse cuivre	plein	unique	4,6 dB	6,9 dB	9,8 dB	17,9 dB	20,7 dB	23,5 dB

\* Facteur de recouvrement de 100 %.

Fig. 4. - Caractéristiques de câbles coaxiaux Portenseigne. On remarquera que les pertes en ligne augmentent avec la fréquence.

chasse d'azote sec, pourvu que le séjour de l'eau dans le câble ait été de courte durée.

Du point de vue mécanique, il ne faut jamais cintrer un câble au-dessous des rayons de courbures indiqués dans les documentations. Les moyens de fixation des câbles doivent être tels qu'ils évitent toute traction sur les connexions. Les colliers doivent être adaptés au diamètre du câble posé. La règle est de prendre soin de ne jamais déformer ou favoriser la déformation dans le temps de la section transversale du câble, afin de ne pas

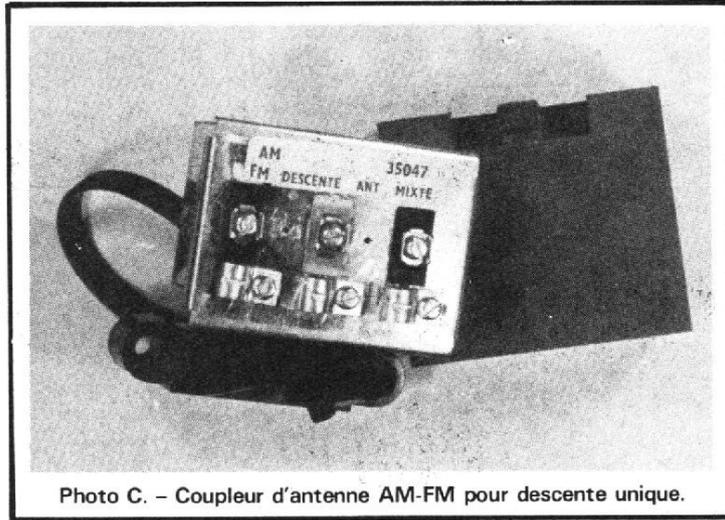


Photo C. - Coupleur d'antenne AM-FM pour descente unique.

perturber ses caractéristiques et en particulier de ne pas diminuer son affaiblissement de réflexion.

## QUELQUES ACCESSOIRES

Il arrive très souvent que plusieurs types d'antennes alimentent le même câble de descente. Ceci est possible par l'intermédiaire de coupleurs qui ont pour rôle de collecter les différents signaux en provenance des sources que sont chacune des antennes tout en conservant l'adaptation d'impédance. A l'autre extrémité du câble, il convient dans ces conditions d'opérer un tri et donc de séparer ce qui a été assemblé par le coupleur : c'est le rôle du séparateur, qui n'est en fait qu'un coupleur branché à l'envers ; la sortie devenant entrée et réciproquement. Ces accessoires sont très utiles quand il s'agit d'alimenter à la fois un récepteur TV et un tuner FM, ou encore pour séparer le signal A.M. du signal F.M. Nous donnons (fig. 3 et 5) quelques réalisations du commerce.

Enfin, quand il s'agit de passer d'un câble coaxial 75  $\Omega$  à une entrée 300  $\Omega$ , le problème est facilement résolu à partir d'un transformateur d'impédances qui permet d'attaquer l'entrée 300  $\Omega$  de certains tuners F.M. même si la descente d'antenne s'effectue en 75  $\Omega$ , en conservant l'adaptation des impédances et donc de recueillir le maximum d'énergie de l'antenne (fig. 6 et 7).

Il nous reste à espérer que nos lecteurs retirent de ces développements l'idée que les installations d'antennes sont relativement simples quant à leur fonctionnement mais que cette simplicité doit toujours être prise au sérieux.

Ch. P.

Bibliographie : Documentations Portenseigne et Diela.

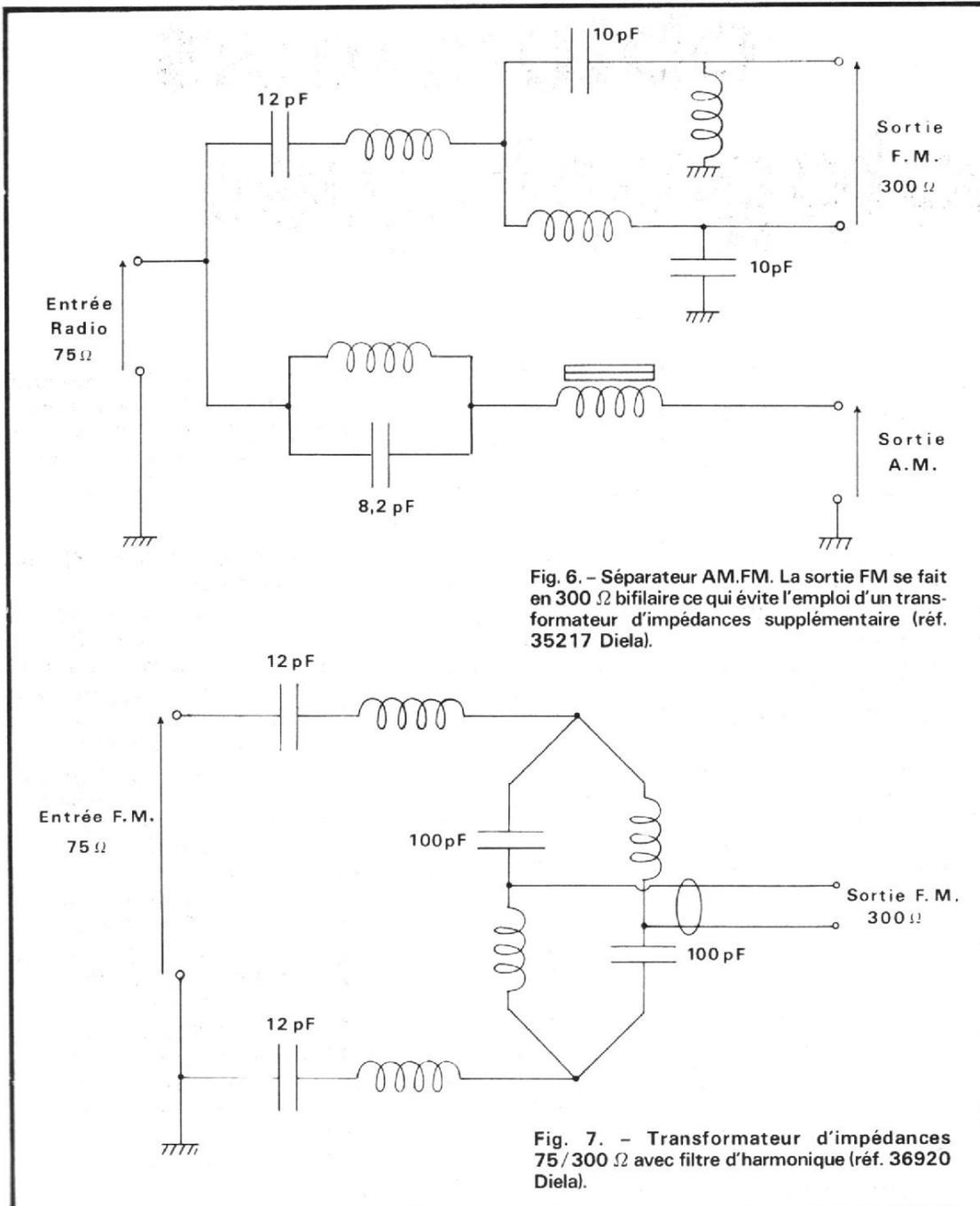


Fig. 6. - Séparateur AM.FM. La sortie FM se fait en 300  $\Omega$  bifilaire ce qui évite l'emploi d'un transformateur d'impédances supplémentaire (réf. 35217 Diela).

Fig. 7. - Transformateur d'impédances 75/300  $\Omega$  avec filtre d'harmonique (réf. 36920 Diela).

# Contrôle oscilloscopique des obturateurs photographiques

**L**A prise de vue en couleurs - et d'ailleurs, bien que moins impérativement, la photographie en noir et blanc - ne donne de bons résultats que si le temps de pose idéal est respecté avec une précision suffisante. Dans le cas de la plupart des émulsions en couleurs, un écart de 20 % à 25 % entraîne déjà une modification sensible du rendu des teintes.

Accéder au bon temps de pose implique, pour commencer, l'utilisation d'un posemètre, qu'il soit ou non incorporé à l'appareil de prise de vue. Nous supposons résolu ce problème, qui ne constitue pas l'objet de la présente étude.

La deuxième étape consiste à reporter sur l'appareil les paramètres qui fixent la quantité de lumière reçue par l'émulsion, c'est-à-dire le choix du diaphragme, et celui de la durée de l'exposition. Encore faut-il pouvoir faire confiance au matériel dont on dispose. Or l'expérience montre que, dans bien des cas, les

ouvertures réelles du diaphragme, et les durées de pose, diffèrent notablement des valeurs affichées sur les boutons de réglage. Des erreurs atteignent 50 %, voire même 100 %, n'ont rien d'exceptionnel !

L'utilisation d'un oscilloscope permet une mesure précise des temps de pose, et constitue donc une méthode très efficace de contrôle. Avant d'en analyser la technique, nous rappellerons brièvement quelques notions relatives au fonctionnement des différents types d'obturateurs.

## I - LE MÉCANISME DES OBTURATEURS PHOTOGRAPHIQUES

Actuellement, on peut réduire à deux types les différents modèles d'obturateurs couramment utilisés : obturateurs centraux d'une part, et obturateurs à rideaux d'autre part.

Les obturateurs centraux tirant leur nom du fait qu'ils sont géométriquement placés au centre optique de la combi-

naison de lentilles constituant l'objectif. Les obturateurs à rideaux, eux, travaillent au contraire au voisinage du plan focal, donc tout près de la surface de l'émulsion.

### 1) LES OBTURATEURS CENTRAUX :

Placés entre les lentilles de l'objectif, ils sont le plus souvent réservés aux appareils de petit format à objectifs non interchangeables. Quelques exceptions concernent des appareils de haut de gamme, dans les formats moyens (6 x 6 cm par exemple), qui comportent alors un obturateur par objectif.

La structure d'un obturateur central (fig. 1) ressemble d'assez près à celle d'un diaphragme à iris. Plusieurs lamelles, trois le plus souvent, sont articulées autour d'axes tels que O. Pour la commodité du dessin, une seule lamelle (surface hachurée) a été représentée sur la figure 1, où sa position correspond à la fermeture de l'obturateur. Dans

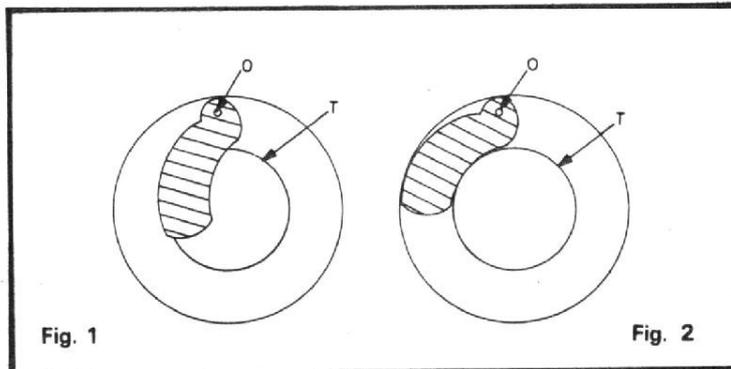


Fig. 1

Fig. 2

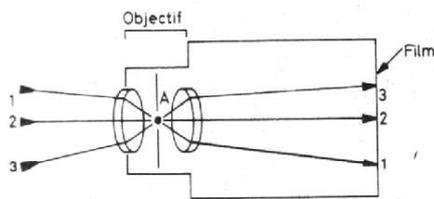


Fig. 3

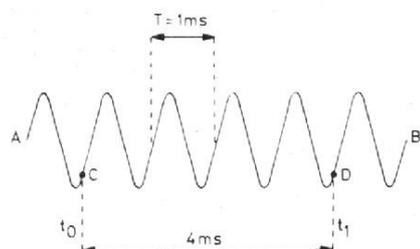


Fig. 6

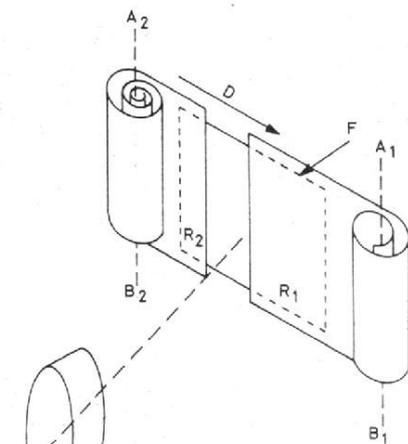


Fig. 4

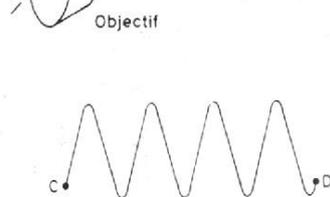


Fig. 7

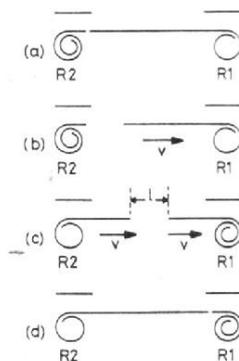


Fig. 5

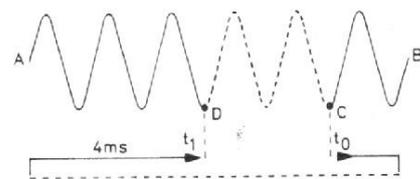


Fig. 8

la figure 2, au contraire, cette même lamelle est représentée en position ouverte. Le trou T, limité par le diaphragme, est alors totalement découvert. Nous ne détaillerons pas ici le mécanisme qui commande, quand on presse le déclencheur, les mouvements d'ouverture et de fermeture, et fixe la durée de l'exposition.

Dans un obturateur central, tous les points du film sont simultanément découverts. En effet les rayons lumineux, de quelque direction qu'ils proviennent (rayons 1, 2 et 3 de la figure 3), convergent sensiblement au centre optique A de la combinaison de lentilles constituant l'objectif, et dans le plan duquel est placé l'obturateur, avant d'atteindre le film.

## 2) LES OBTURATEURS À RIDAUX :

La réalisation des très faibles durées de pose, n'est pas possible avec les obturateurs centraux. La limite accessible semble se situer, pour les modèles les plus élaborés, au voisinage du 1/500 de seconde. Elle est due à l'inertie des pièces en mouvement, la durée totale des phases d'ouverture et de fermeture

des lamelles ne pouvant guère descendre au-dessous de ce temps.

Cette constatation est l'une de celles qui ont conduit les constructeurs à mettre au point les obturateurs à rideaux, ou obturateurs plan focaux, dont la figure 4 donne une représentation simplifiée. Deux rideaux  $R_1$  et  $R_2$  peuvent s'enrouler ou se dérouler, respectivement, autour des axes  $A_1B_1$  et  $A_2B_2$  qui encadrent une fenêtre F placée juste devant le film, et limitant le format des clichés. Le déplacement de la partie plane de ces rideaux se ramène donc à un mouvement de translation, à vitesse constante, dans le sens indiqué par la flèche D.

Naturellement, l'inertie des pièces en mouvement limite, là aussi, la vitesse maximale de translation. Mais les mécanismes de la pose, que nous décomposons dans les différentes étapes de la figure 5, permet malgré cela des durées très courtes. Examinons-le : en (a), avant le déclenchement,  $R_2$  est complètement enroulé, tandis que  $R_1$  est déroulé. Les bords des deux rideaux, jointifs, se situent à gauche de la fenêtre limitant le format. En (b),  $R_1$  est parti, et se déplace

à vitesse constante  $v$ , tandis que  $R_2$  reste toujours immobile. En (c),  $R_2$  est parti à son tour, et se déplace à la même vitesse  $v$ . Finalement, tout se passe donc comme si on déplaçait, devant le film, une fente de largeur  $l$ , à vitesse constante  $v$ . Pour modifier la durée d'exposition, il suffit de changer la valeur de  $l$ , donc le retard avec lequel  $R_2$  est libéré, par rapport à  $R_1$ . Enfin, en (d), les deux rideaux sont à nouveau immobiles et jointifs, mais cette fois à droite de la fenêtre.

On voit donc que, contrairement au cas des obturateurs centraux, les différents points du film sont ici exposés successivement, et non simultanément, à la lumière transmise par l'objectif.

## II - LE CONTRÔLE OSCILLOSCOPIQUE DES OBTURATEURS CENTRAUX

### 1) PRINCIPE DE LA MÉTHODE :

Considérons le croquis de la figure 6 : il représente le tracé observé sur l'écran d'un oscil-

loscope, lorsqu'on commande les déviations verticales par une tension sinusoïdale. La base de temps est réglée pour l'observation visuelle d'une dizaine, ou de quelques dizaines, de périodes, le balayage débutant en A et se terminant en B. La fréquence du générateur délivrant les sinusoïdes est connue. Pour fixer les idées, nous la supposons par exemple de 1 000 Hz: dans ces conditions, chaque période dure une milliseconde.

Photographions alors cet oscillogramme à l'aide d'un appareil dont l'obturateur est réglé sur 1/250 de seconde, soit 4 ms. L'ouverture de l'obturateur se produit à un instant quelconque,  $t_0$ , correspondant dans notre exemple à l'un des passages du spot par le point C de la sinusoïde. La fermeture intervient alors à l'instant  $t_1$ , 4 ms plus tard, donc quand le spot passe par le point D. Finalement, sur le cliché, seule apparaîtra la partie CD de la courbe (fig. 7).

Inversement, si nous ne connaissons pas le temps de pose de l'appareil photographique, le dessin de la figure 7 donne, lorsque la fréquence de la sinusoïde est connue, la valeur de l'intervalle  $t_1 - t_0$ .

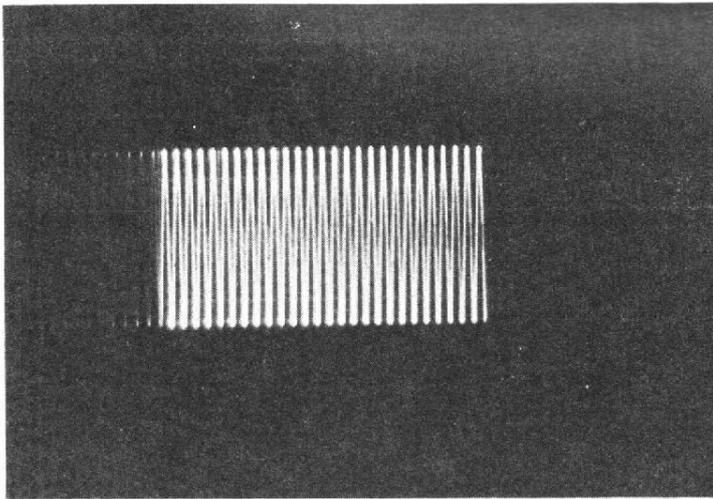


Fig. 9

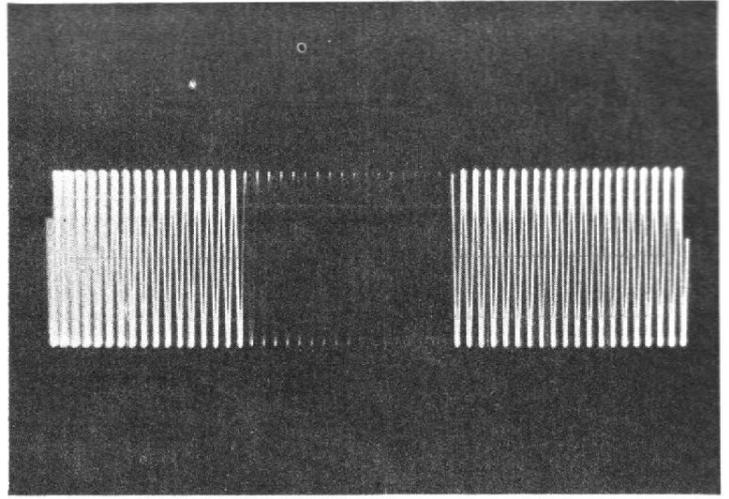


Fig. 10

Comme nous l'avons fait remarquer plus haut, l'instant  $t_0$  de l'ouverture de l'obturateur peut se situer à n'importe quel stade d'une des dents de scie fournies par la base de temps de l'oscilloscope. Le cliché obtenu pourra, dans certains cas, affecter l'allure de la figure 8 (courbe en trait plein), si l'intervalle  $t_1 - t_0$  se situe à cheval sur un retour du balayage. Il reste cependant aussi facile d'en mesurer la période, par comptage des périodes.

Pour l'utilisation de cette méthode, deux précautions doivent être observées. La première, impérative, est d'adopter pour la période de balayage, une durée supé-

rieure à la durée d'ouverture de l'obturateur : dans le cas contraire, il y aurait superposition de deux ou plusieurs traces, donc impossibilité d'effectuer une mesure. La deuxième précaution consiste à choisir, pour la fréquence de la sinusoïde, une valeur telle que plusieurs périodes, ou plusieurs dizaines de périodes, s'inscrivent sur l'écran pendant la pose photographique. Si, par exemple, on teste un obturateur au 1/100 de seconde, une fréquence commode se situe entre 1000 Hz (10 périodes) et 3000 Hz (30 périodes). Pour contrôler le 1/1000 de seconde, on choisissait entre 10 kHz et 30 kHz environ.

## 2) LES RÉSULTATS OBTENUS :

Nous en donnons quelques exemples dans les oscillogrammes qui suivent. Le premier (fig. 9) correspond au cas de la figure 7 précédemment analysée. Ici, la fréquence des sinusoïdes était de 10 kHz, soit 0,1 ms pour chaque période. Au total, 27 périodes ont été affichées, ce qui donne un temps de pose de 2,7 ms, ou 1/370 de seconde. Notons que l'appareil essayé était réglé sur 1/500 de seconde, ce qui fait apparaître une erreur de 35 %.

En affichant 1/250 de seconde, et avec un générateur toujours réglé sur 10 kHz,

nous avons obtenu le cliché de la figure 10, dans lequel 38 périodes apparaissent. La durée réelle d'exposition était donc de 3,8 ms soit 1/260 de seconde.

La figure 11 donne l'exemple de ce qu'on obtient en choisissant, pour les signaux verticaux, une fréquence un peu trop faible, 100 Hz dans ce cas. On trouve 3,5 périodes, soit 35 ms (1/28 de seconde), mais la précision est moins bonne que précédemment.

Remarquons que, sur la plupart des oscillogrammes que nous présentons, le tracé de la sinusoïde apparaît, mais de façon à peine visible, sur toute la surface de l'écran. Ce

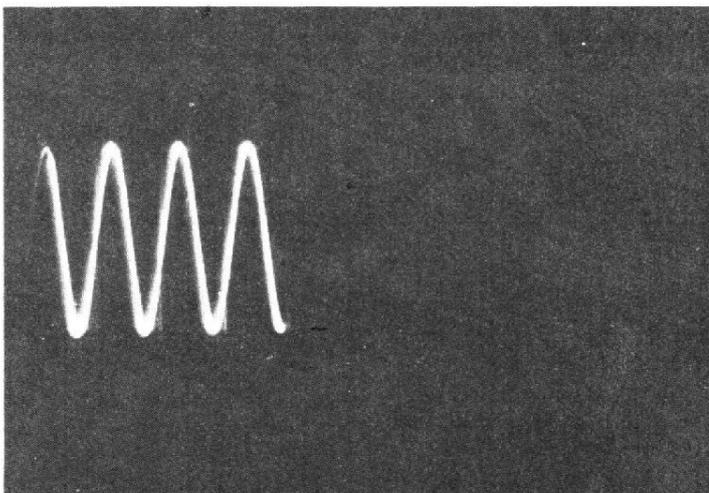


Fig. 11

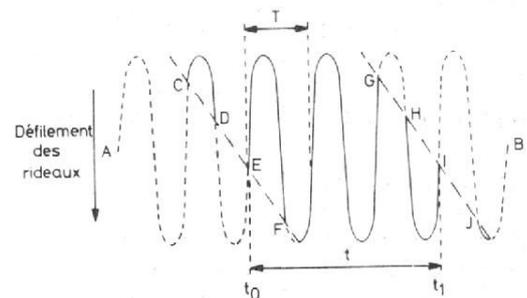


Fig. 12

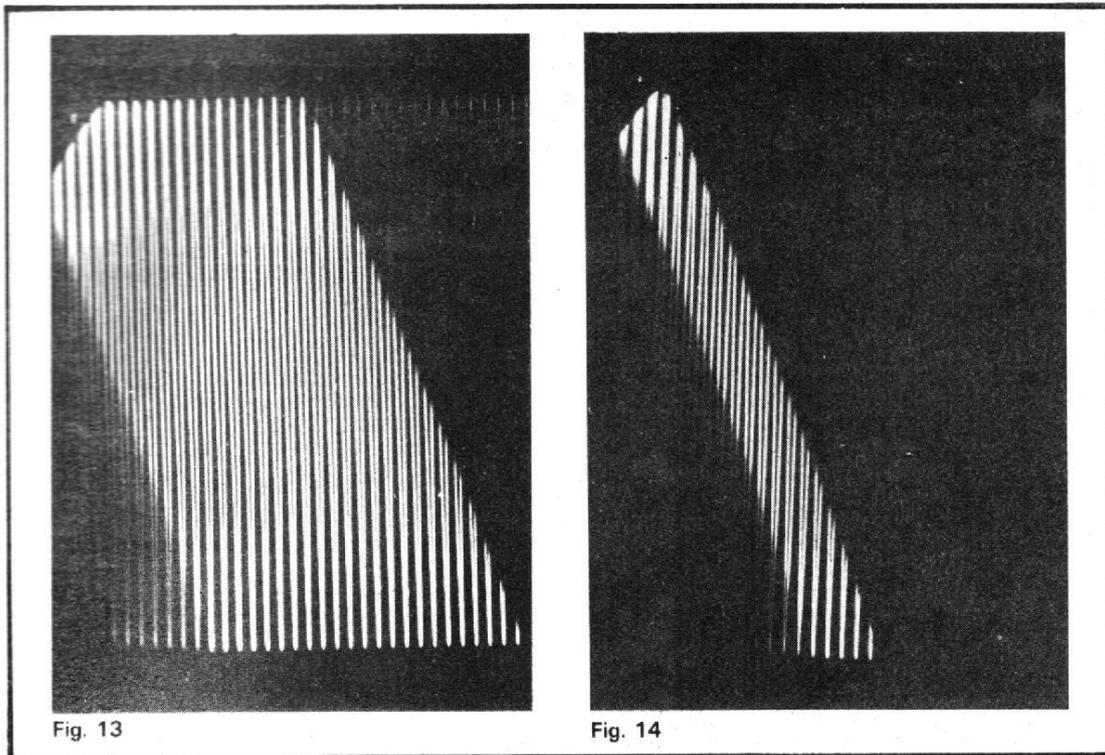


Fig. 13

Fig. 14

phénomène est dû à la rémanence du phosphore, et ne gêne aucunement les mesures.

### III - LE CONTRÔLE OSCILLOSCOPIQUE DES OBTURATEURS À RIDEAUX

#### 1) PRINCIPE DE LA MÉTHODE :

L'analyse est cette fois un

peu plus complexe que dans le cas des obturateurs centraux, mais nous verrons que, de l'étude de clichés convenablement pris, on peut tirer non seulement la mesure des temps de pose, mais aussi celle de la vitesse de défilement de chacun des rideaux.

Sur la figure 12, nous avons à nouveau représenté la sinusoïde affichée sur l'écran de

l'oscilloscope : elle démarre au point A, début d'un balayage, et finit en B. Tant que l'obturateur reste fermé, l'oscillogramme ne s'inscrit pas sur le cliché. Il en est ainsi de la partie AC, dessinée en pointillés.

Nous avons orienté l'appareil de prise de vue pour que le défilement des rideaux s'effectue parallèlement à l'axe vertical de l'oscillo-

gramme, et de haut en bas. Le rideau  $R_1$  découvre donc successivement, et pendant le déplacement du spot, une zone de plus en plus grande à partir du haut. Ainsi apparaissent les arches CD, puis EF. L'arche DE est masquée, la vitesse verticale du spot étant supérieure à celle de  $R_1$ . Inversement, la descente du rideau  $R_2$  masque successivement les arches GH et IJ.

La durée  $t = t_1 - t_0$  de la pose, peut être mesurée sur une horizontale, telle que EI par exemple. Là encore, on accroît la précision en choisissant une fréquence plus élevée pour le signal sinusoïdal, ainsi que nous allons le vérifier sur quelques exemples pratiques.

#### 2) LES RÉSULTATS OBTENUS :

L'oscillogramme de la figure 13 montre que 24 périodes complètes peuvent être décomptées sur une même horizontale. La fréquence du générateur sinusoïdal était fixée à 2 500 Hz, soit une période de 0,4 ms. La durée d'ouverture de l'obturateur est donc, ici :

$$9,6 \text{ ms} = \frac{1}{102} \text{ s}$$

Notons que l'appareil avait été réglé sur 1/125 s.

Dans le cas de la figure 14, et toujours pour une fréquence de 2 500 Hz, on ne trouve plus que 4,5 périodes. Chacune correspondant encore à 0,4 ms, le temps de pose, alors que l'obturateur avait été réglé sur 1/1000 s, n'est en réalité que :

$$1,8 \text{ ms} = \frac{1}{555} \text{ s}$$

Pour un réglage sur 1/250 s, nous avons obtenu, dans les mêmes conditions, l'oscillogramme de la figure 15. Le temps de pose est alors, puisqu'on trouve 12 périodes complètes :

$$4,8 \text{ ms} = \frac{1}{208} \text{ s}$$

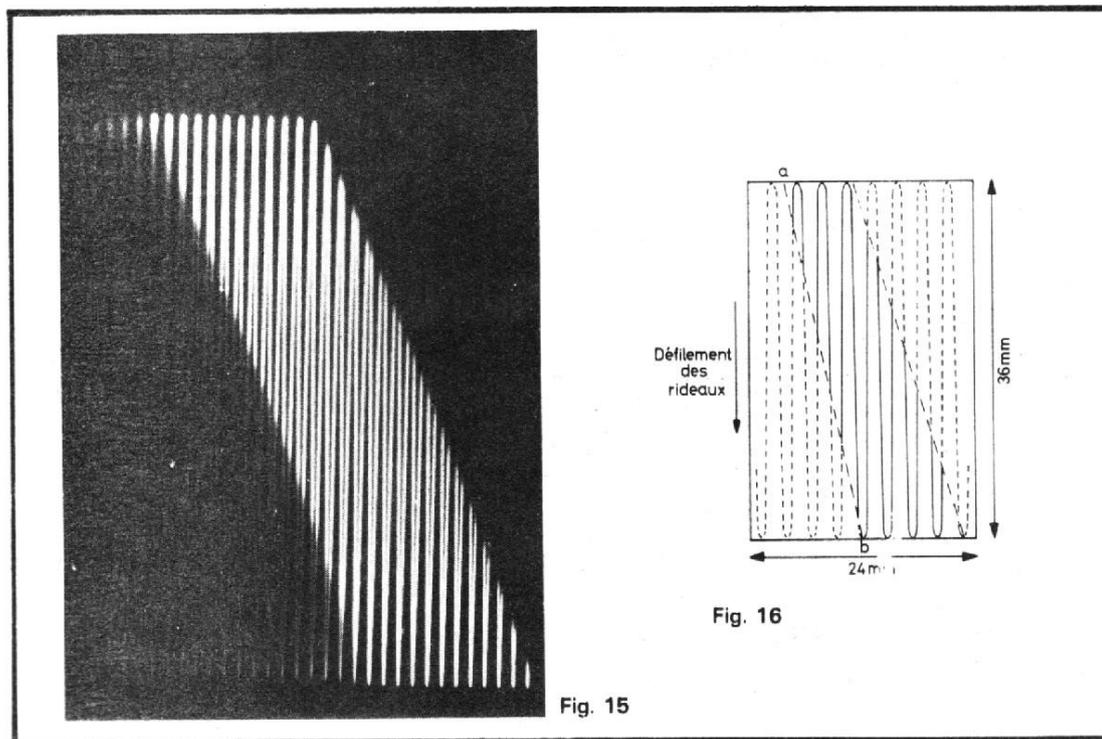


Fig. 15

Fig. 16

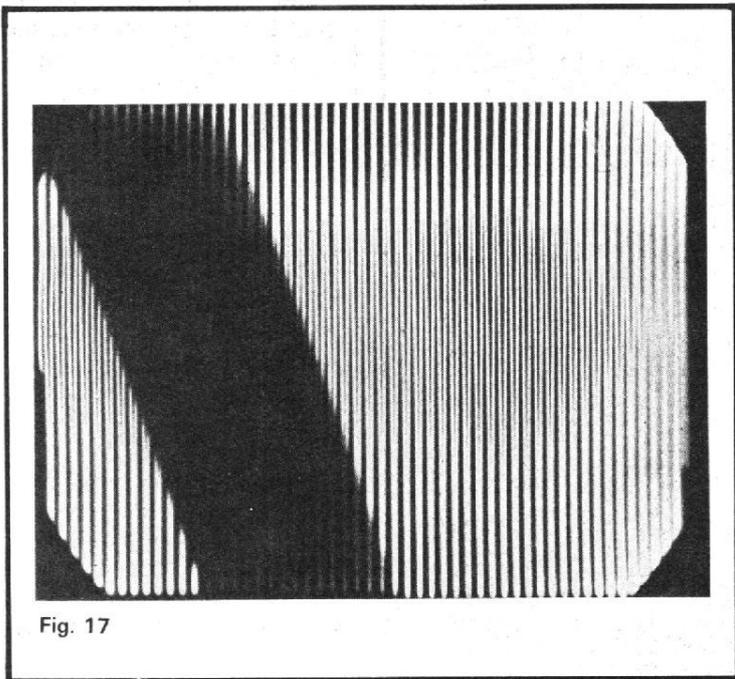


Fig. 17

### 3) VITESSE DE DÉFILEMENT DES RIDEAUX :

Supposons (fig. 16) qu'on cadre la photographie de telle façon que, sur le cliché, l'amplitude des sinusôides corresponde exactement à la distance parcourue par le bord de chaque rideau. Connaissant alors la période de la sinusoïde, le décompte du nombre d'arches coupant une ligne d'extinction ab, frontière entre la partie sombre et la partie exposée, donne la durée de déplacement du rideau. Ainsi, dans la figure 15, cette durée serait de trois périodes environ.

Nous avons relevé l'oscillogramme de la figure 17 avec un appareil dont le rideau se déplace parallèlement au petit côté du cliché. La fréquence, une fois encore, était fixée à 2 500 Hz, soit une période de 0,4 ms. Comme chaque frontière est coupée par 14 périodes, le temps de défilement des rideaux  $R_1$  et  $R_2$  est :

$$5,6 \text{ ms} = \frac{1}{180} \text{ s}$$

Un tel appareil peut donc, au flash électronique, être synchronisé jusqu'au 1/125 s (sous réserve, naturellement, d'une correspondance convenable entre la fermeture des contacts de synchronisation, et le mouvement des rideaux).

### IV - QUELQUES CONSEILS DE PRISE DE VUE

Dans tous les clichés que nous utilisons pour les mesures décrites, le spot, ou plus exactement son image, ne passe qu'une fois en chaque point du négatif. La quantité de lumière reçue par celui-ci est donc faible. Pour obtenir un cliché exploitable, il convient alors d'ouvrir le diaphragme de l'objectif au maximum, de pousser la commande de luminosité de l'oscilloscope, et de choisir une émulsion rapide.

A titre d'indication, nous avons utilisé un film de 400 Asa (Agfapan 400), avec divers objectifs (selon l'appareil testé) ouvrant à 1,8 ou à 3,5. Le développement a été fait avec du révélateur Rodinal à la dilution 1+25, en doublant le temps de développement préconisé par le constructeur (20 minutes au lieu de 10, à 20° C).

R.R.

## FICHE TECHNIQUE KOSS

### Pour tout savoir sur la nouvelle génération K 125, K 135, K 145

Le premier casque stéréophonique est inventé par Koss en 1958. Le premier casque électrostatique auto-excité est inventé par Koss en 1968. Le premier casque quadriphonique est inventé par Koss en 1971. Le premier casque à courbe de réponse ajustable est inventé par Koss en 1975.

**Koss crée aujourd'hui la nouvelle génération Slimline; fameux son Koss, légèreté et confort, isolation phonique, prix compétitifs, sont réunis dans chaque nouveaux modèles.**

#### le fameux son Koss

Le son Koss ne se mesure pas seulement à partir de caractéristiques techniques, mais résulte d'une rigueur dans la recherche technologique depuis près de 20 ans. "Il faut l'entendre pour le croire".

#### légèreté et confort

La nouvelle génération Koss assure un confort maximum allié à un poids très réduit et sans nuire pour la première fois à l'isolation phonique.

#### isolation phonique

Le système Koss sur "coussin d'air" (coussinets Pneumalite breveté), le profil du serre-tête assurent à la nouvelle génération une isolation quasi parfaite des bruits extérieurs.

#### prix compétitifs

**Le son Koss est égal ou supérieur à celui de la plupart des enceintes... pour un coût 15 fois moins élevé.**

**K 125 : 195 F ttc K 135 : 260 F ttc K 145 : 320 F ttc**



**KOSS**

Les inventeurs du casque stéréo  
SENIA 525 - 94577 RUNGIS  
TEL. : 677.04.56

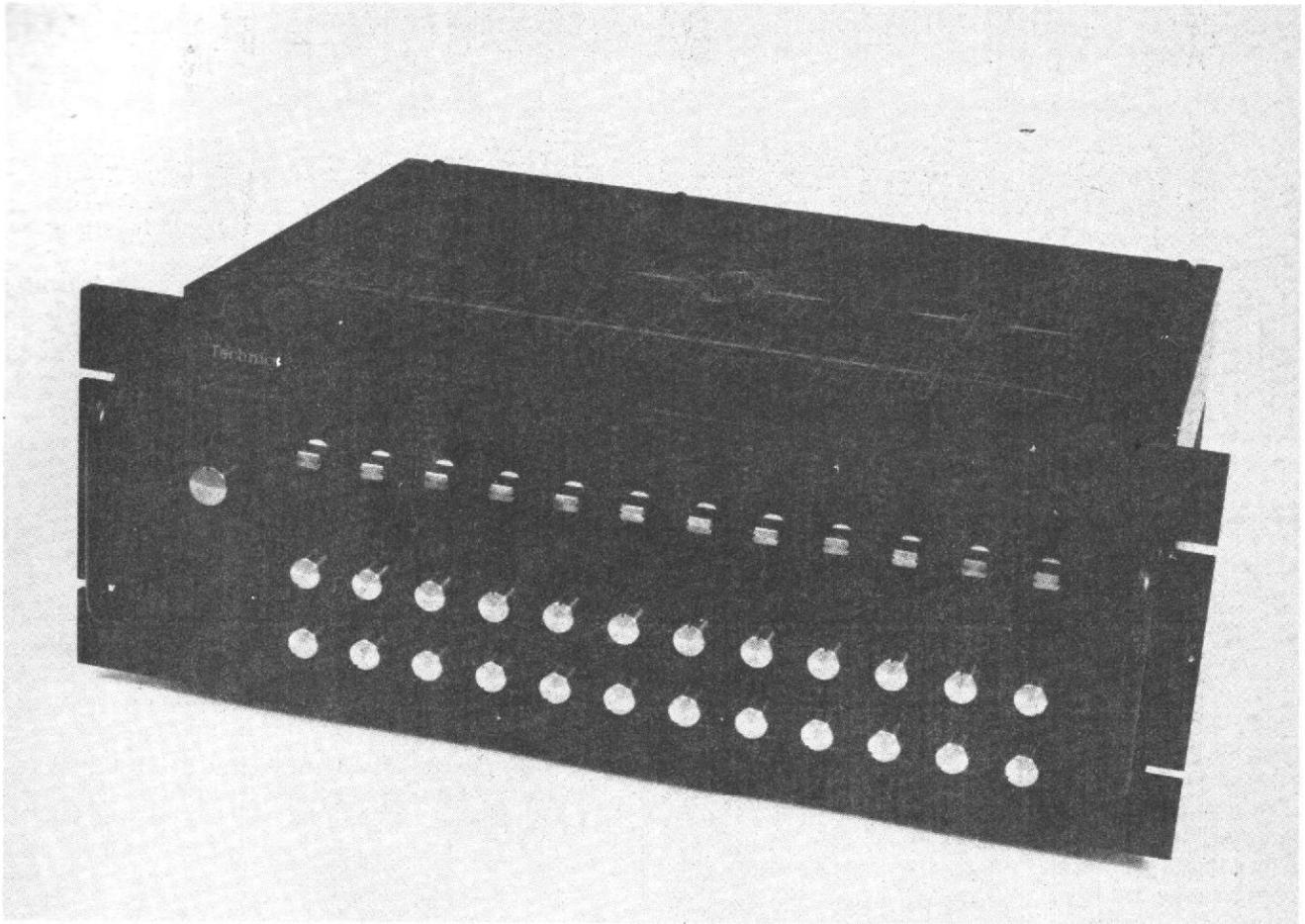
Bon pour recevoir une documentation complète

NOM \_\_\_\_\_

ADRESSE \_\_\_\_\_

HP N° 1581

# Le correcteur universel



## TECHNICS SH 9090

**L**E correcteur Technics SH 9090 est un appareil de technologie avancée, il réunit les avantages du correcteur graphique, c'est-à-dire la facilité de réglage offerte par des potentiomètres à course rectiligne et la subtilité d'action due aux possibilités d'action sur la largeur de bande des filtres et sur leur fréquence d'accord, nous avons avec ce SH 9090 un correcteur à la fois du type graphique, si on fait abstraction des réglages de largeur de bande et de fréquence et paramétrique. Les autres correcteurs paramétriques disponibles dans le commerce (uni-

quement professionnels) ont en général un nombre réduit de filtres mais chacun d'eux peut être accordé sur une plage de fréquence plus importante que celle offerte ici.

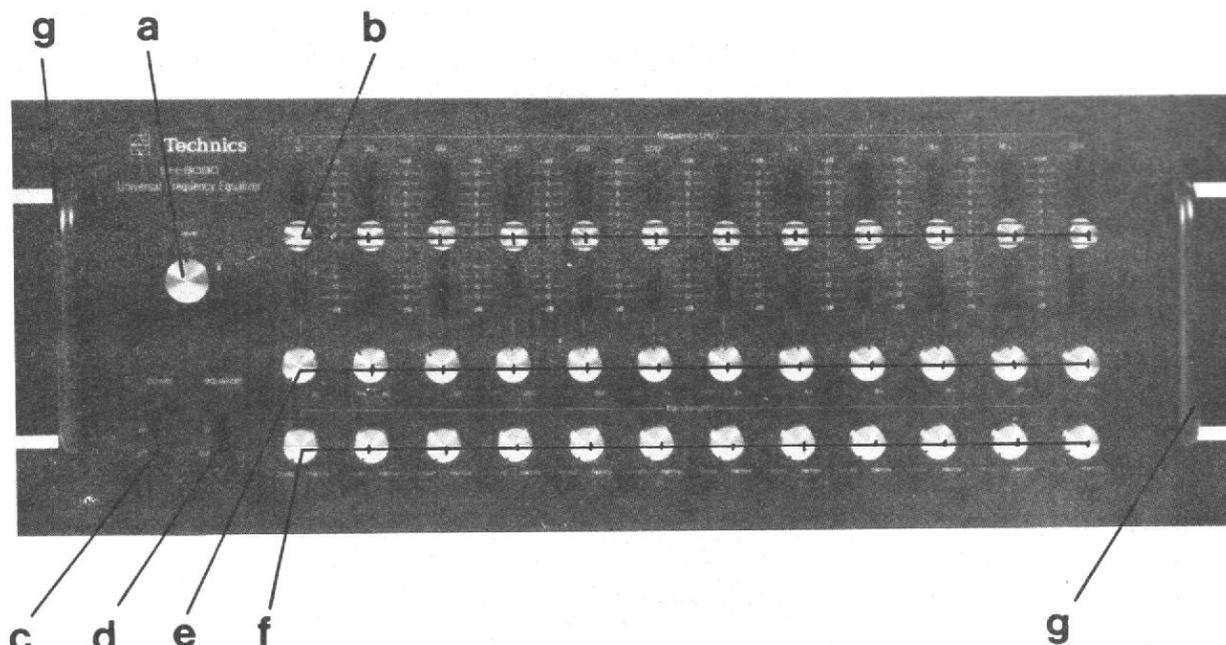
Le correcteur SH 9090 est un appareil monophonique, une installation stéréophonique exigera donc deux de ces appareils. Disons le tout de suite, ils sont assez coûteux, ce prix étant justifié par le nombre très élevé de composants de précision nécessaires à l'exécution de toutes ces tâches.

La notice du constructeur commence par une évocation

des utilisations possibles. La principale utilité de ce correcteur réside dans la compensation acoustique d'un local. Les ondes stationnaires créées par la réflexion des ondes sur les parois produisent des zones de sur et de sous intensité sonore. Sur une courbe de réponse intensité sonore/fréquence, cela se traduit par des creux et des bosses alors que sur le plan de l'écoute, le phénomène apparaît sous forme de coloration, de manque de précision, de modification de timbre. Le rôle essentiel du correcteur est de remédier à ces insuffisances.

Le correcteur peut aussi

compenser les insuffisances des enceintes ou d'une tête de lecture. La première compensation se range dans la catégorie précédente. La seconde est plus délicate car chaque fois que l'on passera d'une source à l'autre, il faudra changer les réglages. Le rôle du SH 9090 dans une correction sera d'éliminer les résonances dues au bras et à la masse de la cellule (résonance basse) et les bosses de l'extrême aigu. Le constructeur a prévu ici une compensation ultrasonique, permettant d'agir jusqu'à 64 kHz. Il annonce que cette possibilité est intéressante pour la correction de cellule CD4. En fait,



Le code de repérage des câbles, simple et astucieux.

- a) Potentiomètre d'ajustement du niveau
- b) Curseurs de réglage de l'efficacité
- c) Interrupteur général
- d) Mise en service de la correction
- e) Accord fin de la fréquence
- f) Réglage de la largeur de bande
- g) Poignées.

une telle utilisation n'est pas évidente car elle ferait travailler le SH 9090 avec un signal très faible étant donné que la correction doit se faire avant le décodage et que le décodage en CD4 a lieu tout de suite après la cellule.

Cela reviendrait donc à amener une source de bruit non négligeable avant la préamplification, le résultat risque d'être désastreux. En réalité, la correction apportée par le filtre permet de compenser des pertes d'aigu et des rotations de phase, mais pas pour le CD4. D'ailleurs, le constructeur ne donne dans sa notice d'utilisation aucun autre exemple que celui du branchement du correcteur à la sortie d'un préamplificateur, très exactement entre le préamplificateur et l'amplificateur de puissance.

Le correcteur SH 9090 fait partie de la famille des appareils de haut de gamme de Technics, dont nous avons déjà vu les modèles SU et SE 9200. La façade est noire et les

inscriptions sont discrètement inscrites en doré. De part et d'autre de la façade, taille Rack 19 pouces, deux poignées facilitent l'installation et donnent un aspect assez professionnel très à la mode chez les Japonais en ce moment. L'adoption d'une largeur unique permet de réaliser des installations d'une présentation relativement homogène avec des appareils de diverses origines.

Le capot supérieur est imprimé, on y retrouve toutes les possibilités de réglages de tous les filtres.

La face arrière a été placée en retrait par rapport aux deux côtés dont les prolongements forment des butées. On peut ainsi faire reposer le SH 9090 sur l'arrière sans détériorer les prises. Ces prises sont d'ailleurs en nombre fort réduit, il y en a une pour l'entrée étant donné que l'appareil est monophonique et deux pour la sortie, ces dernières étant montées en parallèle.

## LES FONCTIONS

Le correcteur est un appareil qui peut être mis en ou hors service, ne serait-ce que pour juger de l'amélioration introduite par l'appareil. On dispose donc ici d'une clé remplissant cette fonction. Lorsque les circuits de correction sont en service, un voyant jaune s'allume, c'est d'ailleurs un voyant de ce type qui rend compte de la présence de la tension secteur. Le voyant témoin de la mise en service du correcteur s'allume un peu après celui du secteur, un circuit retardateur met l'appareil effectivement en service une fois que les tensions sont effectivement établies.

Le correcteur dispose d'un potentiomètre de volume, ce dernier n'est en service que lorsque le correcteur l'est. Ce potentiomètre sert à aligner les niveaux de reproduction avec ou sans correction afin de permettre la comparaison de

qualité sans faire intervenir la modification de la sensation introduite par la perception d'un niveau sonore différent. Le potentiomètre fait varier le niveau général dans un rapport de plus ou moins 1 à 2.

On dispose de 12 filtres soit deux de plus par rapport à un égaliseur par bande d'octave. Ici, le constructeur a autorisé la modification du spectre sur une bande allant de 5 Hz à 64 kHz, soit beaucoup plus que ce qui est nécessaire pour des utilisations courantes. Nous retrouvons sur chaque filtre la commande d'efficacité qui permet de remonter de 12 dB le signal à la fréquence indiquée ou alors de l'abaisser dans des proportions identiques. Comme le réglage est continu, il va de soi que toutes les efficacités sont permises, au centre, l'appareil dispose d'une position à repérage mécanique.

Nous avons, en plus de la commande d'efficacité une commande d'accord, c'est une commande que l'on ne trouve

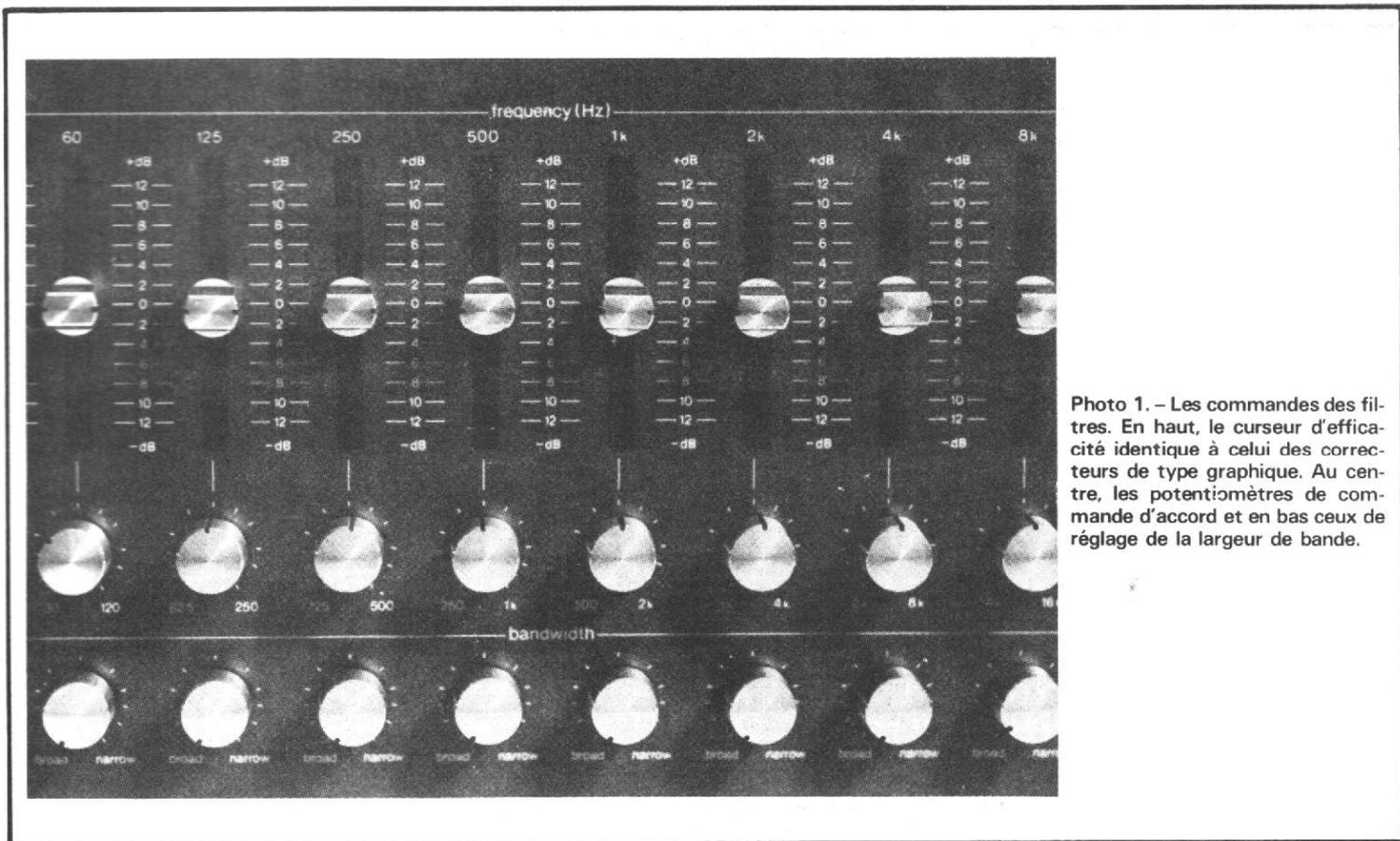


Photo 1. - Les commandes des filtres. En haut, le curseur d'efficacité identique à celui des correcteurs de type graphique. Au centre, les potentiomètres de commande d'accord et en bas ceux de réglage de la largeur de bande.

pas sur les filtres traditionnels. Elle permet par exemple d'accentuer une fréquence en combinant l'influence de deux filtres (trois au maximum). La commande d'accord se fait par un bouton cylindrique, dont l'index se déplace devant une échelle graduée. Un tableau imprimé sur la notice donne, pour chaque filtre et chaque position la fréquence d'accord du filtre. La plage de réglage est de plus ou moins un octave.

Le dernier potentiomètre, cylindrique, commande la largeur de bande du filtre, autrement dit sont coefficient de surtension. Si la courbe de réponse présente une résonance à largeur de bande réduite, il sera toujours possible d'effectuer la correction, ce qui n'est évidemment pas possible avec un correcteur graphique qui ne disposerait que de 12 filtres, de largeur de bande d'un octave. En outre, ces correcteurs ont l'inconvénient de ne pas toujours avoir leur fréquence accordée sur celle de l'accident de la courbe,

ce qui après tout est plus que logique, on ne fait pas encore de filtre « sur mesure ».

### L'UTILISATION

Le correcteur graphique/paramétrique SH 9090 permet d'effectuer un nombre im-

portant de corrections. C'est un appareil complexe et difficile à mettre en œuvre sans instruments de mesure. Pour corriger un local, on pourra agir par instinct, cette méthode est très difficile, il y a douze filtres avec chacun trois potentiomètres qui permettent d'agir de façon continue sur les paramètres des fil-

tres. Le nombre de courbes possibles est donc infini...

Il est donc pratiquement indispensable d'acheter ce type d'appareil clé en main, chez un spécialiste digne de ce nom, il y en a peu, qui seront capables d'analyser la réponse de votre chaîne à l'aide d'un sonomètre et d'un disque de fréquences ou d'un analyseur

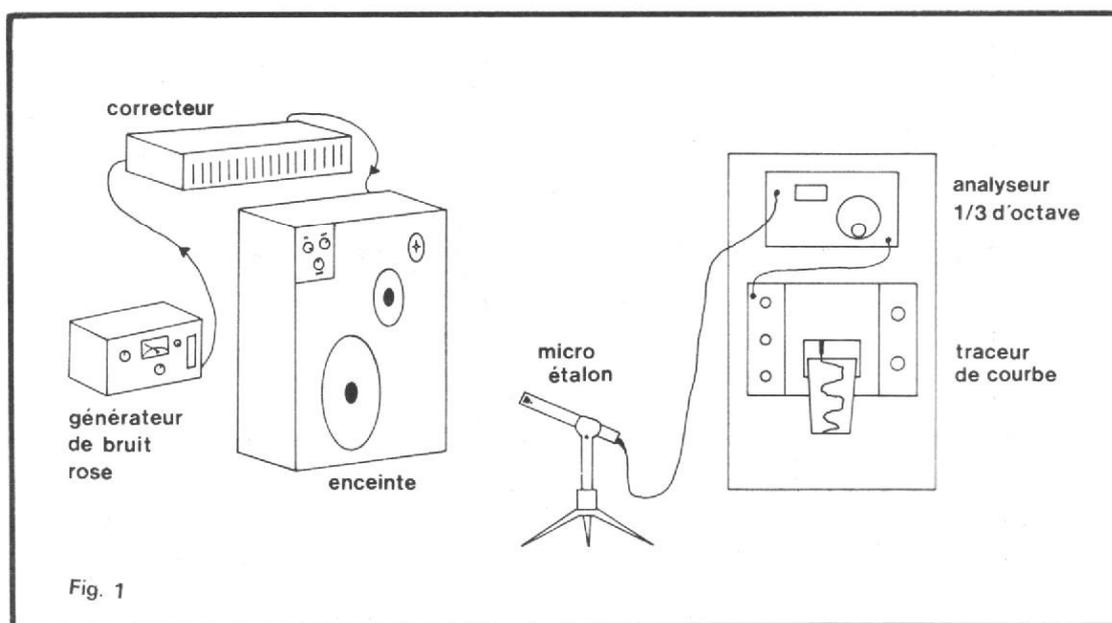
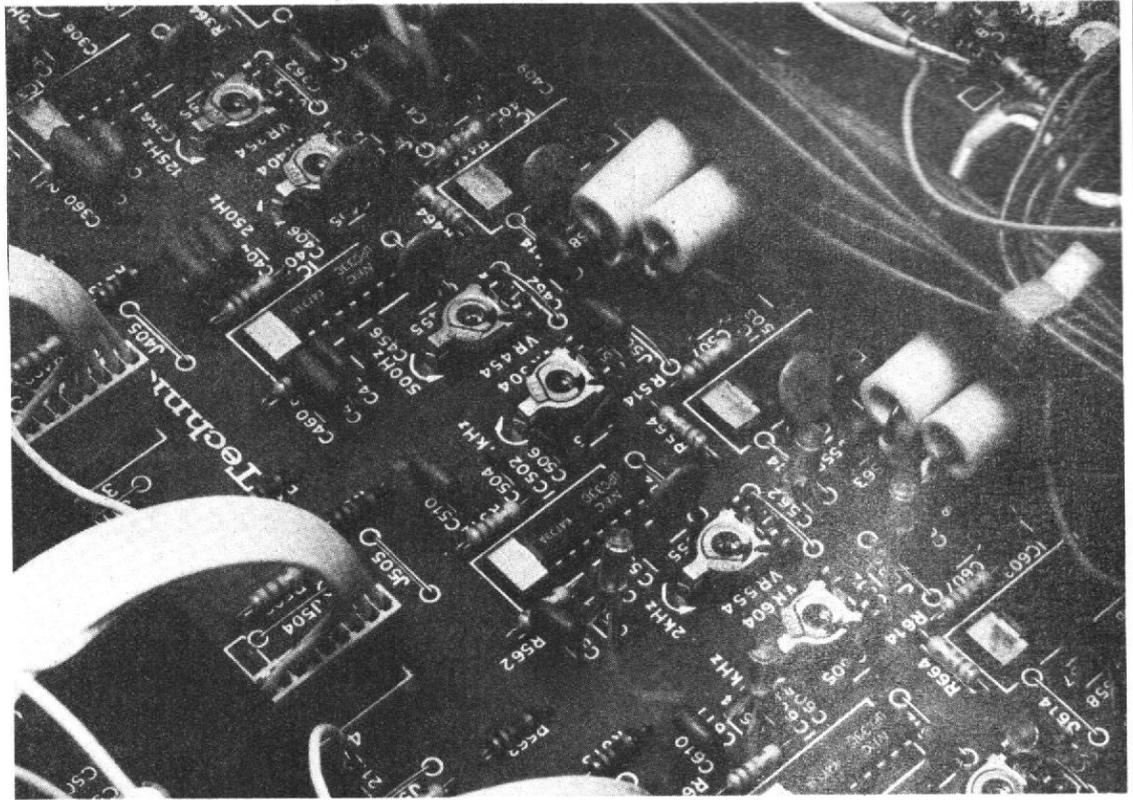


Fig. 1

Photo 2. - Vu sur un paysage de circuit intégré...



en temps réel. Une fois en possession de la courbe de réponse de l'appareil, on pourra effectuer tous les réglages en tenant compte du fait que chaque bouton a une influence sur les filtres adja-

cents. Une fois les corrections effectuées, on pourra refaire une seconde analyse de la courbe de réponse jusqu'à arriver à un résultat correct sur le papier. Enfin, l'écoute permettra de revoir quelques

détails, car si les filtres permettent de modifier la courbe de réponse d'une installation, ils ont une influence non négligeable sur la phase et si les deux correcteurs des deux voies sont réglés différem-

ment, ils introduiront tous deux des différences de phase, le réglage sera donc un compromis entre la courbe de réponse qui doit être linéaire et la réponse interprétée par l'oreille, une oreille qui devra reconnaître sur tous types de musique le timbre des instruments. Pratiquement, on constatera, dès que la courbe de réponse deviendra linéaire, une amélioration de l'écoute, même sans l'avoir figulée, le simple réglage au sonomètre permet donc de bien dégrossir les réglages. Par contre, l'écoute seule ne permettra que difficilement d'arriver à un réglage approximatif, il y a trop de paramètres qui interviennent dans ce correcteur.

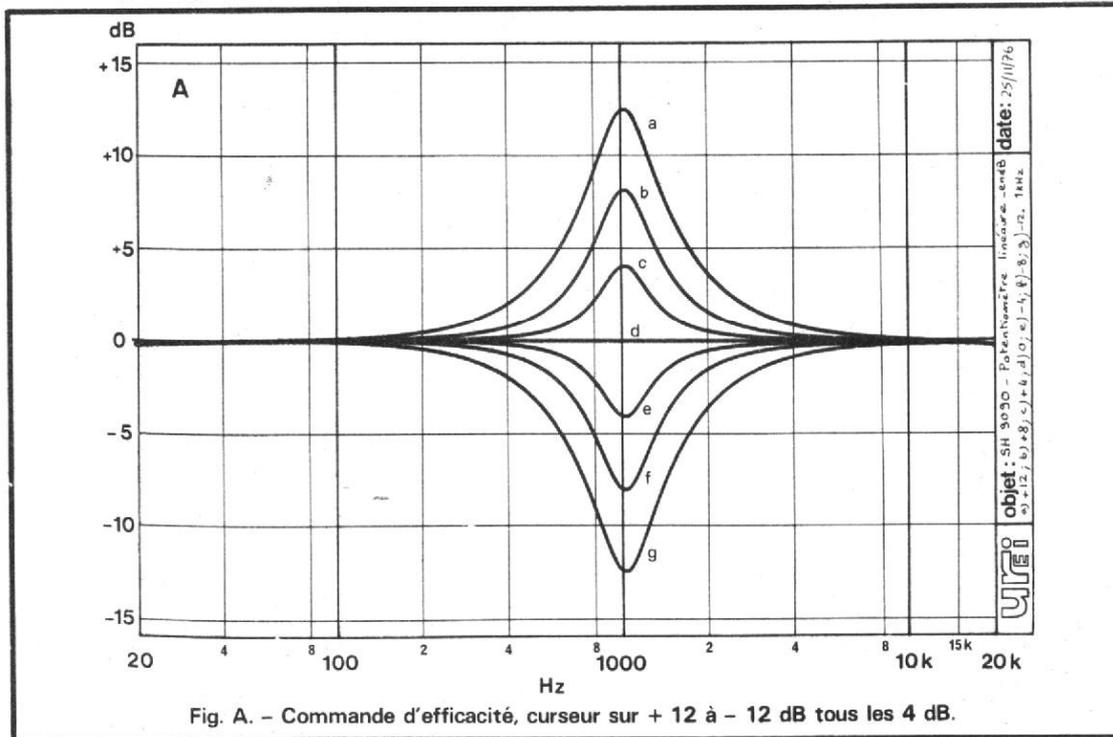


Fig. A. - Commande d'efficacité, curseur sur + 12 à - 12 dB tous les 4 dB.

### LES MESURES

Il s'agit plus ici de vérifier l'exactitude des courbes données par le constructeur et aussi de voir comment se comportent les filtres lorsqu'ils sont mis en service

simultanément, c'est-à-dire de constater leur influence mutuelle.

La courbe A donne l'influence du potentiomètre à course rectiligne. Les deux courbes extrêmes, a et g ont été relevées avec le curseur en position +12 et -12 dB, les autres, b et c pour + et -8, c et e pour -4 dB et d pour 0 dB, on notera la parfaite symétrie et le centrage de la courbe par rapport à 1 000 Hz, l'erreur mesurée au fréquencesmètre étant de l'ordre de 1 %.

La courbe B indique la variation de fréquence centrale possible pour chaque filtre (ici, filtre 1 kHz) nous n'avons représenté que trois positions, toutes celles intermédiaires sont possibles.

La courbe D indique la troisième possibilité d'intervention sur un paramètre, il s'agit du réglage de la largeur de bande, du coefficient de surtension ou Q. Les courbes correspondent, de la plus large à la plus étroite à un Q de 0,7, 1, 2, 3 et 7.

La courbe D montre l'action combinée de trois filtres. Nous avons utilisé ici le filtre 1 kHz, le filtre 2 kHz et le filtre 500 Hz. Les trois filtres ont été chacun réglés pour avoir une efficacité de +8 dB. La courbe inférieure a été relevée avec un seul filtre en service, l'intermédiaire avec deux filtres et la troisième avec les trois filtres. On voit ici que les trois filtres ne sont pas placés en série, dans ce cas, l'efficacité de chaque filtre se serait ajoutée à celle des autres et nous aurions eu une efficacité globale de 8, 16 et 24 dB, ce qui n'est pas le cas ici, on gagne à peu près 3 décibels chaque fois que l'on ajoute un filtre.

Les courbes E donnent l'action simultanée de tous les filtres. Pour les courbes du haut, l'efficacité de chaque filtre a été réglée sur +12 dB et on a fait varier uniquement la largeur de bande de chaque filtre. Lorsque la bande est étroite, les filtres n'ont qu'une influence réduite les uns sur

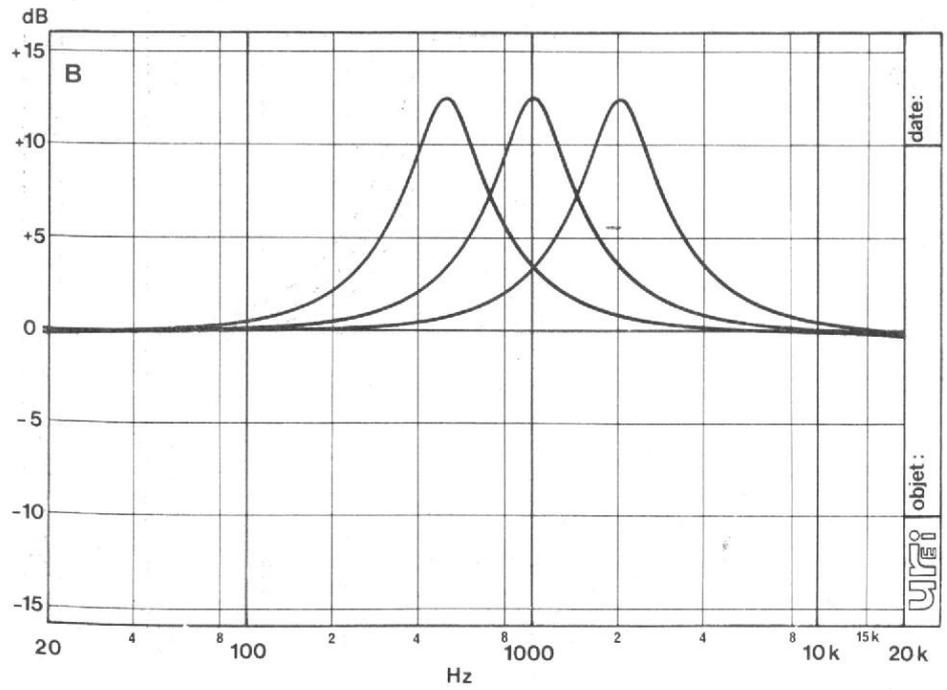


Fig. B. - Commande de la fréquence, nous avons représenté ici les courbes pour les réglages extrêmes.

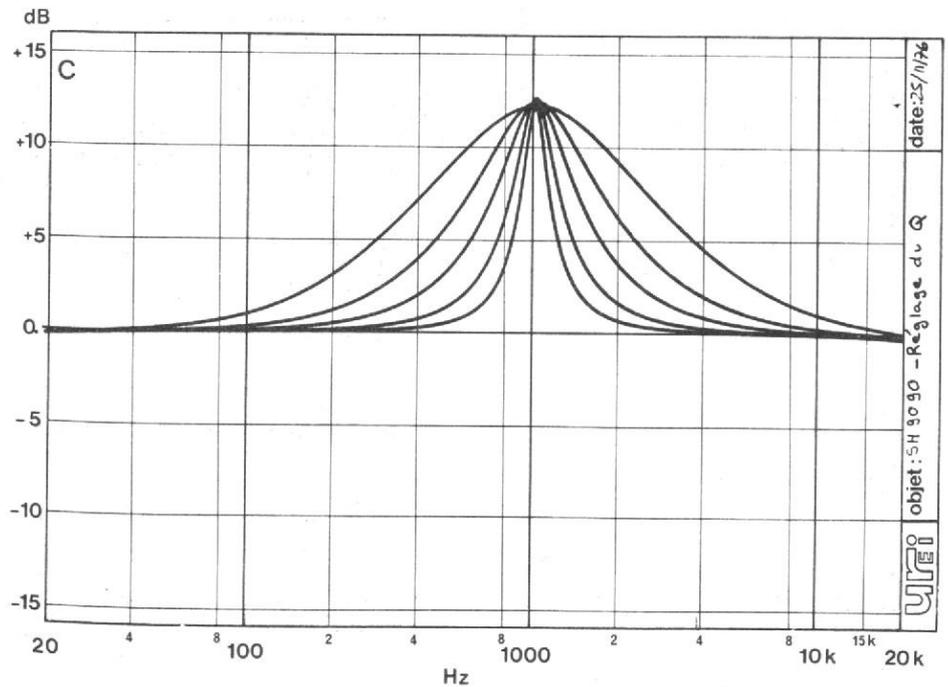


Fig. C. - Réglage de la largeur de bande du filtre, position centrale et extrême et intermédiaire.

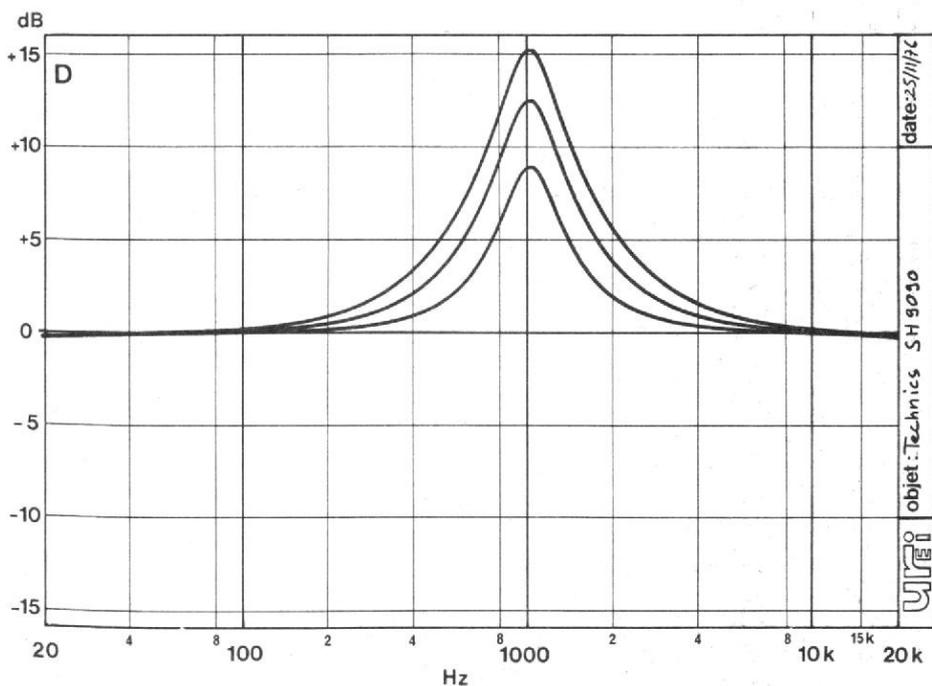


Fig. D. - Action combinée de trois filtres accordés sur la même fréquence.

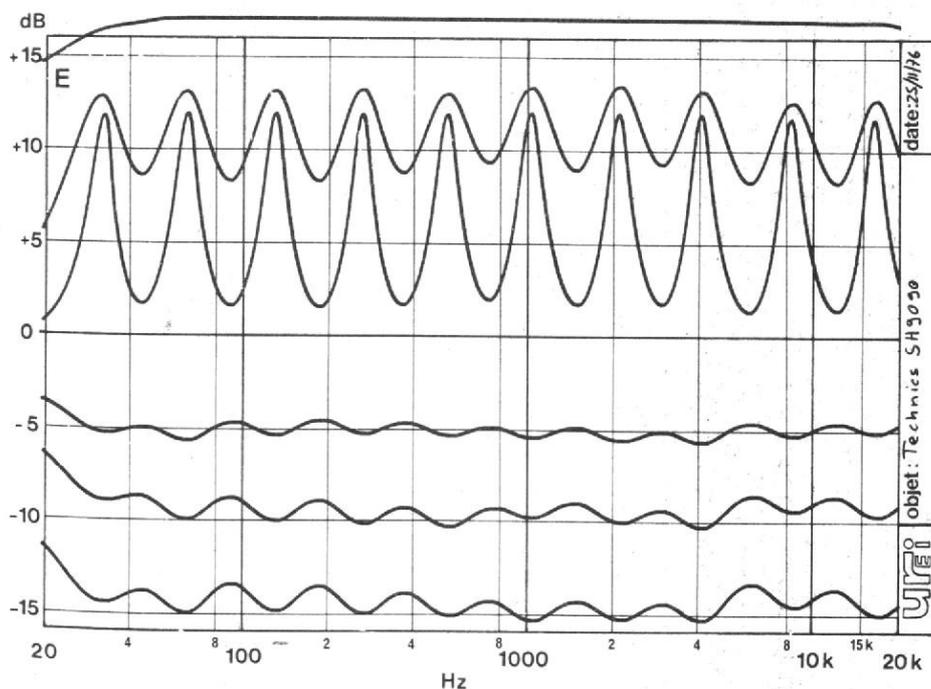


Fig. E. - Action de tous les filtres, en haut, même efficacité mais largeur de bande différente en bas efficacité différente mais même largeur de bande.

les autres. Avec une large bande, l'ensemble de la courbe remonte.

Les courbes du bas ont été relevées avec les potentiomètres d'efficacité placés sur trois positions, -12, -8 et -4 dB alors que le potentiomètre de largeur de bande était placé en position  $Q = 1$  environ. Les ondulations de la courbe correspondent aux sommets respectifs des courbes individuelles. Leur amplitude diminue au fur et à mesure que l'efficacité du filtre diminue.

En F et G, nous avons réalisé respectivement un filtre passe-bande et un réjecteur en essayant d'avoir la réjection maximale. Le filtre 1 kHz a été placé à sa position extrême avec une largeur de bande étroite les filtres adjacents avaient un  $Q$  de 2 (position médiane du potentiomètre de largeur de bande) et les autres avaient une grande largeur de bande (sauf en F pour les fréquences basses).

On peut ainsi avoir une réjection de 20 dB à l'octave avec une pente importante, en H, nous avons utilisé deux filtres en réjecteurs à 50 et 100 Hz et créé une bosse de présence de 6 dB d'amplitude. Les courbes situées à l'extrémité haute du spectre ont été obtenues en réglant le coefficient de surtension du filtre accordé sur 32 kHz, on voit qu'il agit sur une assez large partie du spectre notamment pour la réduction des aigus où il joue le rôle du correcteur d'aigu d'un correcteur de timbre d'un modèle classique.

La dernière courbe, courbe I, est celle d'un filtre passe-bas. Les deux filtres situés de part et d'autre de la pente ont été accordés sur la même fréquence. Les 5 premiers filtres sont laissés à leur fréquence centrale, et ont une large bande. Le filtre 500 Hz est réglé sur 250 Hz et a une bande étroite et le filtre 1 kHz est réglé sur 2 kHz et a lui aussi une bande étroite. Tous les autres filtres ont une large bande et sont placés sur -12 dB.

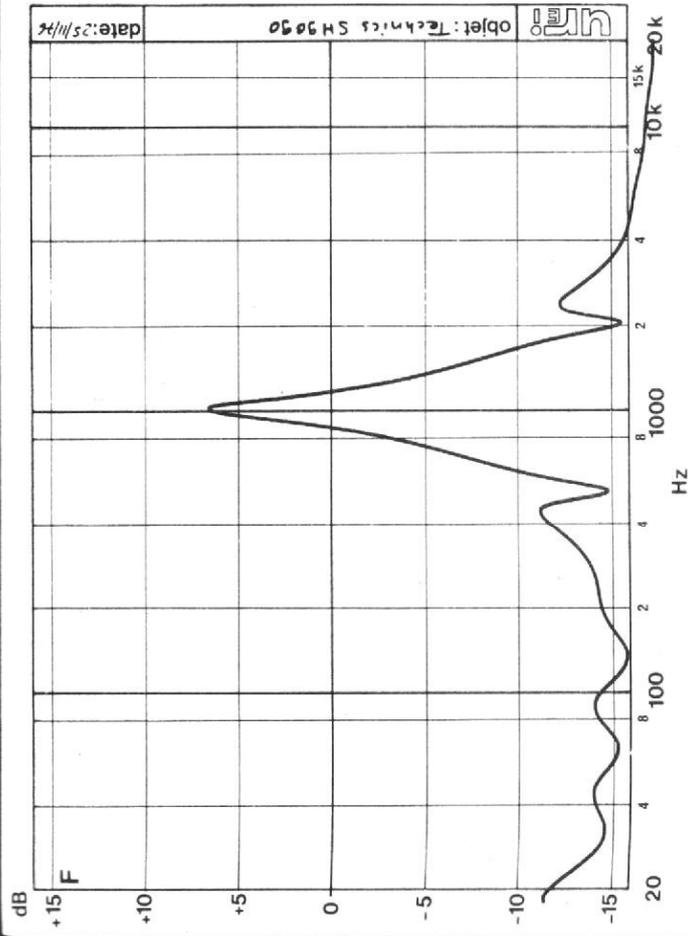


Fig. F. - Réalisation d'un filtre passe-bande.

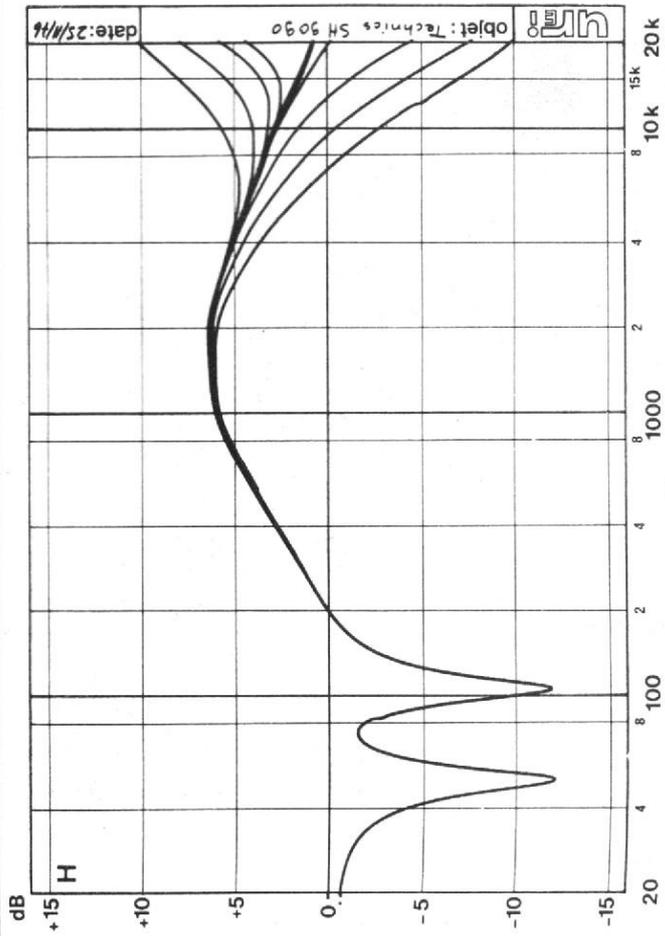


Fig. H. - Filtre complexe avec coupe bande à 50 et 100 Hz et effet de présence obtenu par renforcement du médium. Le haut de la courbe a été modifié en agissant uniquement sur le filtre accordé sur 32 kHz, ce qui montre son utilité dans la bande de fréquence encore audible.

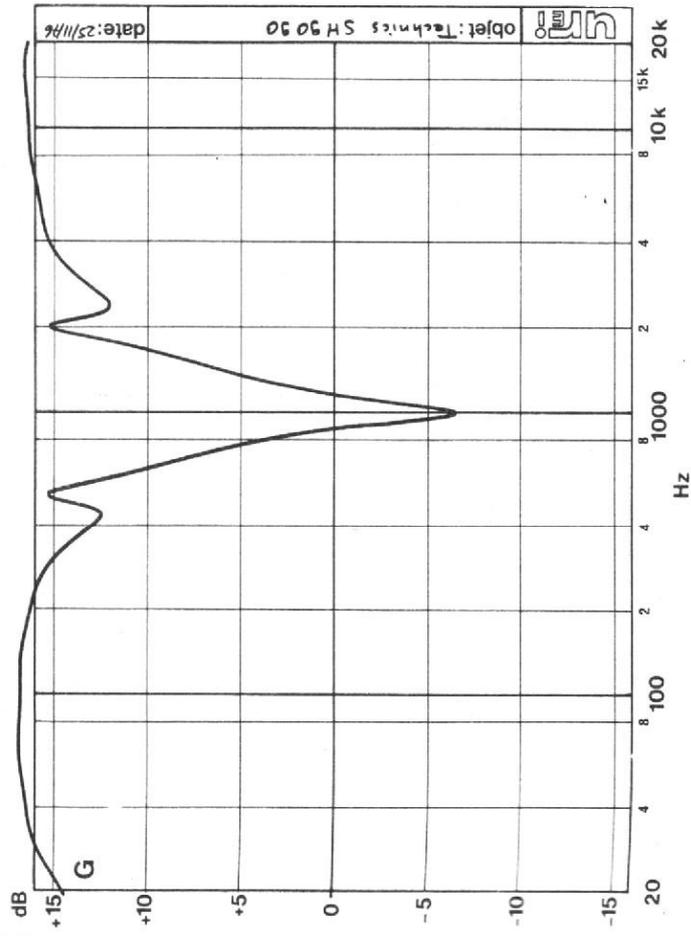


Fig. G. - Réalisation d'un filtre coupe-bande.

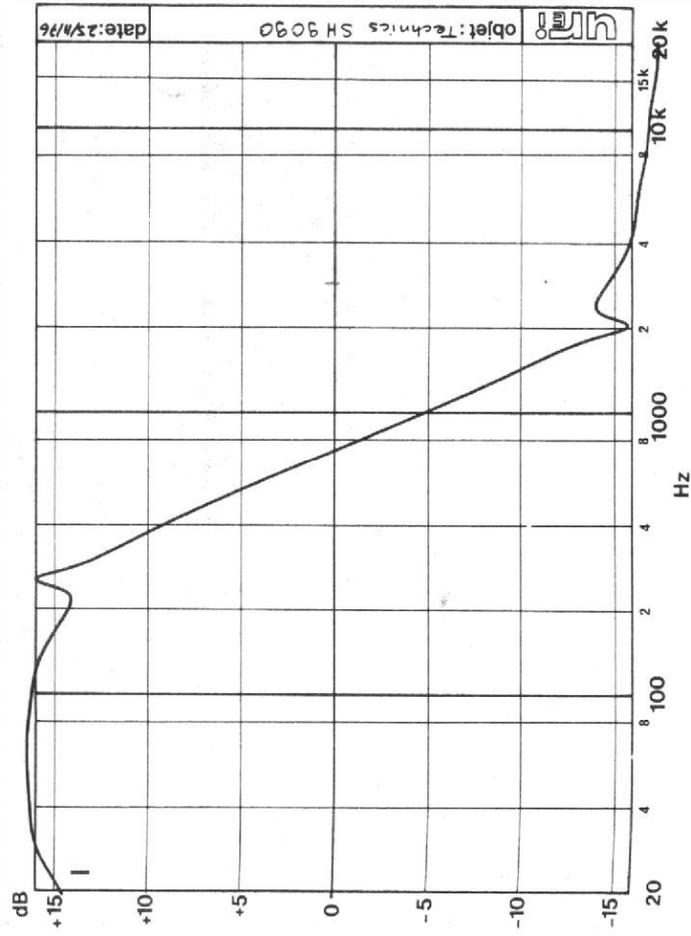


Fig. I. - Réalisation d'un filtre passe bas.

La tension de sortie maximale est de 9,8 V. La tension de fonctionnement maximal est de 1 V au dessus, il y a risque d'écrêtage si les filtres sont placés en position de relèvement maximal.

Le taux de distorsion harmonique est très faible, au niveau de sortie maximal et correcteur en service, nous avons trouvé moins de 0,03 %.

La précision des fréquences est de l'ordre de 2 % pour tous les filtres.

Le bruit de fond, mesuré dans une bande de 20 Hz à 20 000 Hz est de - 91 dBm. Le taux de distorsion par intermodulation est inférieur à 0,025 %.

L'impédance de sortie est de 270  $\Omega$  à 1 000 Hz, elle augmente pour passer à 800  $\Omega$  à 10 Hz, le condensateur de couplage intervenant alors.

### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Tension/impédance de sortie  
Nominale : 1 V / 500  $\Omega$   
Maximum : 7 V / 500  $\Omega$   
Taux de distorsion harmonique total : 0,05 %  
Sensibilité d'entrée/impédance : 1 V / 50 k $\Omega$   
Réponse en fréquence : 10 Hz à 30 kHz + 0 dB, - 0,5 dB  
Rapport signal/bruit : pondéré A : 90 dB  
Commande de niveau général :  $\pm 6$  dB  
Efficacité des contrôles de bande :  $\pm 12$  dB  
Commandes de fréquence :  $\pm 1$  octave - 13 divisions  
Largeur de bande : Q de 0,7 à 7 ; 12 divisions  
Fréquences centrales : 10 Hz, 30 Hz, 60 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 4 kHz, 8 kHz, 16 kHz, 32 kHz  
Alimentation : 110/120/220/240 V  
Consommation : 40 W  
Dimensions : 450 x 173 x 375 mm  
Poids : 9,2 kg

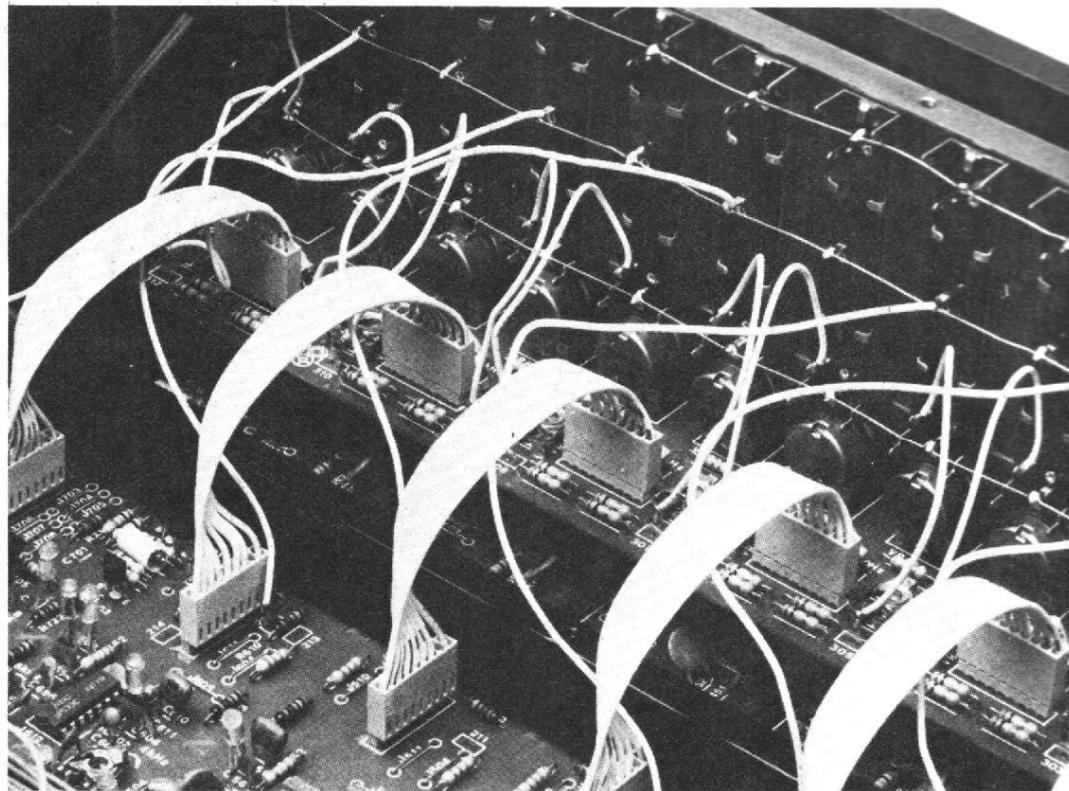


Photo 3. - Une technique de raccordement propre et démontable.

### CONCLUSION

Nous avons avec le SH 9090 un appareil dont les performances sont excellentes et les possibilités infinies, ou presque. Le seul problème à résoudre est celui de la mise en œuvre qui n'est pas si facile que cela peut paraître si l'on n'a pas sous la main « l'homme de l'art » qui aura avec lui son système d'analyse acoustique. Le SH 9090 n'est pas un correcteur de timbre, c'est un accessoire réellement utile, celui qui compensera le maillon le plus faible de la chaîne : le local.

E. LÉMERY

# CINEMASCOPE et TELECINEMA ou la télévision à mauvaise définition

## LE FILM CINEMASCOPE

On sait qu'en cinématographie, l'augmentation de l'angle de champ en largeur

donne une impression d'ampleur, qui dans certains cas produit un effet de relief. On peut augmenter l'angle de champ sans réduire la hauteur des objets en employant à la prise de vue un anamorpho-

seur devant l'objectif de la caméra qui comprime l'image sur le film et en plaçant un autre anamorphoseur sur l'objectif du projecteur qui dilate l'image sur l'écran. Les dimensions de l'image en lar-

LES films cinémascope analysés par le télécinéma font apparaître deux larges bandes noires sur l'écran situées au-dessus et au-dessous de l'image du téléviseur. Ces bandes produisent une perte de résolution verticale dans l'image étant donné que sa hauteur ne contient normalement que la moitié des lignes du balayage vertical. Afin de rendre l'image plus acceptable on réduit les surfaces perdues en augmentant la surface de l'image de 43 % dans les deux dimensions. On perd ainsi 30 % sur la largeur de l'image active, soit 15 % de chaque côté. Ce procédé d'analyse se traduit par deux grands défauts qui sont la perte de résolution verticale et la perte des bords gauche et droit. L'image manque de définition étant donné qu'elle n'est transmise qu'avec 485 lignes au lieu de 625 et avec une coupure des bords qui réduit l'image et les sous-titres.

La réduction de l'image dans le sens vertical se traduit sur les petits écrans par un format ridicule.



Photo A. - Les distances A + B représentent la hauteur inutilisée sur l'écran.

geur se trouvent ainsi augmentées. C'est le procédé « Cinemascope ». Le rapport de ces dimensions est généralement de deux fois ; c'est le rapport d'anamorphose. En cinémascope l'anamorphose se fait en largeur à cause du sens de la projection cinématographique.

Devant l'objectif de l'appareil de projection des figures 1, 2 et 3 sont disposées les deux lentilles cylindriques du système anamorphose. En coupe verticale, les lentilles se présentent comme des lames à faces parallèles qui ne modifient pas la dimension hauteur des objets. En coupe horizontale, ces lentilles cylindriques présentent diverses formes dont l'une est celle d'une lentille sphérique convergente et l'autre celle d'une lentille divergente sphérique. La figure 4 montre comment on peut introduire dans le format 35 mm un plus grand nombre d'objets (par exemple des arbres) en comprimant l'image dans la largeur à sa prise de vue et en dilatant l'image sur l'écran à la projection.

Pour que l'on puisse analyser le film cinémascope de la figure 5 à l'aide d'un télécinéma en vue de le reproduire en format cinémascope sur l'écran d'un téléviseur, nous devons augmenter l'amplitude du balayage vertical  $H$  du tube flying-spot ou réduire l'amplitude du balayage vertical du tube-image du récepteur. Ce dernier procédé étant hors portée pour le téléspectateur, c'est celui employé dans l'appareil analyseur qui reste seul valable. Une anamorphose de rapport 2 conduit donc à effectuer une augmentation du balayage vertical du même rapport. La hauteur  $H$  sera analysée avec une amplitude de  $2H$  correspondant à  $2 \times 625$  lignes. Comme le nombre de lignes sur l'écran du téléviseur est toujours égal à 625 (ou 819) la hauteur de l'image qui apparaît sur l'écran se trouve diminuée de 2 fois. L'augmentation qui se traduit par  $2H$  dans la figure 6 com-

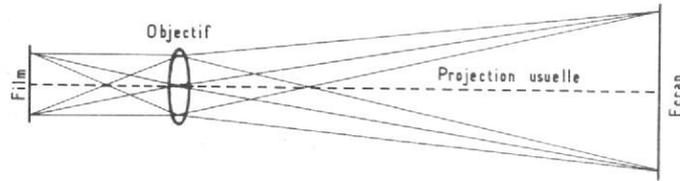


Fig. 1

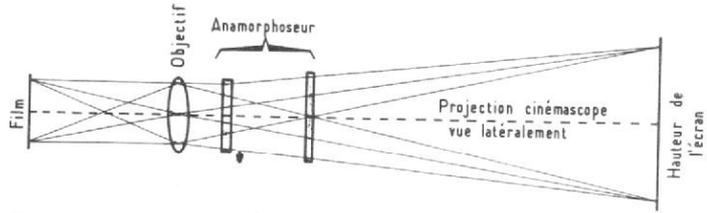


Fig. 2

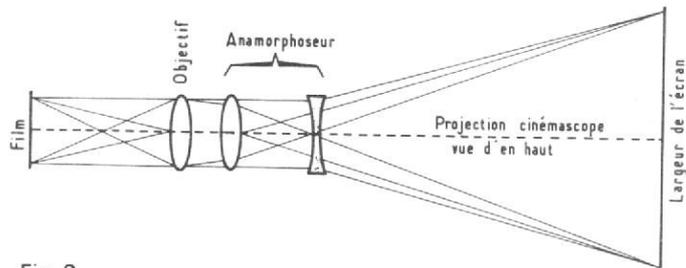


Fig. 3

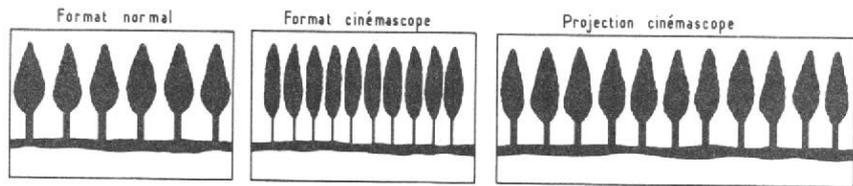


Fig. 4

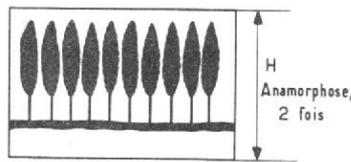


Fig. 5

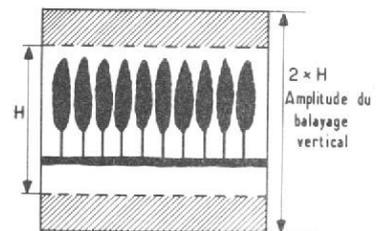


Fig. 6

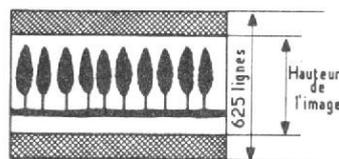


Fig. 7

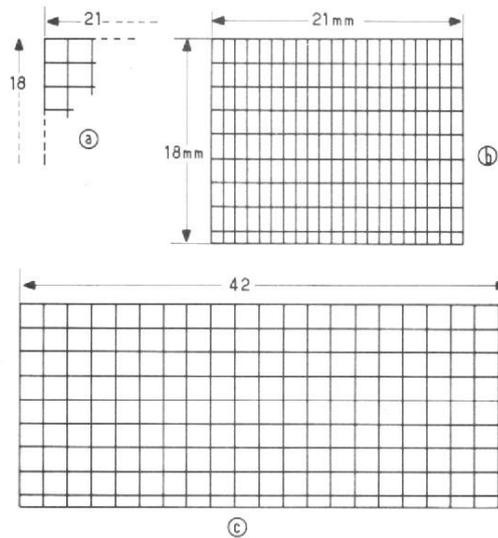


Fig. 8

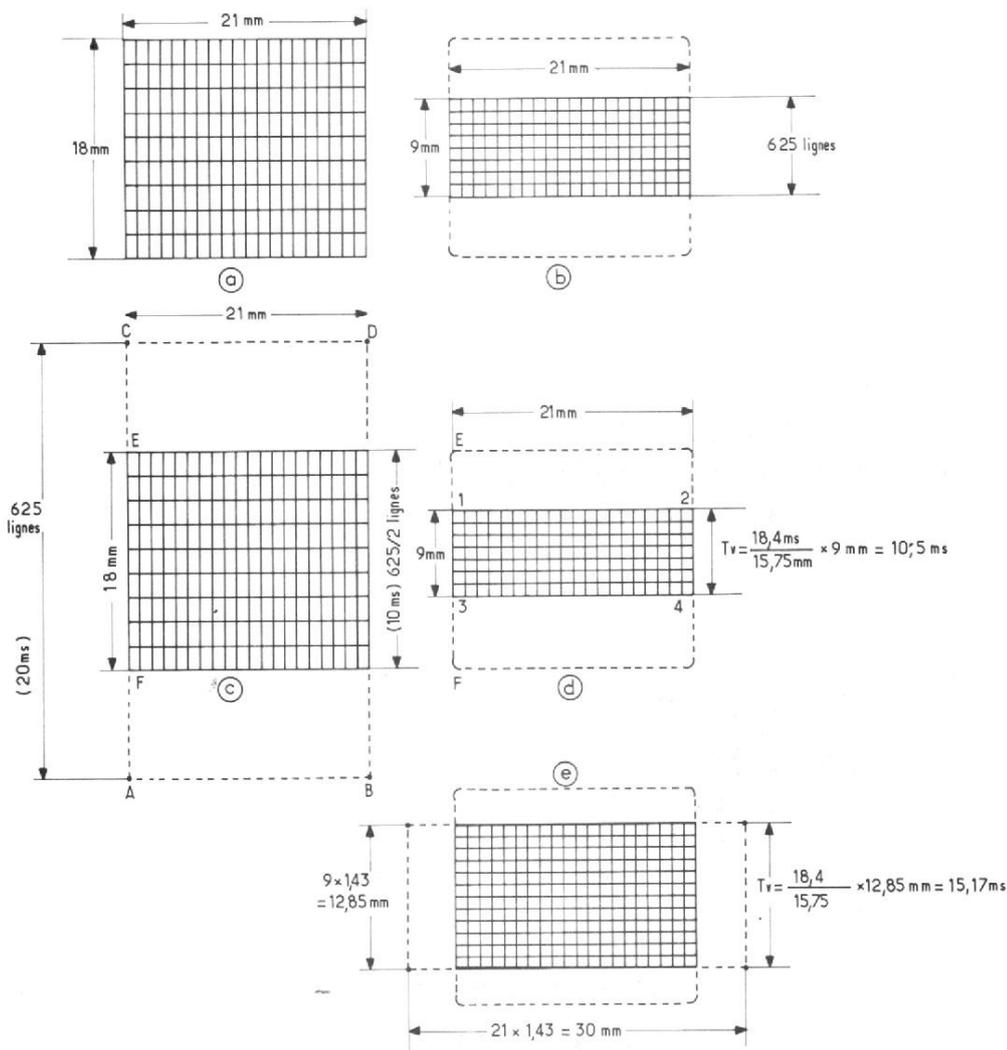


Fig. 9

prime l'image vue sur l'écran à H/2. Le nombre de lignes réservées à l'image n'est plus 625 mais 625/2 d'où une perte de définition de 4 fois dans l'image de la figure 7.

### ANALYSE ET FONCTIONNEMENT AVEC LE FILM CINEMASCOPE

Le pas des images est toujours 19 mm. Les dimensions de l'image sur le film sont : 21 x 18 mm. L'anamorphose normale est égale à 2 fois. La prise de vue d'une mire à carreaux comme celle de la figure 8 (dessin a) se traduit par l'image b sur le film cinémascope où l'anamorphose 2 x réduit chaque carré de moitié en largeur. La projection de cette image cinémascope sur l'écran spécial donne l'image c où l'on retrouve les dimensions exactes de l'image à la prise de vue grâce au second anamorphoseur.

L'analyse du film cinémascope avec l'image b de la figure 8 produira sur l'écran du téléviseur l'image a de la figure 9 si l'on ramène ses dimensions dans le plan du film. On voit immédiatement que cette image ne correspond pas à celle de la prise de vue où la mire était composée de carrés et non de rectangles. L'image se trouve comprimée de 2 x en ce qui concerne la largeur de chaque élément d'image. On peut pallier ce défaut en réduisant l'amplitude du balayage vertical de 50 % ce qui donne l'image b sur l'écran du téléviseur.

Ce procédé n'est guère valable du fait qu'il oblige le téléspectateur à modifier les réglages de son récepteur.

Au lieu de réduire l'amplitude du balayage vertical par 2 dans le récepteur, on peut obtenir le même résultat en amplifiant le balayage vertical par 2 dans l'analyseur du film à flying-spot. En augmentant le balayage vertical de 2 x on

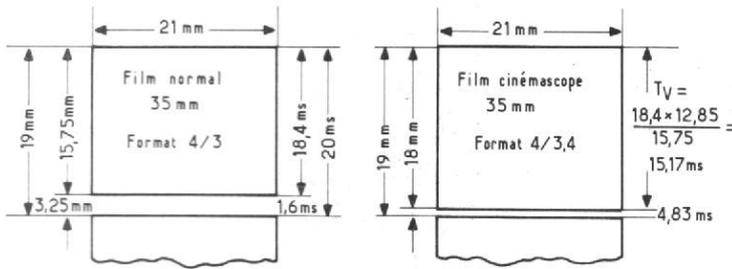


Fig. 10

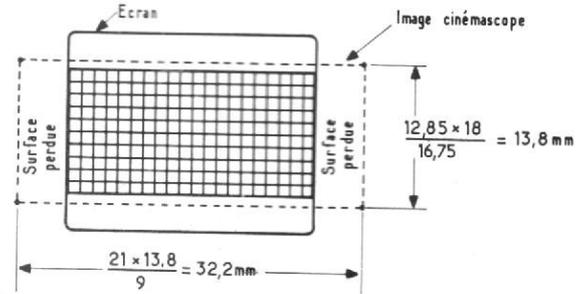


Fig. 11

trouve la surface balayée ABCD de la figure c. La hauteur du balayage AC correspond à 625 lignes et la hauteur de l'image analysée EF ne correspond qu'à 625/2 lignes. L'image analysée du film cinémascope ne contient donc que 625/2 lignes mais la hauteur EF de l'écran du récepteur se compose de 625 lignes. L'image de la mire sur l'écran (fig. d) sera donc la même que celle à amplitude verticale réduite par le télespectateur (fig. b). Dans le cas où l'on augmente le balayage vertical par 2 dans l'analyseur, l'intervention du télespectateur est exclue.

L'image de la figure d a retrouvé les proportions exactes des carrés mais l'augmen-

tation de l'amplitude du balayage vertical dans le télécinéma fait apparaître deux larges bandes noires sur l'écran au-dessus et au-dessous de l'image (1-2-3.4) de la figure d. Un autre défaut beaucoup plus grave est la perte de résolution verticale dans l'image étant donné que sa hauteur (1-3) ne contient que la moitié des lignes du balayage vertical (E-F). Dans le film normal du format 4/3, la hauteur de l'image active est de 15,75 mm et cette hauteur est balayée en 18,4 ms ce qui ramène la hauteur de 9 mm de la figure d à une durée TV de 10,5 ms. Afin de rendre l'image de la figure d plus agréable, on préfère réduire les surfaces perdues

en augmentant la surface de l'image. C'est le cas dans la figure e où l'image est agrandie de 43 % dans les deux dimensions. On perd ainsi 30 % sur la largeur de l'image active, soit 15 % de chaque côté.

On retrouve les dimensions et les durées de balayage de l'image active dans la figure 10 ; pour le film normal à gauche dans la figure et le film cinémascope à droite. Le pas des images est de 19 mm pour chaque film ce qui réduit l'espace vertical entre deux images cinémascope à 1 mm seulement. Dans le film normal la hauteur 15,75 mm est balayé en 18,4 ms. En ramenant les dimensions de l'écran du téléviseur dans le plan du

film, nous retrouvons donc les 15,75 mm de hauteur balayés en 18,4 ms sur le film normal. Comme la hauteur de l'image cinémascope n'est que de 12,85 mm sur l'écran (ramenée dans le plan du film) et comme cette hauteur correspond à 15,17 ms, nous pouvons conclure que les 18 mm de hauteur du film cinémascope sont balayés en 15,17 ms. Avec 1 mm d'intervalle entre les images cinémascope, les fenêtres doivent être jointives d'où leur hauteur de 9,5 mm analysée en 15,17 ms avec une vitesse verticale d'analyse de 9,5 mm/15,17 ms = 626 mm/s et une vitesse relative 626 + 475 (film) = 1 101 mm/s d'où une hauteur d'image analysée sur le film cinémascope de  $1101 \times 15,17 \times 10^{-3} = 16,75$  mm. Il existe donc une perte en hauteur de  $18 - 16,75 = 1,25$  mm. Les 16,75 mm du film cinémascope correspondent à  $18/16,75 \times 12,85 = 13,8$  mm de hauteur d'image sur l'écran (fig. 11).

Le format cinémascope étant 21 x 2/18, la largeur d'image sur l'écran serait  $21 \times 2/18 \times 13,8 = 32,2$  mm au lieu des 21 mm réels. Ceci explique les surfaces perdues que montre la figure 11.



Photo B. - Ce qu'on peut voir, en regardant d'un peu trop près Mme Taylor, sur un tube couleur Linytron.

Bibliographie : L'objectif Photographique Robert Andréani. Publications Photo-Revue Paris. M. Favreau L'onde Electrique N° 486. Cours de TVC Robert Aschen ENREA.

# LES LIAISONS

par

# courants porteurs

**N**OUS avons donné, dans des précédents numéros du « Haut-Parleur » bis, des bancs d'essais d'interphone à modulation de fréquence, à liaisons par courants porteurs. Plus particulièrement, il s'agissait de l'interphone BST R3F (N° 1572 du 28 octobre) et de l'interphone Clairvox FX 402S (N° 1577 du 2 décembre). Dans ce qui suit, on pourra voir que la technique des courants porteurs est d'un emploi extrêmement répandu, beaucoup plus que l'on ne pourrait croire.

Le système de liaison par courants porteurs est généralisé sur les lignes destinées au transport de l'énergie, et, comme il se doit, l'utilisateur en est l'E.D.F. Le fait est le plus souvent méconnu mais il convient de dire que c'est un moyen de choix pour doubler soit les liaisons radio soit les lignes téléphoniques louées à l'administration des Postes et Télécommunications.

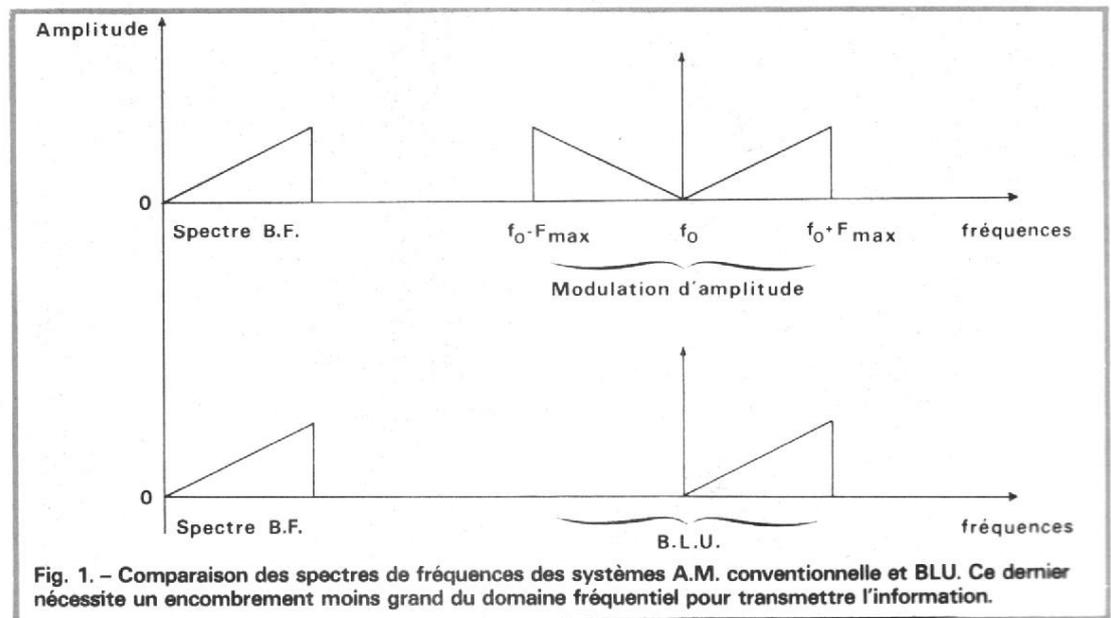
L'acheminement de l'énergie électrique entre les lieux de production et les centres de consommation nécessite l'interconnexion des réseaux et une liaison constante entre les centres de commande (dispatchings). Des raisons de sécurité ont amené l'E.D.F. à effectuer ses liaisons de télécommunications par deux techniques différentes, complètement indépendantes

l'une de l'autre : si l'une d'entre elles fait défaut, quelle que soit la cause de la perturbation, l'autre est immédiate-

ment disponible. Ces impératifs de sécurité et en même temps de fiabilité ont donc conduit l'E.D.F., tout comme les sociétés d'électricité de nombreux pays, à adopter la liaison à courants porteurs sur les lignes de transport d'énergie, le résultat en a été le développement d'un réseau de télécommunications privé, à l'usage des services chargés de l'exploitation du réseau de transport et des centres producteurs de l'énergie électrique.

Actuellement, le réseau CPL (Courants Porteurs sur Lignes d'énergie) comporte près de 700 liaisons, représentant 40 000 km de lignes.

90 % des liaisons sont du type téléphonie ou mixte téléphonie-signaux en modulation B.L.U., les autres liaisons étant des liaisons de téléaction, de télécommande ou de téléalarme. D'une enquête statistique effectuée par la Conférence Internationale des Grands Réseaux Electriques à haute tension (C.I.G.R.E.), il



résulte que, pour 18 pays, on arrive à un total de 12 000 liaisons C.P.L. en service dont 7 000 pour les seuls Japon, Italie et Allemagne fédérale.

Une liaison CPL est chargée de transmettre l'information à l'aide d'un courant porteur qui utilise comme support les conducteurs des lignes de transport d'énergie; la fréquence porteuse sera suffisamment élevée vis-à-vis du 50 Hz pour permettre à la fois son injection à l'entrée et son extraction à la sortie de la liaison, sans toutefois perdre de vue que cette fréquence doit avoir l'autorisation de l'administration des Postes et Télécommunications.

Ces restrictions font que les liaisons utilisent comme fréquences porteuses des fréquences comprises entre 40 kHz et 500 kHz, ce qui correspond aux grandes ondes et à une partie des petites ondes de la Radiodiffusion, et sous réserve que les CPL ne perturbent pas, par rayonnement ou par interférences, les émissions radio utilisant ces fréquences :

— Les émetteurs des grandes ondes : Luxembourg, Europe N° 1, France-Inter, ...

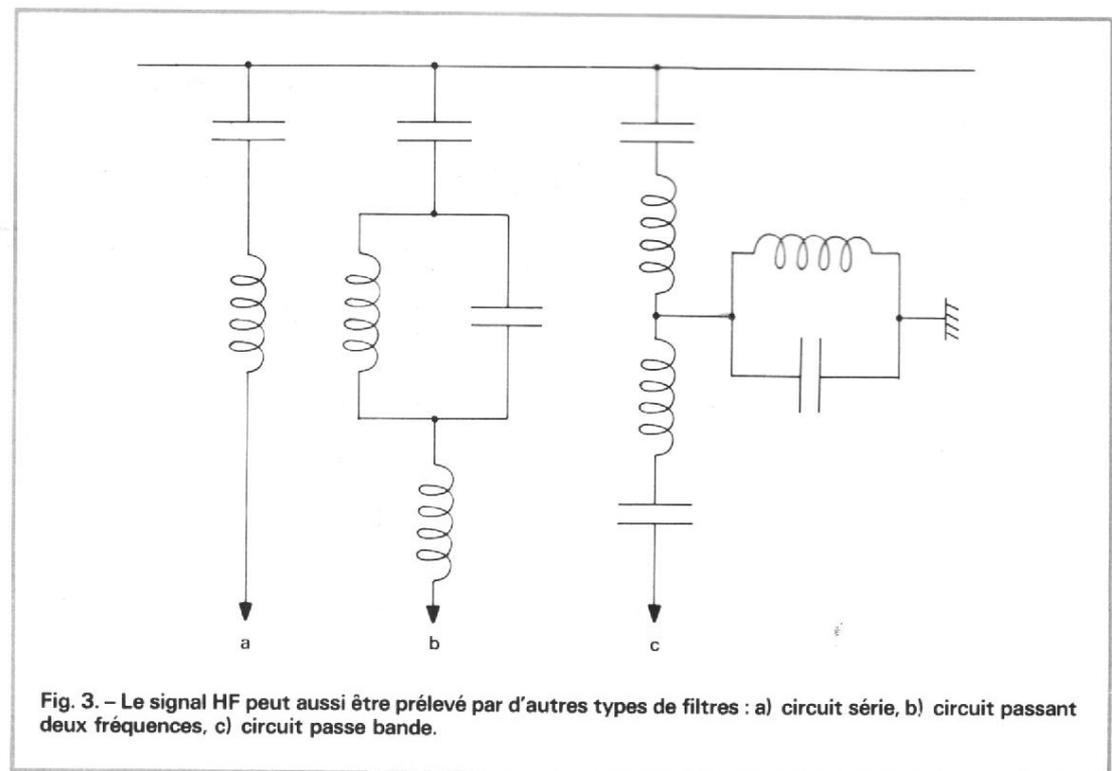


Fig. 3. — Le signal HF peut aussi être prélevé par d'autres types de filtres : a) circuit série, b) circuit passant deux fréquences, c) circuit passe bande.

— Les radiophares maritimes.

— Les balises de radio-navigation aérienne (entre 255 kHz et 550 kHz).

Le résultat d'un tel état de choses est qu'il faut utiliser au mieux, avec un rendement maximum les fréquences restant disponibles.

Les premières liaisons CPL transmettaient seulement des signaux téléphoniques et le procédé de modulation utilisé était la modulation d'amplitude. Rappelons que dans ce procédé :

— Le spectre de l'onde modulée est symétrique autour de la porteuse.

— L'onde latérale supérieure se déduit du spectre BF par simple translation de toutes les fréquences composantes et à la division par 2 des amplitudes.

Si  $F_{\min}$  et  $F_{\max}$  sont les fréquences respectivement minimale et maximale du spectre du signal BF, le signal HF comporte :

— Une onde latérale inférieure s'étendant de  $f_0 - F_{\max}$  à  $f_0 - F_{\min}$ .

— La porteuse à la fréquence  $f_0$ .

— Une onde latérale supérieure s'étendant de  $f_0 + F_{\min}$  à  $f_0 + F_{\max}$ .

Toute l'information se trouve dans les bandes latérales et, si  $F_{\min}$  n'est pas nulle, l'espace entre  $f_0 - F_{\min}$  et  $f_0 + F_{\min}$  est inutilisé et, sauf cas exceptionnel, cet espace n'est pas récupérable.

En conséquence, en modulation d'amplitude, la transmission d'un signal BF dont le spectre est limité à  $F_{\max}$  nécessite une largeur de bande de  $2 F_{\max}$  : la modulation d'amplitude à deux bandes latérales apporte une redondance de l'information, ce qui provoque un encombrement inutile du spectre des fréquences. Par ailleurs, la puissance émise est

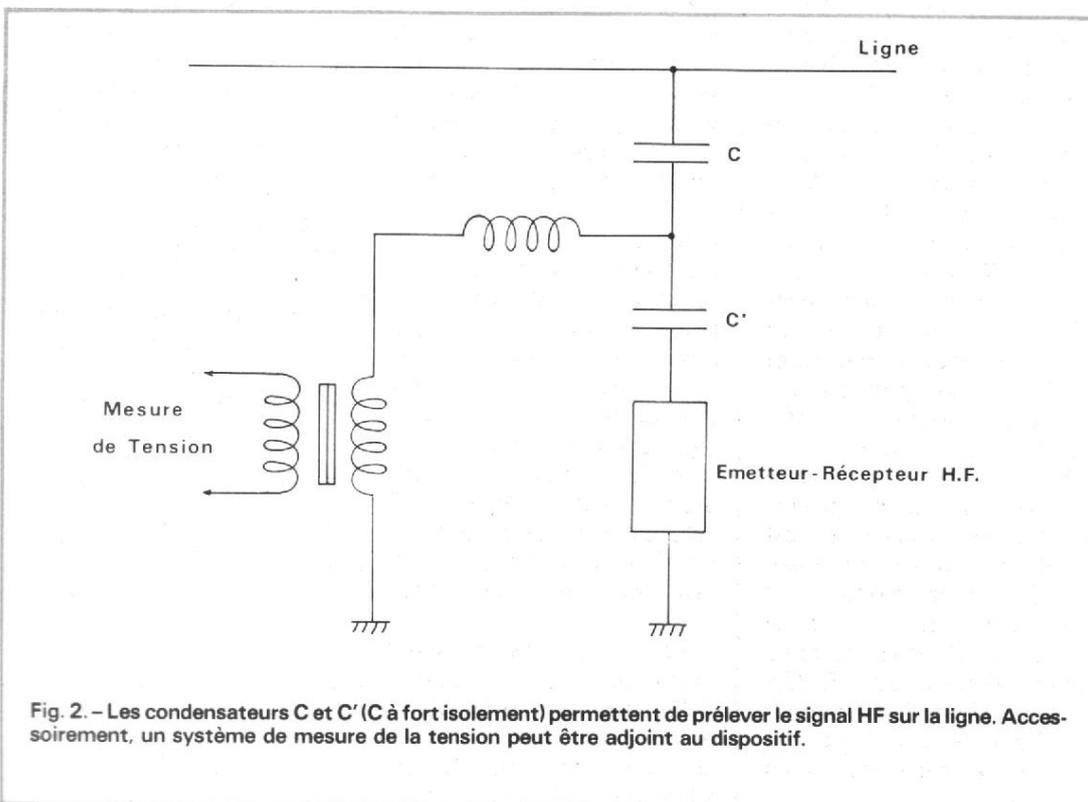


Fig. 2. — Les condensateurs C et C' (C à fort isolement) permettent de prélever le signal HF sur la ligne. Accessoirement, un système de mesure de la tension peut être adjoint au dispositif.

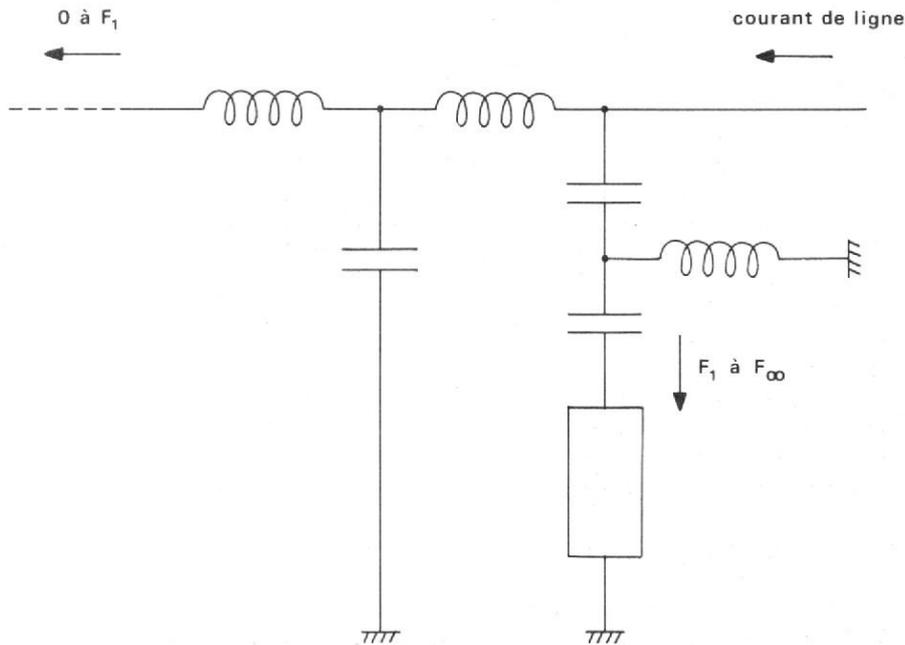


Fig. 4. — Association d'un passe haut et d'un passe bas pour séparer deux fréquences différentes, l'une inférieure à  $F_1$ , l'autre supérieure à  $F_1$ .

mal utilisée puisqu'elle se partage entre la porteuse, dont le niveau doit être suffisant pour être utilisable à la démodulation, et les deux bandes latérales. Or, il existe des systèmes de transmission en modulation d'amplitude qui permettent d'éviter cet inconvénient de redondance et de mieux utiliser l'énergie à l'émission :

- Le système BLI (Bandes Latérales Indépendantes) dans lequel les deux bandes latérales transmettent deux programmes différents.
- Le système à deux porteuses en quadrature avec séparation des programmes par démodulation synchrone.
- Le système B.L.U. (Bande Latérale Unique) dans lequel une des bandes latérales est supprimée.

C'est le système B.L.U. qui a été retenu par l'E.D.F. pour la plupart de ses liaisons téléphonie et signaux d'information.

L'avantage par rapport à la modulation d'amplitude conventionnelle est de réduire la largeur de bande d'un facteur 2 donc à la fois la bande nécessaire de moitié et de

gagner 3 dB sur le rapport signal/bruit. Comme, d'autre part, si  $K$  est l'indice de modulation en AM, lorsque l'amplitude du courant modulé varie entre  $A(K+1)$  et  $A(K-1)$ , l'amplitude de chaque bande est  $KA/2$  ; tandis qu'en BLU, pour une même puissance de crête, l'amplitude de la bande transmise est  $A(K+1)$  et l'effet sur le récepteur est proportionnel à  $A(K+1)$  — alors que nous avons  $KA$  en A.M. — soit donc  $(K+1)/K$  fois plus important qu'en A.M. Comme  $K$  varie entre 0 et 1, le gain minimum supplémentaire sera de 6 dB ( $K=1$ ). Au total, c'est donc au minimum 9 dB que nous gagnerons, à égalité de puissance, en préférant le BLU à l'A.M.

La rançon d'une telle amélioration est qu'une grande stabilité des fréquences est nécessaire : si les porteuses utilisées pour moduler et démoduler diffèrent de  $\Delta f$ , la bande BF obtenue est toute entière décalée de  $\Delta f$ . Cet écart ne doit pas être supérieur à 25 Hz, sous peine d'une altération gênante des timbres, en téléphonie.

Le couplage à la ligne d'énergie (qui peut être une ligne de 400 kilovolts) se fait, soit par des condensateurs soit par des circuits d'accord. Les condensateurs sont choisis pour supporter en permanence la tension étoilée de la ligne et peuvent résister à des tensions impulsionnelles plusieurs fois supérieures à cette valeur (fig. 2). L'emploi de circuits d'accord permet le transfert de l'énergie H.F. en annulant la composante réactive de l'impédance des condensateurs soit au moyen de circuits séries soit, pour des valeurs plus élevées, des capacités, par des filtres passe-haut ou passe-bande (fig. 3). Le même type de filtre permet l'aiguillage de différentes fréquences vers les postes d'utilisation quand une même ligne sert à acheminer plusieurs communications avec des porteuses elles-mêmes différentes (fig. 4).

Les problèmes pratiques posés pour obtenir des liaisons C.P.L. consistent à la fois en problèmes de pertes en ligne, aux causes multiples de désadaptations d'impédances et

aux bruits parasites et perturbations transitoires générées par la ligne d'énergie elle-même.

Les pertes sont dues à la fois :

- Au mode de couplage et au matériel de couplage lui-même (quelques dB).
- Aux conducteurs (de 0,02 à 0,05 dB par km à 100 kHz).
- Au rayonnement et aux effets de sol.

On conçoit très bien que le caractère hétérogène de la ligne de transmission soit une cause de réflexion des ondes en de multiples points, ce qui augmente les pertes énoncées ci-dessus.

Par ailleurs, les lignes de transport d'énergie sont des sources permanentes de bruits parasites à spectre fréquentiel très étendu, ces bruits ayant essentiellement pour origine les effluves et l'effet couronne. Ces effets dépendent des conditions atmosphériques, de même que certaines perturbations transitoires provenant de coups de foudre et des décharges atmosphériques. A cela, il faut ajouter le fonctionnement des disjoncteurs et de certains organes de manœuvre.

Ces conditions d'exploitation n'empêchent cependant pas le réseau actuel de l'E.D.F. de comprendre près de 700 liaisons, fonctionnant dans de très bonnes conditions de fiabilité.

Cependant le réseau est à présent près de la saturation, d'autant que les restrictions dans le choix des fréquences porteuses ont tendance à augmenter et, pour échapper à ces empêchements, il faudrait parvenir à réduire les champs rayonnés ; aussi voit-on parallèlement aux C.P.L. se développer des liaisons radio point à point dans la bande des 450 MHz.

Ch. P.

Bibliographie : « Les Liaisons C.P.L. » E 3200. Techniques de l'Ingénieur.

# CORRECTION ACOUSTIQUE D'UN LOCAL PAR CORRECTEUR PARAMETRIQUE

**N**OUS avons vu avec l'étude du correcteur SH 9090 qu'il était possible d'obtenir des corrections très fines à partir d'un correcteur du type paramétrique. Une courbe de réponse d'enceinte acoustique se compose d'une série de bosses et de creux dont la fréquence n'est pas toujours située exactement à la fréquence traditionnellement fixée par le constructeur. Par contre, si on possède un filtre de correction du type tiers d'octave, donc possédant une trentaine de filtres, on pourra effectuer cette correction sans trop de difficulté.

Nous avons pris le taureau par les cornes et à partir d'un SH9090 et d'une enceinte

asservie (le fait qu'elle soit l'occurrence la RH545 de Philips nous avons tenté l'expérience de la correction acoustique.

La première constatation que nous avons faite, c'est que les opérations exigent la présence d'un système d'analyse acoustique, c'est-à-dire d'une chaîne de mesure composée d'un générateur de bruit rose, d'un microphone étalon, d'un analyseur du type tiers d'octave et d'un système de visualisation. Donc, un matériel dont le prix atteint plusieurs dizaines de milliers de francs actuels.

Pas question bien sûr d'acheter un pareil ensemble de mesure avec son correcteur

paramétrique. Nous avons voulu obtenir une courbe de réponse vraiment régulière, aussi avons-nous choisi les méthodes les plus complexes. D'autres solutions sont possibles, elles sont plus économiques, elles consistent à prendre un disque spécial portant plusieurs plages aux fréquences connues. On effectuera alors une mesure au sonomètre pour tracer la courbe de réponse à la main. C'est une opération longue.

Si vous avez une bonne oreille et si vous savez quelle peut être l'origine de tous les défauts sonores que vous constaterez, il vous restera à écouter divers disques et à faire ces réglages à l'oreille. Là, vous risquez, surtout avec

un correcteur paramétrique, d'avoir une réponse adaptée à votre goût, ou même pondérée par l'intervention des disques que vous aurez choisis. Le problème de la correction acoustique est très complexe, et plus il y a de possibilités de réglage et plus cette complexité est grande.

Les analyseurs en tiers d'octave sont de divers types, plus précisément de deux catégories : les analyseurs en temps réels, très à la mode et très difficile à exploiter efficacement et les analyseurs à balayage. L'analyseur tiers d'octave en temps réel possède une série de filtres dont la largeur de bande est d'un tiers d'octave. La courbe globale est linéaire car les filtres

se recouvrent parfaitement. Ces filtres intègrent les irrégularités sur leur largeur de bande, c'est-à-dire que la présence d'un creux étroit pourra être compensée par celle d'une pointe plus large et de moindre amplitude. L'indication de ces filtres est fournie sous une forme particulière d'une succession de paliers. L'analyseur tiers d'octave à balayage dispose d'un seul filtre dont la fréquence d'accord se promène d'un bout à l'autre du spectre. Cet analyseur aura sa fréquence centrale accordée successivement sur toutes les pointes et sur tous les creux de la courbe de réponse et la courbe résultante sera plus continue. Il reste encore un facteur défavorable, c'est le générateur. Le générateur de bruit délivre un signal de nature aléatoire. Le côté aléatoire de ce bruit fait que dans

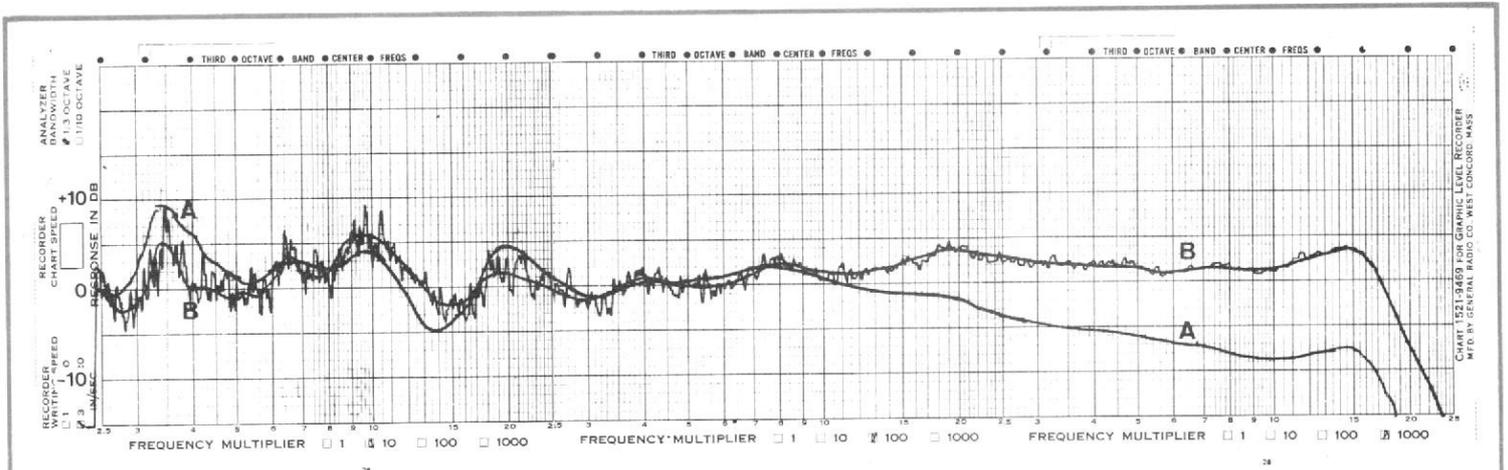
une bande de fréquences donnée, le niveau varie sans cesse, avec pour résultat un tracé irrégulier dont il faudra extraire la valeur moyenne. Nous avons tracé quelques courbes avec un analyseur de ce type et avons tracé ensuite une valeur moyenne passant approximativement par le milieu de la trace, c'est ce qui explique la coexistence de plusieurs traces dont certaines sont larges et peu visibles. L'exploitation des courbes d'origine est délicate et nous avons préféré vous livrer des documents plus explicites.

Le schéma de l'installation est le même que celui de la figure 1 du correcteur Technics SH 9090 (page 58).

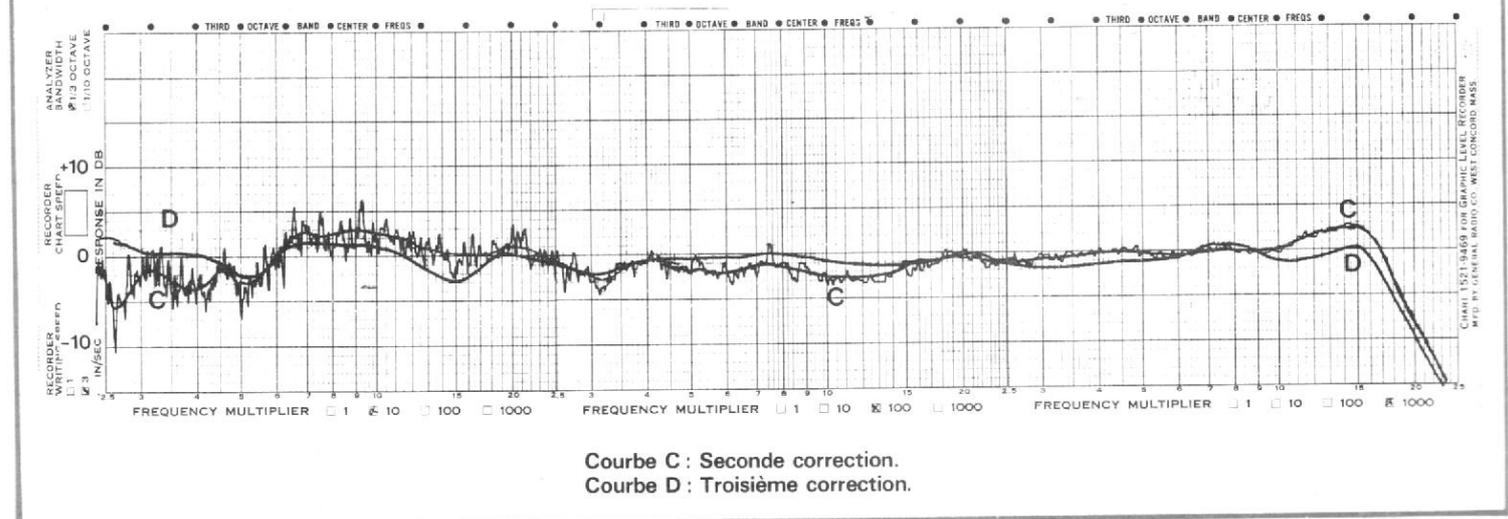
L'enceinte a été placée dans un local réverbérant, c'est-à-dire dont les murs n'avaient pas été traités. Les dimensions du local étaient de

9 m x 5,5 m et l'enceinte a été placée dans un coin, à soixante centimètres du sol. Le micro de mesure a été installé à deux mètres de l'enceinte. C'est une distance relativement courte, mais qui, dans ce cas, pouvait correspondre à un cas d'écoute. Une mesure effectuée à quelques dizaines de centimètres donne des résultats faisant trop intervenir la phase relative des haut-parleurs, après tous, les enceintes sont faites pour être écoutées de loin. De toute façon, le but de cette manipulation n'était pas de prouver la qualité de l'enceinte mais de démontrer les possibilités d'un correcteur à rétablir une situation acoustique délicate. La première courbe de réponse est tracée en plaçant le commutateur de correction en fréquence de l'enceinte, en position installation sur le sol. Ce correcteur

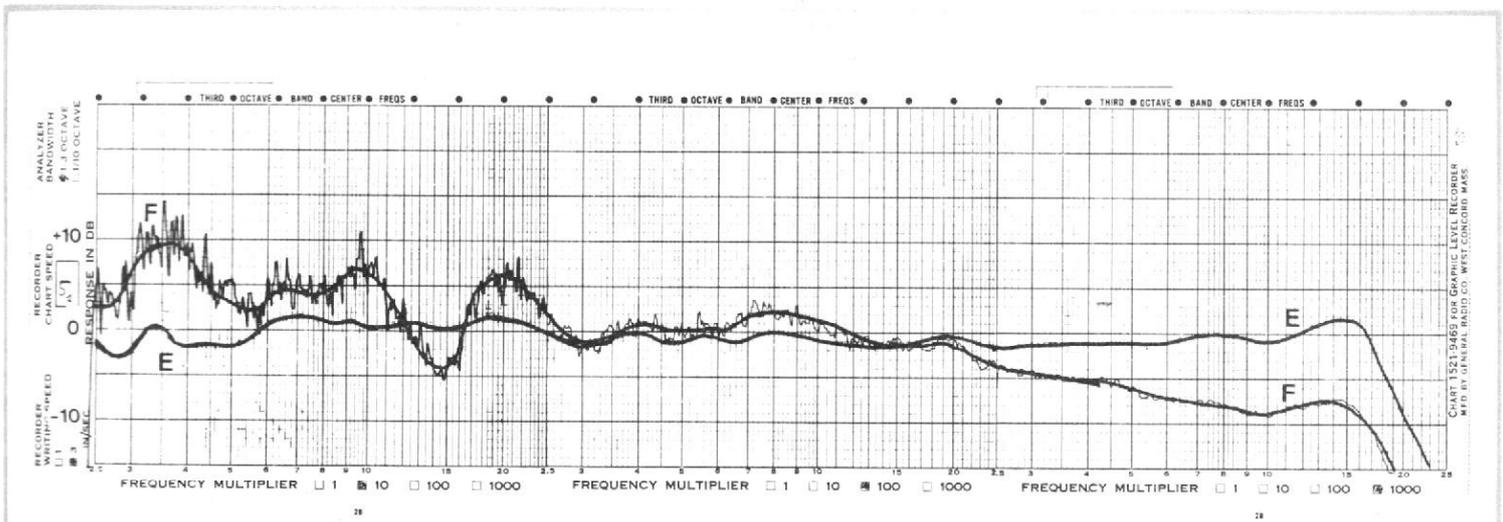
introduit un filtre qui crée un creux dans la courbe de réponse aux environs de 200 Hz. Nous ne l'avons pas mis, l'enceinte étant installée à soixante centimètres du sol. Par contre, comme l'enceinte était dans un coin, nous avons mis en service les deux correcteurs : « enceinte avec un côté contre le mur » et « enceinte le dos au mur ». Là encore, ce sont deux corrections provoquant une atténuation à des fréquences prédéterminées par le constructeur de l'enceinte. Malgré l'intervention de ces correcteurs, dont l'efficacité est certaine, nous n'obtenons pas de courbe tout à fait droite. On constate d'abord une chute régulière des aigus qui peut se corriger avec un correcteur de timbre classique. Aux fréquences graves, on trouve un certain nombre d'accidents qui font



Courbe A : courbe d'origine, sans correction.  
 Courbe B : après la première correction.



Courbe C : Seconde correction.  
 Courbe D : Troisième correction.



**Courbe E :** Quatrième correction comparée à la courbe initiale F.

que la courbe tient, de 25 Hz à 1000 Hz dans une fourchette de  $\pm 7,5$  dB. Il faut rappeler que nous ne sommes pas dans une chambre sourde.

Ayant cette première courbe en notre possession, nous avons effectué une première intervention qui a consisté principalement à relever l'ensemble du spectre des fréquences hautes. Pour ce faire, comme la correction est étalée sur une grande plage de fréquences, nous avons réglé les filtres du SH9090 avec une largeur de bande importante. Par contre, dans la zone des fréquences basses, les accidents sont plus rapprochés et sont relativement étroits. Il a fallu rétrécir certaines bandes, modifier des fréquences pour faire coïncider les fréquences des accidents : ici 37 Hz, 100 Hz, 200 Hz.

La seconde courbe est celle relevée avec cette première correction. Nous avons fait auparavant les courbes des filtres dont nous disposons d'ailleurs d'un exemplaire imprimé sur le capot de l'appareil. Ces courbes avaient été relevées avec un autre traceur de courbe, donc avec d'autres échelles. Pour faciliter les interventions, il est bon de posséder les courbes du correcteur tracées avec la même échelle que celle utilisée pour la mesure. Ainsi, en comparant uniquement la forme des

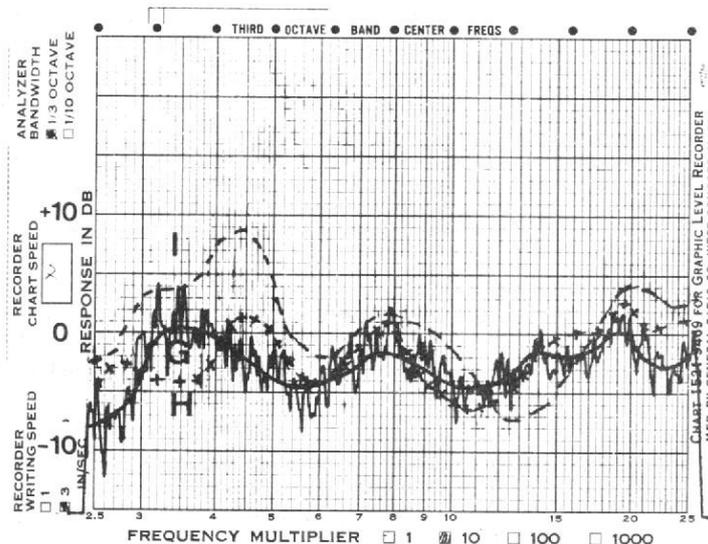
accidents, on arrivera très rapidement à déterminer quelle doit être la largeur de bande du filtre et aussi quel doit être le réglage de l'efficacité compte tenu du fait que les filtres ont également une influence les uns sur les autres. Comme nous ne nous sommes rendus compte qu'un peu tard de cette amélioration, nous avons travaillé moins efficacement, par tâtonnements successifs. Avec un peu d'expérience, le temps d'inter-

vention serait certainement réduit.

Après le tracé de la courbe B, nous avons constaté que les aigus étaient correctement compensés et que de leur côté il n'y avait que des petits problèmes de détail. Par contre, pour les graves, ce n'est pas encore ça et nous n'avons pas suffisamment agité sur les potentiomètres d'efficacité. Par exemple, pour la correction des accidents à 140 Hz et à 200, on utilise deux filtres

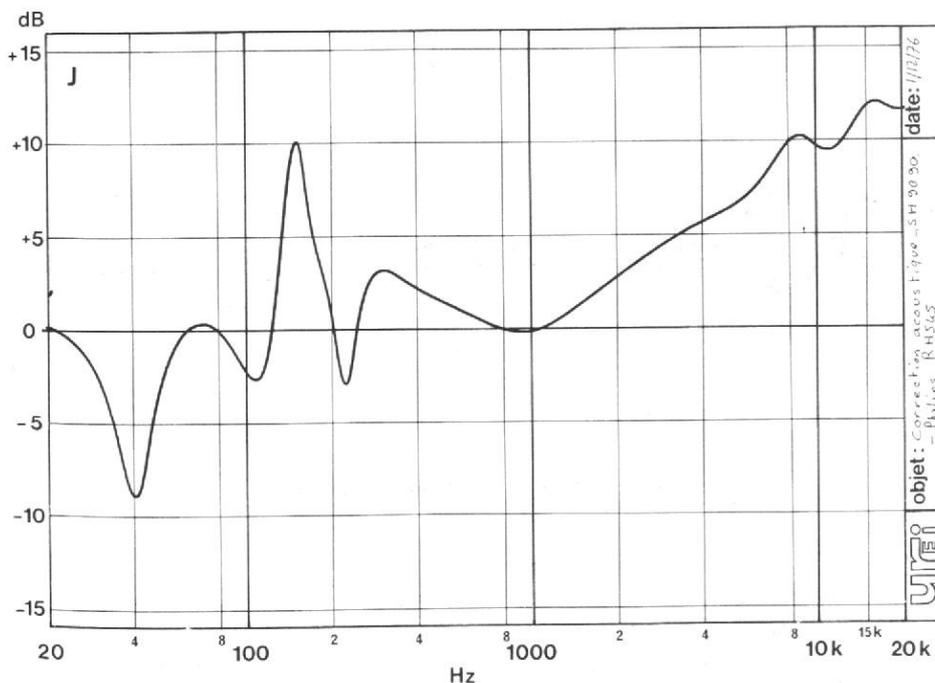
dont l'effet est contraire. Comme les fréquences sont rapprochées, il y a annulation partielle de leur effet du fait de leur largeur de bande.

La troisième courbe (c) a été relevée après avoir agité sur l'efficacité des filtres à 140 et 200 Hz, on a également diminué le niveau à 100 Hz ainsi que celui relevé à 35 Hz. La courbe prend une allure tout de suite différente, la courbe tient maintenant dans une fourchette de  $\pm 4,5$  dB de



**Courbe G :** Courbe relevée avec correction et micro déplacé de 1 m latéralement.

**Courbe H :** Courbe relevée à une distance de 4,5 m de l'enceinte et courbe I, courbe relevée sans correcteur.



Courbe J : Courbe du correcteur.

25 Hz à 18 000 Hz, ce qui constitue tout de même un bon résultat.

La quatrième courbe (d) est tracée à la suite d'une autre intervention. Cette fois, nous avons agi sur l'extrême aigu avec un abaissement de la bosse extrême, correction sur laquelle nous sommes revenus par la suite.

L'extrême grave a subi une correction ainsi que l'accident situé aux environs de 150 Hz.

La dernière courbe, nous l'avons replacée avec la courbe obtenue sans correction, pour permettre de juger l'efficacité du correcteur. Tout n'est pas encore parfait, en particulier dans l'extrême grave. En fait, si on consulte le tableau donnant les fréquences de fonctionnement des instruments de musique, on s'aperçoit qu'il y en a peu qui descendent au-dessous de 50 Hz, la reproduction de l'extrême grave sera surtout là pour favoriser la reproduction du bruit de fond des tables de lecture ou des ronflements d'induction secteur.

Nous avons maintenant une courbe de réponse qui

tient dans une plage de  $\pm 2,5$  dB de 25 Hz à 18 000 Hz. C'est tout de même une belle performance ; mais obtenue au prix d'une bonne heure d'efforts, d'un appareillage complexe et d'un correcteur qui ne sont pas particulièrement économiques. Nous avons alors déplacé notre micro car comme vous devez le savoir, les interférences des ondes acoustiques dans un local ne sont pas les

mêmes en tous les points d'une pièce. La courbe G, en trait continu a été tracée en déplaçant le micro de 1 mètre vers la droite en conservant la distance de mesure. La courbe tracée par petites croix a été mesurée à une distance de 4,5 m de l'enceinte acoustique. La courbe en pointillé est celle mesurée à la distance de 4,5 m mais cette fois, le correcteur avait été mis hors service, nous avons donc une amélio-

ration de la courbe de réponse même dans le cas où la correction a été effectuée à un autre endroit de la pièce.

Pour ces trois dernières courbes, le niveau d'enregistrement a été modifié pour que les courbes restent superposées.

Enfin, la courbe J est celle du correcteur, représentée avec des échelles différentes.

E. LEMERY

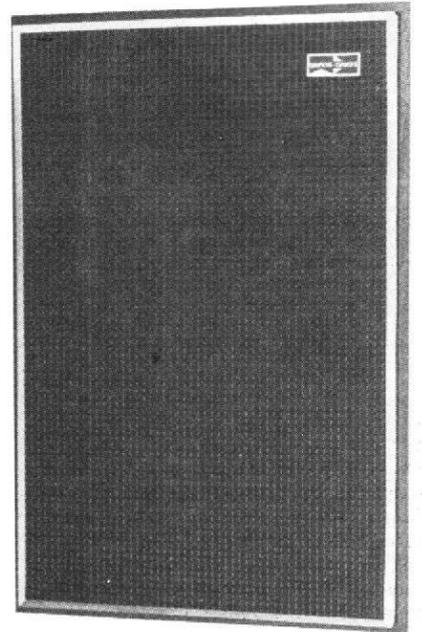
## CONCLUSIONS

**Le fait est certain, la correction n'est pas une chose très facile même si on possède l'équipement, une bonne habitude est nécessaire si on désire éviter le gaspillage du papier, dans le cas du tracé ou les pertes de temps. Cette opération est à renouveler pour la seconde enceinte. Si la pièce est relativement symétrique, la correction effectuée sur la première enceinte donnera une idée de celle à apporter à l'autre. Cet exercice nous a permis de démontrer qu'un correcteur paramétrique permettait d'assurer une correction pratiquement parfaite et avec un nombre de filtres réduits. Ce nombre aurait d'ailleurs ici pu être pratiquement divisé par deux, il aurait fallu un filtre à très large bande pour la correction des fréquences hautes et une série de cinq filtres pour les fréquences basses. Avec un tel filtre, la correction aurait été plus économique.**

# L'enceinte acoustique asservie

## KM 30

## SERVO - SOUND



**L**A firme d'outre-Quévrain Servo-Sound KM (Korn et Macway) fut une des premières à mettre, sur le marché de la HiFi, des enceintes asservies ; on peut même dire qu'en Europe, elle fut la première, précédant en cela des concurrents aux noms prestigieux. Le vieux rêve de reproduire une large bande de fréquences, avec un niveau confortable dans le grave, à partir d'un haut-parleur unique monté dans un coffret de volume modeste (d'une dizaine de décimètres cubes pour fixer les idées) a pris une apparence dès 1967 avec la première réalisation commerciale de Servo-Sound ; le professeur Korn de l'Université libre de Bruxelles venait de terminer la mise au point d'un système d'asservissement, qui était l'aboutissement de plusieurs années d'études en laboratoire.

Depuis les modèles se sont diversifiés et celui que nous vous présentons aujourd'hui est ce que nous pouvons appeler un milieu de gamme, de dimensions très raisonnables (H 36 x L 24 x P 22 cm), qui ajoute à l'asservissement électrique du système d'origine une « rétroaction électropneumatique ».

Comme dans tout système asservi, le coffret enceinte acoustique renferme l'amplificateur de puissance ce qui fait qu'il nous faut considérer haut-parleur et électronique comme un tout et non pas comme des maillons séparés. Mais avant d'aborder le système KM, tel qu'il se présente à nous pratiquement, quand nous ouvrons le panneau arrière de l'enceinte ou théoriquement quand nous suivons le schéma de la réalisation, il nous faut rappeler ce qu'il faut entendre par asservissement.

Un haut-parleur à l'air libre a une fréquence de résonance propre  $f_R$  qui dépend à la fois de la masse  $M$  de (l'équipage mobile + membrane) et de la raideur  $k$  de la suspension :

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{M}}$$

Si à présent nous chargeons le haut-parleur par un volume d'air clos, celui d'une enceinte acoustique, la raideur  $k'_a$  de l'air emprisonné ajoutera son effet à la raideur de la suspension et la fréquence de résonance deviendra  $f'_R$  telle que :

$$f'_R = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k + k'_a}{M}}$$

Si le volume d'air est grand,  $f'_R$  a une valeur voisine de  $f_R$ , et, si au départ  $f_R$  était relativement basse,  $f'_R$  aura une valeur elle-même basse. Mais si le volume d'air est faible,  $k'$  sera grand et la fréquence de

résonance du haut-parleur dans l'enceinte close sera très différente de  $f_R$ . En conséquence, si dans le premier cas, la résonance est bénéfique pour compenser la chute de la résistance de rayonnement aux fréquences graves, dans le deuxième cas, qui est celui des enceintes « de bibliothèque », cette fréquence  $f'_R$  passe au-dessus de 100 Hz ce qui donne lieu à une coloration audible et particulièrement gênante. Dans ces conditions, et pour pouvoir néanmoins bénéficier d'enceintes de faible volume, les constructeurs ont essayé de réduire l'effet de cette résonance : soit en diminuant la surface de la membrane du haut-parleur ce qui diminue la valeur de  $k'_a$  pour un volume donné mais ce qui entraîne en même temps des amplitudes de déplacement énormes pour obtenir une puissance acoustique suffisante, soit en atté-

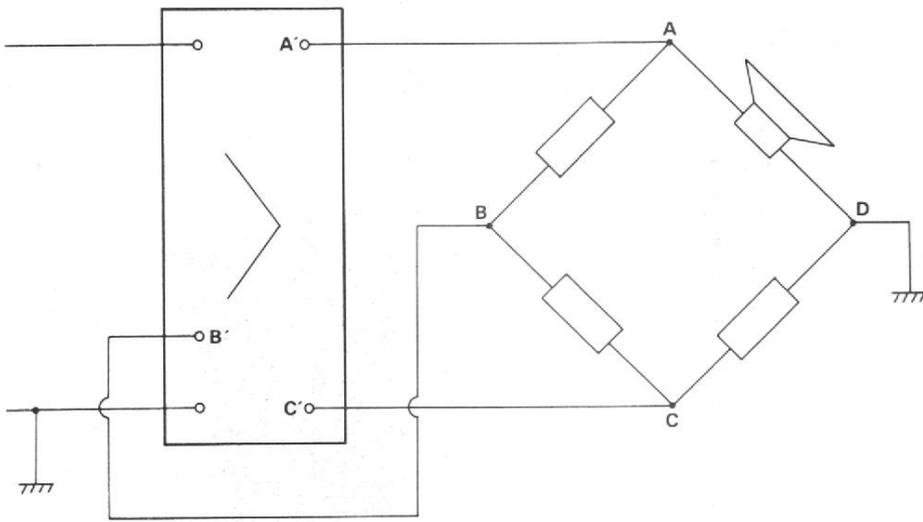


Fig. 1. - Rétroaction en pont. Le pont ABCD est raccordé à la sortie A'C' d'un amplificateur. La branche AD est constituée par la bobine mobile du haut-parleur. On admet d'abord que l'impédance de la bobine mobile est purement résistive. Le pont étant équilibré, aucune tension n'apparaît entre B (et donc B') et la masse tant que la membrane du haut-parleur est bloquée. Mais lorsque la membrane du haut-parleur se met en mouvement, l'apparition de l'impédance motionnelle met le pont hors d'équilibre, principalement à la fréquence de résonance. Entre B (et B') et la masse, apparaît une tension de rétroaction négative qui, réinjectée à l'entrée de l'amplificateur, freine le mouvement de la membrane.

Fig. 2. - Même schéma que figure 1 mais avec cette fois les détails de l'impédance du haut-parleur. L'impédance électrique de la bobine mobile n'est pas une résistance pure mais elle possède une composante réactive positive due à l'inductance de l'enroulement placé dans un milieu ferromagnétique. Cet effet sera d'autant plus marqué que la fréquence de résonance que l'on veut atténuer sera élevée. Pour équilibrer le pont, il faut remplacer la résistance BC par un circuit RC parallèle. Mais un tel procédé entraîne une lecture parasitaire du pont à une fréquence supérieure à la fréquence de résonance du haut-parleur, où la composante réactive négative de l'impédance motionnelle ED compense de façon intempesive la réactance de la bobine mobile AE. A cette fréquence, le pont fournit une tension donnant lieu à une rétroaction positive ce qui mène à des oscillations parasites. Les résultats sont moins bons que sans asservissement.

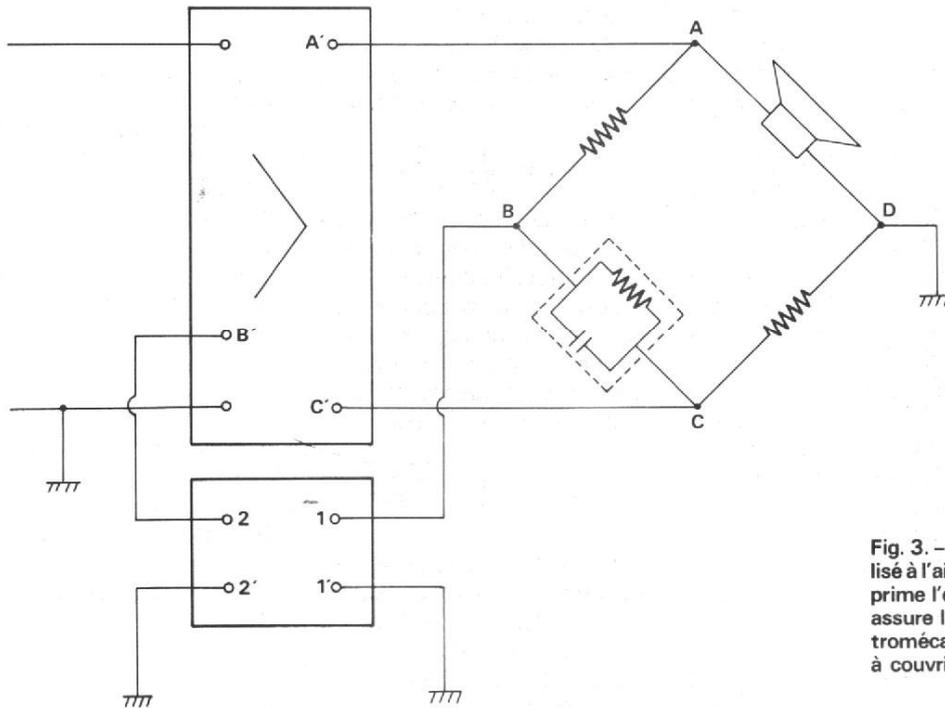
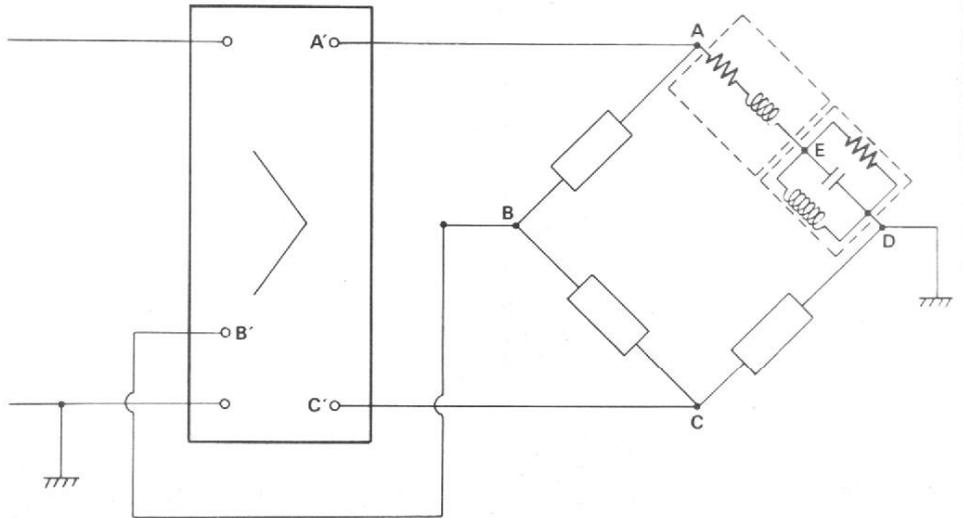


Fig. 3. - L'asservissement correct peut être réalisé à l'aide d'un filtre (quadrupole 1'2'2') qui supprime l'effet de la lecture parasitaire du pont et assure la valeur négative de la rétroaction électromécanique dans toute la bande de fréquences à couvrir.

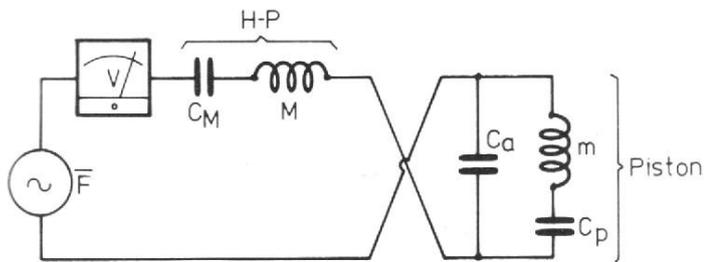


Fig. 4. - Schéma analogique de l'asservissement électropneumatique.

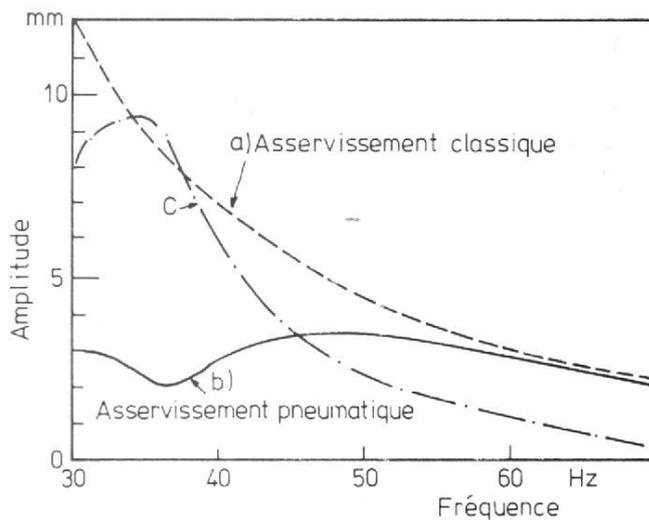


Fig. 5. - Déviation nécessaire d'un haut-parleur asservi de manière classique (a) et d'un haut-parleur avec asservissement électropneumatique (b) pour rayonner une puissance acoustique constante. La courbe (c) représente la déviation du piston passif dans le système électro-pneumatique (b).

nuant cette résonance à l'aide d'absorbants qui s'avèrent toujours peu efficaces aux fréquences les plus graves.

Si l'on considère le haut-parleur et l'amplificateur comme un ensemble électro-acoustique, il est possible de trouver de nouvelles possibilités d'amortissement des résonances mécaniques, cette fois par des moyens électriques. Cette idée est fort ancienne, et Voigt l'avait énoncée dès 1924 à partir d'une contre-réaction de tension et d'une réaction de courant. Pourtant la réalisation pratique conduit le plus souvent à des instabilités de fonctionnement, la cause en est qu'à des fréquences de quelques centaines de Hz, l'inductance du haut-parleur provoque l'apparition aux bornes de mesure de la vitesse d'un signal de correction erroné (fig. 1 et 2). La solution KM (fig. 3) consiste en un filtre spécial qui supprime l'effet de la lecture du pont et assure la valeur négative de la rétroaction électromécanique dans toute la bande des fréquences intéressées.

A ce système d'asservissement que l'on peut qualifier d'électrique, Servo-Sound en a adjoint un deuxième qu'il a qualifié d'asservissement électropneumatique. Considérant d'une part que pour élargir la bande passante de l'enceinte

asservie d'une octave vers le bas, on doit utiliser un amplificateur 16 fois plus puissant (la puissance à fournir est proportionnelle à  $1/f^4$ ) et d'autre part que dans ces conditions la membrane doit pouvoir avoir une élancement quadruple pour rayonner une puissance égale (l'élancement est proportionnelle à  $1/f^2$ ), la seule solution valable consiste à aug-

menter le rendement de l'enceinte et donc son couplage acoustique avec l'air.

Pour cela, il est fait appel à un radiateur passif asservi couplé pneumatiquement à un haut-parleur conventionnel et fonctionnant suivant le schéma analogique de la figure 4.

Lorsque la masse  $m$  du piston passif et la rigidité de l'air

dans l'enceinte  $k'_a = 1/C_a$  sont accordées à la limite inférieure de la bande passante désirée :

$$f_b = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k'_a}{m}}$$

le piston prend sur lui le rayonnement dans cette zone de fréquences tout en exerçant un freinage acoustique sur le mouvement du haut-parleur par effet de « circuit

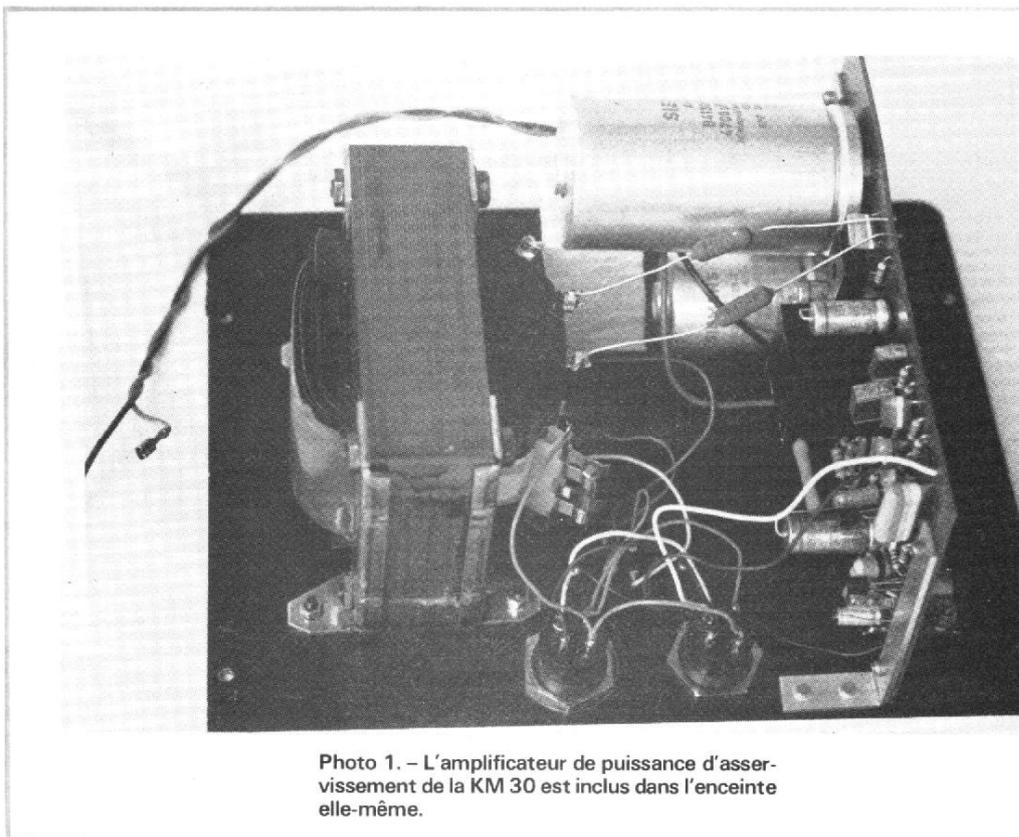


Photo 1. - L'amplificateur de puissance d'asservissement de la KM 30 est inclus dans l'enceinte elle-même.



bouchon ». En fait, on observe deux résonances parasites qui peuvent se déduire du schéma figure 4 ; toutefois grâce au couplage pneumatique ces effets gênants sont très atténués par l'asservissement, sans toucher à la résonance bénéfique  $f_b$ .

Or les limites de linéarité du passif sont seulement données par sa suspension et peuvent parfois être plus grandes que celles du haut-parleur principal. Dans ce cas, le rendement de l'enceinte est multiplié par  $n^2$  au voisinage de  $f_b$ . Comme on peut facilement réaliser  $n = 4$  ou  $5$ , le rendement est multiplié par 20 dans cette zone.

L'action de l'asservissement pneumatique est représenté figure 5, qui compare l'amplitude du déplacement d'un haut-parleur asservi seul et celle du haut-parleur actif dans le système KM. Ces caractéristiques sont obtenues, il faut le noter, d'une part grâce à l'asservissement et d'autre part grâce à un circuit électrique correcteur incorporé.

Le schéma théorique du KM 30 ne montre aucune particularité en dehors du système en pont, dont il a été question ci-dessus, pour l'asservissement électrique et d'une super-correction physiologique à l'entrée de l'amplifi-

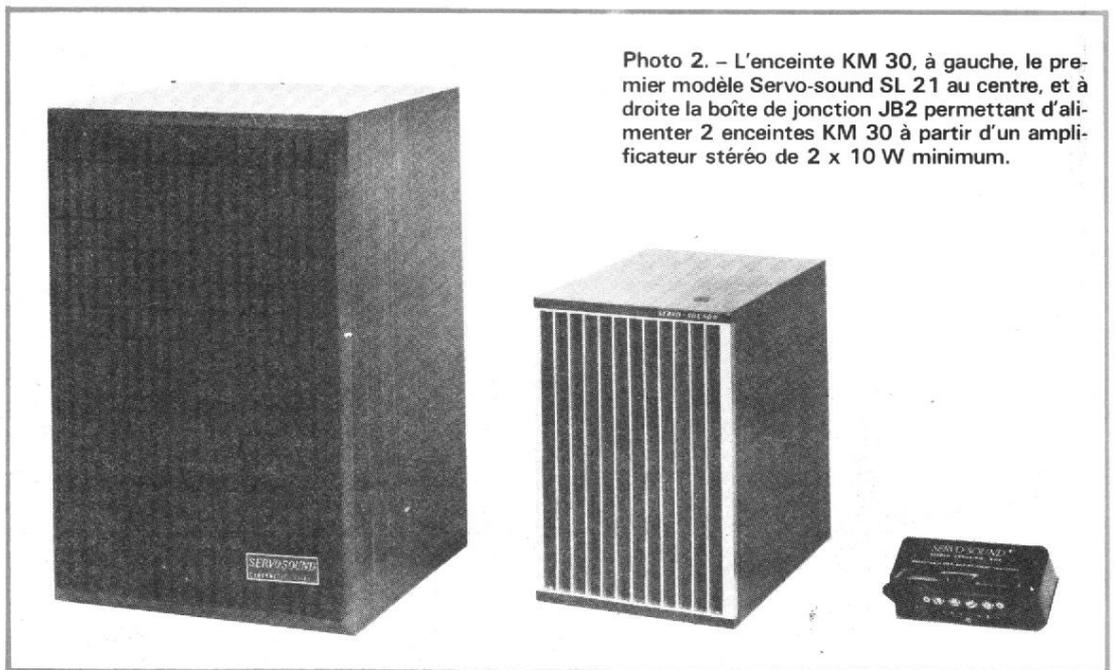


Photo 2. - L'enceinte KM 30, à gauche, le premier modèle Servo-sound SL 21 au centre, et à droite la boîte de jonction JB2 permettant d'alimenter 2 enceintes KM 30 à partir d'un amplificateur stéréo de 2 x 10 W minimum.

icateur. Cette dernière se compose de trois cellules en cascade dont le rôle est de relever les fréquences les plus basses avec toutefois un effet d'atténuation sur les fréquences encore plus basses qui seraient préjudiciables à un bon fonctionnement (infrasons). Le haut-parleur est comme il a été vu dans une branche du pont et, en série avec lui, on trouve une résistance de 5 W,  $0,47 \Omega$  qui constitue une autre branche du pont. La faible valeur de cette résistance s'explique par le fait qu'elle est traversée par le même courant

que le haut-parleur ; il ne faut pas perdre trop d'énergie modulée sous forme purement ohmique. La boîte marquée E.F.M. renferme le circuit spécial KM : elle est entièrement noyée dans une résine polymérisée et comme par ailleurs il ne nous a pas été possible d'en obtenir le schéma, nous ne pouvons que rester dans l'expectative : secret de fabrication, que de crimes on commet en ton nom ! Par ailleurs, nous avouons bien modestement ne pas avoir compris quelle pouvait être la destination de la tension de

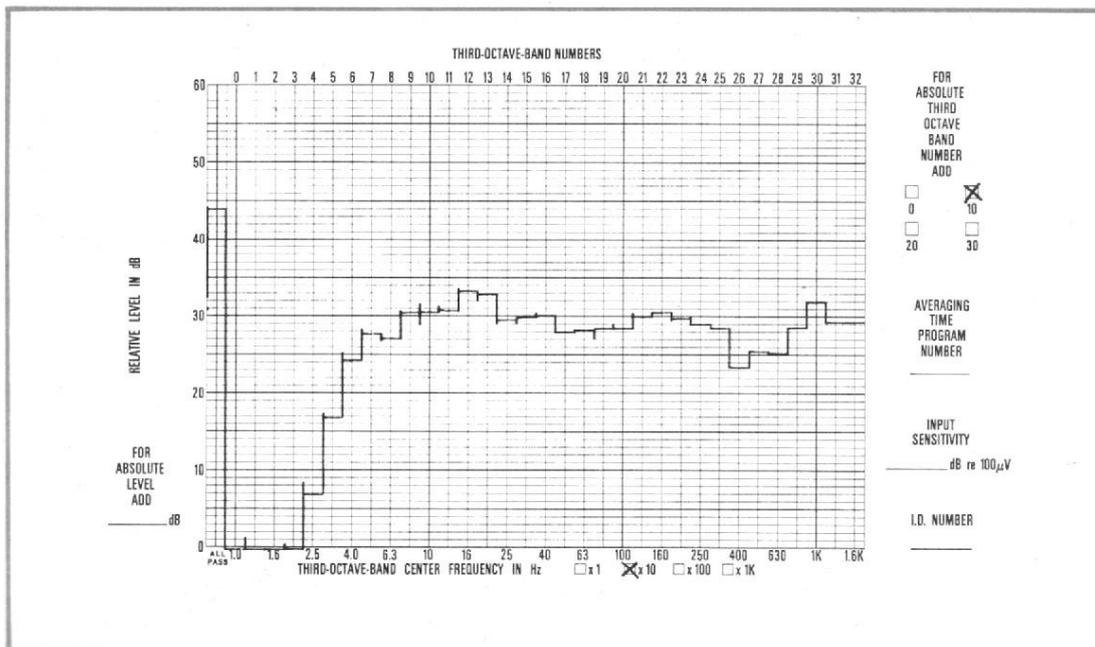
+ 53 volts destinée à la borne 2 de l'E.F.M. A moins qu'elle ne soit là que pour dérouter les curieux.

Afin de rendre la KM 30 plus universelle, il a été prévu une boîte de jonction permettant de l'attaquer par un amplificateur, normal, déjà existant dans la panoplie HiFi de l'acquéreur éventuel. Toutefois cet amplificateur devra avoir une puissance minimale de 10 watts par canal.

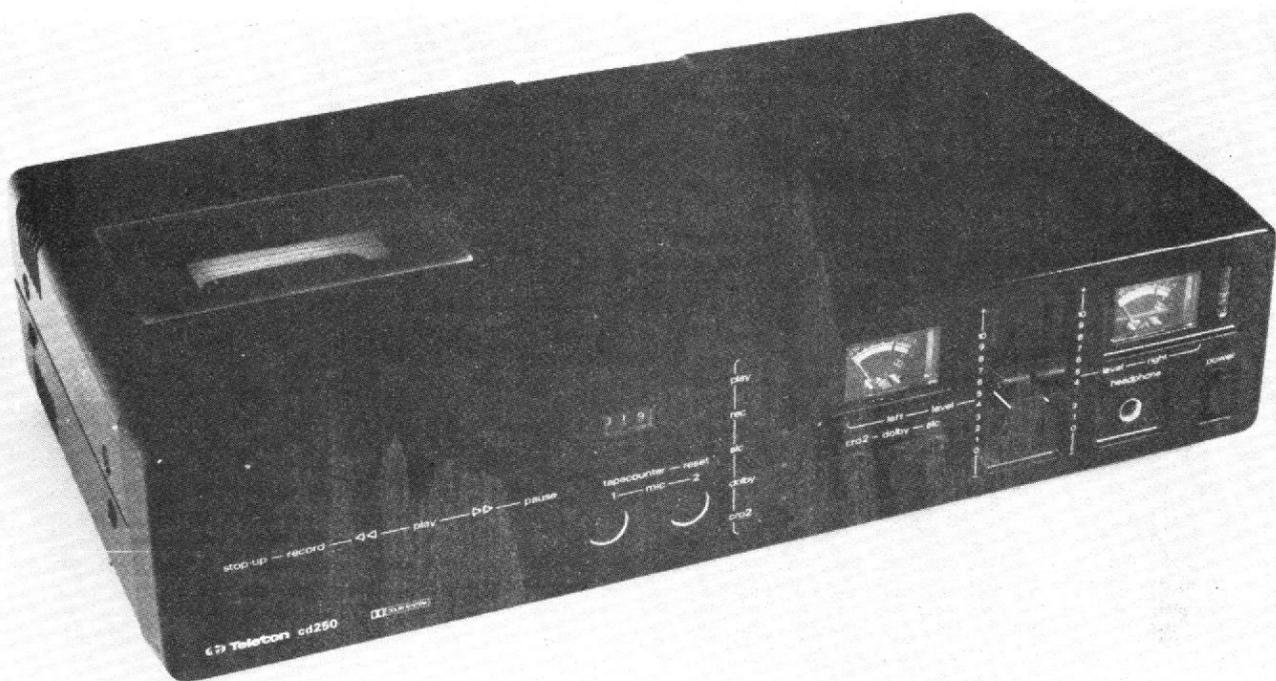
Ajoutons qu'il est possible d'alimenter en cascade les KM 30 à partir de câbles et prises spéciales en utilisant une d'entre elles comme point de départ, chacune des enceintes étant équipée de 2 prises : une prise d'entrée et une prise de sortie (signal + secteur).

Nos mesures se sont bornées à relever la courbe de réponse en milieu semi-réverbérant. Les résultats sont étonnants pour une enceinte de cette taille, équipée d'un seul haut-parleur actif de 17 cm de diamètre (et d'un passif de même diamètre). La réponse s'étend très loin dans le grave comme on pourra le noter. Le seul accident de la courbe se situe vers 4 kHz à cause de l'effet de bord du haut-parleur (effet de la suspension) qu'il est très difficile de complètement supprimer.

Ch. P.



# Le magnétophone à cassette



## TELETON CD 250

**C**E magnétophone est une avant-première, nous avons eu en effet à tester un appareil encore à l'état de modèle de pré-série. Les appareils Teleton sont fabriqués au Japon, ce n'est un secret pour personne mais ont reçu une livrée d'Outre-Rhin qui est ici fort attrayante.

Le Teleton CD250 est un magnétophone à cassette à présentation frontale, pour satisfaire aux modes actuelles, en réalité, ce n'est pas un vrai frontal dans le sens où le chargement s'opère par le dessus de l'appareil. Lors de l'installation du CD 250, il faudra donc veiller à laisser une place

au-dessus de l'appareil pour satisfaire cette exigence. Comme l'appareil est d'un volume relativement restreint, il n'aura pas de mal à trouver sa place. L'introduction de la cassette par le dessus de l'appareil a l'avantage de ne pas compliquer le mécanisme déjà miniaturisé de défilement de la bande par un tiroir provoquant un mouvement vertical de cette cassette.

Les magnétophones à cassette Hi-Fi ont un encombrement toujours supérieur à celui des appareils prévus pour être installés dans les automobiles. Cela s'explique

par la multiplicité des fonctions offertes dont le Dolby, la possibilité d'enregistrement, des réglages qui doivent être plus précis, de vu-mètres, des indicateurs divers, bref un tas de dispositifs qui doivent impérativement être logés sur la façade.

Avec le CD 250 nous trouvons une façade moulée, les boutons sont partiellement encastrés dans des renforcements de façade, ils ont des formes arrondies permettant une manipulation agréable. Les touches de commande du défilement gardent une esthétique assez classique, elles sont identiques et ne se distin-

guent les unes des autres que par les inscriptions qui sont sérigraphiées en blanc au-dessous d'elles. Nous aurions aimé avoir une touche un peu différente pour l'enregistrement. Il est vrai que l'interrouillage des touches rend cette différenciation non indispensable. Le dessus des touches est très légèrement strié pour éviter le glissement du doigt. La façade est d'un seul bloc, deux demi-coquilles perforées pour la ventilation s'adaptent à cette face avant et au châssis pour protéger l'électronique.

La coquille supérieure porte à l'arrière deux potentiomè-

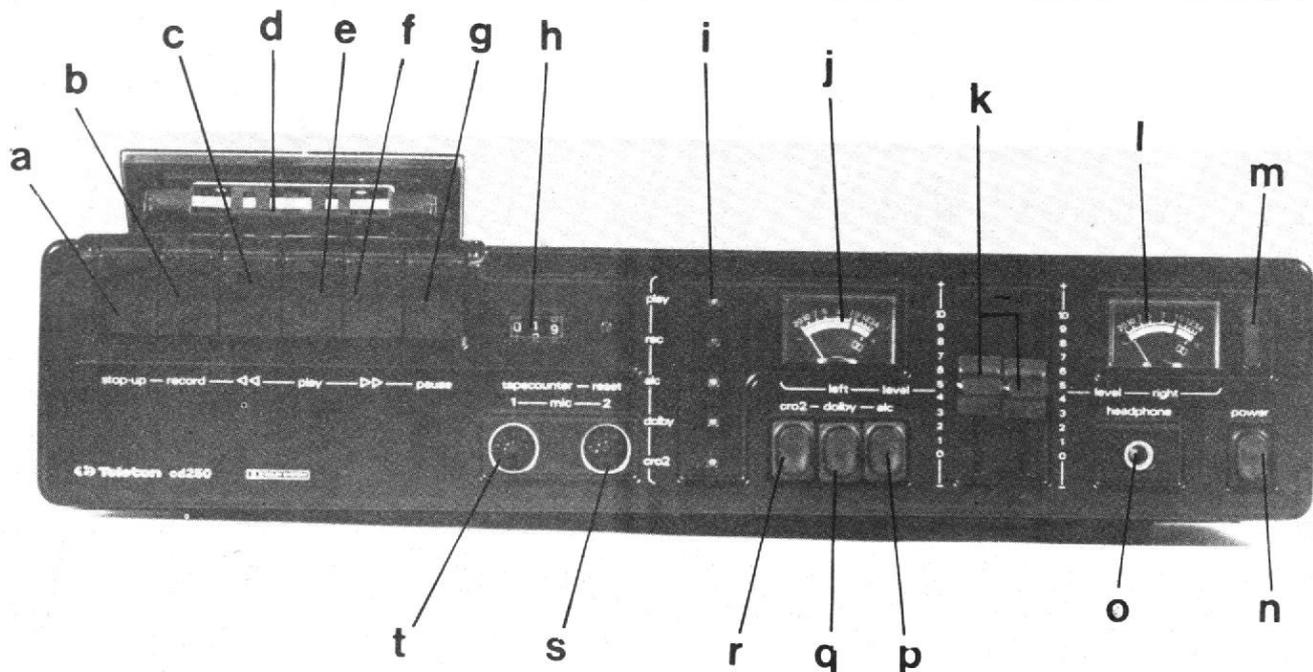


Photo A. - Teleton

a) touche d'arrêt  
b) touche d'enregistrement  
c) retour rapide  
d) logement de la cassette

e) touche de lecture  
f) avance rapide  
g) compteur  
i) diodes indicatrices de fonction

j) vumètre  
k) boutons des potentiomètres de niveau d'enregistrement  
l) vumètre

m) voyant  
n) inter de puissance  
o) jack de casque  
p) touche de commande automatique de niveau

q) Dolby  
r) touche chrome  
s) prise micro 2  
t) prise micro 1.

tres dont l'extrémité fendue dépasse. Ils servent à assurer le réglage, indépendant pour chaque canal des niveaux de sortie, et porteront vraisemblablement un bouton de réglage.

Les prises de sortie et d'entrée sont au standard DIN. Les prises micros sont situées sur la face avant, ; la prise ligne à l'arrière suivant une tradition bien établie. Sur la face arrière, nous trouvons un sélecteur de tension avec verrouillage et le câble d'alimentation non démontable. Ce câble est terminé par une prise à deux fiches de 4 mm de diamètre.

## LES FONCTIONS

Le magnétophone CD 250 travaille avec des cassettes conventionnelles. Il permet l'enregistrement, la lecture, le défilement rapide dans les deux sens. Nous avons la touche de pause traditionnelle et une touche unique pour l'arrêt et l'éjection. Cette touche uni-

que est très pratique et à notre avis est de loin préférable aux deux boutons séparés. L'éjection de la cassette suivant l'arrêt de l'une des fonctions dans 98 % des cas.

Les touches permettent le passage d'une fonction à l'autre sans aller à la touche d'arrêt. En lecture par exemple, on peut passer directement au bobinage rapide dans les deux sens. Nous n'avons alors pas de verrouillage des touches et le magnétophone reste en position de lecture pour assurer le contrôle et le repérage de ce qui est sur la bande.

Le verrouillage des touches d'avance et de retour rapide est assuré uniquement lorsqu'on passe par la fonction « stop ». La commande de la pause est mécanique ; le moteur reste sous tension et le galet presseur est écarté du cabestan.

La cassette s'introduit dans un tiroir, ce tiroir ne dispose pas d'éclairage permettant de connaître la quantité de bande disponible dans la cassette. Seule, une étiquette orange rend le fond un peu moins

sombre. De toute façon, comme les commandes sont situées en face avant, l'accessibilité visuelle à ce compartiment est sans importance. L'ouverture du compartiment à cassette est relativement brutale mais comme la cassette n'est pas éjectée, c'est sans importance.

A côté des commandes mécaniques, nous trouvons un compteur à trois chiffres dont la fenêtre dispose d'un éclairage que nous avons apprécié. Il est en effet assez rare et méritait d'être signalé.

Au-dessous, ce sont deux prises micro DIN. Elles possèdent un commutateur intégré qui sert à mettre hors service les entrées lignes lorsqu'elles sont en service, il y a un commutateur par micro ce qui permet d'utiliser une entrée ligne et une entrée micro. La prise micro 1 est stéréophonique, l'autre mono.

Les fonctions sont indiquées par une ligne de diodes électro-luminescentes. Celle de la lecture est de couleur verte, celle de l'enregistrement est évidemment rouge et les trois autres qui signalent la

mise en service de trois fonctions sont jaunes. Ces trois fonctions sont la commutation de l'appareil pour l'utilisation des cassettes au chrome. Nous n'avons pas ici de commutation automatique fer/chrome par l'encoche de repérage des cassettes au chrome. Nous avons également un réducteur de bruit Dolby et un système d'enregistrement automatique, un régulateur de niveau. Lorsque ce dernier n'est pas en service, le réglage est manuel et deux potentiomètres : un pour chaque canal, sont réservés à cette fonction. Le niveau d'enregistrement est indiqué par deux vumètres classiques. Les graduations sont assez grossières mais les aiguilles sont bien visibles.

Le cadran porte le repère au double D de Dolby, mais le magnétophone ne possède pas d'oscillateur audio pour l'éta-

lonnage. Nous terminerons l'examen des possibilités exploitables depuis la face avant avec la prise casque qui n'est pas au standard DIN ce qui peut paraître curieux sur un appa-

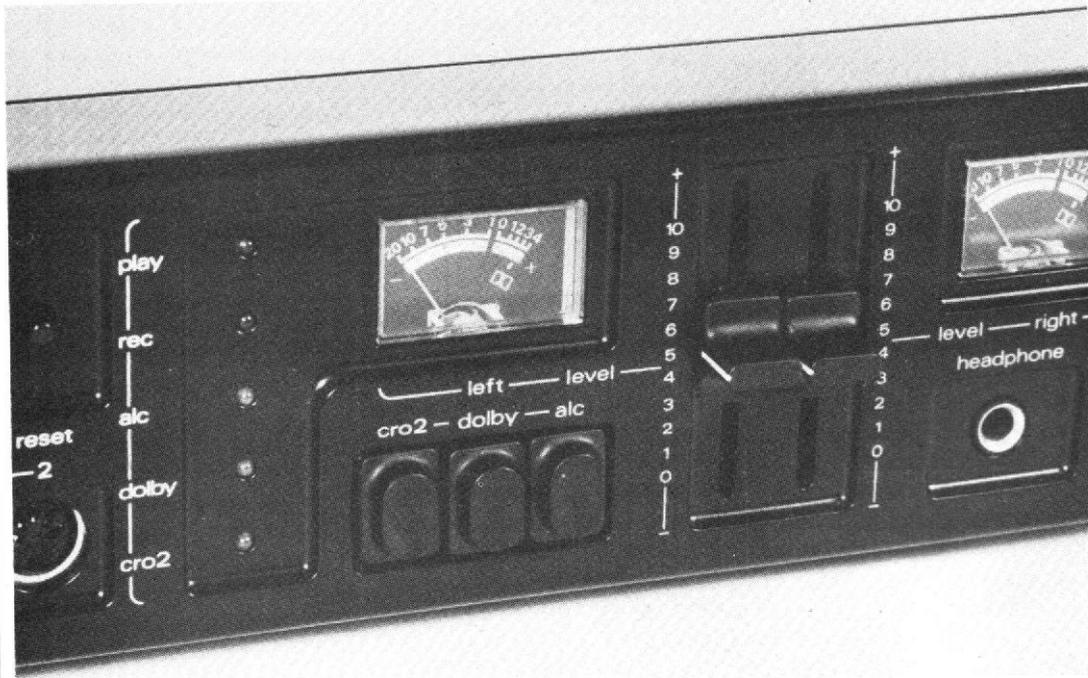


Photo 1. - A gauche des vumètres la série de diodes électroluminescentes. Les touches et les boutons des curseurs ont des angles adoucis.

reil au style allemand et un interrupteur secteur, indispensable. La prise jack est en fait réservée aux casques 8  $\Omega$ .

La sortie par prise DIN est équipée d'un réglage de niveau qui sera très utile pour adapter le magnétophone à des amplificateurs répondant à diverses normes.

La commande de niveau en façade n'est en réalité pas très utile. Il est préférable, sauf cas particulier, d'adapter les niveaux de tous les maillons d'une chaîne une fois pour toutes. Nous aurions pu également avoir un potentiomètre unique pour les deux canaux, nous y aurions gagné en simplicité. La balance doit être réalisée à l'enregistrement, les potentiomètres séparés et le casque sont un peu là pour ça, et non pas à la lecture.

## L'UTILISATION

C'est un appareil très simple que nous avons là. Tous ceux qui ont un petit magnétophone à cassette n'auront pas de mal à se tirer d'affaire.

On branche le CD 250 à l'amplificateur, le cordon DIN assure l'aller ligne et le retour vers l'ampli, donc aucun tracàs à se faire. On effectue un enregistrement et on règle le

niveau de sortie pour que le volume délivré par l'amplificateur soit le même pour le tourne-disque et pour le magnétophone.

Ceux qui n'ont pas envie de

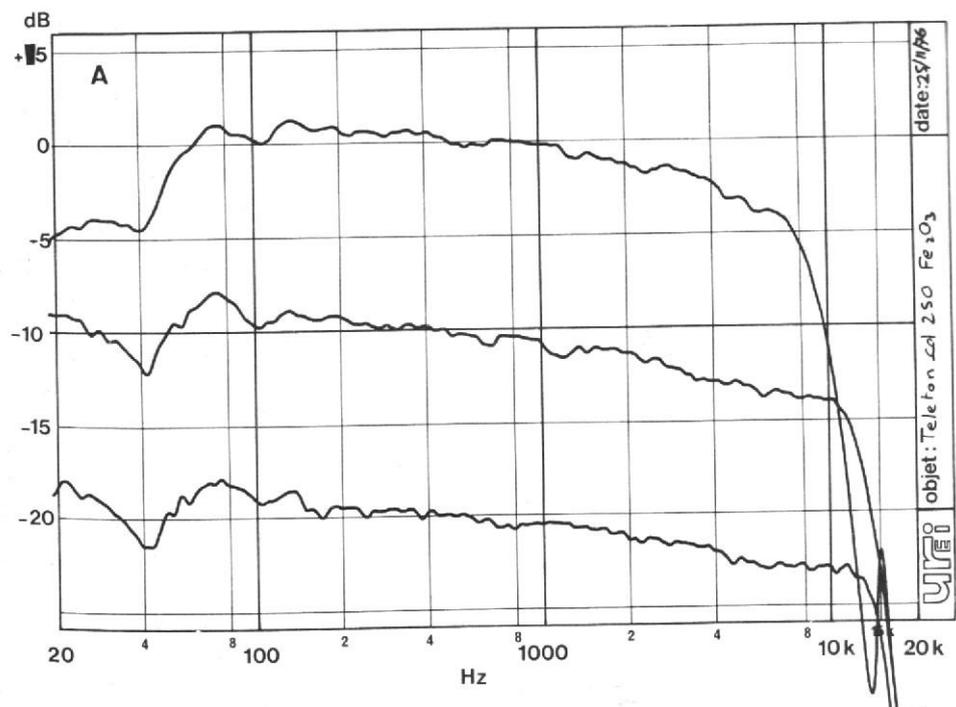
contrôler sans cesse leur niveau peuvent enfoncer la touche de commande automatique d'enregistrement. C'est une commande pratique pour les enregistrements micro mais qui ne respecte pas toujours la musique et sa dynamique.

Le CD 250 permet un contrôle, non pas de l'enregistrement lui-même, mais de la section amplification avant enregistrement, ce qui permet de détecter les éventuelles saturations.

L'introduction de la cassette est très facile, sa mise en place également, pas de difficulté à signaler autre que l'attention qu'il faut prêter à l'endroit où on pose ses doigts pour commander les fonctions.

## MESURES

Les courbes donnent la bande passante et la saturation de la bande magnétique aux fréquences hautes et à niveau élevé. Nous retrouvons ici pour l'enregistrement



A. - Réponse du CD 250 avec une cassette C60 au fer. De haut en bas courbes mesurées à 0 dB, -10 dB et -20 dB. La courbe du haut montre une saturation aux fréquences élevées.

effectué à 0 dB la saturation très rapide qui va jusqu'à une réduction des aigus plus importante que celle obtenue pour un enregistrement effectué à un niveau inférieur.

Nous avons donné ici des courbes mesurées avec un niveau de 0 dB, - 10 dB et - 20 dB. Les normes de mesure demandent une mesure à - 30 dB, nous l'avons effectuée. La différence est peu sensible et se chiffre par un gain très léger qu'il est difficile d'imputer au niveau car ce n'est pas toujours la même portion de bande qui est utilisée et les conditions de contact entre tête et bande ne sont pas toujours les mêmes.

Les cassettes testées ont été des cassettes BASF LH super C60 à l'oxyde de fer et pour le chrome une bande Philips C60. Le magnétophone n'a d'ailleurs pas été spécialement réglé pour ces bandes magnétiques prises tout à fait au hasard.

Les courbes sont données sans réducteur de bruit. Nous vous proposons un peu plus loin (courbe C) des courbes de

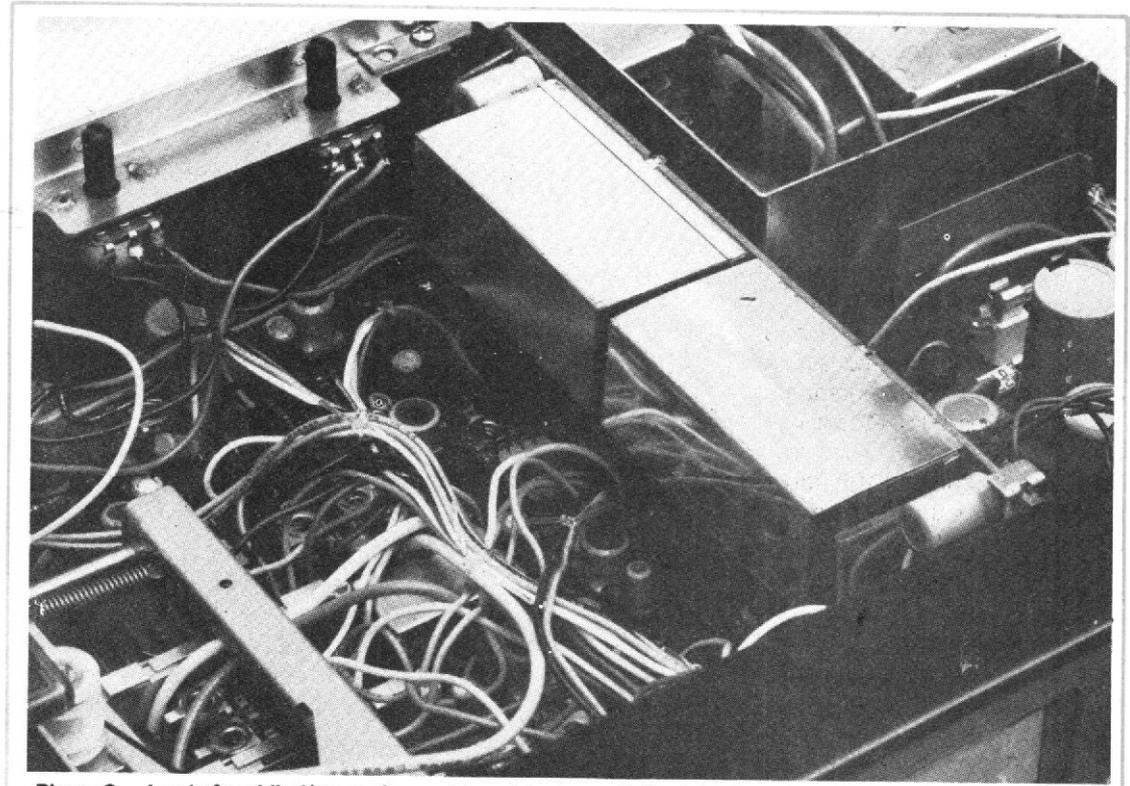


Photo 2. - Les boîtes blindées renfermant les réducteurs de bruit Dolby.

réponse mesurées cette fois avec et sans réducteur de bruit, à l'enregistrement comme à la lecture. Pour le niveau de - 30 dB, l'écart entre courbes est de 1,5 dB

environ, un écart à peine perceptible à l'oreille. La multiplication des circuits fait perdre à peu près 500 Hz à la bande passante.

Pour l'ensemble des cour-

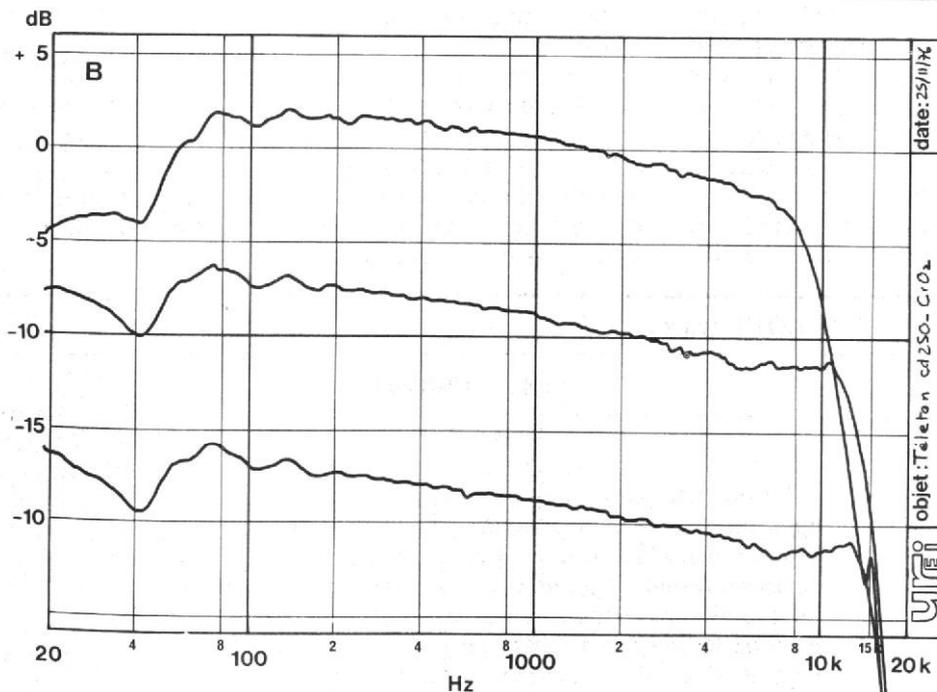
bes, on note une chute légère des aigus qui pourra être facilement compensée par le correcteur de timbre d'un amplificateur.

Les bandes passantes exprimées par chiffres donnent, pour le chrome 20 à 14 000 Hz dans une fourchette de  $\pm 3$  dB et pour le fer de 20 Hz à 13 000 Hz, donc une excellente tenue dans le grave et une chute aux fréquences hautes. Le timbre de la reproduction reste correct compte tenu de la classe du matériel.

La durée de bobinage d'une cassette C60 est de 80 secondes. Le compteur annonce alors un chiffre de 405. L'arrêt automatique a lieu au bout de 10 secondes après l'immobilisation de la bande, c'est une durée relativement longue qui fait parfois penser que l'arrêt automatique ne fonctionne pas.

La précision de vitesse de défilement est meilleure que 2 % avec une cassette de C60. Cette réserve permet d'utiliser des cassettes plus minces entraînant un glissement plus important.

Le taux de pleurage et de scintillement est de 0,12 % en



B. - Courbe de réponse avec cassette C60 au chrome. De haut en bas, niveau d'enregistrement 0 dB, - 10 dB et - 20 dB, on note par rapport à une cassette au fer une saturation moins importante aux fréquences hautes.

valeur pondérée pour la lecture à partir d'une cassette pré-enregistrée; 0,28 % en mesure non pondérée. En enregistrement plus lecture, le pleurage et le scintillement sont de 0,2 % en mesure pondérée.

Pour la bande au fer, le taux de distorsion à 0 dB au vu-mètre est de 1,6 % à 1000 Hz. Il est de 3 % pour une surcharge de 8 dB, donc lorsque l'aiguille dépasse largement la frontière du cadran. Avec la bande au chrome, la distorsion est de 2 % et pour 3 %, la surmodulation n'est que de 3 dB, donc la réserve est moins importante.

Le rapport signal sur bruit a été mesuré en prenant comme référence non pas le zéro du vu-mètre mais les 3 % de distorsion, donc en plaçant la bande dans des conditions de surmodulation identiques.

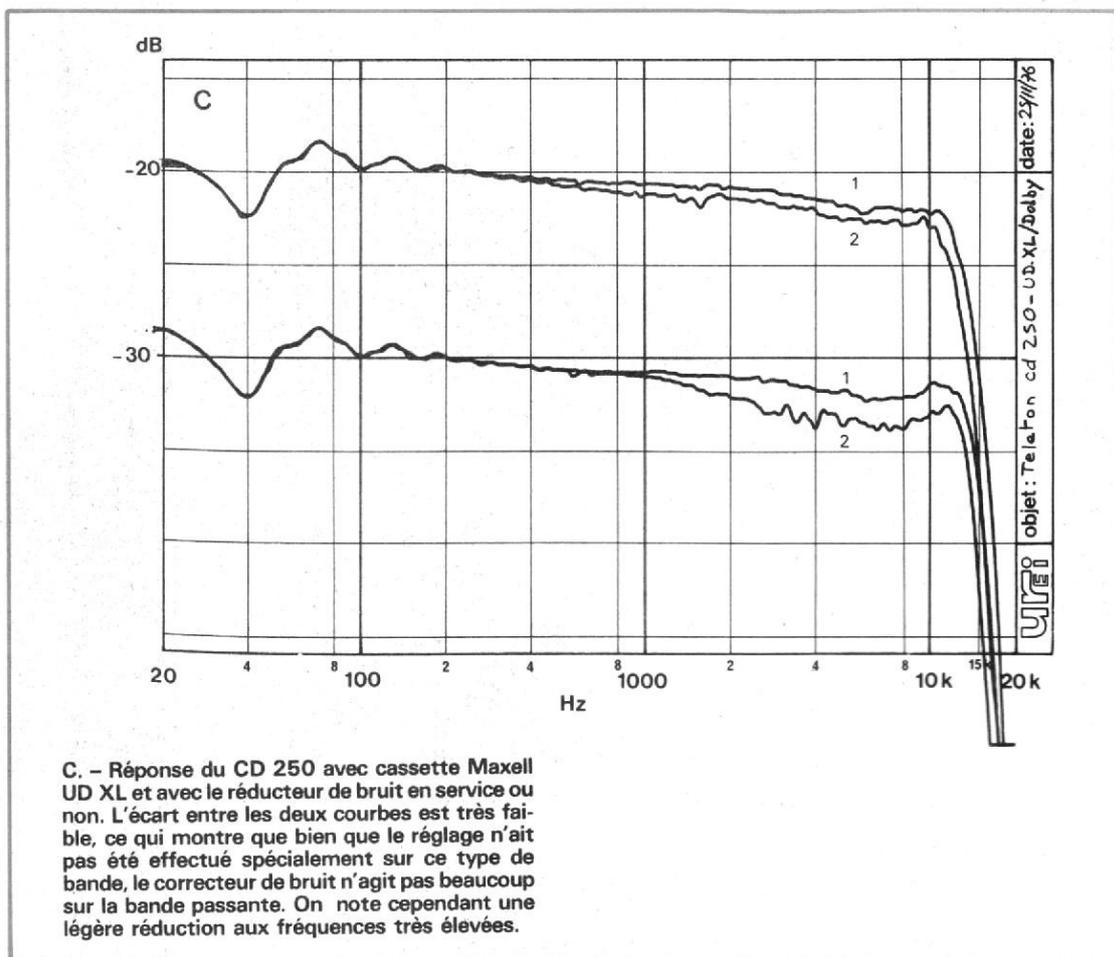
Avec une bande au fer, le rapport signal sur bruit est de 56 dB sans pondération ou avec une bande passante limitée à la bande 20 à 20 000 Hz. Avec le filtre de pondération DIN, le rapport signal sur bruit passe à 53 dB.

Lorsque le Dolby est en service, l'amélioration est de 4 dB sans pondération et de 9 dB avec la pondération.

La bande au chrome donne des résultats inférieurs car son taux de distorsion est plus important et sa saturation plus précoce. Sans pondération et sans Dolby, nous avons mesuré un rapport signal sur bruit de 52 dB, 53 dB dans une bande de fréquence de 20 à 20 000 Hz et 51 dB avec le filtre de pondération.

Avec le réducteur de bruit Dolby en service, on gagne 2 dB sans pondération; 4 dB dans la bande de 20 à 20 000 Hz et 8 dB avec le filtre de pondération.

Si maintenant on prend comme référence de niveau celui obtenu pour une indication de 0 dB par l'aiguille du vu-mètre, il faut enlever 8 dB pour la bande au fer et 3 dB pour la bande au chrome. Si on



ne tient pas compte de la faculté de la bande au fer de mieux absorber les surmodulations aux fréquences moyennes (dans les aigus, le phénomène est différent). Les bandes au fer et au chrome inversent leur position respective, la cassette au chrome reprend le dessus.

La sensibilité d'entrée de l'entrée micro est de 1,3 mV.

Cette entrée peut supporter sans distorsion importante un niveau de 100 mV. L'entrée ligne a une sensibilité de 25 mV.

La commande automatique de niveau permet de faire varier la tension d'entrée de 1 à 100 mV soit 40 dB avec une variation de tension de sortie de seulement 3,8 dB. Avec une tension d'entrée de

100 mV, l'électronique de régulation de niveau donne une distorsion de 1,9 %, pour une tension d'entrée de 10 mV, cette distorsion passe à 0,5 %.

Le système de commande automatique de niveau est donc d'une bonne efficacité, aussi bien sur le plan compression que sur celui de la distorsion.

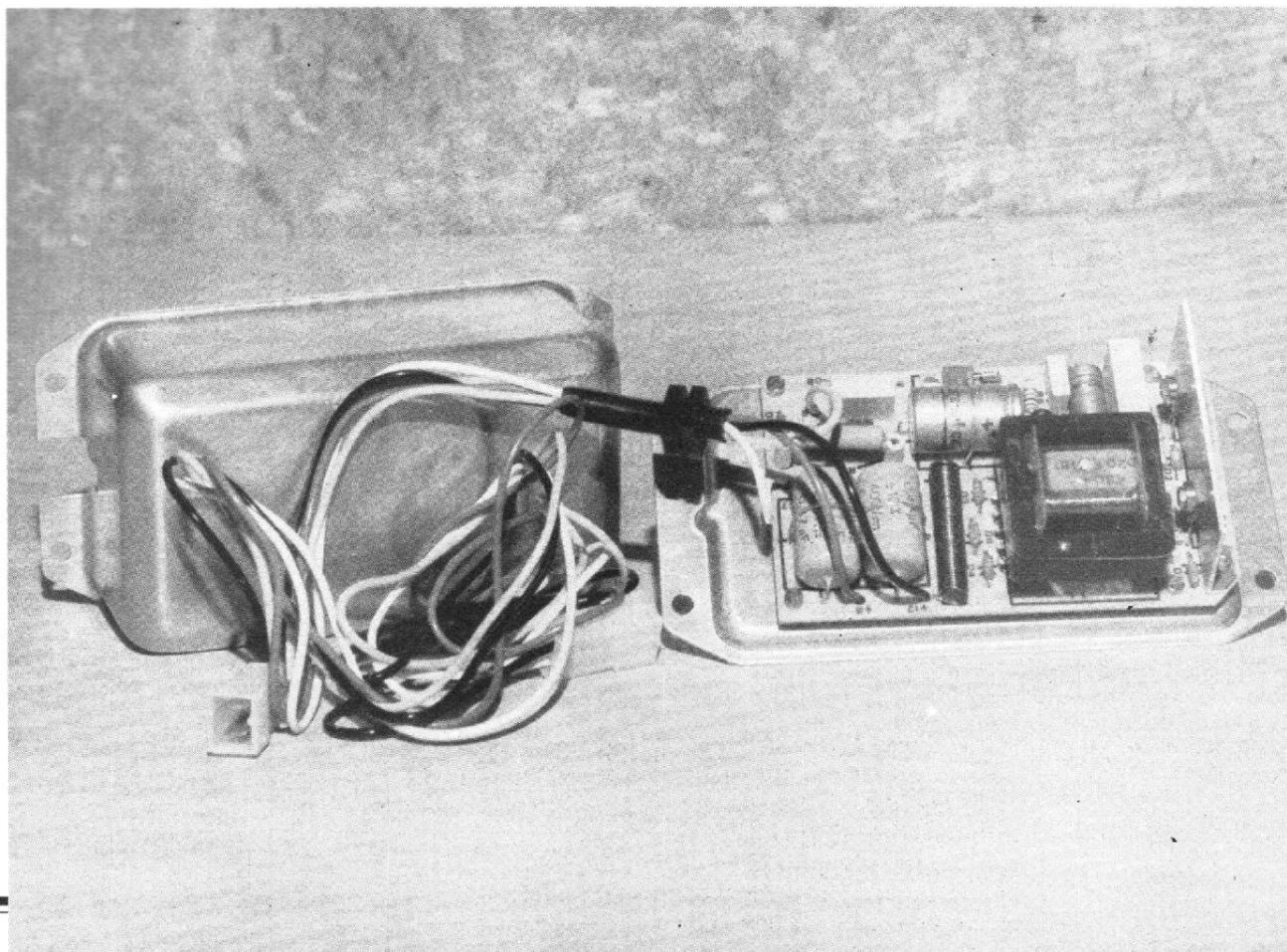
## ETUDE TECHNIQUE (voir page 176)

### CONCLUSIONS

**Le magnétophone Teleton CD 250, sans être le meilleur appareil du marché se présente comme un appareil intéressant sous des aspects multiples. Par exemple, nous avons apprécié sa présentation originale et la simplicité des organes de commande. Ses performances sont très satisfaisantes. Nous avons eu entre les mains un appareil de pré-série qui avait sans doute déjà eu l'occasion de servir à des démonstrations, donc un appareil qui ne sortait pas d'un laboratoire, un appareil tel que sera celui de l'un d'entre vous au bout de quelques semaines de fonctionnement.**

E.L.

# Allumage électronique à décharge capacitive



## EURELEC AEM - 065

**E**URELEC commercialise depuis quelque temps un certain nombre de kits, ces appareils intéressants de plus en plus le grand public. Nous vous proposons ce mois-ci l'étude d'un allumage électronique à décharge capacitive proposé par cette marque.

L'allumage électrique est

un de ces perfectionnements, réservés jadis à quelques voitures de luxe, et qui fait partie maintenant de l'équipement classique, au même titre que l'autoradio, l'horloge de bord ou le compte-tour. Ses performances et qualités ne sont plus à démontrer : le démarrage s'effectue dans de meilleures conditions par temps

froids ou batterie un peu faible ; les étincelles sont plus chaudes et plus régulières ; les rebondissements du rupteur ne sont plus à craindre.

Enfin, celui que nous allons étudier a le mérite d'être proposé en kit, ce qui permet à l'acheteur de faire quelques économies. Le montage est simple à réaliser, le circuit

paraît très fiable ; en conséquence, cet appareil doit rendre de bons et loyaux services pendant longtemps.

### ETUDE DU SCHEMA

Un circuit d'allumage classique fonctionne de la manière suivante : le rupteur, fermé au

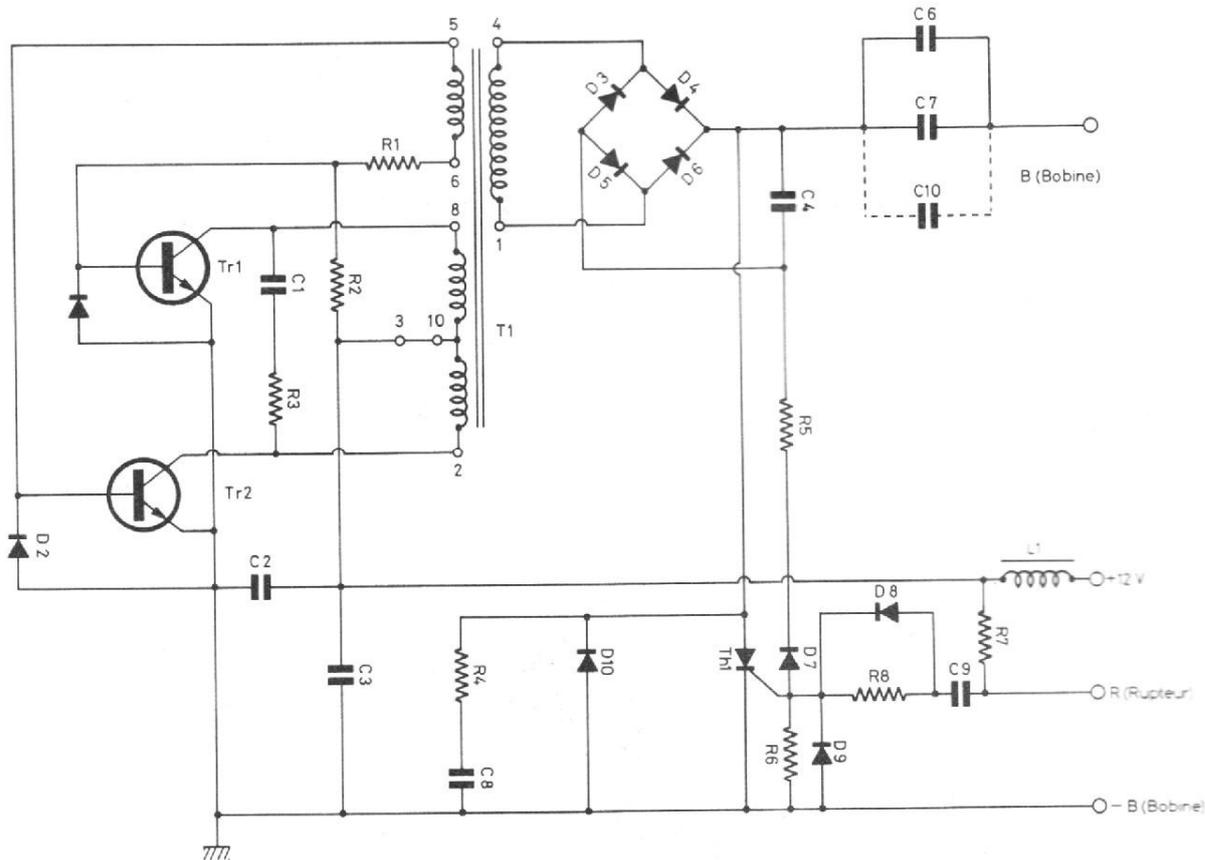


Fig. 1

repos, laisse passer un courant dans la bobine : lorsque le rupteur s'ouvre, ce courant se trouve brusquement interrompu. Par la loi de Lenz, on sait qu'alors l'inductance a tendance à créer un phénomène s'opposant à celui dont elle est victime : dans notre cas, elle se transforme en générateur pour s'opposer à la coupure du courant. Elle restitue alors pendant un temps très court l'énergie qu'elle avait emmagasinée pendant que le rupteur était fermé. Cela se traduit en partie par une étincelle, au moment où les lames du rupteur s'écartent. Elle serait d'ailleurs la cause d'une destruction rapide du rupteur, vu sa fréquence de répétition ; mais on connecte aux bornes du rupteur un condensateur qui, lorsque les contacts s'ouvrent, absorbe l'énergie contenue dans l'étincelle. Les lames du rupteur sont ainsi sauvegardées. L'énergie emmagasinée dans la bobine se retrouve sous la

forme d'une tension très élevée et c'est elle qui provoque l'étincelle dans la bougie. La bobine fonctionne donc comme un réservoir d'énergie, qui se vide brutalement en créant une haute tension pendant un temps très court, ce qui permet l'étincelle.

L'allumage électronique à décharge capacitive intervient entre le rupteur et la bobine : le rupteur agit maintenant sur la commande de la décharge d'un condensateur. Lorsque le rupteur s'ouvre, le condensateur se décharge brutalement dans la bobine qui fonctionne comme transformateur haute tension. Côté rupteur, celui-ci ne commute plus qu'un signal faible, et, le circuit n'étant plus inductif, les étincelles ne sont donc plus à craindre. Sa longévité s'accroît. Côté bobine, celle-ci se voit condamnée à jouer un rôle passif de transformateur car c'est maintenant le condensateur qui emmagasine l'énergie. Ainsi, les travaux sont répartis et le

fonctionnement de l'ensemble n'en est que plus sûr. Mais les avantages du système ne s'arrêtent pas là : le circuit électronique est protégé contre les rebonds du rupteur ce qui évite en pratique que le condensateur se décharge inopinément ; d'autre part, la charge étant bien régulière, l'énergie emmagasinée, et donc restituée, est constante ; les étincelles auront ainsi toutes la même valeur. De plus, lors de la mise en route, le circuit électronique a le temps de charger le condensateur avant que le démarreur ne vienne faire chuter la tension de la batterie, ce qui ne manque pas, avec l'allumage classique, de poser des problèmes par grand froid ou quand la batterie faiblit ; ainsi, malgré les circonstances aggravantes, les premières étincelles sont pleinement efficaces, il en résulte que le moteur démarre mieux.

L'énergie totale emmagasinée par un condensateur est égale à  $1/2 CU^2$  où  $C$  est la

valeur de la capacité et  $U$  la tension sous laquelle se charge le condensateur. Pour une énergie déterminée, on peut soit donner à  $C$  une grande valeur et se contenter de  $U$  faible, soit donner une valeur classique à  $C$  et augmenter  $U$ . Si l'on se contente d'une faible tension de charge,  $C$  doit prendre une valeur élevée et le temps de charge devient alors long. Il faut donc plutôt élever la tension de charge à une valeur satisfaisante. Or tout transformateur, élément que l'on pense tout naturellement à utiliser, nécessite pour fonctionner, que son enroulement primaire soit traversé par une tension variable (un transformateur alimenté en continu ne délivre aucun courant au secondaire). Il faut donc un premier circuit électronique alimenté sous les 12 V continus de la batterie, dont le rôle consistera à fournir un signal périodique alternatif. Le transformateur pourra donc élever la tension de ce signal à

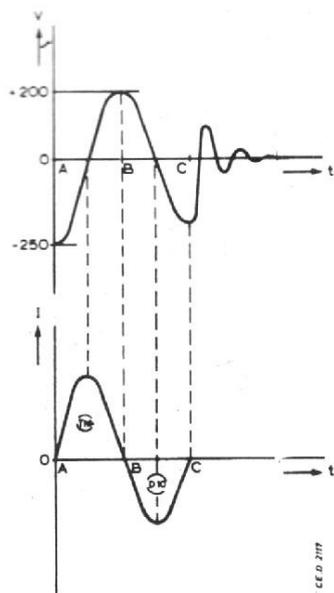


Fig. 2

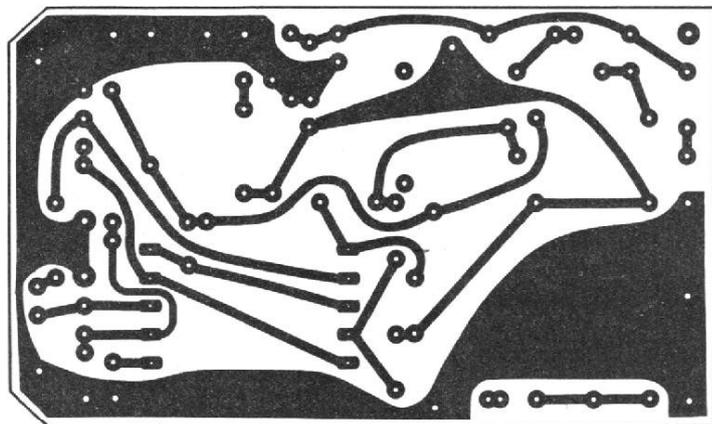


Fig. 3

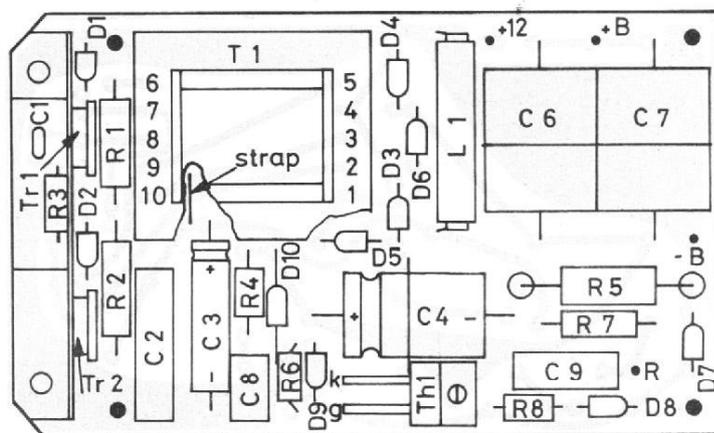


Fig. 4

une valeur satisfaisante, qui une fois reconvertie en tension continue, chargera le condensateur. Un deuxième circuit électronique permettra, selon la position du rupteur, la décharge du condensateur dans la bobine.

Examinons maintenant de plus près le schéma de l'appareil. Les deux transistors TR<sub>1</sub> et TR<sub>2</sub>, avec les diodes D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, les condensateurs C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub> et les résistances R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> et R<sub>3</sub>, constituent un oscillateur délivrant des ondes carrées à une fréquence de 7 kHz. Le transformateur T<sub>1</sub> convertit ce signal avec un haut rendement (noyau en ferroxcube) et on récupère aux bornes 1 et 4 un signal dont la tension crête-à-crête avoisine, 250 V. Cette tension, une fois redressée par le pont formé de D<sub>3</sub>, D<sub>4</sub>, D<sub>5</sub> et

D<sub>6</sub>, charge le condensateur C<sub>4</sub>. Mais cette tension continue, via R<sub>5</sub>, D<sub>7</sub>, D<sub>9</sub> et la bobine qui a une résistance faible, charge également C<sub>6</sub> et C<sub>7</sub> qui forment à eux deux la capacité voulue. C<sub>4</sub> n'a à première vue aucun intérêt. En fait, nous verrons l'importance de sa position plus loin. Le rupteur, connecté entre les points R et -B, ferme le circuit au repos et donc un petit courant passe, via R<sub>7</sub>, dans le rupteur, ce qui a pour effet d'éviter l'oxydation des contacts de celui-ci. Toujours au repos, C<sub>9</sub> est complètement déchargé. Supposons maintenant que les contacts du rupteur s'ouvrent : C<sub>9</sub> se charge via R<sub>6</sub>, D<sub>8</sub> et R<sub>9</sub>. Ce brusque appel de courant, propre à tout condensateur qui se charge, polarise la gâchette du thyris-

tor Th<sub>1</sub> qui se met à conduire. Il s'ensuit que les condensateurs C<sub>6</sub> et C<sub>7</sub> se retrouvent connectés aux bornes de la bobine et comme celle-ci a une faible résistance, ils se déchargent brutalement. D'où l'allumage. Mais comme la bobine a une certaine inductance, l'ensemble C<sub>6</sub> - C<sub>7</sub> bobine, forme un circuit oscillant. Pendant que les condensateurs se déchargent dans la bobine, le thyristor reste conducteur. A la fin de ce passage (point B de la figure 2), il se bloque, et lorsque la self renvoie un courant dans le circuit, celui-ci passe dans la diode D<sub>10</sub>. Lorsque la diode D<sub>10</sub> ne conduit plus (point c) (les condensateurs répondent à leur tour et alors D<sub>10</sub> est bloquée, ainsi que Th<sub>1</sub>), le courant passe via R<sub>4</sub> et C<sub>8</sub> qui s'opposent à son pas-

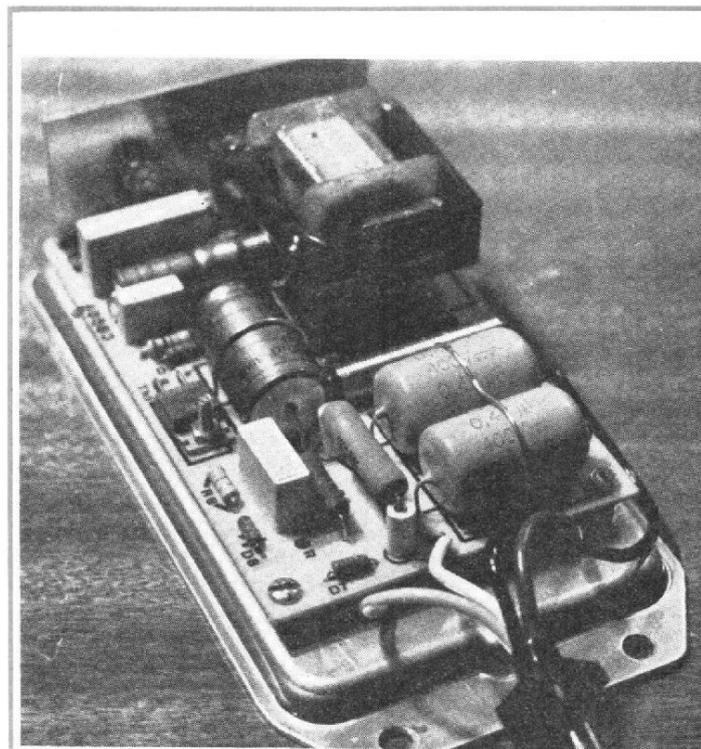
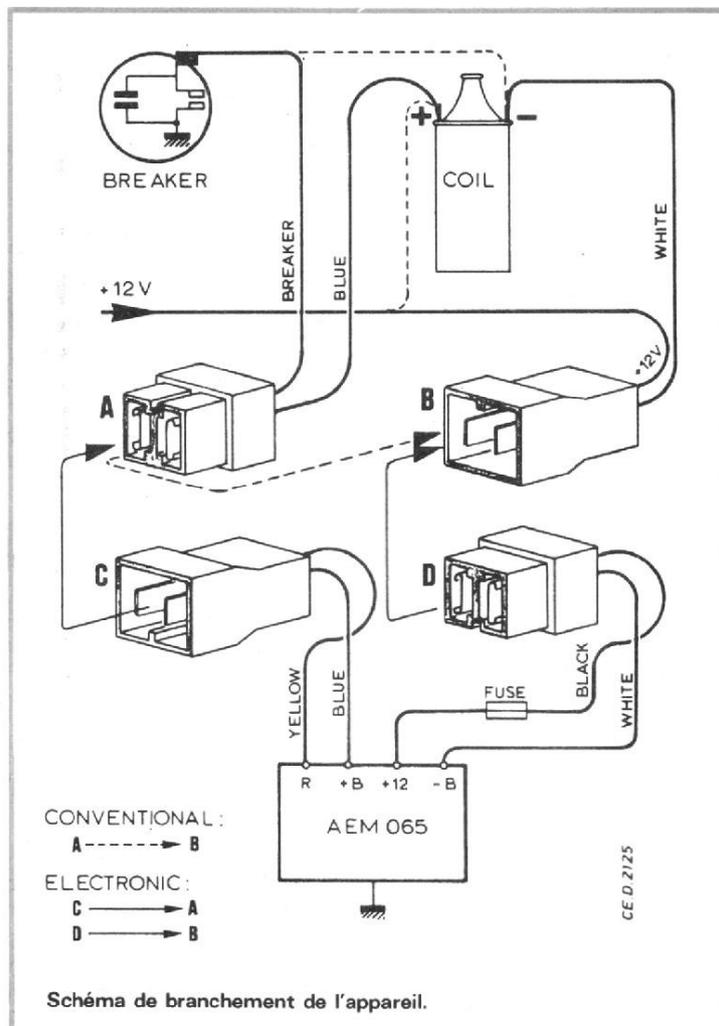
sage. A partir de ce moment, l'oscillation cesse rapidement car elle est fortement amortie. Donc C<sub>6</sub> et C<sub>7</sub> peuvent se recharger à nouveau, toujours via R<sub>5</sub>, D<sub>7</sub> et D<sub>9</sub>. Mais comme ils se rechargent relativement lentement (1 ms) par rapport au temps de l'oscillation de décharge (170 μs) par rapport au temps de l'oscillation de décharge (170 μs), il s'ensuit qu'une deuxième étincelle due à un rebondissement des contacts du rupteur est impossible, les condensateurs n'ayant pas eu le temps de se recharger. Mais regardons ce qui se passe du côté de C<sub>9</sub>, dans le cas d'un rebondissement : C<sub>9</sub>, à sa première ouverture, s'est chargé brutalement (car R<sub>7</sub> est de faible valeur) donc l'impulsion reçue par le thyristor est de courte durée (10 μs). Lors-

que les contacts du rupteur se referment,  $C_9$  se décharge mais le sens du courant pour  $C_9$  étant inversé,  $D_8$  est bloqué et donc la décharge se fait via  $R_8$  qui a une valeur nettement plus élevée. Donc la décharge est lente ( $330 \mu s$ ) et si une réouverture des contacts se produit,  $C_9$  n'étant pas encore suffisamment déchargé, il ne produit aucun appel brutal de courant dans  $R_6$  et le thyristor reste bloqué.

Enfin le condensateur  $C_4$  intervient au démarrage : lorsque l'automobiliste met le contact,  $C_4$  se charge rapidement. A l'instant du démarrage, il se peut que la tension de la batterie chute de manière importante.  $C_4$ , qui a emmagasiné de l'énergie avant le démarrage, la restitue pendant celui-ci, et les 15 premières étincelles sont pleinement efficaces, assurant un démarrage sans problème.

### MONTAGE DU KIT

Comme nous venons de le voir, le schéma est assez astucieux. Cela n'est pas gâché par le montage du kit qui s'effectue sans trop de difficultés. Toutes les pièces, dont les dimensions correspondent au circuit imprimé (ce qui n'est pas le cas de tous les kits) sont livrées dans de petits sachets plastiques. Le repérage des composants s'effectue aisément en suivant les explications fournies et en se référant aux dessins. Cependant, quelques petits détails seraient à revoir : le texte est bien sûr en français, mais les dessins sont annotés en anglais. Or l'acheteur du kit ne parle pas obligatoirement l'anglais et il se posera inévitablement une ou deux questions, qu'il serait facile d'éviter. D'autre part, nous avons eu au montage un petit problème de visserie : les vis fournies avec le kit ne correspondaient pas toutes aux vis décrites dont on a besoin



L'appareil terminé.

pour le montage. En fouillant nos fonds de tiroirs, nous avons tout de même trouvé ce qu'il fallait. C'est un détail agaçant et nous savons, par expérience, qu'il suffit de ce genre de menus problèmes pour dérouter le profane : ce qui est bénin pour quelqu'un, peut être une difficulté insurmontable pour d'autres. Enfin, l'ordre de montage des composants pourrait être amélioré en montant le transformateur avant les transistors. En effet, le transformateur est équipé de nombreux picots venant se ficher dans la plaquette du circuit imprimé. Or, ces picots sont toujours plus ou moins déformés et il est facile de les guider avec un petit tournevis. L'opération est aisée à condition de ne pas avoir monté les transistors.

Il faudra veiller, comme cela est dit plusieurs fois dans le plan de montage, à bien positionner les composants et à les souder correctement (les explications nécessaires sont fournies) car il ne s'agit pas de voir l'allumage électronique se désintégrer au bout de 50 km de conduite en ville, en raison des trépidations importantes qui se produisent alors.

L'installation à bord du véhicule se fait sans difficulté. A titre indicatif, le montage a été placé dans une Renault 5 et les résultats sont excellents. Cependant, il peut se faire que l'on ait à retoucher l'avance, mais cela n'est pas très gênant. Enfin, si le circuit tombe en panne, comme les connexions se font via des connecteurs (fournis avec le kit) il est facile de débrancher le circuit et de fonctionner à nouveau selon le système classique ; l'opération se fait en 10 secondes. Voilà donc un accessoire qui ne vous laissera pas en panne le long de l'autoroute, pendant le départ en vacances de l'été prochain, et les résultats sont suffisamment probants pour que l'on puisse en recommander l'utilisation.

F. RUTKOWSKI

# «QZB»

## Base de temps à quartz pour horloge électronique

UN dispositif de secours pour horloge électronique a été décrit dans le H.P. du 15 janvier 76.

Un pilote à quartz n'avait pas été retenu car cette solution impliquait à l'époque un montage coûteux et assez complexe. Ces objections ne sont maintenant plus valables car un kit référence QZB est proposé par Dahms Electronic - QZB est l'abréviation allemande de Quarzzeitbasis qui signifie base de temps à quartz.

Le prix du QZB est très étudié compte tenu de la qualité des composants et de la four-niture du quartz.

Le prix du quartz représente à lui seul la moitié de la valeur du kit.

Le QZB n'exige que le raccordement de trois connexions pour piloter une horloge digitale.

L'intérêt, non négligeable, de cet ensemble est la possibilité de l'utiliser avec tous les types d'horloges électroniques digitales prévues pour pilotage par le 50 Hz du secteur.

L'indépendance vis-à-vis du secteur rend possible le fonctionnement des horloges digitales à bord des automobiles.

### PRINCIPE DU QZB

La fréquence de base est déterminée par un quartz taillé pour osciller à 3,2768 MHz. Cette fréquence divisée par  $2^{16}$  permet d'obtenir le 50 Hz nécessaire au pilotage des horloges dont la fréquence de référence est celle du secteur.

Un seul circuit intégré ICM 7038A (Intersil) spécialement conçu, réalise les fonctions oscillateur et diviseur de fréquence.

Une division par  $2^{13}$  est également prévue ce qui permet de disposer d'un signal à 400 Hz.

### CARACTÉRISTIQUES DU ICM 7038A

C'est un circuit MOS à boîtier DIL plastique comprenant 8 broches.

La tension normale d'alimentation est de 3,5 V. La consommation maximale est de 100  $\mu$ A.

A partir d'un quartz taillé à

3,2768 MHz il permet d'obtenir sur deux sorties des signaux rectangulaires à 50 Hz et à 400 Hz. Les composants externes pour réaliser ces fonctions se réduisent à 1 quartz, 1 trimer céramique 4-20 pF et 1 condensateur céramique de 10 pF.

Il faut admettre qu'il est difficile de concevoir un montage plus simple. Le circuit intégré 7038 A n'étant pas prévu pour fournir de la puissance, un transistor BC 108 A, monté en amplificateur à liaison directe a été adjoint. Il fonctionne en tout ou rien et délivre sur son

collecteur un signal rectangulaire à 50 Hz qui permet de piloter en toute sécurité les circuits d'horloges digitales.

### EXAMEN DU SCHÉMA GÉNÉRAL (figure 1)

#### Alimentation :

L'alimentation principale qui peut varier entre 7 et 20 V continu est fournie par celle de l'horloge digitale, généralement située entre 10 et 14 V.

La consommation totale du QZB restant inférieure à 1 mA, on peut dire que l'alimentation de l'horloge ne sera absolument pas perturbée.

Le circuit ICM 7038A est alimenté entre les broches 1 et 2 par une tension régulée de 3,5 V. Celle-ci est obtenue en réalisant une zéner fictive de 3,5 V à l'aide de 5 diodes au silicium connectées en série et alimentées dans le sens passant.

La tension de seuil d'une diode silicium étant de 0,7 V nous trouverons aux bornes de 5 diodes une tension de  $0,7 \times 5 = 3,5$  V.

Une résistance série de 15 k $\Omega$  limite le courant traversant les diodes.

Un condensateur de 100  $\mu$ F branché en parallèle sur les diodes assure le découplage de l'alimentation du circuit intégré.

#### Oscillateur à 3,2768 MHz :

Le quartz 3,2768 MHz est connecté entre les broches 7 et 8. Un condensateur céramique de 10 pF placé entre les broches 8 et 2 réalise le couplage nécessaire à l'entretien de l'oscillation.

Le réglage exact sur la fréquence de 3,2768 MHz est obtenu par le trimer réglable de 4 à 20 pF.

#### Amplificateur de sortie :

Celui-ci utilise un transistor NPN BC 108 A fonctionnant en tout ou rien.

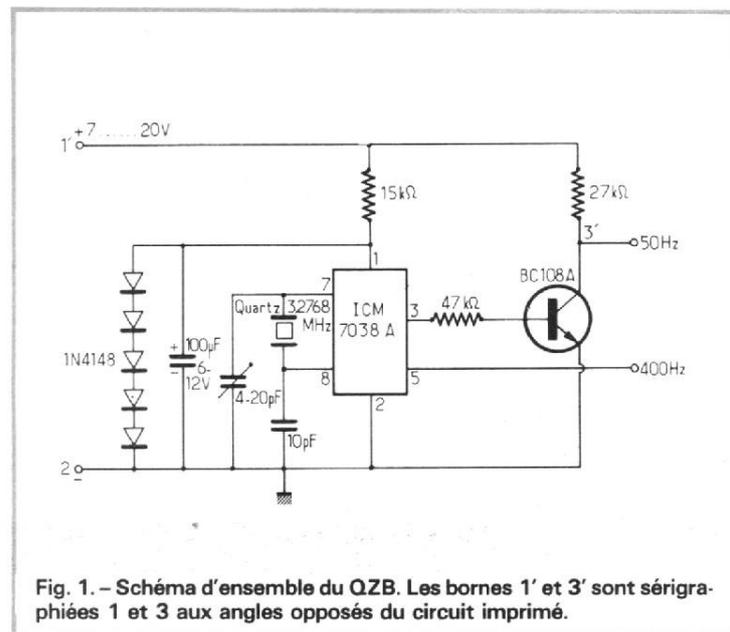


Fig. 1. - Schéma d'ensemble du QZB. Les bornes 1' et 3' sont sérigraphiées 1 et 3 aux angles opposés du circuit imprimé.

Son émetteur est relié au moins alimentation. Le signal rectangulaire à 50 Hz en provenance de la broche 3 porte la base à travers la résistance de limitation de 47 k $\Omega$ , soit au potentiel de l'émetteur, soit à un potentiel positif. Le transistor BC 108 est donc bloqué ou conducteur à la cadence de 50 Hz par seconde.

Le collecteur est chargé par une résistance de 27 k $\Omega$ . Le signal de sortie à 50 Hz est récupéré sur le collecteur du BC 108.

L'alimentation générale étant celle de l'horloge une seule borne de sortie est suffisante. Le signal utile sera automatiquement référencé par rapport au plus ou au moins général.

#### Montage du QZB :

La notice fournie avec le kit est rédigée en langue allemande. Cette documentation a servi de base à la rédaction de cet article. L'étude tant théorique que pratique du QZB ainsi que les exemples d'application, dépassent le cadre d'une notice obligatoirement succincte.

Le kit QZB comporte une plaquette imprimée sur époxy de 42 x 46 mm. Les figures 2 et 3 représentent les 2 faces de ce circuit. La face composants est sérigraphiée, ce qui évite toute erreur dans l'implantation des composants.

Le circuit intégré est fourni avec un support, la destruction du MOS est ainsi exclue

pendant les opérations de soudure.

Le circuit intégré ICM 7038A est livré fiché dans de la mousse conductrice, il faut le laisser dans cet état jusqu'au dernier moment.

L'encombrement en hauteur étant déterminé par le quartz, il est inutile de placer les composants au ras du circuit imprimé. Sur les kits qui nous ont été livrés les trous de passage des résistances de 27 k $\Omega$  et 47 k $\Omega$  ont dû être légèrement agrandis.

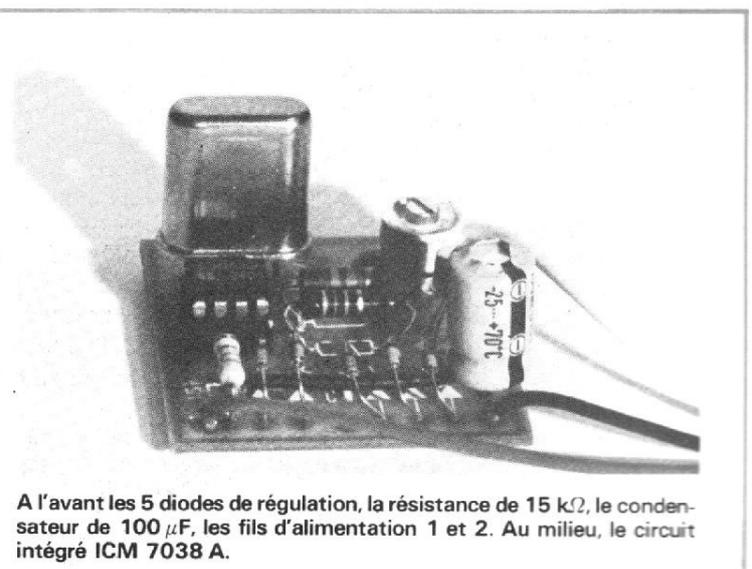
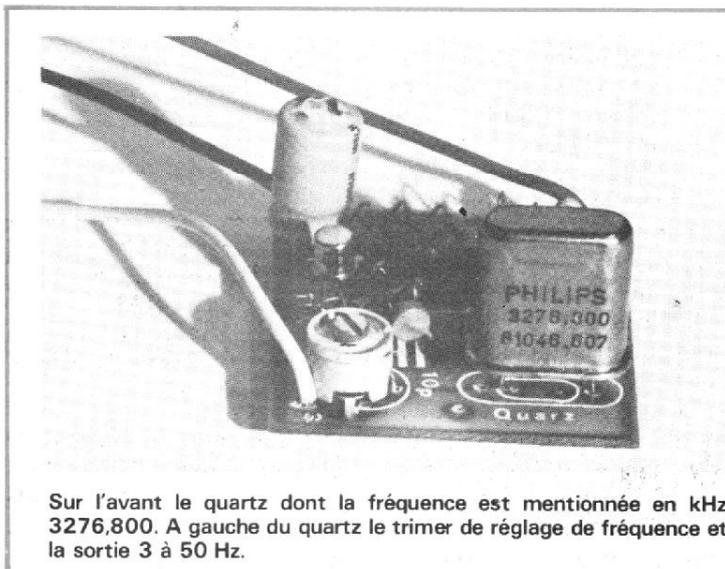
Le quartz sera soudé à environ 5 mm de la plaquette imprimée pour limiter l'échauffement. Les trous de passage des fils de sortie du quartz sont au nombre de quatre afin de pouvoir utiliser différents types de quartz. Utiliser l'écartement correspondant à l'écartement des fils de sortie.

Le quartz étant sous capot métallique étanche ne pas plier les fils de sortie trop près du boîtier.

Il faut signaler que les numéros portés sur les broches 1 et 3 du schéma du circuit intégré prêtent à confusion avec les bornes 1 et 3 sérigraphiées aux angles du circuit imprimé.

Il suffit de savoir que les bornes sérigraphiées 1 et 3 du circuit imprimé n'ont rien de commun avec les broches 1 et 3 du circuit 7038A.

La borne sérigraphiée N° 1 est à relier au plus alimenta-



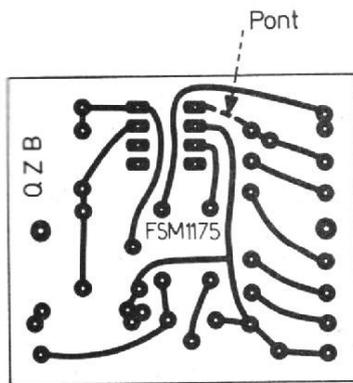


Fig. 2. - Le circuit imprimé à l'échelle 1.

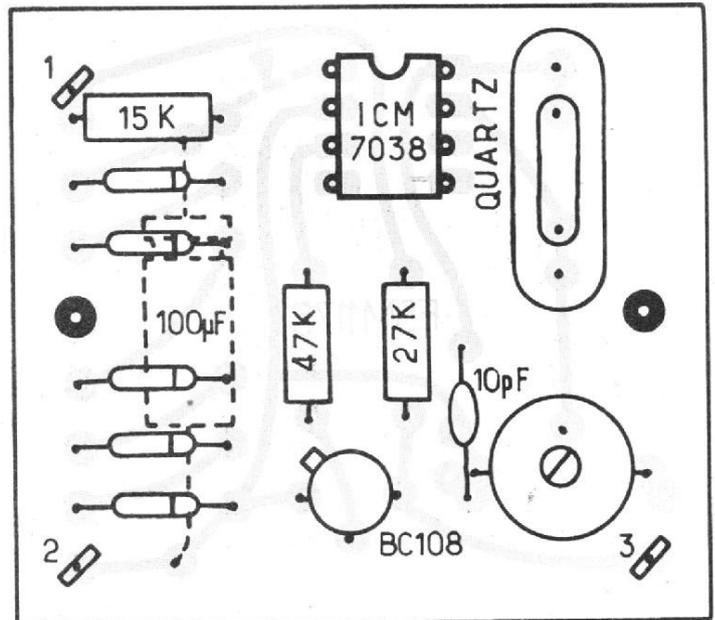


Fig. 3. - Disposition des composants sur le circuit imprimé (échelle 2).

tion générale, il correspond au point + 7... 20 V du schéma du kit. La borne sérigraphiée N° 3 située à côté du trimmer est à relier à travers un circuit RC à l'entrée 50 Hz du circuit d'horloge.

Cette borne correspond à la sortie 50 Hz du schéma fourni avec le kit (collecteur du BC 108).

La borne sérigraphiée N° 2 est à relier au moins de l'alimentation générale.

#### Remarque importante :

Un pont en fil nu est à établir entre la broche 1 du circuit 7038A et le plus 3,5 V comme indiqué en pointillé sur le dessin du circuit imprimé.

Sans ce pont le circuit intégré ne serait pas alimenté.

Après vérification du câblage et des soudures on peut effectuer un premier essai avec une pile de 9 V branchée aux bornes 1 et 2. La tension aux bornes des diodes doit être de 3,5 V et les polarités correctes.

On procède alors à l'insertion du circuit intégré dans son support. Les circuits MOS sont très sensibles aux charges

statiques ; c'est la raison pour laquelle ils sont livrés fichés dans de la mousse conductrice.

Pour l'insertion il faut évidemment tenir le circuit avec les doigts, cela ne présente pas de risque sous réserve de ne pas apporter de charges statiques. Eviter en conséquence de manipuler le MOS lorsqu'on porte des chaussures à semelles isolantes.

Pour le câblage du kit utiliser un fer à souder miniature et de préférence de la soudure 1 mm à 60 % d'étain.

La présence de 50 Hz peut être contrôlée à l'aide d'un casque en série avec un condensateur de 10 nF. L'ensemble est connecté entre la borne 3 et la borne 1 ou 2.

#### RÉGLAGE DE LA FRÉQUENCE SUR 50 Hz

Le quartz devrait à lui seul déterminer la fréquence nominale qu'il ne faut pas confondre avec la stabilité. La stabilité est surtout fonction de la

température et du vieillissement du quartz. La fréquence nominale est affectée d'écarts dus pour une part aux tolérances de fabrication des quartz et pour une autre part aux tolérances des composants externes. Le rôle du trimmer de réglage est précisément de corriger les tolérances précitées, et à très long terme d'annuler la dérive due au vieillissement du quartz.

Le problème est identique à celui du réglage des montres à quartz.

Il est bon de préciser que la stabilité du QZB est bien supérieure à celle du secteur et qu'elle est comparable à celle des meilleures montres à quartz.

Si l'on est l'heureux possesseur d'un fréquencemètre de haute précision, la solution est simple et l'ajustage de fréquence peut-être effectué dans des délais très courts. Généralement cette mesure directe n'est pas possible, il faudra alors faire preuve de patience et procéder à une comparaison avec les signaux horaires de l'horloge parlante.

Ces signaux sont disponi-

bles soit par voie téléphonique soit sur les stations de Radiodiffusion et de télévision.

Cette comparaison implique que l'on dispose de l'affichage de l'horloge digitale pilotée par le QZB. Cette opération sera beaucoup plus facile si l'horloge affiche les secondes.

Il faut préciser que le réglage du trimmer entre les deux positions extrêmes n'entraîne qu'une très faible variation de fréquence.

#### APPLICATIONS DU QZB

Le QZB a surtout été conçu pour le pilotage des horloges digitales normalement synchronisées par le 50 Hz du réseau. A priori il n'est pas évident que ce pilotage soit très supérieur à celui qui utilise la fréquence du secteur, compte tenu de la dépense supplémentaire et de la petite complication que cela entraîne.

A court et à long terme le QZB délivre une fréquence plus stable que celle du secteur.



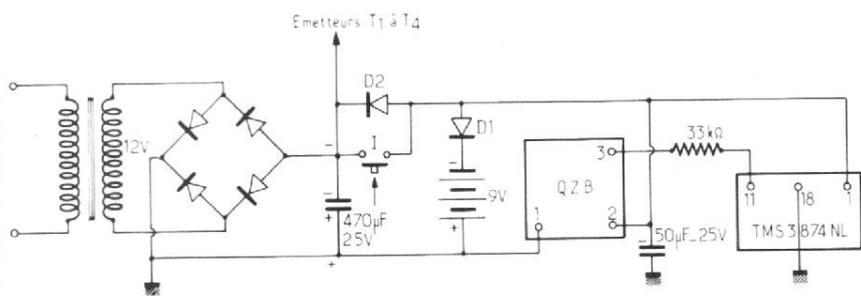


Fig. 6. - TMS 3874 NL piloté par QZB. Dispositif de secours par pile de 9 volts. D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> = 1N4001 ou équivalent - I = interrupteur à retour automatique.

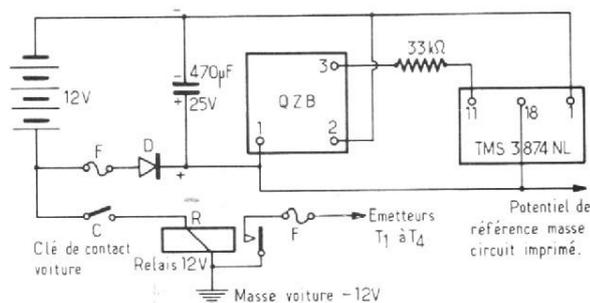


Fig. 7. - TMS 3874 NL piloté par QZB et alimenté par batterie d'automobile. La broche 18 du TMS 3874 est au potentiel de référence du montage (+ 12 V) ne pas confondre avec le - 12 V relié au chassis de l'automobile. F = fusible 0,5 A - D = diode 1 A anti-inversion de polarités - R = relais 12 V alimenté par le contact C. Les afficheurs sont éteints si le contact est ouvert. Ne pas confondre le TMS 3874 NL, qui comporte 18 broches, avec le TMS 3874 qui n'en comporte que 16.

cheurs est effectuée après la clé de contact de manière à réduire la consommation de 90 % lorsque la voiture n'est pas utilisée.

### HORLOGE ÉLECTRONIQUE (HP 1570)

Les schémas des figures 6 et 7 donnent les modifications entraînées par l'utilisation du TMS 3874-NL (18 broches).

Le fonctionnement de l'ensemble est presque identique à celui du montage précédent mis à part la polarité du potentiel de référence de l'horloge.

Le potentiel de référence étant positif le point commun d'interface des afficheurs est négatif. De ce fait, la version automobile fait appel à un relais intermédiaire commandé par la clé de contact.

Ce relais coupe l'alimentation des afficheurs lorsque la voiture n'est pas utilisée.

### AUTRES UTILISATIONS DU QZB

Pour certaines applications, en particulier la commande de moteurs synchrones, à 50 ou

400 Hz, on a besoin de disposer d'une base de temps stable et précise. Bien que le QZB ne fournisse que des signaux rectangulaires il est concevable de les transformer en signaux sinusoïdaux. Le QZB constitue en lui-même un générateur de fréquences à haute stabilité.

Les fréquences disponibles 50 Hz et 400 Hz peuvent facilement donner les fréquences multiples et sous-multiples.

Il convient de signaler que la sortie 400 Hz est disponible mais non amplifiée.

Pour une utilisation à 400 Hz, il y aurait lieu d'ajouter un second BC 108 A.

### ALIMENTATION DE SECOURS PAR ACCUMULATEURS

L'utilisation d'une batterie de piles de 9 V pour réaliser le dispositif de secours, est la solution la plus simple et la moins coûteuse. Cela n'exclut pas l'emploi d'un accumulateur cadmium-nickel.

La compensation des pertes sera assurée par un faible courant de charge obtenu simplement en shuntant la diode D<sub>1</sub> des figures 4 et 6 par une résistance. Supposons que la

f.e.m. en fin de charge de l'accumulateur soit de 10,5 V, que le courant de compensation recommandé par le fabricant soit de 50 mA et que la tension fournie par le redresseur soit en moyenne de 14 V.

La valeur de la résistance à placer en parallèle sur D<sub>1</sub> aura pour valeur :

$$r = \frac{14 - 10,5}{0,05} = 700 \Omega$$

Il faut attirer l'attention sur le fait que la mise en conservation d'une batterie par compensation des pertes ne permet pas une récupération rapide de l'état initial.

La méthode préconisée n'est donc valable que si les interruptions du secteur sont de courte durée, quelques heures au maximum.

### CONCLUSION

Une horloge électronique pilotée par QZB, munie d'un dispositif de secours, devient un instrument de précision au même titre qu'une montre à quartz.

Il devient possible de déplacer l'horloge d'une pièce à l'autre sans être dans l'obligation de refaire à chaque fois

une remise à l'heure.

Le pilotage par QZB permet l'installation d'horloges digitales électroniques à bord des automobiles et mêmes des bateaux. Cette dernière application représente un net progrès qui n'est pas pénalisé par un prix plus élevé puisque l'alimentation secteur et son dispositif de secours sont supprimés.

### LISTE DES COMPOSANTS DU KIT QZB

- 1 circuit imprimé epoxy sérigraphié
- 1 transistor BC 108 A
- 1 circuit MOS ICM 7038A (Intersil)
- 1 support pour ICM 7038A
- 1 quartz Philips 3,276 800 MHz
- 5 diodes 1N 4148 ou équivalentes
- 1 condensateur chimique 100 µF 16 V
- 1 trimmer céramique 4-20 pF
- 1 condensateur céramique 10 pF
- 1 résistance 15 kΩ 1/2 W
- 1 résistance 27 kΩ 1/2 W
- 1 résistance 47 kΩ 1/2 W

Robert HAUTCŒUR

La base de temps à quartz qui vient d'être étudiée, a souvent été qualifiée de précise et de stable.

Ces expressions demeurent assez floues si elles ne sont pas confirmées par des résultats de mesurés.

### Mesure directe de la fréquence délivrée par le QZB :

Cette mesure n'est possible que si l'on dispose d'un compteur fréquencemètre d'une précision au moins égale à  $1 \times 10^{-7}$ .

Les possibilités du QZB ont pu être chiffrées grâce à l'aimable concours du Centre Régional Tektronix d'Aix-en-Provence.

C'est la période du signal disponible sur la sortie 3 du QZB qui a été mesurée. Cette période est de 20 ms pour un signal ayant une fréquence exactement égale à 50 Hz.

#### 1) Trimmer sur la valeur minimale de 4 pF

Période minimale : 19,99 722 ms. Soit une fréquence maximale de : 50,00 695 Hz.

#### 2) Trimmer sur la valeur maximale de 20 pF

Période maximale : 20,00 020 ms

Soit une fréquence minimale de : 49,99 950 Hz.

Le trimmer permet en conséquence une variation de 0,00 745 Hz sur la sortie 50 Hz, ce qui correspond à une variation de 488 Hz de la fréquence du quartz.

On constate que lorsque le trimmer est réglé sur 20 pF la fréquence est très proche de 50 Hz (inférieure de 0,0005 Hz).

#### 3) Réglage de la fréquence sur 50 Hz

Période ajustée : 20,00004 ms

Fréquence : 49 999 Hz

Ecart en moins sur la fréquence : 0,0 001 Hz ce qui donne au niveau de la seconde un écart de :

$$\frac{0,0\ 001}{50} = 2 \times 10^{-6} \text{ secondes}$$

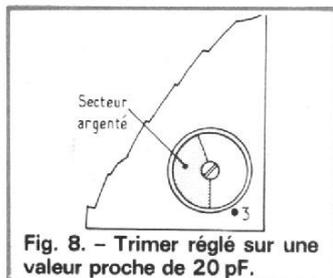


Fig. 8. - Trimmer réglé sur une valeur proche de 20 pF.

résultat qui peut être qualifié d'excellent.

Les variations de la température ambiante entraîneront une dérive de la fréquence ajustée.

Néanmoins, la fréquence élevée du quartz est un facteur favorable à une bonne stabilité. Les quartz classiques pour montres électroniques fonctionnent généralement sur 32 768 Hz c'est-à-dire à une fréquence cent fois plus faible. Avec les QZB testés, la fréquence nominale de 50 Hz a toujours été obtenue pour la valeur quasi maximale du trimmer. On peut en conclure que les quartz utilisés sont taillés avec une excellente précision.

La figure 8 représente la position quasi maximale du trimmer.

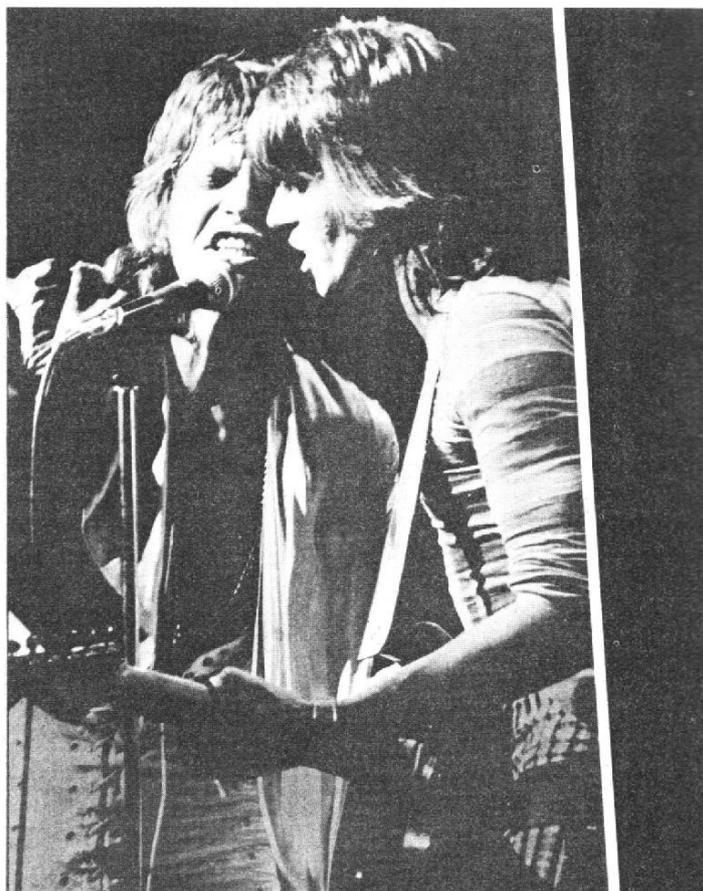
Cette remarque permettra d'abréger les réglages lorsqu'on ne dispose pas d'un fréquencemètre de précision.

Signalons enfin que le signal de sortie du QZB est rectangulaire et que son rapport cyclique est de 0,5.

La tension crête à crête de ce signal est égale, à vide, à la tension générale d'alimentation du QZB.

La fiche des caractéristiques typiques du circuit intégré Intersil ICM 7038A précise que la dérive en fréquence, en fonction de la température, due à ce circuit est nulle entre + 10 et + 50 °C et qu'elle reste inférieure à 0,1 ppm entre - 10 et + 60 °C.

La seule dérive appréciable est uniquement provoquée par les variations de température du quartz et à très long terme à son vieillissement.



## tous les professionnels préfèrent les micros Shure

Ce n'est pas par hasard si aux U.S.A. des artistes comme les Rolling-Stones se servent des micros Shure... Comme tous les professionnels du monde entier, ils savent qu'avec les micros Shure leurs voix "passent" toujours sans problème... Pour tous les professionnels de la radio, de la télévision, du music-hall, du disque et de la prise de son, les micros Shure c'est la sécurité d'une reproduction parfaitement fidèle. C'est pour toutes ces raisons et pour beaucoup d'autres encore que tous les artistes professionnels préfèrent les micros Shure.

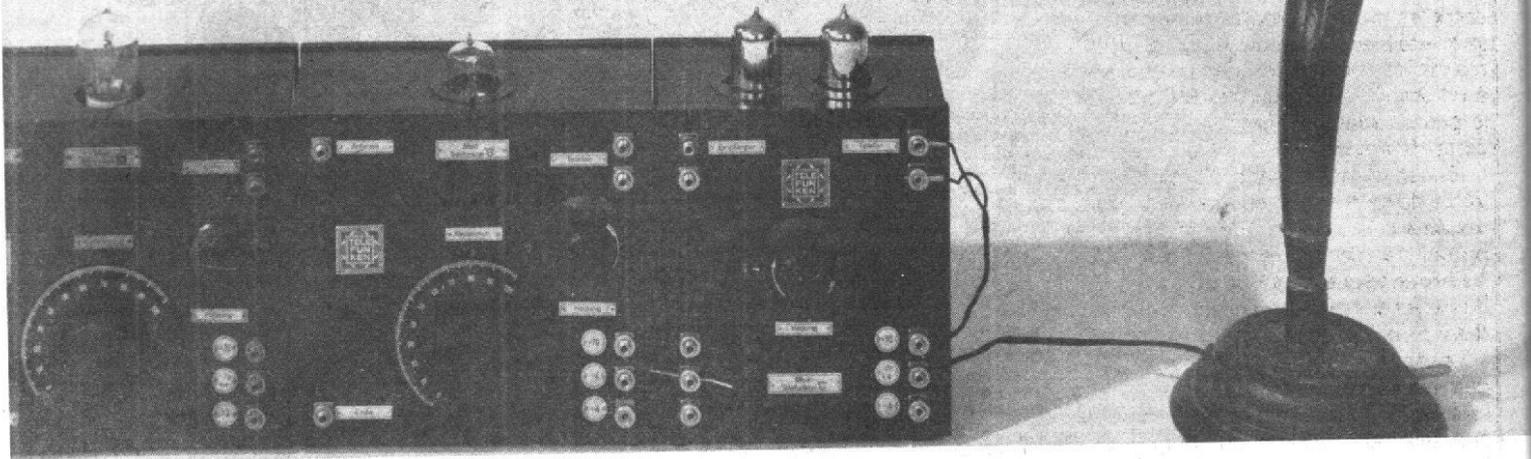


DEMANDE DE DOCUMENTATION sur les micros SHURE à adresser à CINECO, 72 Chps-Élysées, 75008 PARIS

NOM \_\_\_\_\_  
ADRESSE \_\_\_\_\_

Importateur exclusif.  
**CINECO**  
72 Champs-Élysées - PARIS 8<sup>e</sup> - 225.11.94

# a propos de l'occasion



Existe-t-il véritablement un marché de la HiFi d'occasion ? Qui peut acquérir ce type de matériel ? Afin de répondre aux nombreuses questions que pose ce marché, nous avons donné la parole aux spécialistes.

## PHASE III STRASBOURG

Il y a réellement un marché de l'occasion, mais il faut en distinguer trois composantes.

La première qui s'adresse à ce que j'appellerai la « quincaillerie » haute fidélité, qui permet à toute personne n'ayant rien eu auparavant et possédant un budget très limité de trouver, au moins cher, quelque « chose qui fasse de la musique ».

La seconde qui correspond aux matériels de moyenne gamme, ce sont des « fouineurs » qui essayent de trouver, soit une référence donnée, soit une chaîne à meilleur prix qu'une chaîne neuve.

La dernière composante, c'est le matériel haut de gamme, réservé aux connaisseurs qui peuvent aller très loin dans le temps jusqu'à dix, douze et même quinze ans d'âge. J'entends par là que nombreux sont encore les amateurs

recherchant des Revox G36, des Mc Intosh à lampes ainsi que des Marantz.

Le rôle humain dans l'occasion n'est pas plus petit, ni plus grand que dans le neuf. Car même dans ce dernier le client est toujours méfiant dans les conseils qui lui sont formulés.

L'acheteur en occasion cherche, plutôt qu'une référence donnée, l'affaire valable quelle que soit la marque.

Le problème se retrouve surtout au niveau de l'après-vente, car il a toujours peur que l'entretien de cette affaire lui coûte beaucoup plus cher qu'un appareil neuf. Le moyen de le reconforter c'est la garantie qu'on lui accorde personnellement.

Pour assurer cette garantie, nous faisons surtout attention à l'achat du matériel, et par notre expérience, nous avons partagé la haute fidélité d'occasion en trois catégories.

La première, qui est « occasion » pour la partie électronique, est régie par une loi « ça marche ou ça ne marche pas » : en effet, la qualité

des composants, actuellement, donne au matériel une fiabilité extrême et les incidents surviennent pour la plupart des cas au début du fonctionnement.

La seconde, la catégorie mécanique, est la plus délicate, car elle s'use régulièrement et il faut faire très attention au moment de l'achat pour ce type de matériel.

Enfin, les haut-parleurs, certains ne s'usent pratiquement pas, par exemple, les haut-parleurs équipés de membrane caoutchoutée.

En résumé, le conseil d'achat en occasion ne se fait pas sur le matériel en général, mais sur un type bien précis et nous informons en permanence nos clients sur le vieillissement des différentes catégories d'appareils en haute fidélité.

L'avenir de l'occasion en HiFi peut se comparer à celui de l'automobile. Nous trouvons actuellement une clientèle qui s'oriente vers le haut de gamme, car le matériel relativement bon marché est principalement réservé aux amateurs du neuf. Dans le futur, cela se généralisera sur tous les niveaux de prix. Il apparaîtra également un caractère saisonnier très renforcé de la haute fidélité d'occasion.

Je suis très optimiste sur ce marché et l'apparition de l'Argus en est une preuve, je crois fermement à l'Argus et l'initiative est excellente.

Je pense que de plus en plus les utilisateurs de l'Argus et l'Argus lui-même vont se réajuster pour être le plus proche de la réalité.

Claude MAIER



## ARGUS HIFI PARIS

Il faut avant toute chose définir le mot occasion en ce qui concerne le matériel haute fidélité, et surtout ne pas faire de rapprochement avec l'automobile. Car les conditions d'utilisation, les usures de pièces, les dégâts atmosphériques sont différents. Un matériel HiFi ne couche pas en extérieur, ne roule pas ni sous la pluie, ni dans la neige, il se trouve toujours en appartement et tout le matériel que j'ai eu entre les mains de toutes provenances a toujours été bien entretenu. A part quelques rayures sur les ébénisteries, rien ne ressemble plus à un ampli neuf qu'un ampli d'occasion. Seul le prix du matériel d'occasion permet de voir cette différence.

Evidemment, je parle de matériel dont la vente de même type en neuf est toujours pratiquée sur le marché. Ensuite l'ancienneté du produit fera la différence, il faut donc mettre en évidence que le mot occasion en HiFi définit du matériel ayant servi chez un client pendant deux mois ou un an.

Le client achète du matériel neuf en ayant lu des revues ou sur le conseil d'amis, le spécialiste est là pour le diriger dans son choix et le conseiller en fonction du budget et de son local. Il y a donc une sélection qui s'opère au moment de l'achat bonifiant ainsi le marché de l'occasion. Sur tout le matériel, il existe des garanties oscillant entre un an et deux ans, il est important de noter que cette garantie se porte sur un numéro de série et non pas sur l'acheteur. C'est l'ampli X, numéro Y qui est garanti et non pas M. Dupont; si ce même matériel est revendu au bout de six mois en occasion, il reste toujours la garantie constructeur. Mais néanmoins, nous accordons toujours une garantie d'un an après expertise.

Nous nous procurons du matériel par trois moyens. Le premier, ce sont les fournisseurs qui possèdent du matériel d'exposition, de fins de séries, ou ayant un défaut d'aspect dû au transport.

Le second, par l'acheteur ayant du matériel qui ne correspond plus à son désir ou à ses conditions d'habitation.

Le dernier, le plus important, le besoin d'argent.

Toutes ces transactions sont aujourd'hui basées sur l'Argus, qui représente la seule base d'entretien entre le vendeur et l'acheteur. Si une personne désire se défaire de son matériel, il veut savoir avant toute chose la valeur marchande de sa chaîne HiFi par rapport à son prix d'achat antérieur.

De même pour nous l'Argus est indispensable car nous ne pouvons pas toujours connaître à quel prix ce matériel a été acheté.

Notre clientèle n'est pas uniquement composée d'amateurs fervents de l'occasion. Car s'il existe réellement des produits types très recherchés et n'ayant plus cours sur le marché du neuf, nous rencontrons chaque jour des personnes n'ayant pour but que d'acheter du très bon matériel à un prix relativement abordable. Le mot « occasion » prend alors toute sa valeur, car il représente uniquement une « coïn-



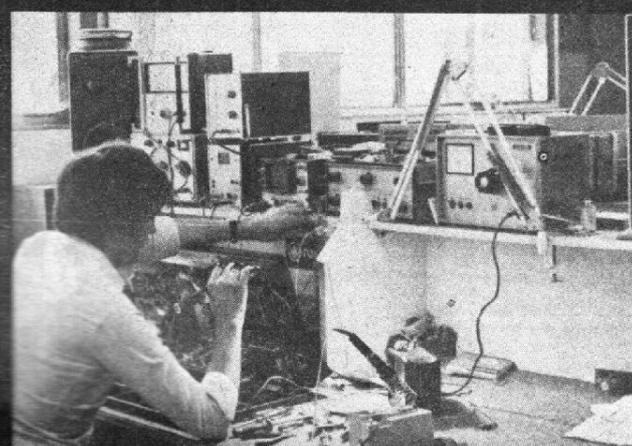
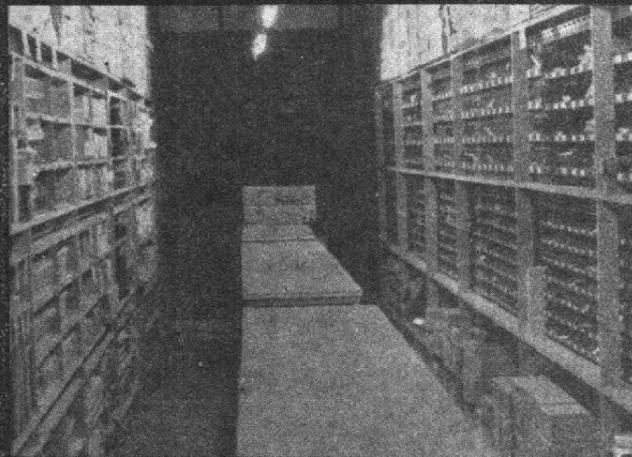
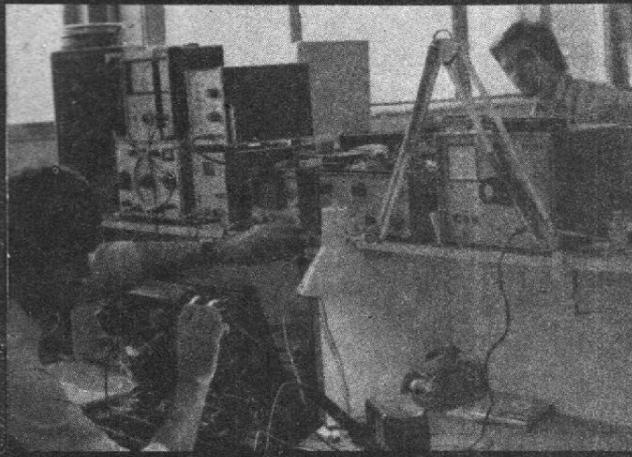
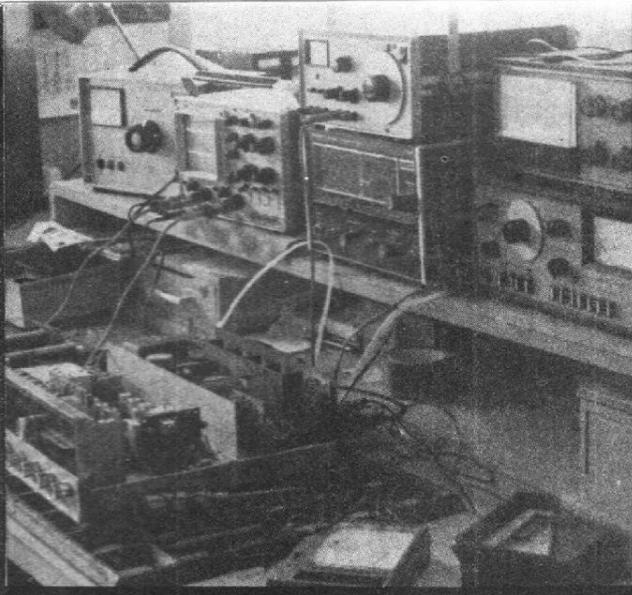
cidence commerciale» qui fait que tel ou tel matériel se trouve nettement moins cher et non pas une dévaluation causée par un défaut technique.

Notre tâche, à nous spécialistes, est de



démystifier et d'anoblir le mot « occasion » afin que les acheteurs potentiels possédant un budget très limité puissent avoir accès à la véritable haute fidélité.

Norbert BENZAKIN



Si pour le marché du neuf le possesseur d'une chaîne HiFi, en cas de panne s'adresse à son revendeur habituel il n'en est pas de même pour le matériel d'occasion

En effet, ce marché peut intervenir de particulier à particulier ou chez un autre revendeur possédant un département occasion.

De ce fait, la qualité du service après vente de l'importateur ou du constructeur joue un rôle considérable.

# S.A.V. du Groupe major

Situé à Feucherolles, ce groupe distribue de nombreuses marques dont les plus connues sont : Kef, Lenco, Braun, Accuphase, Nikko, BES, Sonokit et Sansui.

L'importance de ce parc d'appareils a justifié les moyens mis en œuvre pour établir un service après vente digne de ce nom, qui s'étend dans de nombreuses directions.

Il s'occupe tout d'abord de la réparation des appareils distribués par la firme. Les responsables de ce service M. Couchaux et M. Chaigne nous ont confié les statistiques des coefficients des pannes qui atteignent 0,1 % pour les marques Nikko, Accuphase et Sansui. Coefficient très rassurant pour les possesseurs de ces marques, mais logique car la qualité des composants employés atteint une fiabilité extrême et la réalisation des circuits n'entraîne plus, en cas de défaillance d'un semi-conducteur, des catastrophes en chaîne.

Notons également l'évolution de la protection des circuits, doublés et parfois triplés qui réduit à un pourcentage voisin de zéro, les défaillances de surcharge.

Pour le matériel Lenco, les interventions sont réalisées à titre de maintenance pour la plupart des cas, car leurs mécanismes sont à la fois simples et solides.

Pour que le lecteur se fasse une idée de l'équipement nécessaire, nous avons détaillé ce que contenait un poste de dépannage.

Nous y trouvons pour le contrôle de la modulation un excellent oscilloscope double trace Advance instrument, un générateur de signaux carrés et sinusoïdaux faible distorsion de même marque, un générateur HF, AM-FM avec wobulateur Philips, un distorsiomètre, générateur, fluctuomètre Ferrograph, un combiné multimètre électronique Heathkit, des contrôleurs universels classiques, un variateur de tension secteur, des résistances de charge, de puissance 300 W, et tout le matériel nécessaire à l'intervention et au changement des composants.

M. Chaigne nous avoue qu'il envisage d'acheter prochainement un petit analyseur en temps réel, qui malgré son prix élevé (plus de 70 000,00 F), rend des services considérables et simplifie les mesures de linéarité, d'action des correcteurs de tonalité dans des proportions énormes.

De plus, lorsque les nouveaux locaux du SAV Major seront terminés, chaque technicien (ils sont actuellement au nombre de 9) travaillera sur table de dépannage, fabriquée sur mesure, avec toutes prises signal, secteur, etc., incorporée aux plans de travail. Notons qu'actuellement les locaux existants, bien que suffisants, ne permettent pas une séparation phonique entre les postes de travail, les appareils étant écoutés après dépannage, une certaine gêne mutuelle peut s'ensuivre qui n'existera plus lorsque les nouveaux locaux seront terminés. Les postes seront alors séparés par des cloisons acoustiquement isolantes, avec sandwich de polyuréthane ! Notons au passage que les appareils dépannés sont mis en fonctionnement 24 heures ou 48 heures pour s'assurer de leur bon fonctionnement.

A part la fonction première de dépannage, le SAV Major s'occupe aussi d'envoyer les pièces de rechange à toute personne qui en fait la commande, c'est-à-dire en principe, à tous les distributeurs qui assurent eux-mêmes le dépannage. Pratiquement toutes les pièces sont disponibles, même les cellules ou les diamants d'origine.

Parmi les autres prérogatives du service, nous trouvons le contrôle des produits nouveaux.

En effet chaque fois qu'un nouveau produit est proposé à la Société, celle-ci le fait tester pour connaître ses performances, sa fiabilité. Et qui est mieux placé que la sav pour une telle tâche ?

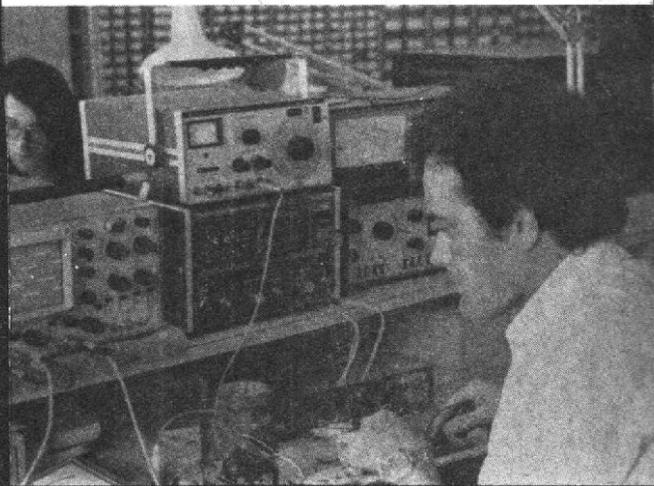
Celui-ci réalise donc un essai complet et détermine ainsi quel sera l'avenir dudit produit. De même lorsque les premières séries de ce même produit arriveront pour être livrées aux premiers clients, le SAV en prélèvera 20 à 30 % de manière à vérifier la continuité des performances. Si les modèles sont de très haute qualité, et par conséquent d'un prix élevé, c'est la totalité des produits qui est contrôlée, et ce pour toutes les séries. Il faut d'ailleurs avouer qu'à l'exception d'un accident dans le transport, pratiquement aucun produit ne présente de « malformation ». Cela est si vrai que, pour la gamme Sansui, les contrôles ont été réduits, car tous ceux effectués s'avéraient désespérément négatifs !

De manière à réduire le temps d'interventions en cas de panne, certains distributeurs ont un service après-vente personnel. Les techniciens de ces services après-vente doivent donc connaître le matériel du groupe, et être initiés à tous les principes de fabrication.

Le SAV Major organise à cet effet de véritables séminaires, durant quelquefois plusieurs jours.

Parfois, ce sont les techniciens de fabrication des marques importées qui rendent visite au SAV pour les tenir au courant de l'évolution des fabrications.

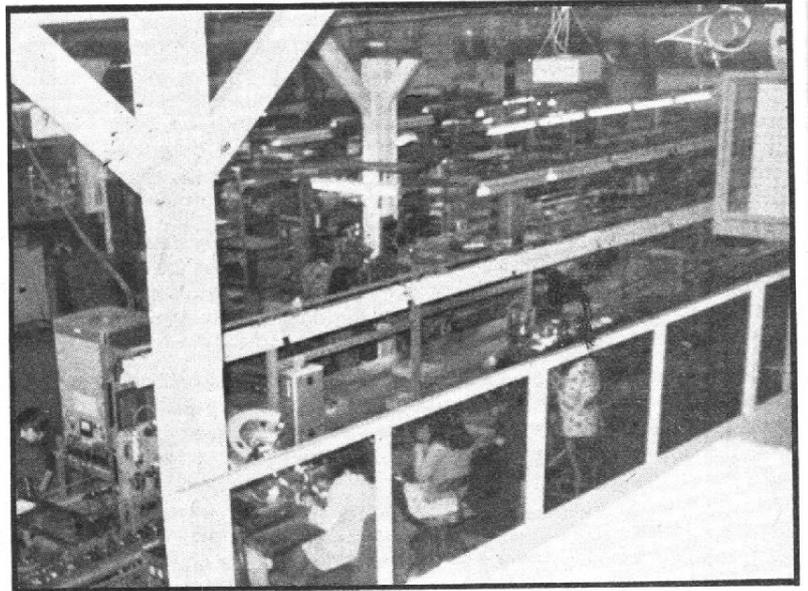
Comme on le constatera à travers ces lignes, créer un bon service après-vente dans une entreprise n'est pas chose facile, Major électronique y a réussi, mais cela n'a pas été sans mal car la structure que nous avons pu apprécier ne s'est pas créée en une journée !



# ssier constructeur... dossier con constructeur... dossier construc

**N**OUS examinons cette fois-ci l'un des maillons qui dans le domaine de la haute fidélité suscite probablement le plus grand nombre des passions, de commentaires et de discussions à savoir l'enceinte acoustique et son cœur le haut-parleur.

Au milieu de la jungle des modèles et des marques, l'acheteur éprouve, face à des conseils bien souvent contradictoires certaines difficultés à déterminer son choix. Aussi assistons nous depuis quelque temps à une très nette poussée sur le marché de quelques marques bénéficiant de la confiance des spécialistes et qui ont su axer depuis longtemps leur politique sur le sérieux technique et la qualité de leurs produits.



## LE HAUT PARLEUR

### L'UNE DES ENTREPRISES INDÉPENDANTES LES PLUS IMPORTANTES

Nous sommes allés étudier les moyens de fabrication d'une marque française qui semble illustrer particulièrement ce phénomène, la Société SIARE, puisqu'elle réunit les caractéristiques d'une existence ancienne (35 ans environ) et d'un dynamisme tout à fait exceptionnel (chiffre d'affaires multiplié par quatre depuis cinq ans).

Il s'agit en fait actuellement de l'une des entreprises indépendantes les plus importantes spécialisées en Europe à la fois dans la fabrication des enceintes acoustiques et des haut-parleurs haute fidélité. D'autre part elle possède pour une partie minori-

taire de son chiffre d'affaires, une division consacrée à la fabrication de haut-parleurs courants pour l'équipement de radio récepteurs ou d'auto-radios de qualité. Au total, bien qu'elle

3. Contrôle mécanique d'entrée.

1. Vue partielle de la fabrication.

2. Bureau d'étude des nouvelles machines.

2



ait éliminé de son catalogue les catégories « Bas de gamme » une quinzaine de milliers de haut-parleurs sortent journellement de ses chaînes de fabrication...

Nous avons essayé par conséquent de mieux cerner les moyens qui permettent à une telle entreprise d'offrir des produits bénéficiant à la fois des techniques les plus industrialisées et d'une fiabilité, d'une régularité ainsi que de performances pouvant être considérées à ce jour comme exceptionnelles.

Suivons donc les différentes étapes de fabrication de cet appareil chargé de transformer en ondes sonores des signaux électriques et distinguons tout d'abord ses principaux éléments :

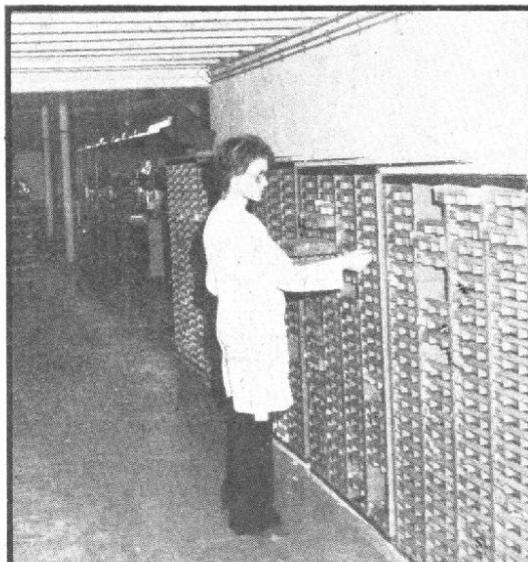
Ceux-ci peuvent être situés en deux catégories :

1) La catégorie des éléments métalliques qui constituent la partie fixe du haut-parleur et qui sont formés essentiellement par le moteur (aimant + plaques polaires) et la corbeille.

2) La catégorie des éléments mobiles centrés par rapport à cette partie fixe et constitués d'un côté par la membrane guidée par le spider, et de l'autre par la bobine mobile.

Les éléments métalliques, tout comme les parties mobiles sont ici assemblés essentiellement par collages. On remarquera au passage que ce genre de technique est de plus en plus largement utilisé dans différents secteurs comme celui de l'aviation et de l'automobile.

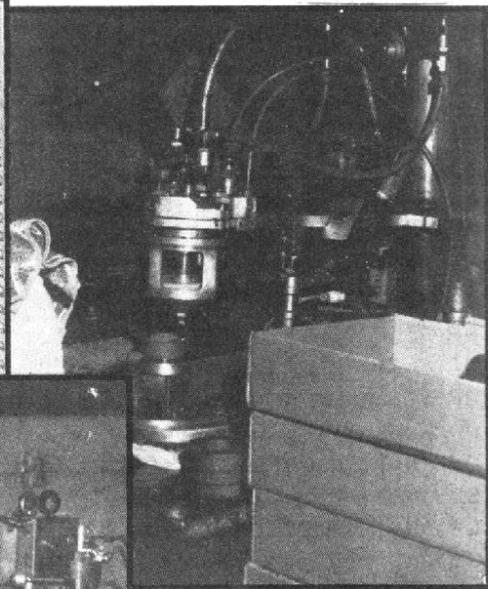
En outre, la liaison moteur-corbeille est ici assurée par sertissage pour une plus grande sécurité.



5. L'atelier de fabrication séparé et le stockage des bobines mobiles.



4. Sertissage du moteur (ferrites).

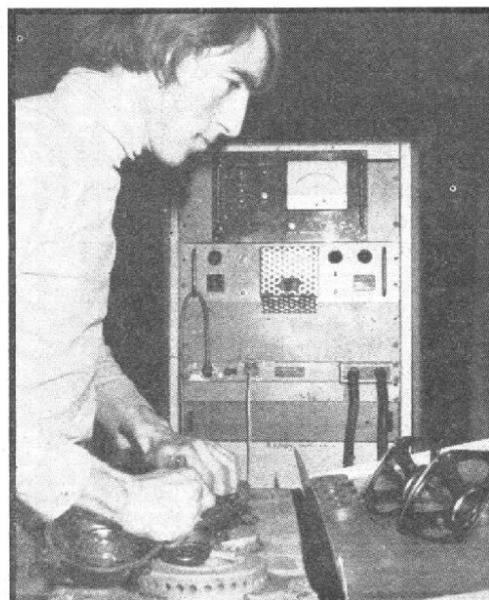


6. Machine à encoller les ferrites.

## DIVERS CONTRÔLES MÉCANIQUES DE CONFORMITÉ ET D'ASPECT

Compte tenu des contraintes mécaniques et de la taille généralement importante des aimants employés, il a fallu s'entourer des meilleures précautions au niveau du contrôle d'entrée des pièces mécaniques utilisées ainsi qu'à celui des colles et des moyens de production mis en œuvre.

Toute pièce prélevée en fonction des différents diagrammes établis est soumise à divers contrôles mécaniques de conformité et d'aspect (microscope binoculaire). Les méthodes de fabrication des pièces mécaniques, la propreté des ateliers d'assemblage sont autant d'autres éléments susceptibles d'éliminer les risques de pannes souvent consta-



◀ L'aimantation.

tées dans ce genre d'appareil et provenant de la présence de corps étrangers au voisinage de la bobine mobile.

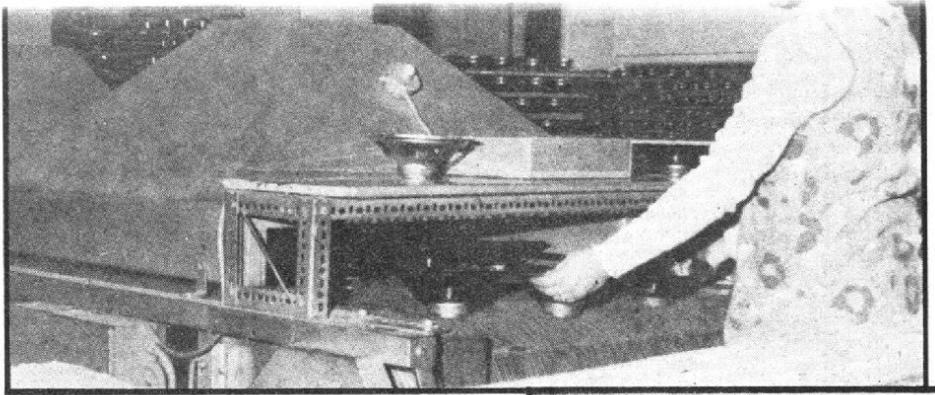
Devant la spécificité des problèmes à résoudre, la Société SIARE a été amenée à mettre sur pied un atelier de mécanique essentiellement destiné à réaliser d'après les plans de son bureau d'études les machines d'assemblage et de collage nécessaires.

C'est ainsi qu'en dehors des systèmes spéciaux de sertissage des pièces mécaniques cette Société a été amenée à créer deux machines à très grande vitesse capables de maintenir en permanence les diverses proprié-

tés des colles utilisées ainsi que de déposer en quelques secondes un mélange correctement dosé sur les deux faces des aimants ferrites à assembler.

A la suite, un four de polymérisation à température progressive et dégressive permet à travers un cycle de quelques minutes d'obtenir une fixation solide et définitive des différentes pièces mécaniques.

8



## L'IMPOSSIBILITÉ D'AIMANTATION INCOMPLÈTE

Ce n'est qu'à la fin de toutes les opérations mécaniques, dont la dernière d'entre elles est le sertissage des coses de raccordement sur des machines à temporisateurs, que le haut-parleur est aimanté.

La technique qui est utilisée ici fait appel à des moyens particulièrement élaborés : l'aimantation est en effet instantanément provoquée par décharge de condensateurs déclenchée par Ignytron. Cette méthode offre l'intérêt d'une charge toujours maximale en éliminant toute possibilité d'aimantation incomplète.

C'est immédiatement après cette opération qu'intervient l'assemblage des différents éléments mobiles.

Nous avons vu que ces éléments mobiles étaient constitués essentiellement par la bobine et la membrane.

On peut dire qu'à l'intérieur du cœur de l'enceinte acoustique, le haut-parleur, existe un autre cœur : la bobine mobile. C'est elle qui transforme les impulsions électriques en vibrations mécaniques et qui les retransmet à la membrane pour qu'elles soient converties en ondes sonores.

Si ses possibilités de déplacement longitudinal sont particulièrement importantes dans un haut-parleur haute fidélité à grande élongation, il n'en est pas de même de ses possibilités dans le sens latéral. Guidée par le spider et par le bord supérieur de la membrane, elle doit de déplacer dans un espace à peine supérieur à sa propre épaisseur. Elle doit supporter, en outre, les puissances importantes qu'autorisent les amplificateurs modernes et résister à l'échauffement.

Pour résoudre ces différents problèmes de façon satisfaisante, la Société SIARE a été amenée à concevoir ses propres systèmes de fabrications. Ceux-ci sont en fonctionnement dans un atelier séparé, à l'abri des poussières.

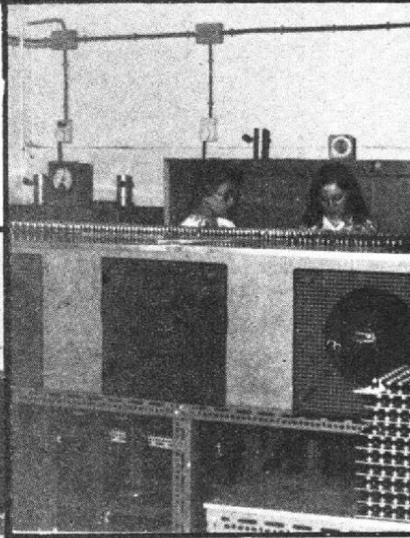


9

Une grande importance est accordée au principe de la polymérisation totale du fil et de son support en faisant systématiquement appel à des étuves de différentes températures. C'est ainsi que quatre sortes de support en papier ou en aluminium possédant chacun un type de fil correspondant sont soumises à divers programmes de températures. A la fin des opérations le fil et son support ne forment plus qu'un seul bloc.

L'opération suivante consiste à fixer la bobine mobile terminée sur la membrane. Là aussi, un type tout à fait particulier de machine a été élaboré. Au système conventionnel, plus simple à réaliser, qui consiste à fixer d'abord la bobine sur le spider, on a préféré ici assembler d'abord entre eux les éléments indéformables. Une fois résolus les problèmes mécaniques et les risques inhérents à l'intervention manuelle grâce à l'utilisation de systèmes automatiques, on obtient d'une part la garantie d'une linéarité parfaite entre la bobine et la membrane et d'autre part un positionnement très précis de la bobine par rapport à

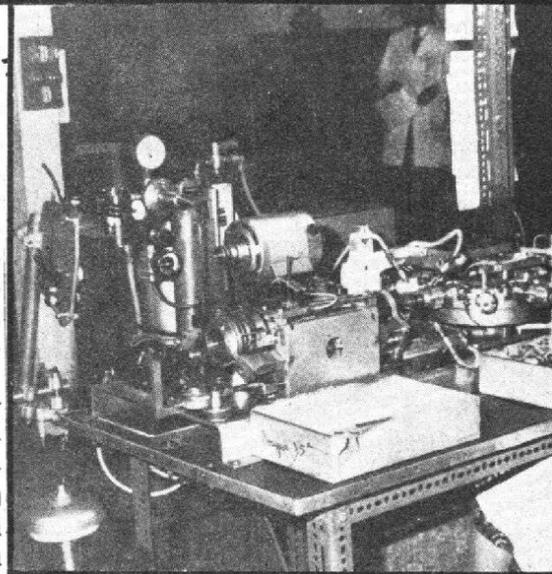
10



8. Four de polymérisation des éléments métalliques.

9. Four de polymérisation des bobines mobiles.

10. Les fours de polymérisation à différentes températures pour les bobines mobiles.



11

11. Machines automatiques pour bobines mobiles.

l'entrefer. Sur le Plan pratique, il en résulte d'une part une diminution des risques de panne causées par un décentrage de la bobine mobile et d'autre part la garantie d'une utilisation optimale du champ magnétique disponible ainsi que celle d'un déplacement symétrique de la membrane.

## L'OPÉRATION FINALE

Vient à la fin l'opération finale où le haut-parleur prend sa forme définitive. Le spider est collé à la base de la membrane et l'ensemble est appliqué sur la corbeille. Si l'ensemble des éléments a été correctement préparé ainsi que nous venons de l'analyser cette opération ne doit pas soulever de problème. Dans cette unité de fabrication nous avons pu constater des procédés différents de collage au stade final.

Certains consistent en une application automatique de la colle sur la corbeille effectuée de haut en bas. D'autres sont constitués par des procédés mécaniques avec un collage de bas en haut.

Le séchage des différentes parties ainsi assemblées au moyen de colles spéciales est effectué soit à l'intérieur de tunnels à faible température soit à l'air libre.

Ce n'est qu'une fois cette étape complètement achevée qu'interviennent les différents tests de contrôles unitaires.

Ici encore les appareillages utilisés ont été conçus par le bureau d'études de la Société SIARE : Ils regroupent toutes les possibilités de mesures et de contrôle importants :

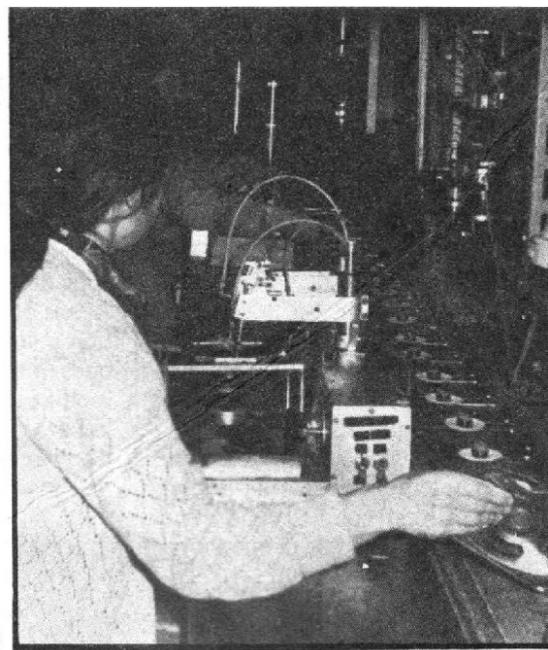
- Balayage sur toute la bande de fréquence 20-20 000 Hz.
- Mesure de la fréquence de résonance.
- Résistance.
- Isolement (Masse).
- Polarité.

Enfin le haut-parleur fabriqué ainsi contrôlé est installé dans une enceinte. Il va de soi que la qualité intrinsèque de celui-ci sera la condition nécessaire pour l'obtention d'un résultat final positif et la garantie d'une bonne fiabilité.

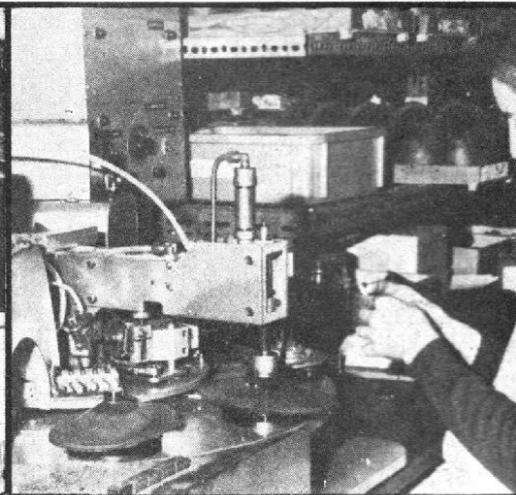
Une connaissance très complète des capacités limites des haut-parleurs qu'elle fabrique a permis à la Société SIARE de concevoir des enceintes exploitant au mieux les possibilités que leur offraient ceux-ci par le choix de filtres et d'ébénisteries appropriées.

D'autre part, cette connaissance a permis de cerner très exactement les limites à ne pas dépasser, notamment dans le domaine de la puissance maximale admissible.

A l'heure actuelle, nous avons pu constater qu'un certain nombre de nouveaux haut-parleurs étaient en gestation dans ses laboratoires. Les modèles d'enceintes acoustiques sont en perpétuelle évolution, issus de cette même politique de la qualité, également d'après laquelle toute nouveauté n'est pas un simple changement mais un pas en avant vers le progrès véritable, les haut-parleurs SIARE nous ont paru se diriger pour 1977 de façon réconfortante dans le sens des exigences toujours nouvelles posées par les enceintes acoustiques du futur.



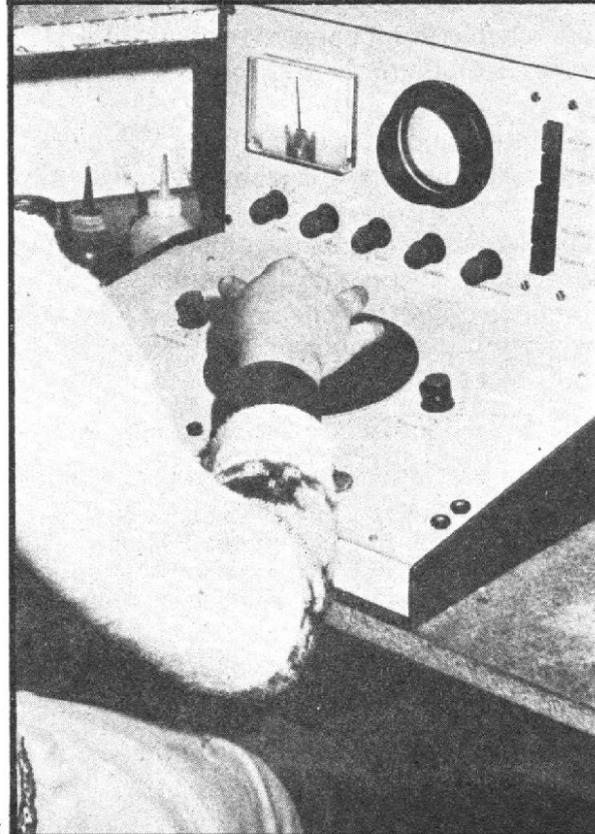
12



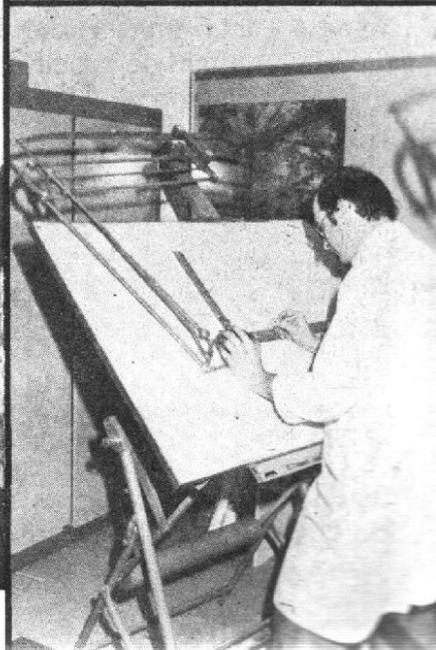
14

- 12. Collage automatique des membranes.
- 13. Collage de haut-parleur haute fidélité.
- 14. Collage automatique des bobines mobiles sur les membranes.
- 15. Appareil de mesure et de contrôle en fin de chaîne.
- 16. Etudes.

16



15





# Le répondeur téléphonique



## DISCOPHONE 380

**L**E Discophone 380 est un répondeur téléphonique à usages multiples, puisqu'il peut servir soit en répondeur simple (diffusion d'une annonce pré-enregistrée en cas d'absence de l'abonné), soit en répondeur enregistreur : dans ce cas, après diffusion de l'annonce, le demandeur peut dicter un message à destination de l'abonné absent. Différents accessoires permettent encore d'élargir les possibilités de cet appareil, et notamment de l'utiliser comme machine à dicter.

La durée de chaque séquence (annonce et réception du message) s'étend sur

75 secondes environ. Dans ces conditions, la capacité d'enregistrement sans effacement ou changement des cassettes, est d'environ 30 communications. Notons que le même constructeur propose aussi un répondeur à grande capacité, ainsi qu'un modèle qui peut être interrogé à distance.

Avant d'examiner les modalités d'utilisation du Discophone 380, nous commencerons par en résumer les principales caractéristiques. Une troisième partie sera consacrée à l'analyse des principaux circuits électroniques et électro-mécaniques. Notre

étude, enfin, se terminera par un jugement d'ensemble, constituant la conclusion de nos essais.

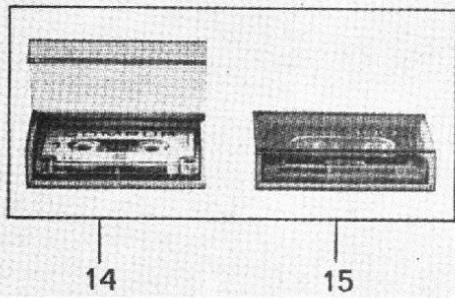
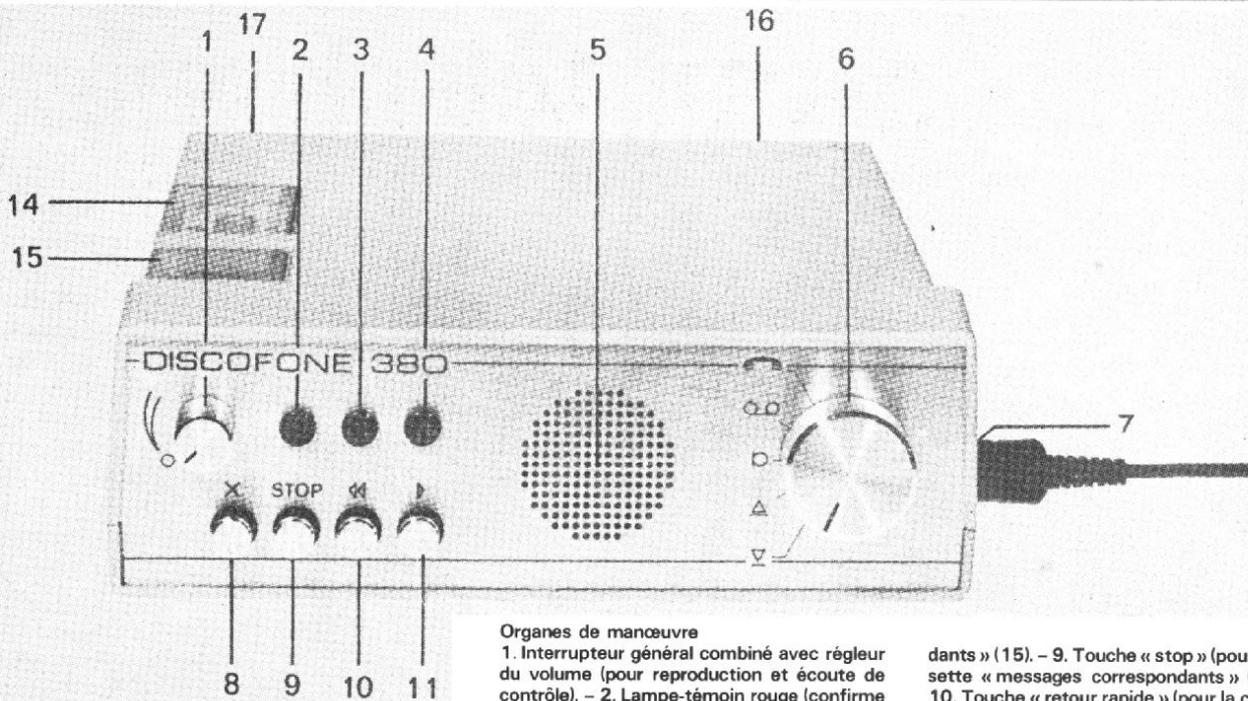
### I - PRÉSENTATION ET CARACTÉRISTIQUES

Dès son installation, le Discophone 380 se fait discrètement remarquer par son excellente présentation : manifestement, le constructeur a fait appel à des esthètes avertis. Le boîtier, du même gris que les combinés

téléphoniques modernes, est très compact. Sa forme a été étudiée de telle façon qu'on puisse poser le poste sur la face supérieure du répondeur.

Toutes les commandes, clairement repérées, sont regroupées sur la face avant, où apparaît aussi la grille du haut-parleur. Sur une des arêtes latérales, deux petites portes de plastique donnent accès aux cassettes, réservées l'une au texte-annonce, et l'autre à l'enregistrement des messages des correspondants.

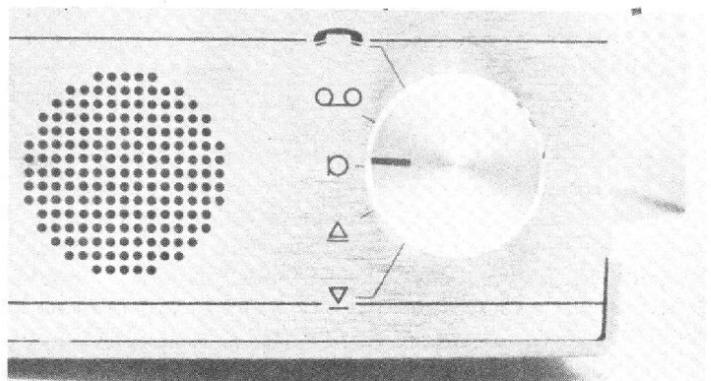
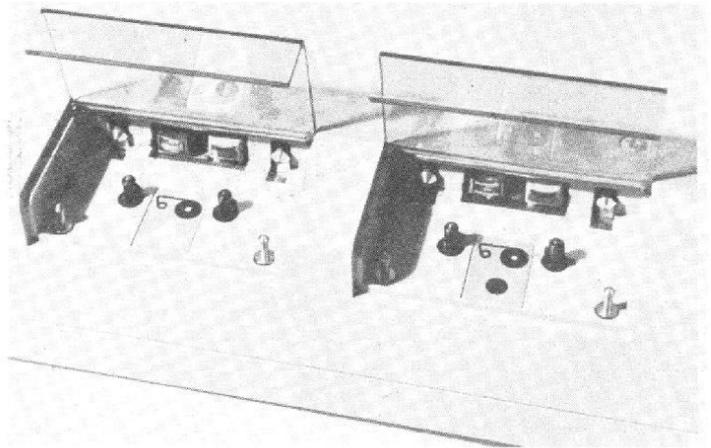
L'ensemble mesure 28 cm de profondeur, 21 cm de largeur et 7,3 cm de hauteur. La consommation s'élève à 4,5 W

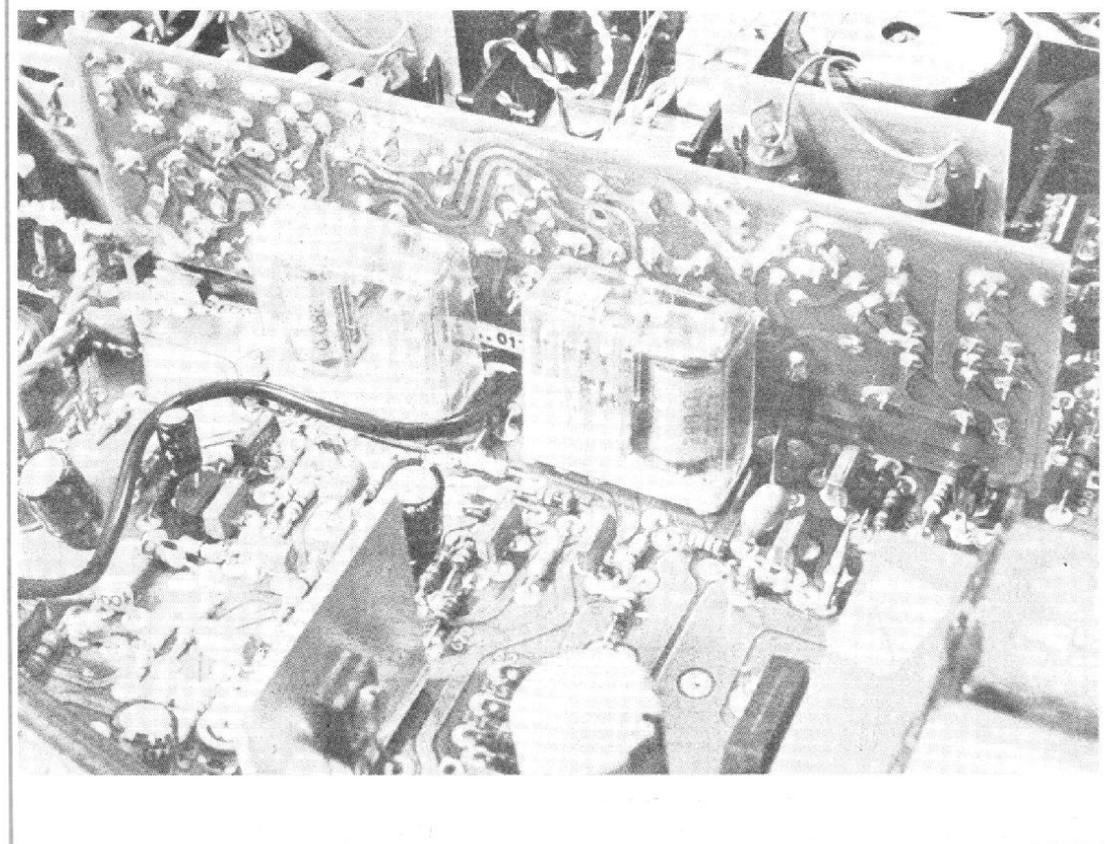
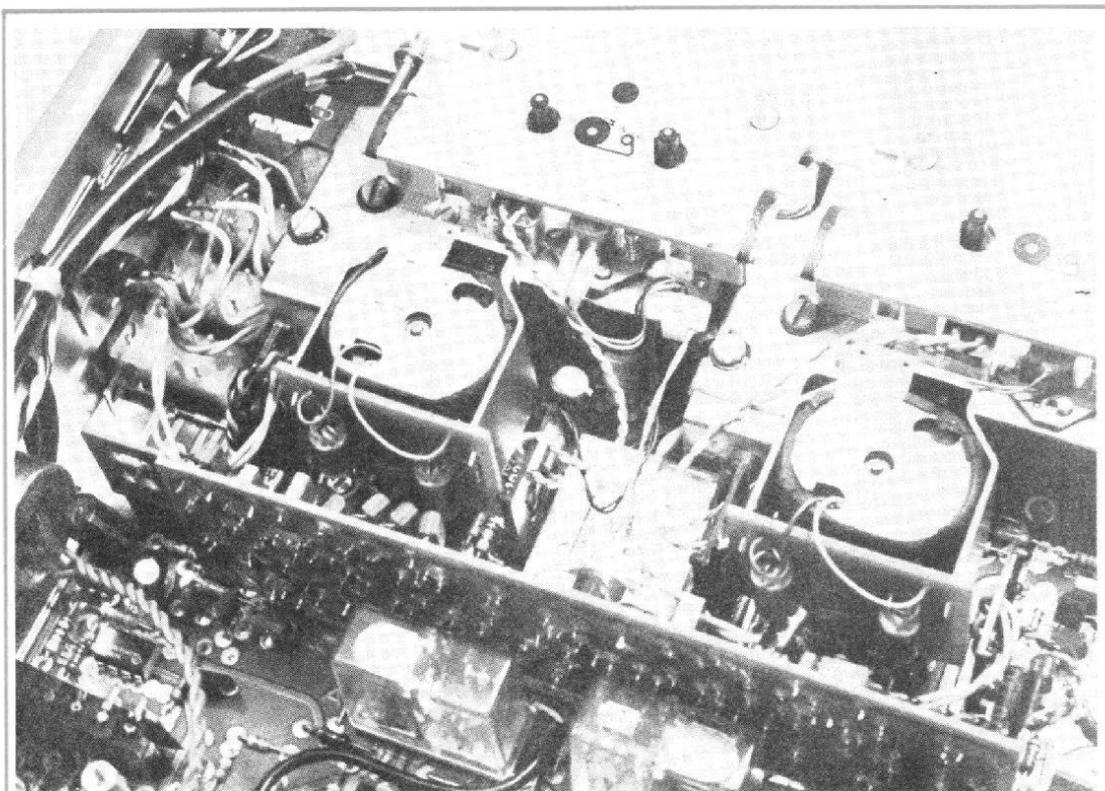


**Organes de manœuvre**

1. Interrupteur général combiné avec régleur du volume (pour reproduction et écoute de contrôle). - 2. Lampe-témoin rouge (confirme la mise en circuit du répondeur). - 3. Lampe-témoin jaune (confirme l'avance de la bande pendant l'enregistrement du texte-annonce ou celui des messages correspondants). - 4. Lampe-témoin verte (confirme le régime de veille téléphonique - abonné absent). - 5. Haut-parleur incorporé. - 6. Sélecteur de fonctions. - 7. Prise pour le branchement du microphone ou d'un câble adaptateur (écouteur miniature et commande au pied). - 8. Touche d'effacement x (s'utilise simultanément avec la touche « défillement arrière » (10) pour la cassette « messages correspon-

dants » (15). - 9. Touche « stop » (pour la cassette « messages correspondants » (15)). - 10. Touche « retour rapide » (pour la cassette « messages correspondants » (15)). - 11. Touche « start » (pour reproduction de la cassette « messages correspondants ») et pour enregistrement du top sonore sur la bande de la cassette « texte-annonce » (14). - 12. Microphone. - 13. Touche du microphone. - 14. Compartiment pour la cassette « texte-annonce ». - 15. Compartiment pour la cassette « messages correspondants ». - 16. Prise mâle encastrée et sélecteur de tension pour le raccordement du répondeur sur le secteur. - 17. Câble de raccordement téléphonique.





en position de veille, et 16 W pendant les périodes de fonctionnement.

Lors d'un appel, les impulsions du signal de sonnerie

provoquent le « décrochage » du téléphone, et amorcent le déroulement de la cassette sur laquelle sont inscrits le texte d'annonce et l'accusé de

réception marquant la fin de chaque communication. A la fin du texte d'annonce, un signal sonore prévient le demandeur pour l'inviter à

dicter son message. En même temps, la cassette correspondante, qui contient une piste vierge et une piste pilote, démarre.

Lorsque le délai accordé pour la dictée du message arrive à expiration, la piste pilote de la cassette réceptrice commande l'inversion, suivie de l'envoi sur la ligne de l'accusé de réception, lui aussi précédé d'un top sonore. Ensuite, tout l'ensemble revient à zéro et se place à nouveau en position de veille, dans l'attente d'un nouvel appel.

Les cassettes utilisées sont des modèles miniatures.

**II - MISE  
EN SERVICE  
ET  
UTILISATION**

**1) RACCORDEMENTS :**

Le raccordement au secteur s'effectue par l'intermédiaire d'une prise standardisée. L'appareil est prévu pour des tensions de 110 ou de 220 V.

Pour le branchement sur la ligne téléphonique, il est nécessaire de faire appel à l'administration des PTT, toute intervention étant interdite à l'abonné.

**2) PRÉPARATION  
ET CONTRÔLE  
DU TEXTE ANNONCE .**

Un micro est livré avec l'appareil et son cordon se raccorde à une prise placée sur le côté droit de l'appareil. Pour enregistrer un texte annonce, on met le Discophone sous tension à l'aide de l'interrupteur général (référence 1, fig. 1). La lampe témoin rouge (référence 2) s'allume. Après avoir placé le sélecteur de fonctions (référence 6) dans la position « enregistrement texte annonce », on enfonce (et on maintient dans cette position) la touche du microphone (référence 13).

Pendant toute la durée disponible pour ce texte, soit 25 secondes environ, la lampe

jaune (référence 3) brille de son éclat maximal.

La fin du texte annonce est signalée par un « top » sonore, automatiquement élaboré en enfonçant la touche « start » (référence 11) jusqu'à ce que l'éclat de la lampe jaune, qui diminue sensiblement durant deux secondes environ, revienne à sa valeur initiale. Il reste alors environ 5 secondes pour inscrire un texte d'accusé de réception ou de remerciement.

Pour contrôler le texte-annonce, on laisse le micro branché, et on place le commutateur de fonctions sur la position « écoute texte-annonce ». L'enfoncement de la touche du micro déclenche le départ de la bande, et l'écoute s'effectue sur le haut-parleur de l'appareil.

On peut recommencer un texte jugé non satisfaisant, chaque enregistrement effaçant automatiquement le précédent.

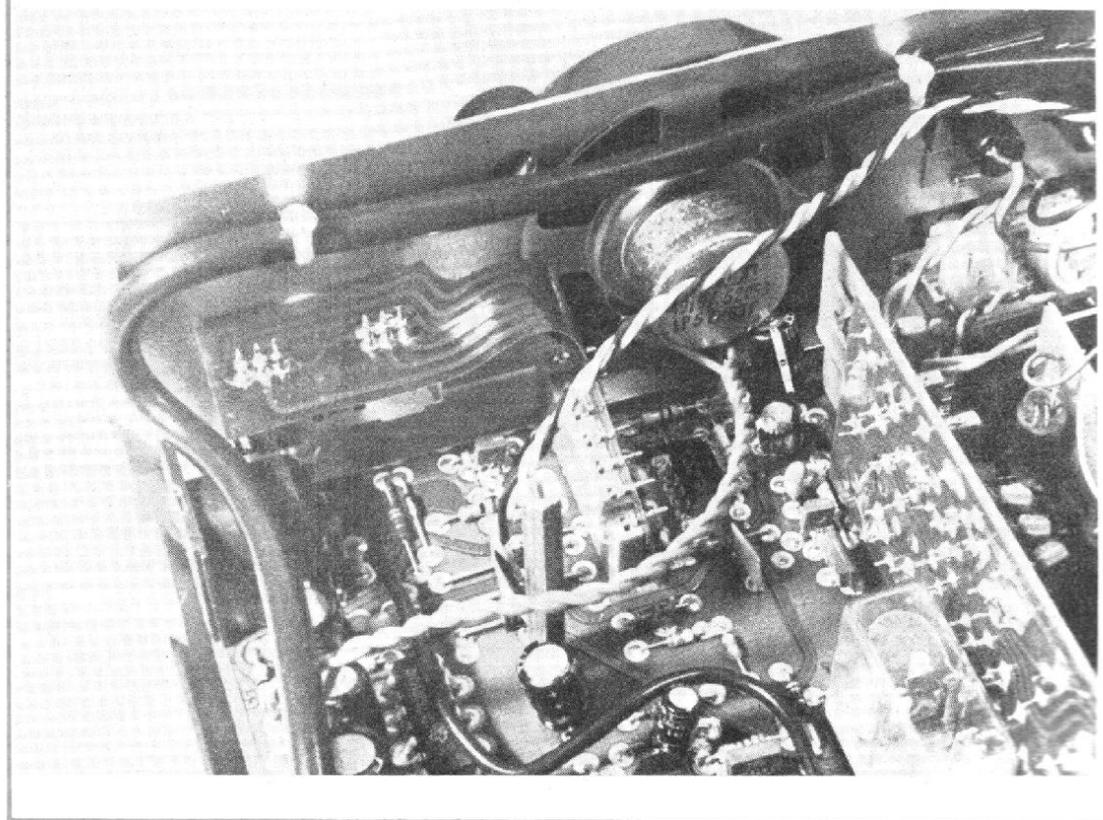
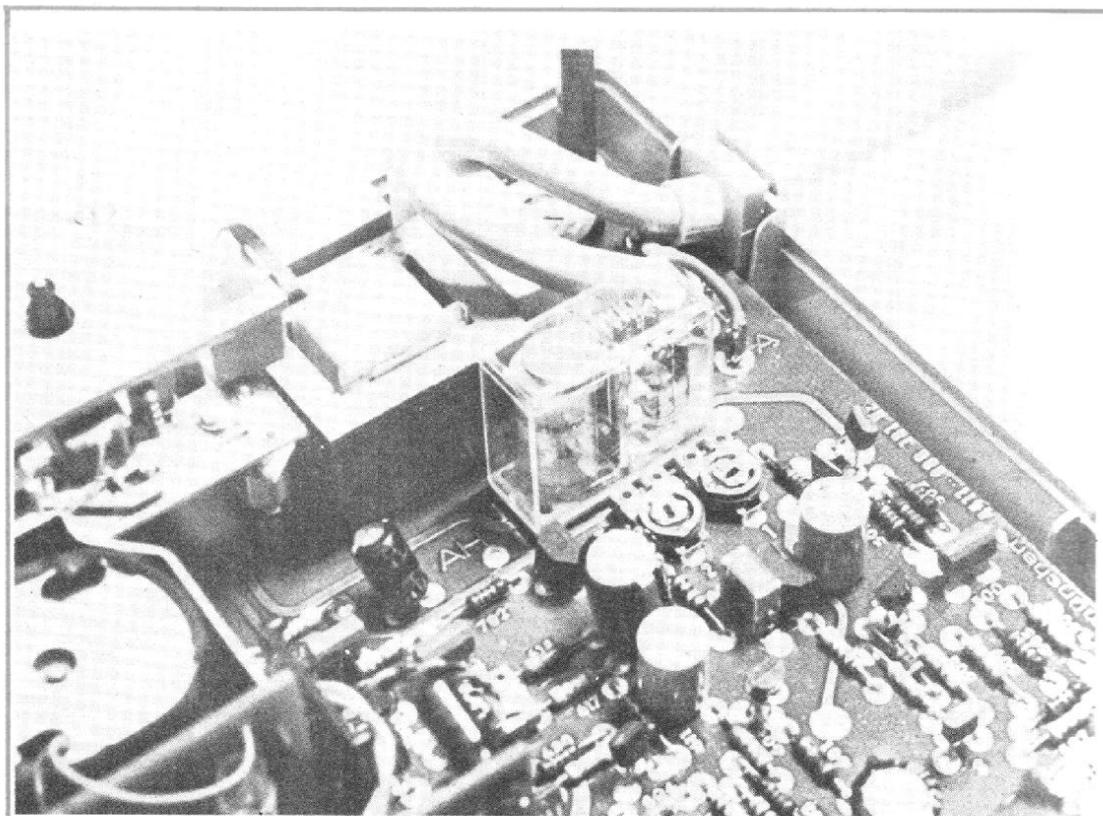
### 3) VEILLE TÉLÉPHONIQUE :

C'est la position réservée au cas où l'abonné est absent, ou du moins ne souhaite pas répondre aux appels qui lui parviennent. Notons dès maintenant que ceux-ci peuvent néanmoins être écoutés sur le haut-parleur, avec une puissance réglable par le potentiomètre de volume, et qu'il reste toujours possible d'intervenir pour répondre personnellement, simplement en décrochant le combiné.

En utilisation classique, le demandeur, après réception du texte-annonce, dicte son message, qui est enregistré sur la deuxième cassette du Dis-cophone.

### 4) ÉCOUTE DES MESSAGES :

Lors du retour de l'abonné, ou lorsque son humeur le pré-dispose à reprendre contact avec le monde extérieur et la civilisation, il suffit de placer le sélecteur de fonctions dans la position « reproduction ». Un bref enfoncement de la touche « retour rapide » (réfé-



rence 10) ramène la bande à sa position de départ. Il suffit alors d'enclencher la touche « start » pour écouter les messages, en dosant le volume par le potentiomètre. A tout instant, soit en marche avant soit

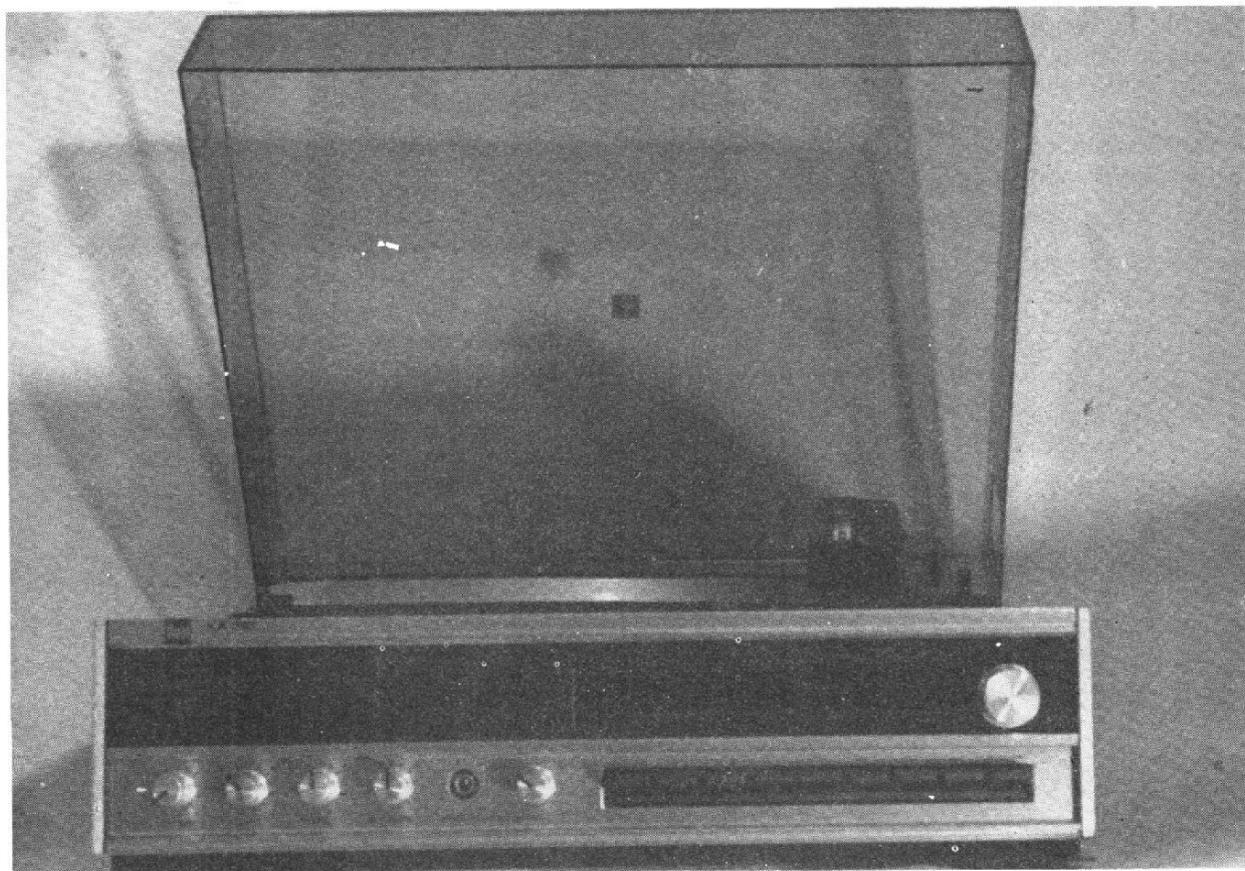
en marche arrière, le défilement de la bande peut être interrompu par la touche « stop » (référence 9).

L'effacement de la cassette de messages s'opère dans la position « reproduction »,

quand on actionne à la fois le retour rapide et la touche d'effacement (référence 8).

**ETUDE TECHNIQUE**  
(voir page 179)

# LA CHAÎNE COMPACTE



## DUAL KA 215

**L**E 215 présenté par Dual propose un ensemble composé d'une platine tourne-disque, d'un tuner et d'un amplificateur ; un magnétophone peut être relié via une fiche au standard DIN placée à l'arrière de l'appareil.

Le tuner permet la réception de la modulation de fréquence, émissions stéréophoniques comprises, des grandes ondes, des ondes courtes et des petites ondes.

La platine est la traditionnelle 1214 automatique de la marque. Elle est équipée d'une cellule Dual CDS 660. L'ensemble forme un tout cohérent, répondant aux normes haute fidélité, et d'une utilisation simple et aisée.

On reconnaît tout de suite l'empreinte DUAL au bandeau noir encadrant la recherche des stations, sous lequel se situent 5 boutons rotatifs, une prise casque et une rangée de 9 touches, ces commandes étant sur fond d'aluminium

satiné. De gauche à droite, on trouve les réglages de volume, graves, aigus et balance et mode (sur lequel nous reviendrons) puis la commutation mono-stéréo, et 6 touches sélectionnant entre le magnétophone, la platine P.U., les 4

gammas d'ondes. Enfin, nous trouvons la touche commandant la mise en circuit de l'AFC et la touche arrêt/marche générale.

Le sélecteur de mode permet une écoute stéréophonique sur la position 2 ch, une écoute « ambiophonique » sur la position  $Q_1$ , une autre écoute « ambiophonique » sur la position  $Q_2$  et enfin une écoute stéréophonique sur 4 enceintes, celles-ci étant regroupées deux par deux, en position 2 x 2 ch. L'enfoncement de la touche « mono » supprime cette variété d'effets, la distribution s'effectuant alors toujours en mono quelle que soit la position du sélecteur de mode.

Signalons que la fiche casque est au standard international : Jack de 6,35 mm, ce qui est bien pratique. Dual a donc abandonné la fiche casque aux normes DIN, si peu utilisée que son abandon ne peut être qu'apprécié par l'amateur.

Sur le haut de l'appareil, trône la platine P.U., protégée par un capot plastique transparent. Celui-ci n'a que deux positions stables : ouvert en grand ou fermé. Il peut être cependant retiré, et donc on pourra éventuellement disposer celui-ci sur une étagère ou dans un renfoncement de faible hauteur. A droite du bras, se trouve un support pouvant recevoir les centreurs 33 t et 45 t. Remarquons que l'appa-

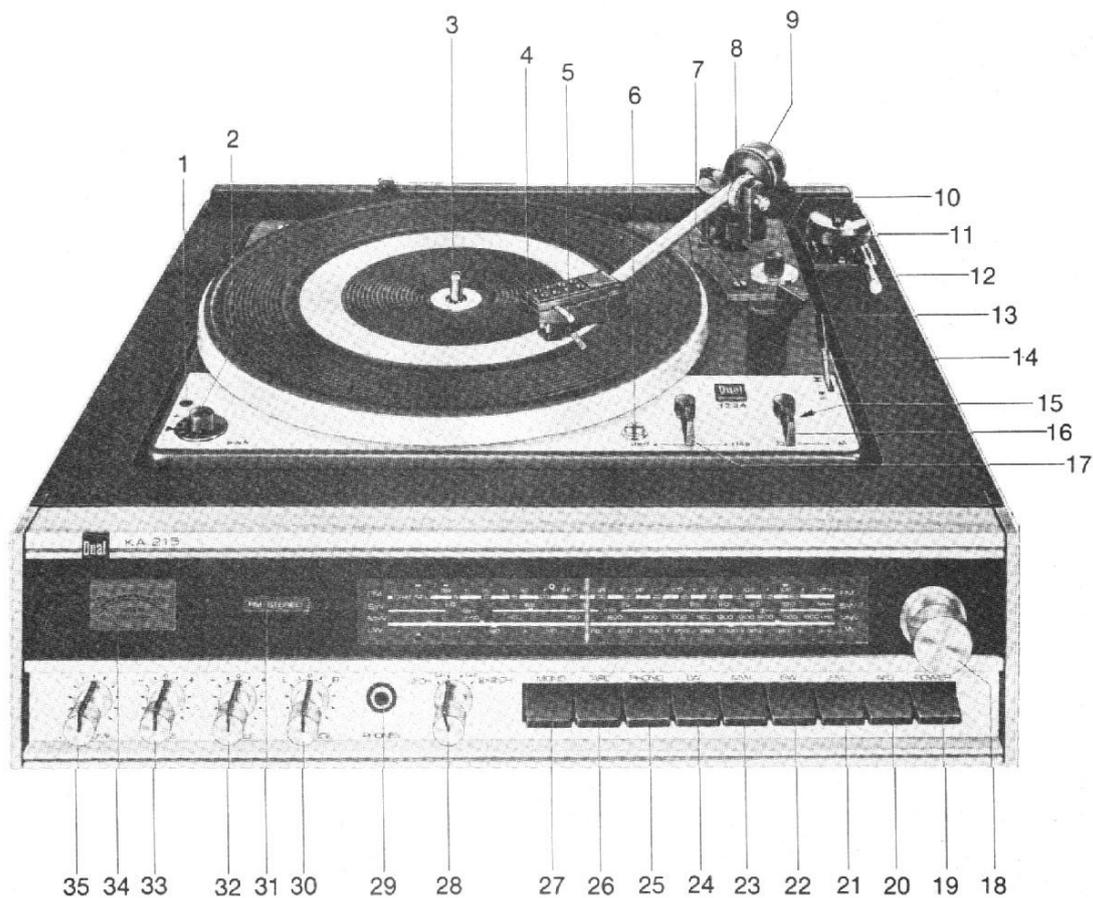


Photo A. - 1 : Vis de réglage fin de la vitesse. - 2 : Bouton de réglage de la puissance. - 3 : Tige centrale. - 4 : Cellule (porte-cellule). - 5 : Poignée du bras/verrouillage de la tête de lecture. - 6 : Vis de sécurité pour le transport. - 7 : Vis de réglage du lift du bras. - 8 : Réglage de la force d'appui. - 9 : Contre-poids. - 10 : Réglage de l'antiskating. - 11 : Centreur pour disques 45 t/min. - 12 : Axe changeur AW 3. - 13 : Levier de commande du lève-bras. - 14 : Support

du bras avec verrouillage du bras. - 15 : Vis de réglage du point de descente du bras. - 16 : Réglage de la vitesse. - 17 : Touche de commande pour « start » et « stop ». - 18 : Bouton d'accord. - 19 : Interrupteur secteur. - 20 : Accord automatique FM/AFC. - 21 : Touche pour gamme FM. - 22 : Touche pour gamme SW (OC). - 23 : Touche pour gamme MW (PO). - 24 : Touche de

réglage Phono. - 26 : Touche de réglage de la bande. - 27 : Touche mono/stéréo. - 28 : Sélecteur (mode). - 29 : Prise pour casque d'écoute. - 30 : Régulateur de balance. - 31 : Indicateur stéréo. - 32 : Régulateur des aigus. - 33 : Régulateur des basses. - 34 : Instrument de contrôle. - 35 : Régulateur du volume sonore. - 36 : Axe changeur AS 12 pour disques 45 t/min (accessoire spécial).

reil est vendu avec deux types de centreurs pour 33 t : un axe simple et un axe changeur. En accessoire, on peut acheter un centreur changeur pour 45 t. Signalons enfin que le bras ne connaît, en mode automatique que les disques de 30 cm pour la vitesse 33 t et que les disques 17 cm pour la vitesse 45 t.

Si l'on regarde maintenant la face arrière, nous constatons que celle-ci est assez dépouillée : une prise antenne FM standard 240  $\Omega$ , une prise antenne AM, quatre prises haut-parleurs et une fiche DIN pentapolaire standard pour raccordement à un magnétophone, celui-ci pouvant fonctionner en lecteur ou

en enregistreur. Signalons au sujet des antennes que l'antenne FM peut servir d'antenne AM, un pont étant réalisé à l'intérieur de l'appareil.

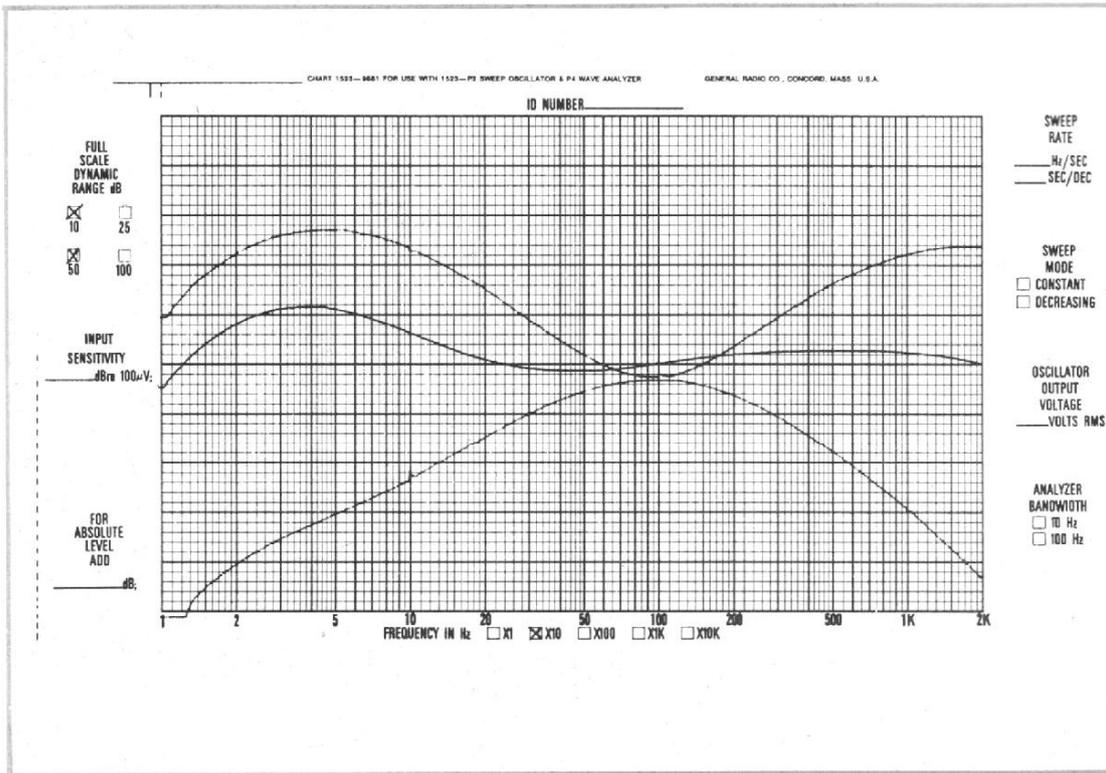
Comme nous pouvons le constater, cet appareil n'est pas équipé de gadgets du style filtres, indicateurs de puissance, ou entrée micro ; son fonctionnement et son utilisation n'en seront que plus sûrs. La platine P.U. serait la partie du compact demandant le plus de réglage puisque l'on peut régler outre la force d'appui, l'antiskating, la hauteur de relevage du lève-bras, le point où se pose le bras en automatique, et comme nous l'avons vu, la vitesse de rotation.

Nous avons oublié de dire que l'appareil est vendu avec deux petites enceintes, équipées chacune d'un haut-parleur elliptique assez musical mais auquel nous ne donnerons pas le qualificatif de « HiFi ». La résonance se situe vers 90 Hz, l'impédance est de 4  $\Omega$ , la puissance nominale de 10 W. Leur volume est de 8,81 et leur poids de 2,3 kg chacune. Nous avons essayé d'autres enceintes sur ce compact ; bien évidemment, la qualité s'améliore. Il ne faut cependant pas acheter des enceintes de très haute qualité pour accompagner ce compact, car il y aurait alors disproportion entre celles-ci et celui-là.

## MESURES

En ce qui concerne la partie FM, nous avons pu mesurer une sensibilité de 2,3  $\mu$ V en mono pour un rapport signal/bruit de 26 dB. Un signal sans souffle est obtenu pour un niveau HF de 6  $\mu$ V. En stéréo le décodeur s'enclenche pour 12  $\mu$ V environ, le niveau atteignant 16  $\mu$ V pour un rapport signal/bruit de 26 dB. La bande passante à -3dB est comprise entre 40 Hz et 12 500 Hz. La désaccentuation est correcte.

On obtient une réjection de la fréquence image de 55dB.



## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Comme nous l'avons vu ci-dessus, la partie tuner est équipée de quatre gammes d'ondes : FM de 87 à 108 Mhz, OC de 5,86 à 10,3 MHz, PO de 500 à 1 650 kHz, et enfin GO de 140 à 360 kHz. On peut connecter à cet appareil deux antennes, l'une pour la FM devant présenter une impédance de 240 Ω, l'autre pour la modulation d'amplitude, celle-ci utilisant déjà un cadre orientable placé derrière l'appareil.

La platine tourne-disque est un modèle éprouvé. L'entraînement du plateau se fait de façon très classique : par galet et poulie cônica permettant un réglage fin de la vitesse. Le constructeur utilise un moteur synchrone quatre pôles, non moins classique. La vitesse peut être réglée par deux boutons, le premier réalisant un tarage du second. La variation atteint environ  $\pm 3\%$ . Le fonctionnement peut être manuel, semi-automatique et changeur selon les axes que l'on place et la manière dont on joue sur les commandes. L'automatisme prend l'énergie nécessaire à son fonction-

La diaphonie est d'environ 33 dB à 1 000 Hz. Elle chute à 20 dB à 15 000 Hz et à 200 Hz. Les suppressions des fréquences porteuses et sous-porteuses sont supérieures à 45 dB.

Pour la partie amplificateur, nous avons trouvé une puissance efficace sur 4 Ω de 10,4 W par canal à 1 000 Hz. La distorsion harmonique à 1 000 Hz pour 1 W atteint 0,4 % tandis que la distorsion d'intermodulation pour la même puissance frôle les 0,5 %. Ces valeurs varient relativement peu avec la puissance.

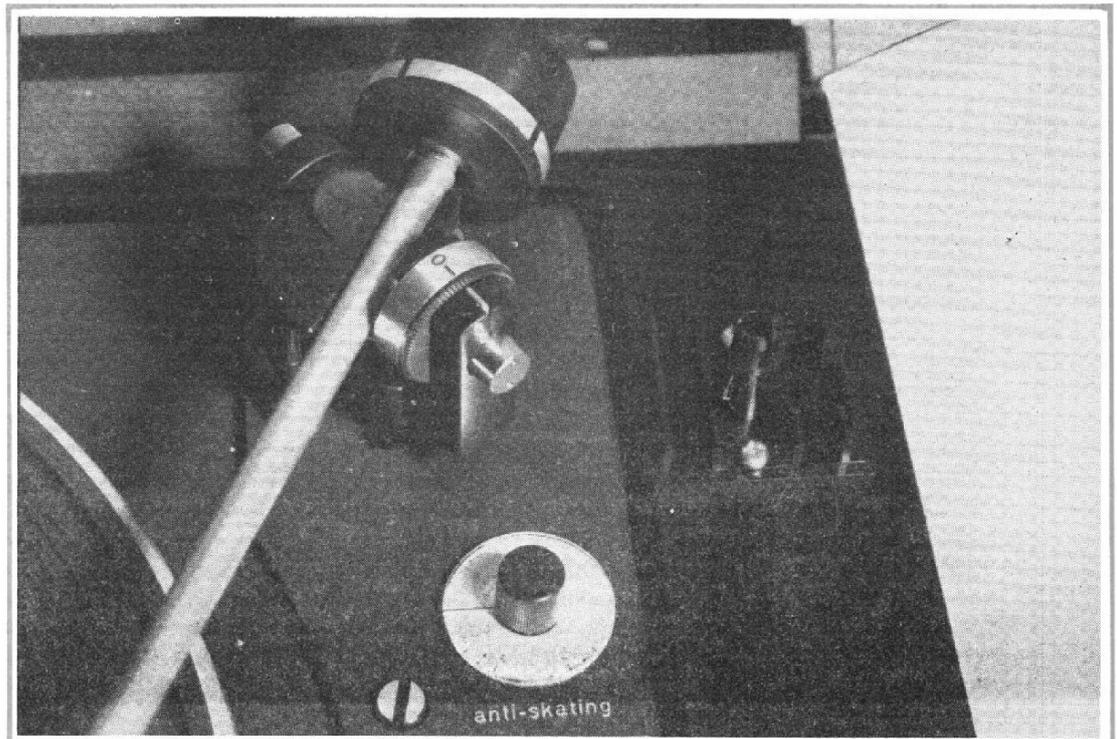
La bande passante relevée à l'analyseur met en évidence une remontée importante du niveau des graves à puissance max., les correcteurs de tonalité étant à 0. On constate que le renforcement atteint 9 dB à 60 Hz et 11 dB à 20 000 Hz. Les atténuations sont par contre beaucoup plus efficaces : -23 dB à 40 Hz et -18 dB à 20 000 Hz. Un correcteur physiologique non déconnectable équipe cet appareil.

Le taux d'amortissement est d'environ 40 à 1000 Hz. Nous avons trouvé un rapport signal/bruit pour l'entrée magnétophone de 68 dB en

pondéré, ce qui est correct pour un appareil de cette gamme de prix.

Côté platine, pleurage et scintillement ne dépassent pas 0,13 %. L'automatisme en 33 t prend 10 s, ce qui est correct. Le lève-bras est d'un fonctionnement doux et sûr. La séparation des canaux atteint 22 dB à 1 000 Hz. La bande passante s'étend de 35 Hz à

18 kHz pour 3 dB. La distorsion harmonique est inférieure à 1 % pour la gravure standard à 0 dB mais elle croît ensuite relativement vite avec des gravures d'un niveau plus élevé. La lisibilité est de 60 μm pour 3 g, la force d'appui préconisée étant de 4/5 g nous avons refait notre mesure à ce niveau, mais la lisibilité n'a pas évolué.



nement sur l'axe de rotation du plateau. Nous avons pu constater que la mise en route de l'automatisme ne perturbait que très peu la vitesse de rotation du plateau, ce qui est un gage de sérieux. Les fluctuations ne dépassent pas 0,13 % aussi bien en 33 t qu'en 45 t.

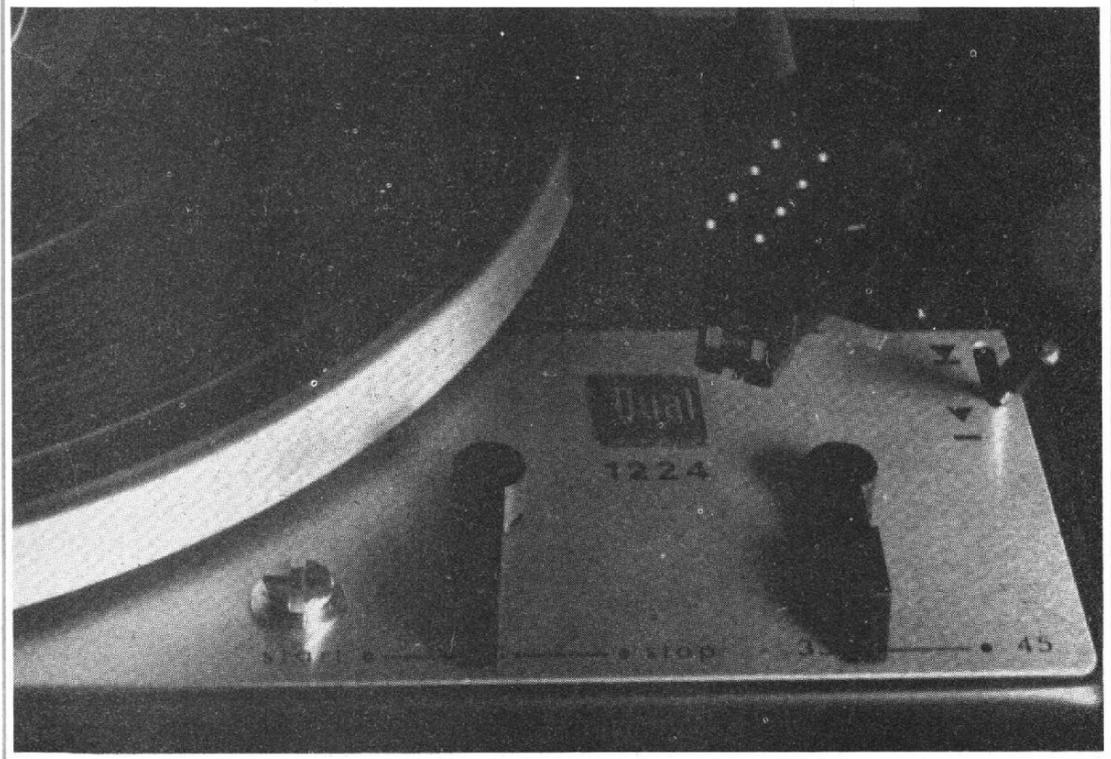
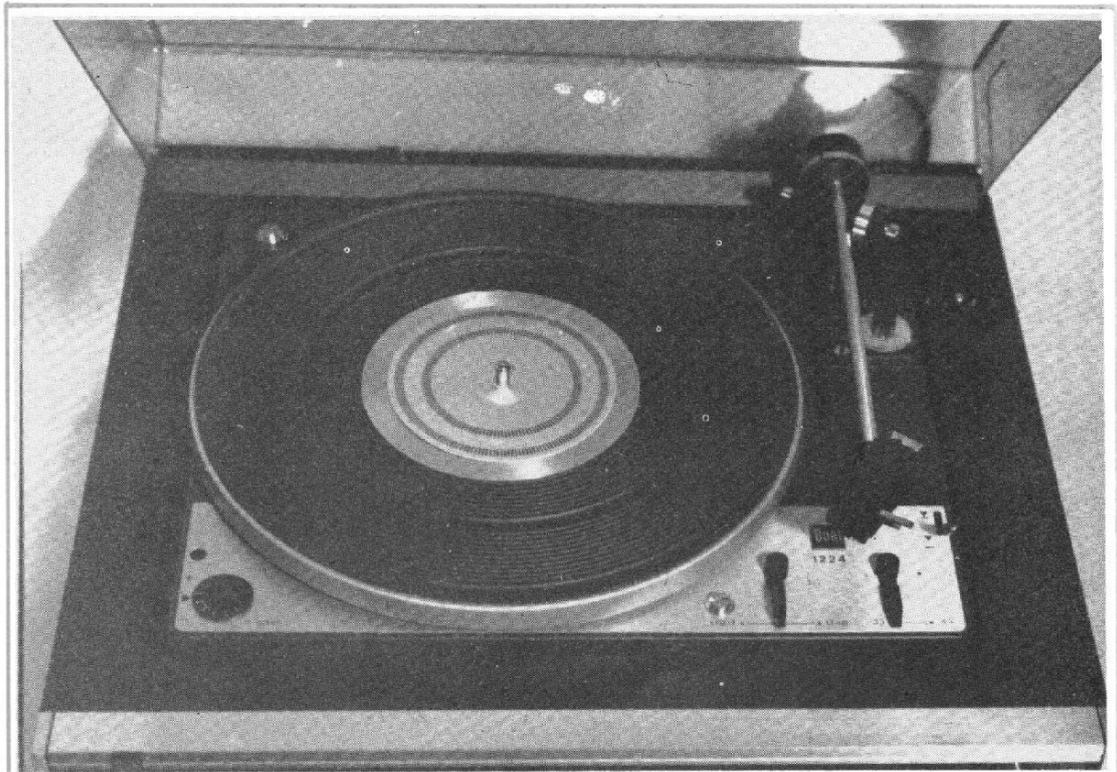
Le bras de lecture est de forme standard (non en S), suspension par pointes. La force d'appui varie continûment de 0 à 50 mN, soit environ 5 g. Le constructeur recommande une force d'appui minimale de 1 g pour que l'automatisme fonctionne correctement. Les fixations de la cellule et du porte-cellule ne sont pas standards, la cellule étant du type céramique, le préamplificateur n'est pas prévu pour recevoir des cellules magnétiques : la non-standardisation des fixations évite ainsi de tenter l'amateur en vue d'un changement de cellule.

La cellule fournie nécessite une force d'appui de 4,5 g. Quatre pointes peuvent l'équiper ; le problème est que dans l'ensemble de la documentation fournie avec l'appareil, il n'y a pas correspondance entre la brochure relative à la cellule et la brochure relative à la pointe. Nous n'insisterons donc pas davantage sur ce point.

Le tuner est équipé d'un décodeur automatique pour les émissions stéréophoniques FM mais il n'est pas équipé de circuit « silenceur » (il faut parler français maintenant, avant le 1<sup>er</sup> janvier de cette année, on aurait parlé de Muting).

Une touche permet la mise en service d'un circuit de contrôle automatique de fréquence (AFC) qui permet le verrouillage du tuner sur l'émetteur choisi. Enfin, l'appareil accepte toutes les tensions habituelles et peut s'adapter aux fréquences 60 Hz par changement du galet de la platine.

**ETUDE TECHNIQUE**  
voir page 156



### CONCLUSION

**Ce compact DUAL donne de bons résultats dans l'ensemble. Les caractéristiques annoncées par le constructeur sont toutes correctes. La réalisation est bonne. Nous sommes donc en présence d'un appareil à recommander pour les petits budgets, et qui ne décevra pas son acheteur.**

**Un fonctionnement simple, une platine tourne-disques qui a fait ses preuves, c'est la chaîne idéale, pour les jeunes et les débutants en HiFi.**

# LE RADIOCASSETTE

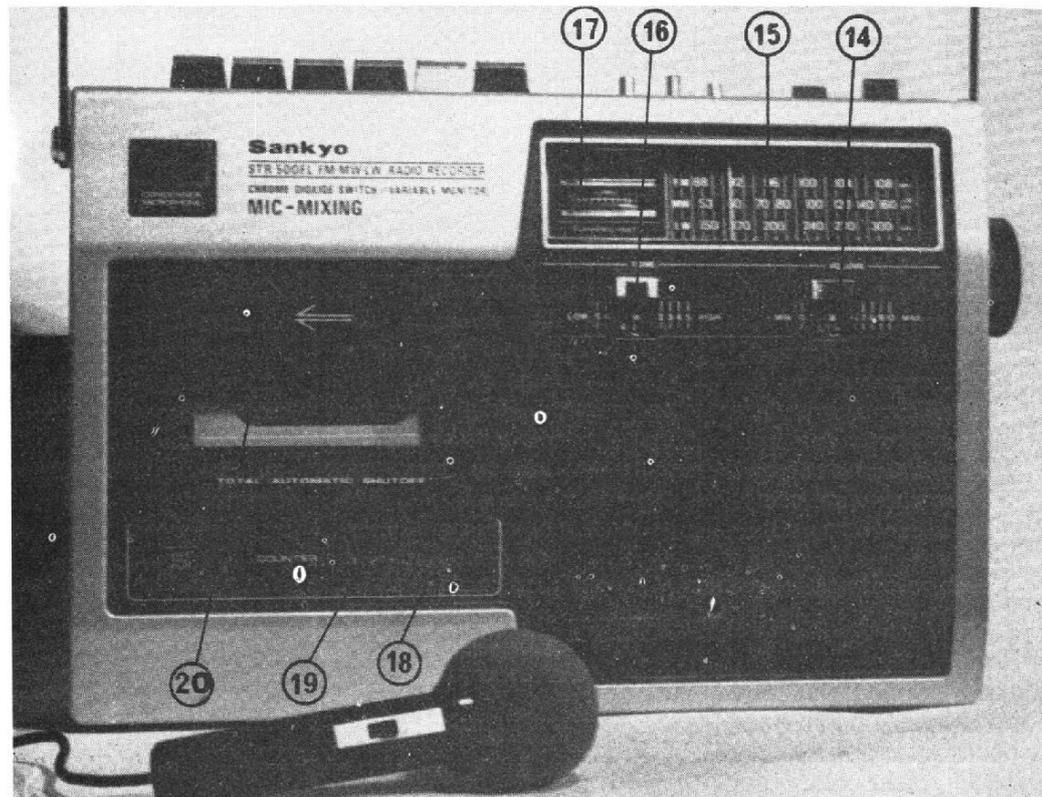
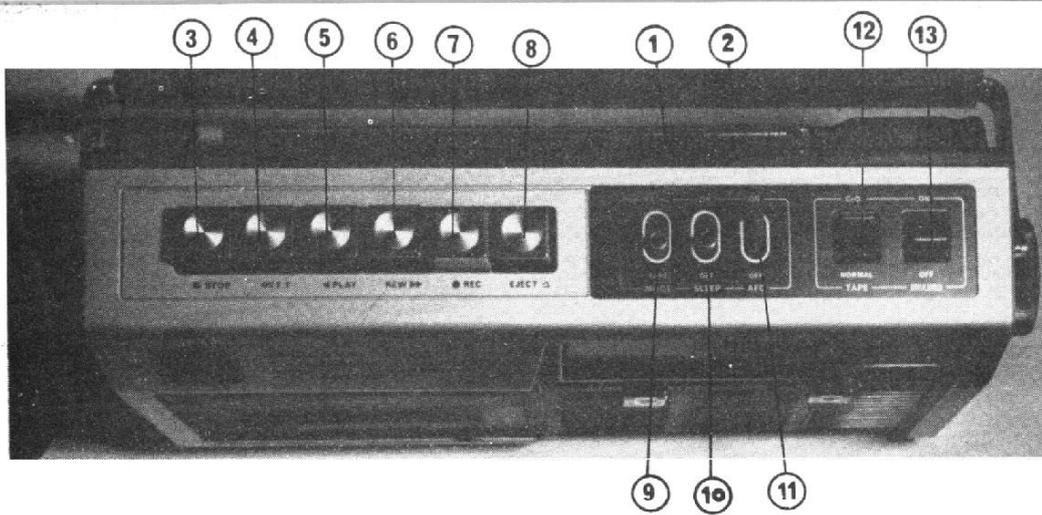


## SANKYO STR 500 FL

**L**E radio-cassettes Sankyo STR 500 FL fait partie d'une série très complète de modèles qui viennent d'être mis sur le marché par la firme japonaise, essentiellement connue jusqu'à présent par ses réalisations dans le domaine cinématographique. Quand nous disons « série très complète », nous devons préciser que nous avons personnellement relevé 8 types différents de radio-cassettes ce qui est, il faut bien le reconnaître, assez impressionnant pour un créneau aussi particulier que celui occupé par cette catégorie d'appareils.

Sankyo a recherché une présentation qu'il qualifie de luxueuse. Il est toujours difficile de parvenir à donner à priori cette impression à partir de la matière plastique qui n'est pas en général classée parmi les matériaux nobles. Cependant, en mariant de façon astucieuse le métal argenté et la matière synthéti-

que noire, on arrive à une esthétique - certains diraient « design » - très agréable et de bon aloi, sans pour cela se retrouver dans le haut de gamme des prix. C'est en tout cas la voie choisie par Sankyo, qui a par ailleurs doté son récepteur - lecteur de cassettes (qui est en même temps enregistreur) de quelques par-



- |                          |                                      |  |
|--------------------------|--------------------------------------|--|
| 1 - Antenne télescopique | 8 - Ejection de la cassette          | 15 - Cadran                              |
| 2 - Poignée              | 9 - Sélecteur (magnétophone / radio) | 16 - Contrôle de tonalité                |
| 3 - Touche stop          | 10 - Arrêt automatique               | 17 - Vumètre                             |
| 4 - Marche avant rapide  | 11 - A.F.C.                          | 18 - Bouton de remise à zéro du compteur |
| 5 - Ecoute               | 12 - Sélecteur de bande              | 19 - Conteur de bande                    |
| 6 - Rebobinage rapide    | 13 - Commutateur mixage              | 20 - Compartiment cassette               |
| 7 - Enregistrement       | 14 - Contrôle de volume              |  |

### LES FONCTIONS

Le modèle que nous avons pu examiner permet de recevoir à la fois la modulation de fréquence et les P.O./G.O. (C'est le type FL alors que dans le F.S. les ondes courtes remplacent les grandes ondes). Comme il se doit la

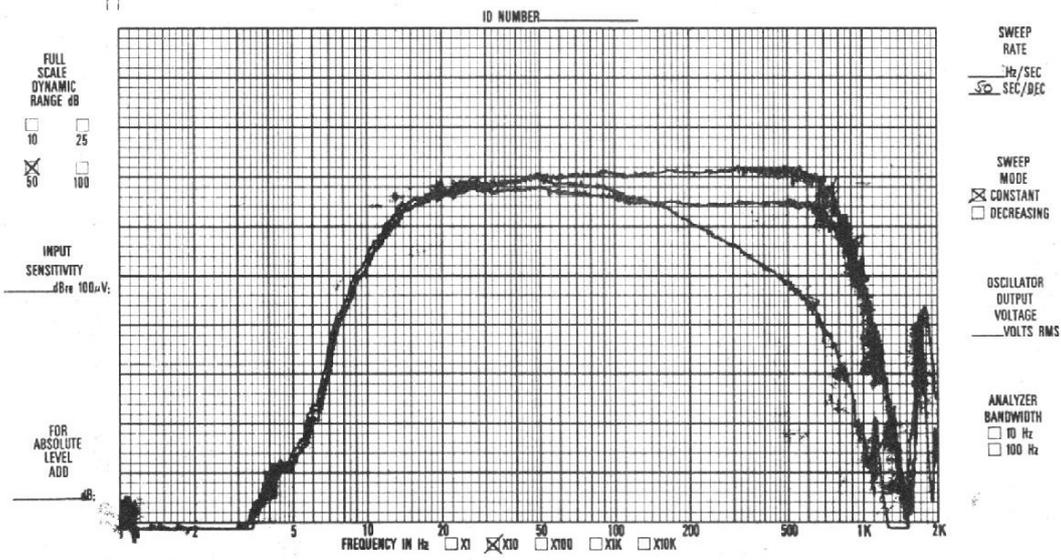
F.M. est reçue grâce à une antenne télescopique orientable alors que les PO/GO ont droit à un cadre en ferrite. La gamme prévue en F.M. : 87 à 108 MHz indique que cet appareil n'est pas uniquement réservé au marché européen. Le constructeur a doté la partie F.M. d'un contrôle automatique de fréquence qui est

déconnectable ; comme cette façon de faire est inhabituelle sur les radio-cassettes, nous ne pouvons que nous en réjouir. Le bouton de commande des gammes d'ondes consiste en un ergot, très pratique quant à sa manipulation, monté sur une couronne concentrique au bouton de recherche des stations, lui-même très doux à manipuler. L'accord se fait à partir des indications d'un Vu-mètre à triple fonction (Les deux autres sont l'indication du niveau d'enregistrement d'une part et l'indication du niveau des piles pour un fonctionnement correct d'autre part).

La basse fréquence a été munie d'un contrôle de tonalité qui joue principalement sur le niveau des fréquences aiguës ; à ce contrôle est adjoint l'indispensable commande de volume. Notons que ces deux réglages se font par l'intermédiaire de potentiomètres à glissières équipés d'enjoliveurs du meilleur effet. Le haut-parleur est d'un type classique de 12 cm de diamètre qui peut être mis hors circuit pour être remplacé par un écouteur fourni avec le Sankyo 500 FL. Comme presque toujours cet écouteur n'a qu'un mérite : celui de figurer sur la liste des accessoires et il sera préférable de le remplacer par un casque quand le besoin de l'utiliser se fera sentir.

La section magnéto-cassettes est la plus intéressante. D'abord, Sankyo a jugé utile d'adjoindre un sélecteur de bande permettant de fixer de façon manuelle le type de cassette retenu : Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ou CrO<sub>2</sub>. Sage précaution, moins up-to-date que la commutation automatique, mais qui permet d'utiliser sans problème les deux sortes de cassettes sans avoir à se soucier, dans le cas de la cassette CrO<sub>2</sub>, si la commutation automatique se fera ou non, autrement dit, si la cassette convient ou non au bon fonctionnement de cet automatisme. Toutes les fonctions classiques d'un magnéto-

particularités qui méritent de retenir l'attention. Et même si le modèle que nous avons sous la main n'est pas tout à fait l'oiseau rare, il faut toutefois admettre qu'un sérieux effort de recherche a été fait pour essayer de renouveler le genre. Poursuivons donc nos inquisitions pour voir si le ramage égale le plumage.



cassettes se retrouvent sur le 500 FL qui a été muni à cet effet de touches à encliquetage très doux ; par ailleurs ces touches sont largement dimensionnées, ce qui est agréable à l'usage. Toutefois, nous ne pouvons que regretter l'absence d'une touche « pause », fort utile pour donner le départ d'un enregistrement juste au moment qu'il faut.

Le contrôle de l'enregistrement se fait automatiquement ce qui sera apprécié lors de prise de son, soit à l'aide du microphone à électrets incorporé soit à l'aide du microphone extérieur fourni avec le 500 FL ; ce dernier type de microphone a été muni d'une télécommande, ce qui rachète en partie l'absence de touche « pause ».

Le monitoring est réglable : par monitoring, au sens où Sankyo l'entend, c'est tout simplement la possibilité d'écouter plus ou moins fort ce qui va être enregistré par le jeu du potentiomètre de volume. Rappelons ici que le vrai monitoring implique dans un magnétophone l'existence d'une tête de lecture séparée de la tête d'enregistrement, ce qui permet d'écouter une frac-

tion de seconde après son inscription ce qui a été mis sur la bande.

Autre possibilité, réelle celle-là : le mixage du microphone (Une touche est prévue pour la mise en service de cette fonction) ce qui veut dire que vous pouvez entendre deux sources dans le haut-parleur : votre propre voix accompagnant un disque, la modulation provenant d'un émetteur, d'un autre magnétophone à bande ou à cassette si vous utilisez le microphone extérieur. Ce faisant, il faudra cependant vous méfier des méfaits de l'Arsène comme l'écrivait je ne sais plus qui. L'enregistrement des signaux ainsi mélangés est bien entendu possible.

Ajoutons qu'un compteur à 3 chiffres permet un repérage facile de la cassette et donc la recherche d'un enregistrement particulier et qu'un sélecteur « sleep », donc de sommeil, est à votre disposition. Le fonctionnement de l'appareil sur cette position est automatiquement coupé quand une cassette est arrivée en fin de lecture, d'enregistrement ou de défilement si l'appareil est en position radio, ce qui évitera une consumma-

tion inutile des piles si l'utilisateur s'endort à l'écoute de France-Culture (par exemple).

Les entrées-sorties se limitent à une prise CES et à une prise DIN qui permet à la fois l'enregistrement sur cassette à partir d'une source externe et l'écoute sur un amplificateur extérieur ou encore le repiquage sur un autre magnétophone du message enregistré sur une cassette utilisée sur le 500 F.L.-

### LES MESURES

Elles se sont limitées à l'enregistrement-lecture d'une cassette normale Fe<sub>2</sub>

O<sub>3</sub>. La lecture a été faite successivement pour 3 positions du contrôle de tonalité : les positions extrêmes et la position médiane. Les résultats obtenus sont tout à fait convenables pour un radio-cassettes ; on remarquera l'action du contrôle de tonalité qui n'est ni plus ni moins qu'un étouffeur d'aigus.

Importateur : SIMET.

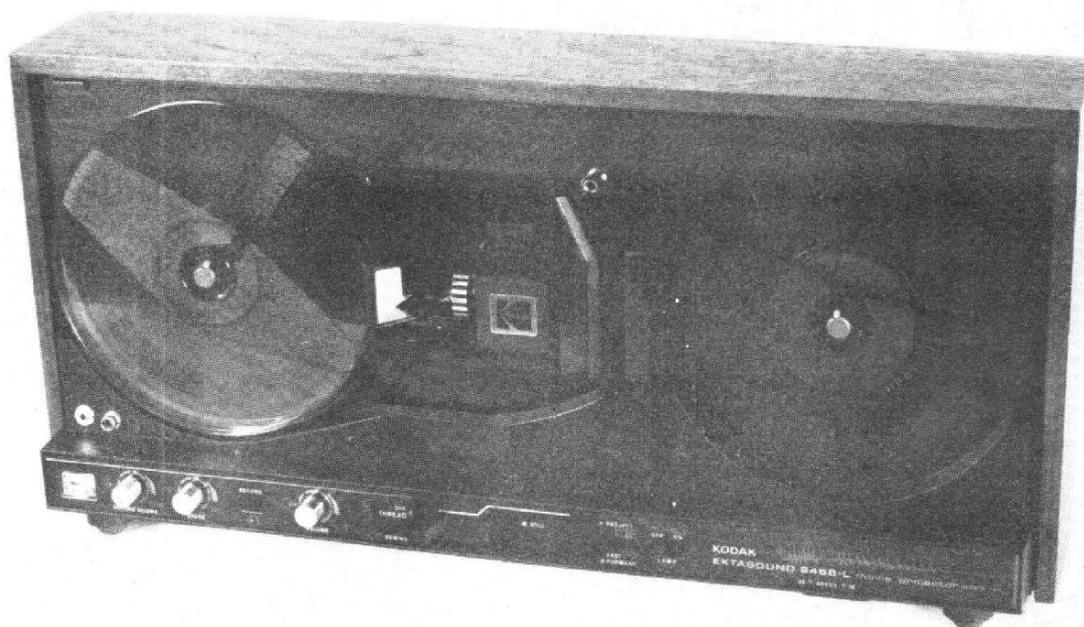
(Etude technique, voir page 160).

### EN CONCLUSION

**Le Sankyo 500 F.L. est un appareil à la fois agréable à la vue et à l'oreille et malgré quelques petites lacunes, en particulier l'absence d'une touche pause, il retient l'attention. La possibilité de fonctionner à la fois sur piles, sur secteur ou sur source continue extérieure, n'est pas à dédaigner, ne serait-ce que parce que l'achat répété de 4 piles de 1,5 V n'est pas économique si la fréquence de répétition est élevée. La possibilité de mixage est par ailleurs intéressante pour les amateurs de prises de son.**

# Le projecteur

## SUPER 8 sonore



## KODAK EKTASOUND 245 B.L.

**L**E projecteur Kodak Ektasound 245 B n'est pas comme les autres. Cela se remarque à son apparence qui est davantage celle d'un magnétophone que celle d'un projecteur. Traditionnellement ces projecteurs ont deux bobines qui dépassent largement du boîtier du projecteur et une projection qui se fait perpendiculairement à l'axe des bobines, ce qui n'est pas du tout le cas ici. Ce projecteur possède en effet un miroir qui permet de renvoyer la lumière dans la direction dans laquelle on veut projeter l'image.

Les deux axes porte-bobines sont donc montés comme ceux d'un magnétophone : une, débitrice à gauche, l'autre, réceptrice à droite, à l'inverse de ce qui se pratique dans le magnétophone. Nous retrouvons toutefois ici la disposition traditionnelle adoptée pour les projecteurs habituels.

Nous n'avons pas là d'installation automatique du film dans son couloir. Ce n'est pas indispensable, le chargement est d'une simplicité enfantine. Il suffit de placer le film dans son encoche pour qu'il soit en place.

Le tableau des commandes est placé dans le bas de l'appareil et s'étire tout au long de la base, comme sur les magnétophones.

L'ensemble est bien présenté, le châssis est réalisé en matière plastique moulée et le tout est entouré d'une ébénisterie de vrai bois, qui s'entretient à la cire, nous dit-on dans la notice. L'arrière est creusé et la plaque de fermeture porte un évidement en forme de poignée portant l'empreinte des doigts.

Un capot de matière plastique fumée recouvre le tout et sera utile pour protéger les bobines et masquer le côté fonctionnel de l'appareil lors-

que ce dernier sera installé dans une bibliothèque. Nous retrouvons là encore une technique prise au magnétophone. Le projecteur fonctionne d'ailleurs parfaitement avec son capot. La projection ayant lieu au travers d'une ouverture.

Le revers de cette présentation est évidemment la largeur du projecteur qui se présente avec une longueur hors tout de 55 cm pour une hauteur de 26 cm et une profondeur de 15, pupitre compris.

Deux styles de projection sont autorisés. Le premier se fait lorsque l'appareil est placé dans une bibliothèque ou sur une étagère murale qui est sa place prédestinée. Dans ce cas, la projection se fait dans la direction de l'opérateur. Le second cas est celui où l'appareil est installé sur une table, devant le projectionniste. L'image est alors renvoyée par le fond de l'appareil grâce au miroir. Ce dernier est

monté dans un support et des butées permettent de le bloquer dans deux positions.

L'objectif est un zoom (objectif à focale variable) permettant d'obtenir une image de 1 mètre de base, de 2,9 m à 5,8 m, donc un rapport de 1 à 2. La lampe a une puissance 80 W. Le haut-parleur est placé à l'arrière devant une ouverture trop petite pour lui. Il sera dans la bonne position pour une projection vers l'arrière mais dans une mauvaise dans le cas de la projection par l'avant. Si l'appareil est encastré entre deux rangées de livres, il y a quelque chance pour que le son se trouve étouffé. Il restera une solution, celle de mettre une enceinte acoustique de 8  $\Omega$  qui sera branchée sur la prise arrière et orientée vers l'assistance.

La projection se fait au choix sur 18 ou 24 images par seconde, c'est une commuta-

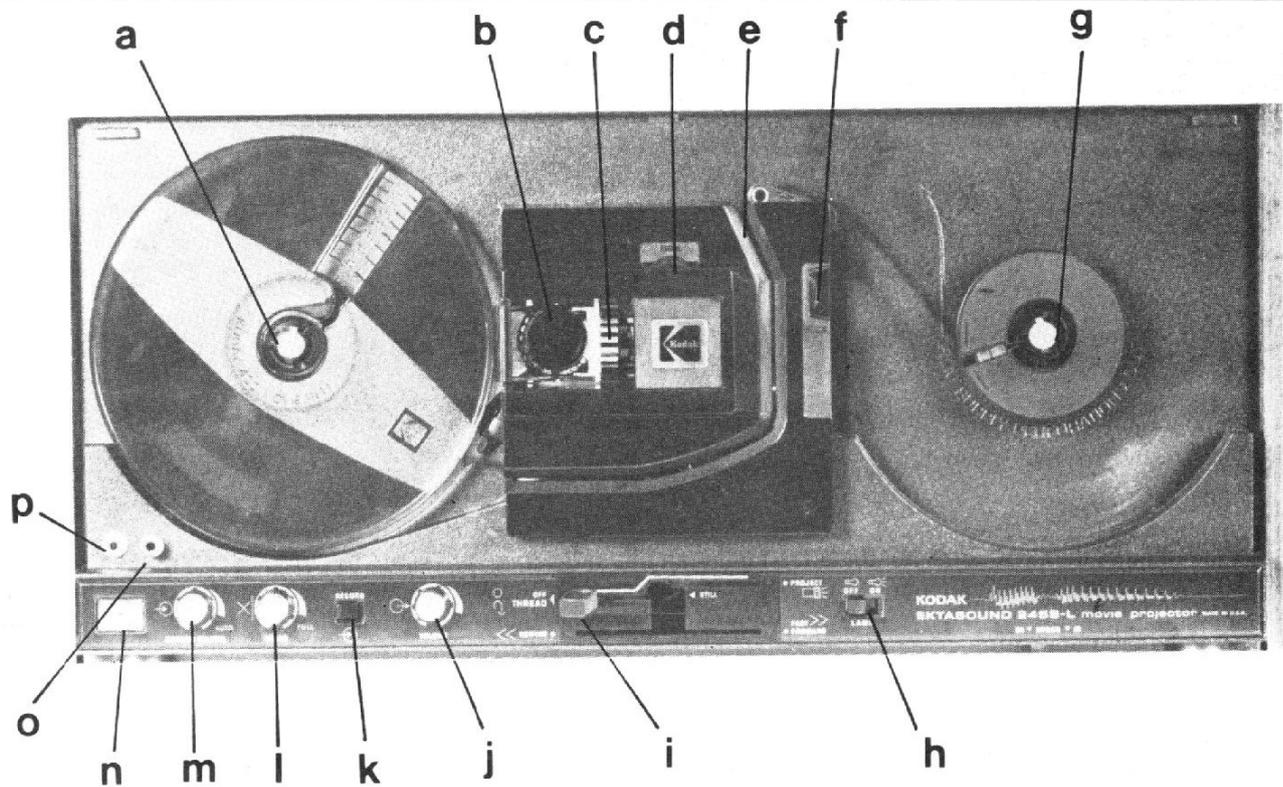


Photo A :

a) axe bobine réceptrice  
 b) miroir orientable  
 c) objectif, bague de Zoom  
 d) mise au point  
 e) couloir

f) cadrage  
 g) bobine débitrice  
 h) interrupteur de la lampe  
 i) commande de défilement  
 j) niveau sonore  
 k) touche d'enregistrement

l) son sur son  
 m) niveau d'enregistrement  
 n) vumètre  
 o) jack micro  
 p) entrée haut niveau.

tion mécanique, en d'autres termes un changement de vitesse qui est utilisé.

Les commandes du défilement du film sont confiées à un changement de vitesse qui ne trouve pas toujours sa position. Il circule dans un H ressemblant beaucoup à ceux d'une automobile. Pour l'enregistrement, c'est comme pour la marche arrière de certains véhicules, il faut tirer vers soi le levier. Au « point mort », nous avons l'éclairage du film avec interposition d'un filtre anticalorique ce qui autorise un arrêt sur image sans danger pour cette dernière. En « première », c'est le reboinage rapide ; un reboinage qui se fait au travers du chemin du film, c'est-à-dire sans enlèvement de ce dernier. Les pressers sont écartés, et la partie son reste en service pour faciliter un repérage sonore. Par contre, la lampe reste allumée sans que l'image apparaisse, ce qui aurait permis de repérer

un changement de scène. La « seconde », c'est le bobinage rapide en avant, la troisième, c'est la position de mise en place du film et la quatrième la projection. Cette dernière exige un mouvement du levier vers le haut.

Automatisme avant tout, nous l'avons pour l'arrêt automatique en fin de film. Un palpeur tâte le film et s'il est trop tendu, par suite d'un mauvais collage, ou d'une perforation détériorée, le moteur est coupé ainsi que la lampe. Il faut agir sur le levier de commande pour remettre le projecteur en position de départ.

La section électronique dispose d'un amplificateur de lecture et d'un préamplificateur d'enregistrement. Pour suivre la vocation « grand public » du constructeur, on dispose d'un système de commande automatique de niveau et comme il n'y aura pas que les amateurs pour se servir du 245, cette commande est

débrayable. Un vu-mètre de petite taille contrôle le niveau d'enregistrement. Pour se placer en fonctionnement automatique, il n'y a qu'à mettre le potentiomètre en butée sur la position « auto ».

La sécurité d'enregistrement est assurée par le « levier de vitesse ». C'est le fait de tirer sur le levier qui déverrouille la touche rouge d'enregistrement. Cette touche s'illumine en rouge lorsque l'enregistrement est en cours. La mise en service de l'enregistrement n'est pas très facile, il faut pratiquement se mettre à deux personnes pour effectuer un enregistrement, particulièrement s'il faut manœuvrer simultanément un tourne-disque. Le fabricant de ce projecteur suggère d'ailleurs cette association dans sa notice, une notice assez complète multilingue à laquelle nous ne reprocherons que d'avoir des figures d'une taille limitée. Ou alors, nous pour-

rions reprocher l'absence de loupe !

L'enregistrement son sur son est possible, c'est devenu indispensable sur les projecteurs sonores pour suppléer aux défaillances des enregistrements effectués directement sur les caméras sonores. La proportion entre l'ancien enregistrement et le nouveau est variable de façon très simple. Avec le 245 nous trouvons une bande destinée à faire des essais du système son sur son, très utile.

L'entrée du projecteur est double, nous trouvons d'abord un jack pour microphone monophonique dont un exemplaire de qualité moyenne, standard devrions-nous dire, est livré avec le projecteur. Il est livré avec une boule antivent de mousse plastique. La seconde entrée est une entrée haut niveau, elle est en service lorsque l'entrée micro ne l'est pas.

C'est une prise type



Photo 1. - Le centre de commandes, nous avons ici un vumètre de contrôle de modulation.

coaxiale RCA, Kodak fait bien les choses et livre le projecteur avec une fiche mâle (il y en a une autre, de type jack pour la sortie haut-parleur).

### UTILISATION

La section mécanique est simple à utiliser, le levier de vitesse se commande facilement une fois que l'on connaît ses particularités qui sont la descente pour passer à l'arrêt et la remontée pour la projection. En outre, il faut savoir que si le projecteur s'arrête tout seul pour un incident de projection, il faudra abaisser ce levier de vitesse vers le bas pour que tout revienne dans l'ordre.

Le projecteur possède un interrupteur séparé pour l'extinction de la lampe. Cette extinction permet de faire des économies d'énergie lors du bobinage rapide, cet interrupteur n'est vraiment pas indispensable.

La section électronique n'est pas des plus faciles à utiliser, du moins au premier

abord, on s'y habituera pourtant vite.

Nous avons apprécié sur ce projecteur la vitesse de bobinage. Elle est d'ailleurs plus rapide à 24 images par seconde qu'à 18. La com-

mande de vitesse se fait en effet à partir de la poulie du moteur principal. Le film circule sur des galets qui ne manipulent que son bord afin de ne pas abîmer la couche sensible de la pellicule, les

poussières s'en chargeront suffisamment.

La qualité et la puissance du son sont suffisants compte tenu du bruit de fonctionnement du projecteur.

Nous avons retrouvé, avec la présence d'un frein de bobine sur la bobine réceptrice une des particularités des magnétophones à bande. Il y a en effet peu de projecteurs qui possèdent ce freinage. Les autres projecteurs ont en effet un rebobinage plus lent, ils n'exigent pas de telles précautions.

### MESURES

Le bruit de fond de la mécanique, mesuré au sonomètre est de 60 dB SPL à 1 mètre. La valeur trouvée est la même que le projecteur soit à l'arrêt (arrêt sur image) ou en cours de projection.

L'éclairage de l'écran est de 175 lux pour un écran d'un mètre de base et le vignettage, irrégulier atteint 1 diaphragme dans le coin le plus sombre et est nul dans celui le plus clair,

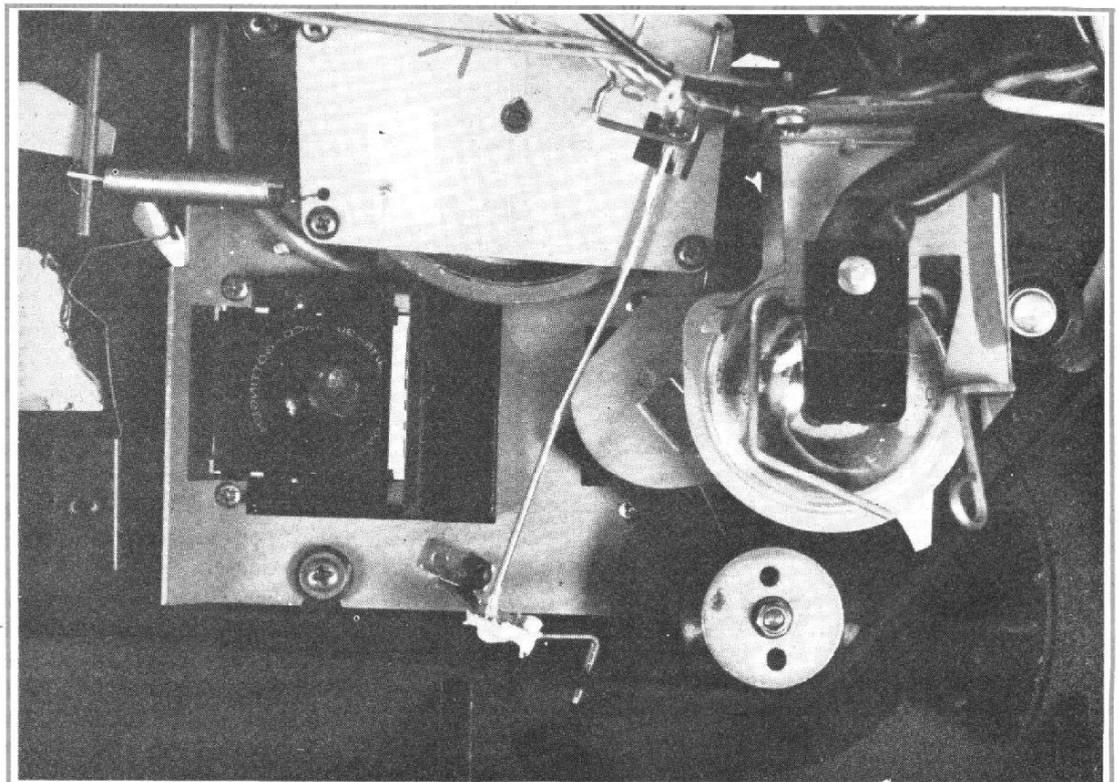
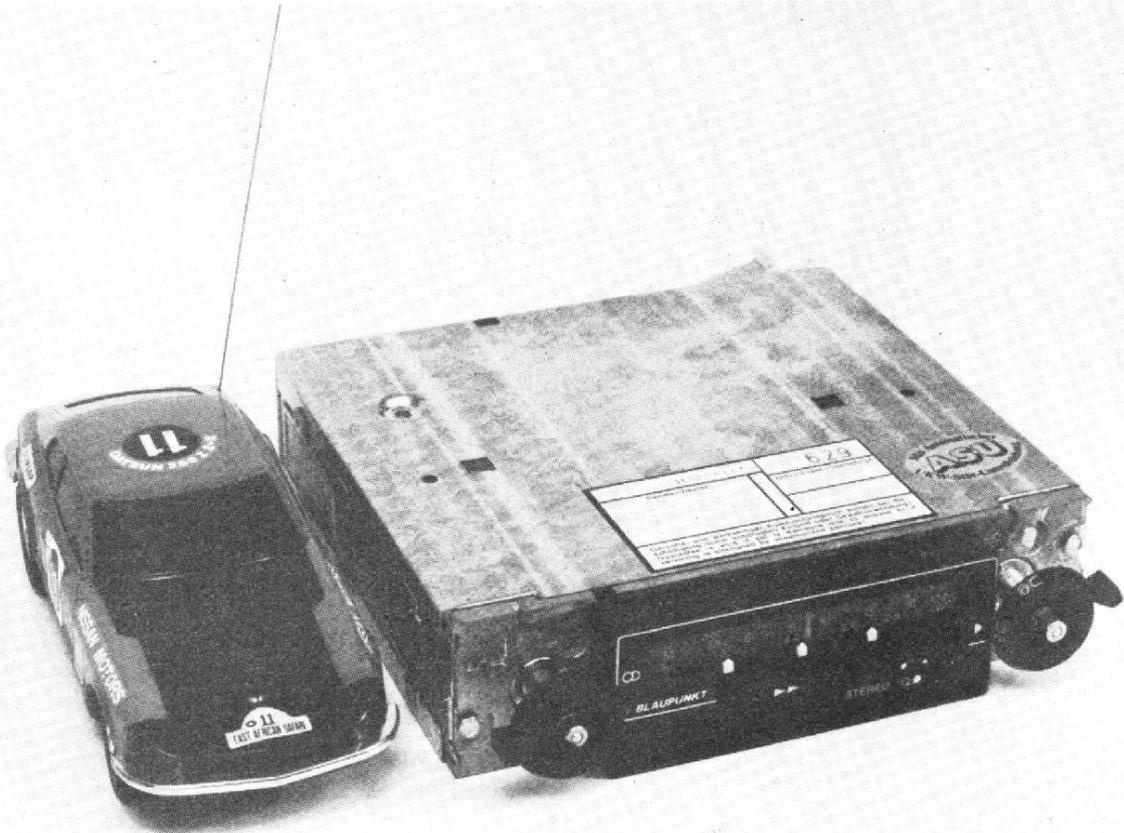


Photo 2. - La lampe de projection et l'objectif vus par l'intermédiaire du miroir.



# L' autoradio **BLAUPUNKT**



## **ESSEN CR**

**S**I vous achetez un autoradio Essen CR, vous vous retrouverez avec une boîte de métal galvanisé, garnie d'un petit cadran portant trois gammes d'ondes et surmontant une porte, celle du logement de la cassette. Vous aurez en prime deux boutons, une équerre de montage et un morceau de fil terminé par un porte-fusible. Pas de façade et pas de boutons pour la recherche des stations et la commande de volume. C'est assez étrange mais c'est comme ça, si vous avez une paire de pinces dans votre voiture, vous avez des chances de vous en sortir pour la com-

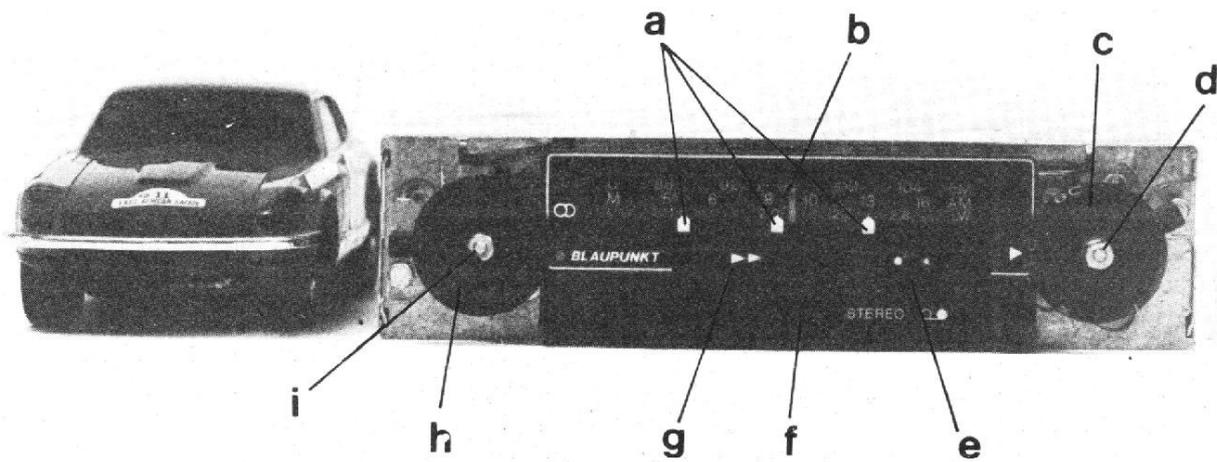
mande de votre auto-radio ! En fait les installateurs de la marque au point bleu vous proposeront tous les accessoires indispensables à une installation dont les haut-parleurs qui ne sont pas vendus avec l'Essen, chacun pouvant choisir les haut-parleurs qui lui conviendront.

L'Essen CR est un récepteur radio pour véhicule équipé en 12 V avec pôle négatif à la masse. Il possède trois gammes d'ondes, les grandes, les moyennes et la modulation de fréquence. L'appareil est stéréophonique et est capable de recevoir la modulation de fréquence codée en stéréo. Le

sélecteur de gammes d'ondes possède une position qui permet de recevoir la modulation de fréquence en monophonique, ce qui sera particulièrement utile pour la réception dans des zones où le signal est insuffisant ou lorsque les réceptions multiples, directes et réfléchies seront possible, ce qui est le cas dans des régions au relief accidenté soit naturellement soit par immeubles gigantesques interposés.

Nous avons bénéficié du dernier modèle du constructeur. Le premier se présentait en effet avec trois boîtiers séparés, reliés entre eux par des barrettes et des câbles, ce

qui n'était pas pratique du tout. Les techniques de miniaturisation ont permis de remédier à cet inconvénient. Jugez plutôt du gain de place : dimensions actuelles : largeur 180, profondeur 165 mm plus cadran, hauteur 44 mm. L'ancien Essen CR avait une largeur identique, la même profondeur, une hauteur de 50 mm et était suivi d'un boîtier d'amplification de 180 mm de large, de 63 de profondeur et de 50 de hauteur et d'un troisième boîtier de 100 mm de large, de 63 de profondeur et de 29 mm de hauteur. La simplification du montage est donc très sensi-



#### BLAUPUNKT

- a) index de repérage des stations
- b) aiguille d'indication des stations
- c) commutateur de gamme
- d) axe de recherche des stations
- e) touche d'éjection
- f) porte pour la cassette
- g) avance rapide
- h) timbre
- i) balance en tirant et volume.

ble, les mêmes fonctions ont été conservées.

Le troisième boîtier évoqué ci-dessus comportait un module qui est une application récente de l'électronique à l'amélioration de la réception, en modulation de fréquence. La modulation de fréquence est en effet peu sensible aux parasites à condition que ces derniers ne soient pas trop importants. Comme les conditions de réception sont variables, il peut arriver que certains parasites se fassent entendre, le troisième boîtier contenait un système d'élimination des parasites, un système baptisé ASU et que l'on peut trouver actuellement chez plusieurs constructeurs sous diverses appellations. Maintenant, ce système est intégré dans le boîtier de l'appareil.

L'installation de l'Essen n'est pas très simple si la voiture n'est pas antiparasitée. Cet antiparasitage est une opération complexe qui peut aussi bien être résolue en dix minutes qu'en deux heures. Pour la cassette, le problème de l'antiparasitage est pratiquement nul, C'est pour la radio qu'il est important.

Une autre simplification a été apportée par le constructeur, il s'agit des connexions qui se font maintenant par des prises solidaires du châssis au lieu de cordons pas toujours pratiques à employer. Nous avons ainsi une prise d'antenne ; les prises de branchement de l'alimentation et deux prises DIN pour haut-parleurs. Un cordon subsiste pourtant, terminé par une prise femelle à 6 broches, il servira à la réception des émissions d'information sur la circulation (en Allemagne) (système ARI) pour ajouter un boîtier spécial.

La section cassette ne fonctionne que si on a préalablement mis l'appareil sous tension, cette opération étant d'ailleurs indispensable si on désire écouter de la musique car c'est le bouton du potentiomètre de volume qui commande l'interrupteur général. Une fois que la cassette est terminée et qu'elle a été éjectée, c'est la radio qui entre en service. L'inconvénient d'une telle formule est que l'appareil restera constamment sous tension et déchargera la batterie lentement (il faut tout de même plusieurs jours, alors, si

vous laissez votre voiture dans un parking pour plusieurs jours, il faudra veiller à arrêter la musique, ne comptez pas sur l'arrêt automatique de la cassette).

Cette section dispose d'un bouton d'éjection, c'est une touche très longue qui sera facile à atteindre même sans regarder l'appareil. On a aussi une avance rapide, le bouton est à double action. Une première pression, légère supprime la régulation du moteur alors qu'une pression plus importante élimine la pression du galet presseur contre le cabestan.

La première pression donne une avance rapide mais comme l'électronique est mise automatiquement hors service, avec une grande impulsion dans les haut-parleurs, on n'entendra pas le gazouillement des chanteurs... C'est un peu dommage, pas pour le gazouillement mais pour la possibilité de repérer plus facilement un morceau. L'avance accélérée avait pourtant l'avantage du repérage et avec les puissances mises en jeu, il n'y a pas de risque d'envoyer trop d'aigus dans les haut-parleurs, c'est un risque qui existe

en Hi-Fi et les constructeurs y remédient en éloignant légèrement la bande de la tête.

L'amplificateur est stéréophonique, comme il se doit, il possède un réglage de niveau avec correction physiologique incorporée. On dispose également d'une commande de timbre avec point milieu marqué mécaniquement et enfin d'une commande de balance. Ces trois fonctions sont réunies sur un axe commun qui possède en outre l'interrupteur de puissance. La commande de puissance est assurée par le bouton central (bouton sur option). Le poste est hors tension lorsque le bouton est complètement tourné dans le sens inverse des aiguilles d'une montre suivant la formule consacrée. Pour régler le timbre, on agira sur le bouton (offert avec l'appareil) externe possédant un ergot de manipulation. Pour régler la balance, qui est en fait une commande auxiliaire, il faut tirer vers soi le bouton central, puis régler la balance comme cela se fait sur n'importe quelle installation stéréophonique. En automobile, cette fonction revêt une importance particulière du fait de la proxi-

mité relative des oreilles et des enceintes et de la possibilité d'installer des auditeurs en plus du conducteur.

Pour la radio, il n'y aura pas de problème particulier d'utilisation. Le petit axe commande les mouvements de l'aiguille, le gros bouton la sélection des gammes. Une aiguille indicatrice des stations se déplace le long d'un cadran qui s'illumine de vert pour signaler que l'appareil est en fonctionnement.

L'Essen CR est livré avec une brochure d'utilisation en allemand exclusivement, comme vous venez d'avoir quelques explications, sa lecture ne vous apportera pas grand chose à moins que vous ne connaissiez parfaitement la langue allemande. Après tout, les Français comprennent peut-être immédiatement et n'ont pas besoin de notice ! Personnellement, nous aurions aimé en avoir.

Par contre, quelques feuillets annexes sont imprimés en plusieurs langues dont le français. Nous avons ainsi découvert l'utilité d'une pièce de matière plastique qui se met à la place de la cassette, elle donne accès au tournevis de réglage d'accord de l'antenne au condensateur d'accord. Cette pièce possède en effet un guide qui sera indispensable pour que le tournevis n'aille pas égratigner la tête de lecture. En outre, un livret signale tous les installateurs Blaupunkt du monde.

E.L.

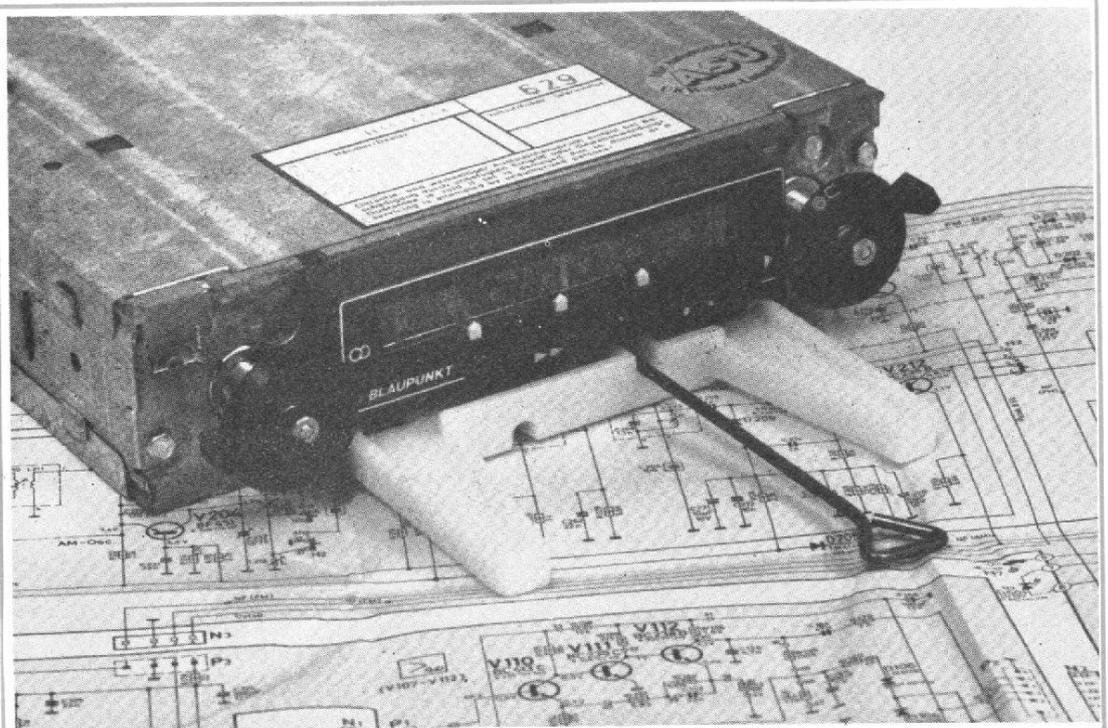


Photo 1. - Une pièce de matière plastique s'introduit dans le logement de la cassette pour éviter que le tournevis de réglage n'abîme la tête de lecture.



Photo 2. - Réseaux de résistances sur circuit hybride.

## CONCLUSIONS

Aucune caractéristique n'est fournie avec l'appareil. Nous avons pu mesurer une puissance de 4,8 W par canal avec une tension d'alimentation de 14 V et une fréquence de 1 000 Hz. Le tout sur une charge de 4  $\Omega$ . L'accès direct à l'électronique exige un démontage pratiquement complet de l'appareil qui se trouve hors d'état de fonctionner. D'autre part, la manipulation sans bouton est une opération que nous ne vous conseillerons pas. La présentation est correcte et la qualité générale de fabrication de la firme renommée, un appareil que nous ne pouvons pas déconseiller, c'est du sérieux.

ETUDE TECHNIQUE  
voir page 171

# LE TUNER AMPLIFICATEUR



## SCOTT 316 L

**L'**AMPLI-TUNER SCOTT 316 L est un appareil qui peut être classé dans la catégorie des milieux de gamme. Que le lecteur nous comprenne bien, nous voulons dire par là que tant du point de vue puissance que du point de vue prix, il s'inscrit dans une fourchette qui le place au milieu du tableau regroupant ces caractéristiques techniques et... financières. Ce qui veut dire aussi que nous ne trouverons pas sur le 316 L un certain nombre de gadgets, la plupart du temps inutiles, mais qui parviennent en définitive et par accumulation, à en augmenter sérieusement le prix. Toutefois, ceux-ci n'ont pas été complètement omis, ne serait-ce que pour ne pas complexer a priori le futur acquéreur, qui finit toujours par vouloir montrer sa chaîne en général, et son ampli-tuner en particulier, à ses amis et relations. Loin de nous d'ailleurs l'idée de dénigrer systématiquement tous les gadgets qu'un constructeur peut mettre en œuvre sur un ampli ou un ampli-tuner : certains d'entre eux peuvent s'avérer fort utiles auquel cas ils n'ont pas seulement droit à l'appellation de gadget...

### PRÉSENTATION

C'est sous un aspect typiquement américain que se présente à nous le 316L, autrement dit sous une ligne générale commune à bien des tuners ou ampli-tuners « made in U.S.A. » ou « made in Japan » : un coffret ébénisterie avec l'avant occupé par une certaine quantité de bou-

tons ou de clés de commande, chaque utilisation étant désignée en anglo-saxon sur une façade en alu argenté. Le cadr. n est très sobre et ne comporte que des indications en mégahertz pour la FM ou en kilohertz pour l'A.M. Un indicateur de champ fonctionnant à la déviation maximum complète la possibilité d'accord.

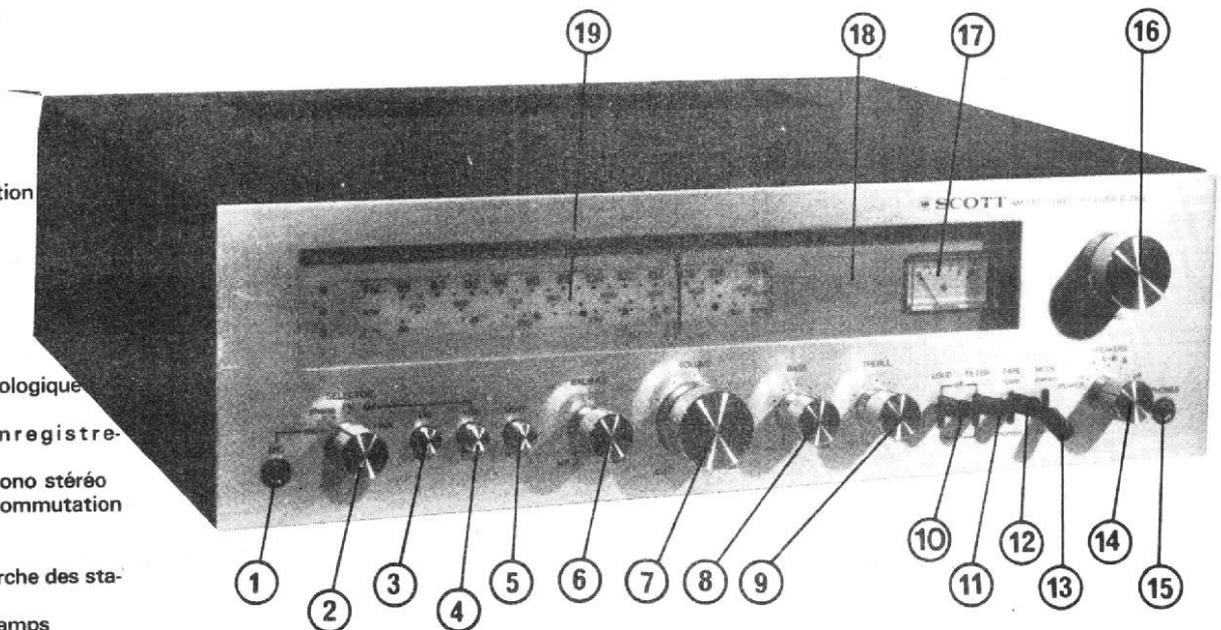
A l'arrière, nous trouvons

les traditionnelles entrées CINCH, doublées en ce qui concerne la partie concernant les magnétophones par une prise DIN. Les entrées antennes, AM ou FM se font sous bornes à vis et le constructeur a jugé utile de munir le 316L d'une borne masse. C'est une pratique à laquelle se dérobent quelques constructeurs européens, bien que ce ne soit guère coûteux. Les fils de

haut-parleurs sont connectés dans des bornes à ressort à auto-serrage et sont au nombre de huit (deux fois une paire d'enceintes).

L'antenne ferrite est semi-orientable, ce qui est préférable à une antenne fixe ; toutefois, il est probable que dans un modèle encastré, le barreau de ferrite aura immuablement la même orientation. Pour compléter le tout, il a été

- 1 - Prise micro
- 2 - Sélecteur de fonction
- 3 - Grandes ondes
- 4 - Petites ondes
- 5 - Silencieux
- 6 - Balance
- 7 - Volume
- 8 - Graves
- 9 - Aigus
- 10 - Correcteur physiologique
- 11 - Filtre
- 12 - Contrôle enregistrement/monitor
- 13 - Commutateur mono stéréo
- 14 - Interrupteur et commutation des enceintes
- 15 - Prise casque
- 16 - Bouton de recherche des stations
- 17 - Indicateur de champs
- 18 - Indicateur stéréo



prévu une prise femelle de courant aux normes américaines pour branchement d'alimentation d'un magnétophone ou d'un tourne-disque. Cette prise est d'un intérêt certain quand on fait l'acquisition, en même temps que du 316L, d'une platine aux normes U.S.A. Aucun bricolage ne sera nécessaire si l'acheteur n'a pas sous la main une prise mâle, adaptatrice normes USA - normes européennes.

### LES FONCTIONS

Si le tuner est destiné à recevoir à la fois la modulation de fréquence et la modulation d'amplitude comme bon nombre d'appareils du marché, il faut toutefois noter que celui-ci peut à la fois capter les émetteurs grandes ondes et ceux des petites ondes. La question n'est pas de savoir si les futurs utilisateurs écouteront souvent l'AM sur leur installation, mais de leur fournir s'ils la réclament au moment de l'achat. Aux U.S.A., on ne peut capter que les P.O. aussi les tuners ne comportent que cette

gamme. Ici un effort a été fait pour satisfaire le client européen pour lui fournir Allouis et les radiopériphériques. Tant qu'à faire, cela ne complique guère la réalisation à partir du moment où la possibilité de recevoir l'AM a été décidée ; ce qui ne nous empêche pas de penser que la réception de la FM seule s'impose sur une chaîne Hi-Fi et que les performances qu'il est possible d'obtenir sans commutation de gammes sont plus intéressantes. Nous pensons aussi qu'un tuner FM plus un portable PO/GO constituent un ensemble plus compétitif qu'un tuner FM/PO/GO mais nous n'allons pas épiloguer plus longtemps sur la question qui a déjà fait couler beaucoup d'encre. Tout au plus nous contenterons nous de signaler que dans un autre domaine, une platine tourne-disque n'a plus besoin de comporter les vitesses 78 tours/minute et 16,6 tours/minute pour être acceptée par l'acheteur en puissance, mais cette acceptation ne s'est pas faite instantanément, loin s'en faut.

Le cadre ferrite donne une réception convenable à condition de ne pas être enfermé dans un immeuble en béton-armé. De toute façon, une

prise d'antenne AM a été prévue dans le cas d'une antenne extérieure.

En modulation de fréquence, le constructeur a prévu la possibilité d'une entrée par ruban 300  $\Omega$  ou par coaxial 75  $\Omega$  mais bien entendu les meilleurs résultats seront obtenus à partir d'une antenne extérieure, individuelle ou collective. Nous ne le dirons jamais assez, le signal il faut aller le chercher là où il est et la différence entre un bout de fil et une antenne sérieuse quant aux résultats est trop importante pour ne pas être prise en considération. Cette différence sera d'autant plus appréciée en stéréophonie, où l'auditeur n'aura pas à se mettre manuellement en position « mono » à cause du souffle et du bruit de fond. Le circuit « auto sensor » du 316 L commute automatiquement la réception en « mono » ou en « stéréo » suivant le mode des émissions reçues. Les émissions stéréo sont indiquées par le mot lumineux « stéréo » apparaissant sur le cadran.

L'ampli-tuner 316L a été prévu pour être utilisé dans les pays où la constante de temps de désaccentuation est de 75 ou 50  $\mu s$  (et même 25  $\mu s$  pour

la réception d'émissions de type Dolby B utilisées actuellement aux U.S.A.). Un commutateur à glissière directement accessible à l'arrière de l'appareil permet de sélectionner la valeur voulue.

La partie basse fréquence est très complète en ce sens qu'il est possible de brancher à la fois un magnétophone à deux têtes, un magnétophone à trois têtes, une platine tourne-disque et même un microphone, la sélection des fonctions se faisant à partir de la commande générale. Toutefois, dans l'utilisation d'un magnétophone à 3 têtes, un contacteur à clé permettra en position « normale » de contrôler la modulation de la source et en position « monitor » celle effectivement enregistrée sur la bande, ce qui permet ainsi de vérifier si l'enregistrement est correct.

Pour la correction des timbres, l'utilisateur a à sa disposition un contrôle des graves et un contrôle des aigus commun aux deux canaux. Ce contrôle de timbre est complété par un correcteur physiologique qui peut être mis hors circuit.

En action, les fréquences graves et aigus sont amplifiées de manière à compenser

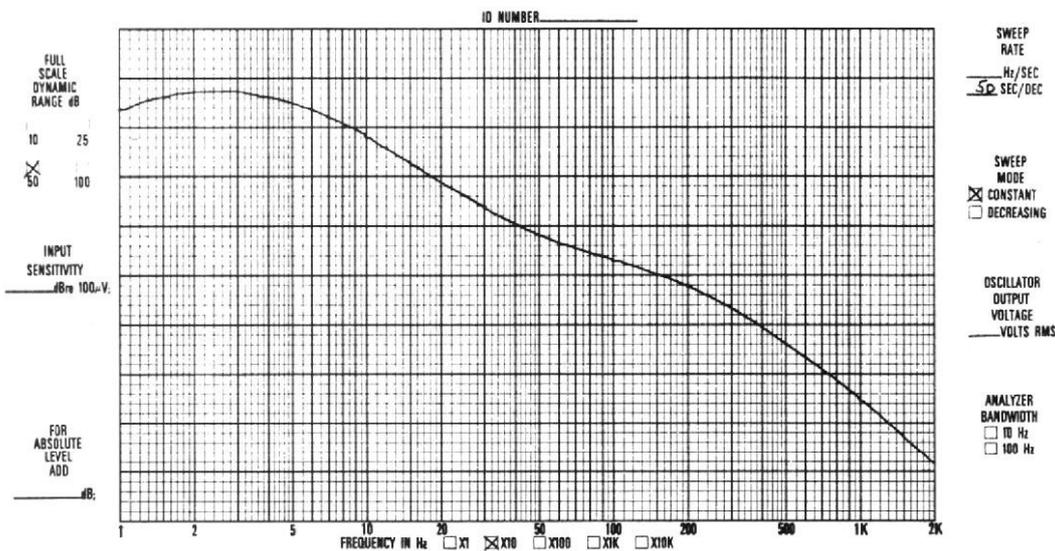


Fig. 1. - Courbe de compensation R.I.A.A. en lecture tourne-disque.

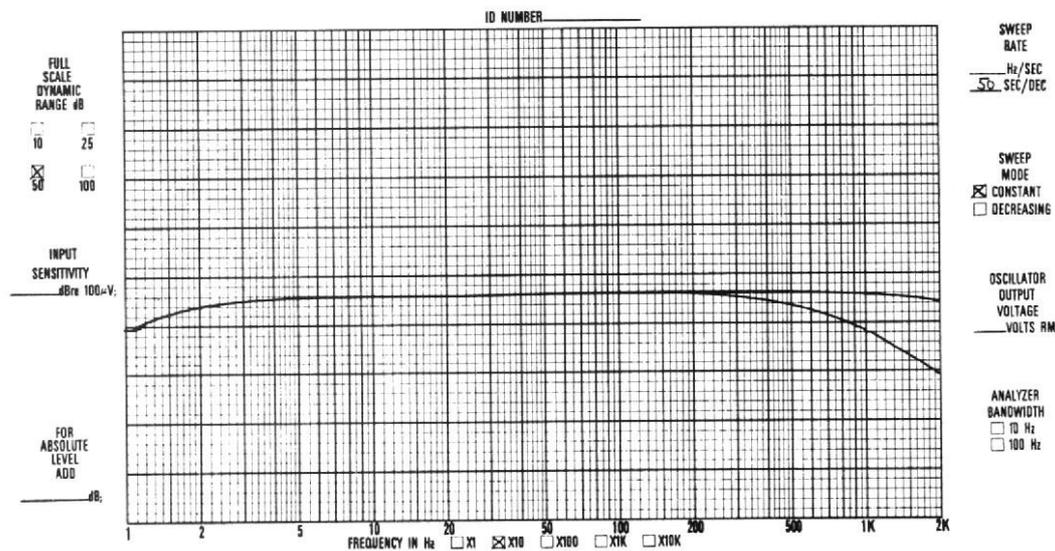


Fig. 2. - L'action du filtre passe-bas, destiné à affaiblir le souffle en F.M. et le bruit de fond des disques anciens ou mal entretenus est modérée ; elle n'atteint que - 8 dB à 20 kHz et - 4 dB à 10 kHz.

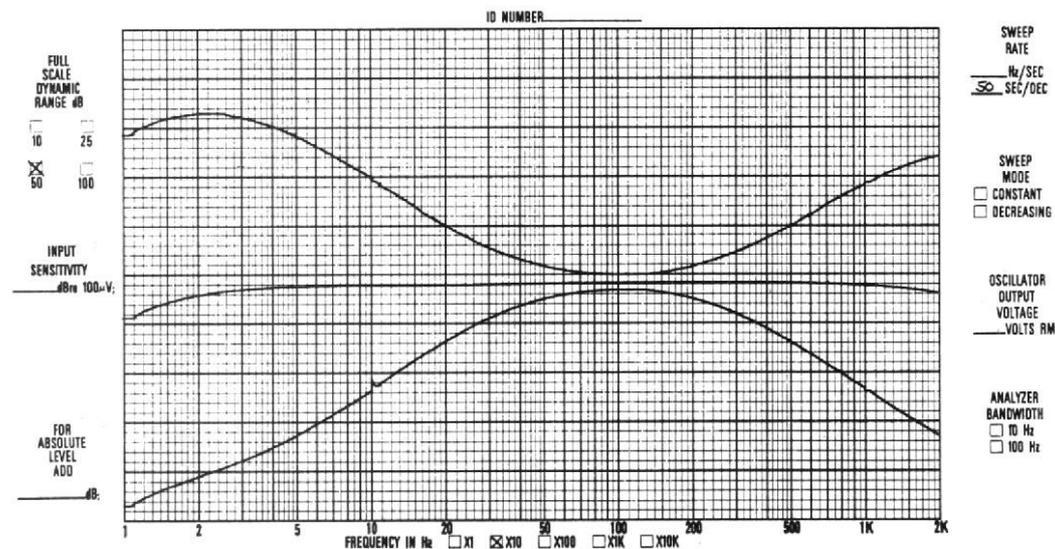


Fig. 3. - L'action des contrôles de timbre est conforme à ce qu'annonce le constructeur.

la réponse auditive. Cette compensation s'effectue à faible niveau d'écoute et se trouve automatiquement déconnectée après la position centrale du volume.

Un filtre passe-bas permet par ailleurs, quand il est mis en service, de réduire les bruits à fréquences élevées tels que bruits de surface de disques, souffle en FM ceci au détriment de la bande passante.

Enfin, comme il a été signalé, il est possible d'alimenter deux paires d'enceintes ou seulement une paire au choix, la sélection étant faite par un contacteur situé sur la face avant, près d'une prise jack pour casque. En cas d'utilisation de ce dernier il est même possible de supprimer toute modulation aux enceintes. Ajoutons que ces dernières sont protégées par des fusibles à fusion rapide accessibles à l'arrière de l'appareil.

L'alimentation est prévue pour des tensions secteur de 117/220/240 V 50/60 Hz, le sélecteur de tension étant accessible après avoir ôté une plaque métallique de protection qui est une sage précaution.

## LES MESURES

Les puissances annoncées par le constructeur sont pratiquement tenues. Nous avons mesuré sur charge de 8  $\Omega$ , les deux canaux alimentés, une puissance de 22 W et 25 W pour un seul canal en service. Le taux de distorsion harmonique est très bas et donc très bon.

A la puissance maximum, nous avons obtenu :

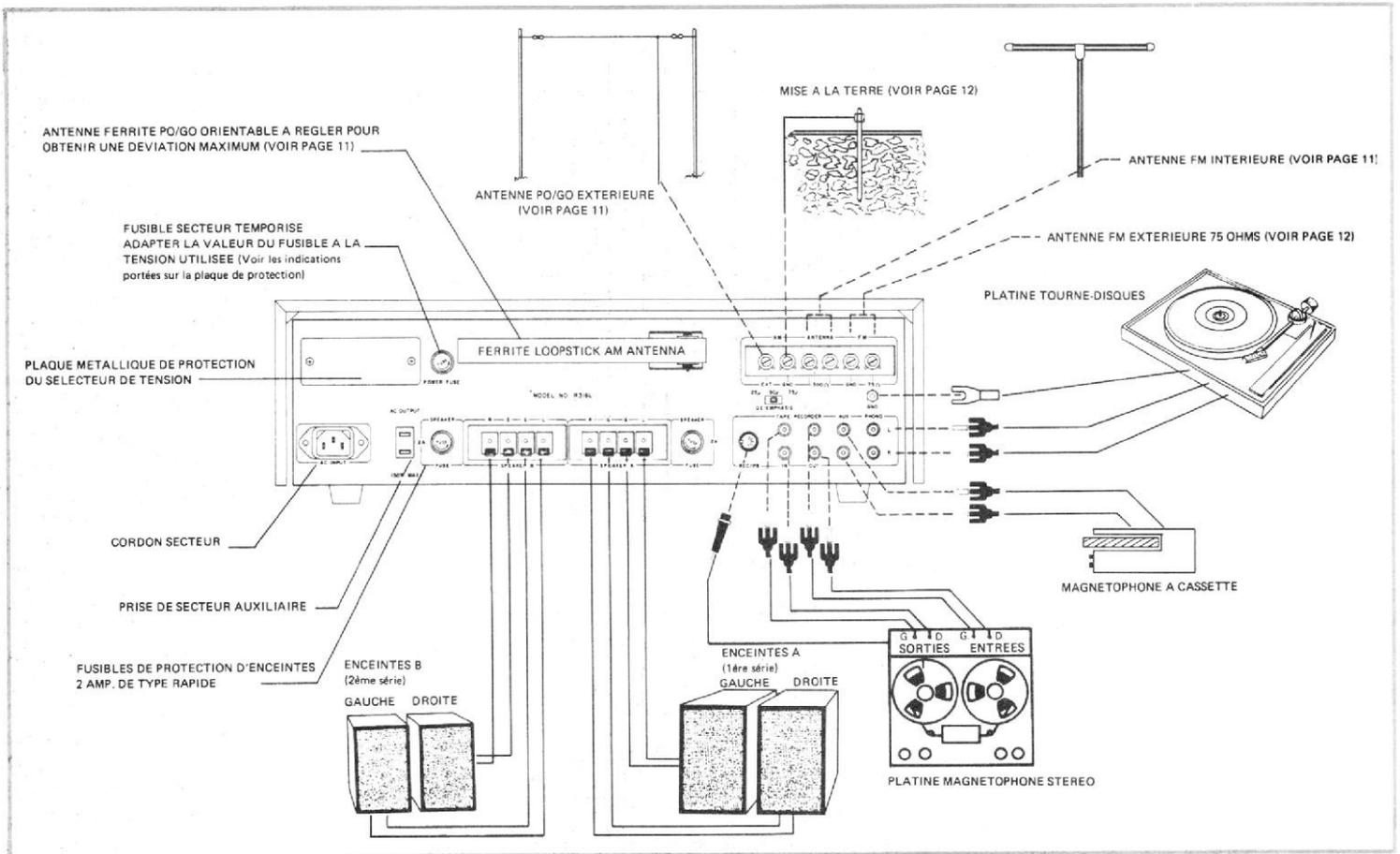
0,08 % à 1 kHz  
0,15 % à 10 kHz  
0,08 % à 100 Hz

et pour 1 W :

0,08 % à 1 kHz  
0,12 % à 10 kHz  
0,07 % à 100 Hz

les mesures étant effectuées sur 8  $\Omega$ .

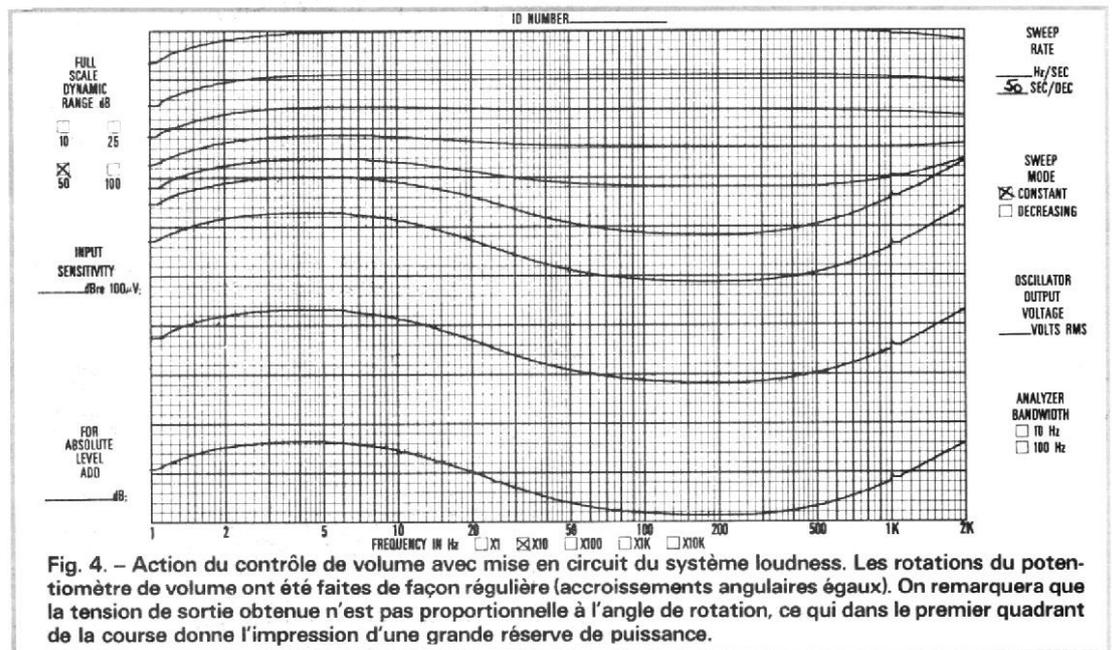
La sensibilité de l'entrée auxiliaire est de 145 mV de même que celle d'enregistre-



ment. Le rapport signal/bruit est de 78 dB en mesure non pondérée.

Sur l'entrée tourne-disque, nous avons mesuré une sensibilité de 1,6 mV et un rapport signal/bruit de 57 dB en mesure non pondérée; le niveau de saturation est de 45 mV sur cette entrée.

Nous donnons par ailleurs les courbes de réponse relevées. Elles n'appellent aucun commentaire particulier si ce n'est l'action du potentiomètre de volume, le contact physiologique étant en position de travail. Nous avons fait tourner la commande de volume d'angles constants, en prenant comme repères les points régulièrement espacés sur le pourtour de cette commande, par rapport à l'index sur le bouton de volume lui-même. On remarquera que l'action de ce potentiomètre est très rapide au début de sa course pour l'être moins par la suite; ce qui donne l'impression subjective - à l'écoute, d'un haut niveau sonore pour une rotation (qui est loin de sa



position maximum) de la commande de volume. Par ailleurs, on pourra remarquer que le système de loudness fait encore sentir son effet après la mi-course, faiblement cependant.

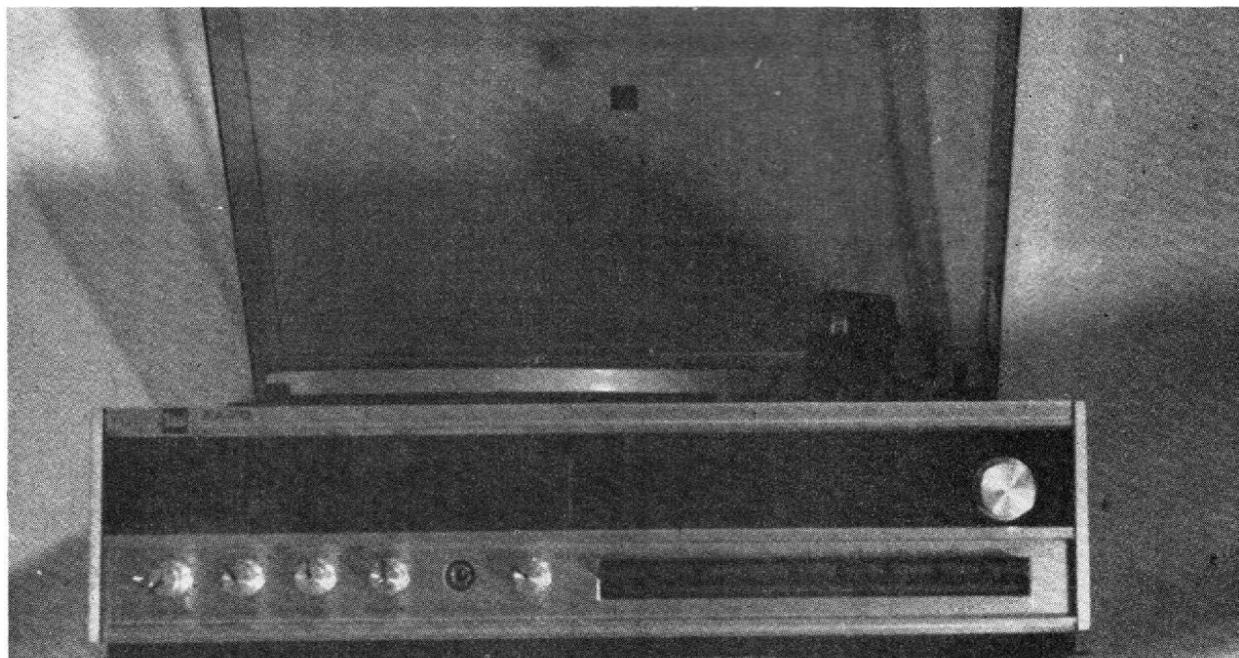
ÉTUDE TECHNIQUE  
(Voir page 167)

### EN CONCLUSION

Comme il a été dit, le SCOTT 316 L est un appareil qui prend place dans le milieu de la gamme des ampli-tuners et dans cette catégorie, au vue de ses performances, il se défend très bien. Il donnera toute satisfaction à ceux qui ne veulent pas se ruiner pour faire l'acquisition d'une chaîne HiFi et qui espèrent cependant des résultats intéressants.



# LA CHAÎNE COMPACTE



## DUAL KA 215

### étude technique

(Suite de la page 139)

La tête HF en modulation de fréquence est équipée de transistors à effet de champ au nombre de deux. Un troisième transistor la termine puis le signal FI est confié à un circuit intégré TAA 991 suivi d'un TBA 120 et d'un TBA 450, ce dernier étant plus spécialement destiné au décodage et à la commande de l'indicateur stéréo.

A la sortie BF du tuner s'effectue la commutation platine/ radio/ magnétophone et la sélection mono/stéréo.

L'opération de préamplification est confiée à un circuit intégré fonctionnant avec un gain assez faible. Puis le signal parvient au réglage de volume équipé de sa correction phy-

siologique (non déconnectable, contrairement à ce qui est dit dans la notice). Le correcteur de tonalité est tout à fait classique et à sa sortie, s'effectue le réglage de balance.

L'étage de puissance est alimenté en symétrique  $\pm 14,7$  V. L'entrée de cet étage est constituée par un différentiel assurant une stabilisation efficace des étages suivants pour la température. Puis deux transistors T32 et T33 sont montés en Darlington pour permettre d'atteindre un gain satisfaisant. Et enfin l'étage de puissance proprement dit est réduit à sa plus simple expression : deux transistors complémentaires suffisent (BD 735 et BD 736). Le

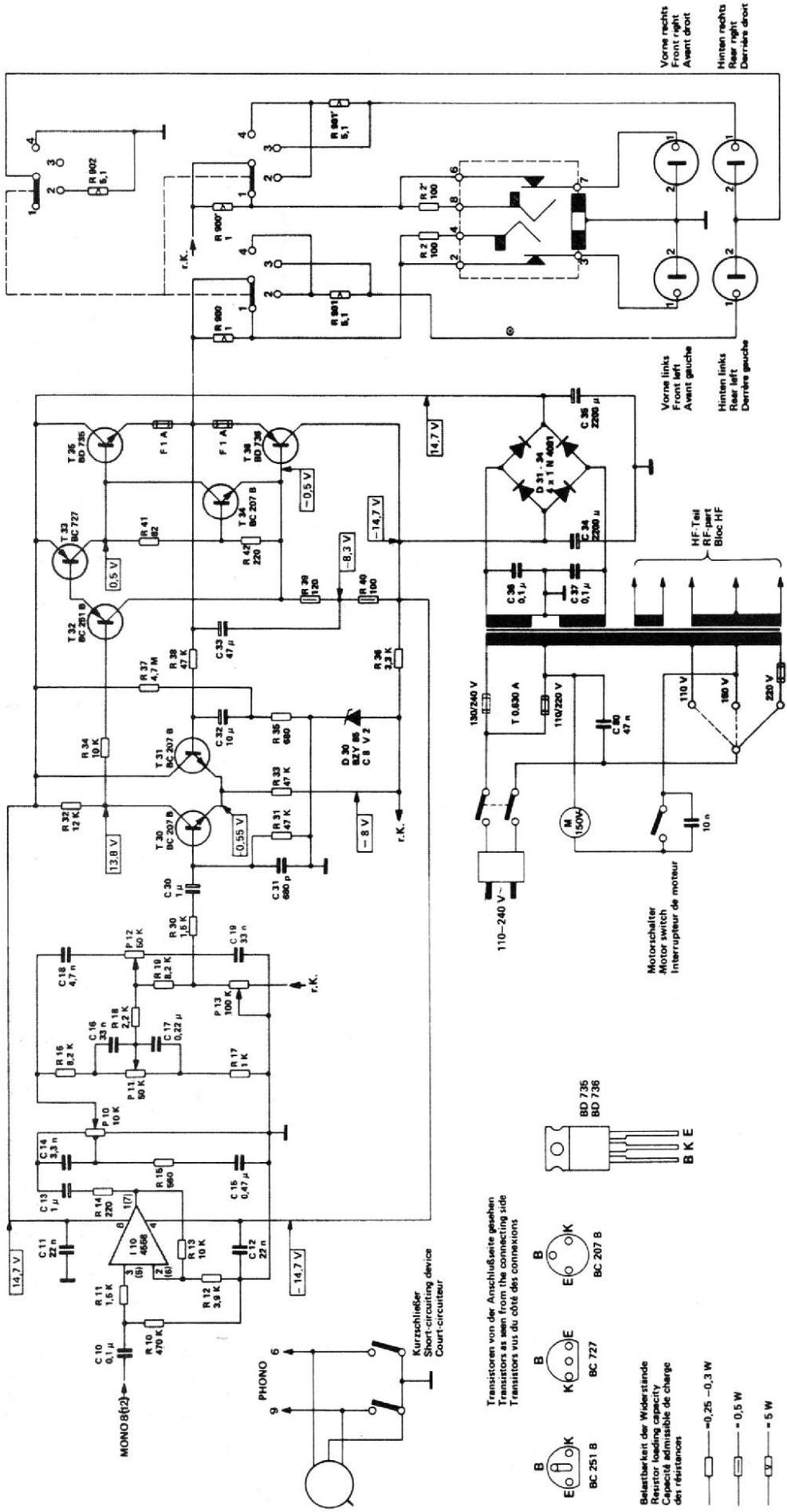
transistor T34 remplace avantageusement la (ou les, selon la technique employée) diode servant à compenser la jonction base-émetteur et à polariser correctement l'étage. Le fait d'alimenter ce circuit de puissance en symétrique permet en outre de s'affranchir du condensateur de sortie.

On remarquera que les fusibles servent de résistance de contre-réaction et qu'il ne faut donc surtout pas les remplacer par un fil de cuivre, cela déséquilibrerait le fonctionnement de l'étage et risquerait d'entraîner la destruction de T35 et T36. D'autre part, ils constituent la seule protection de l'ampli contre les erreurs de manipulation.

La commutation « ambiphonie » joue sur les sorties haut-parleurs en créant un matricage entre elles. L'enfoncement du jack provoque la coupure des haut-parleurs.

Enfin l'alimentation est classique. On notera cependant que les enroulements sont distincts pour la partie de puissance et pour la tête HF. Le changement de tension s'effectue par câblage interne.

Le montage est classique et correctement réalisé. Utilisé normalement, cet appareil donnera de bons résultats, très corrects et satisfaisants pour son prix.



r.K. = Rechter Kanal  
 Right channel  
 Canal droit.

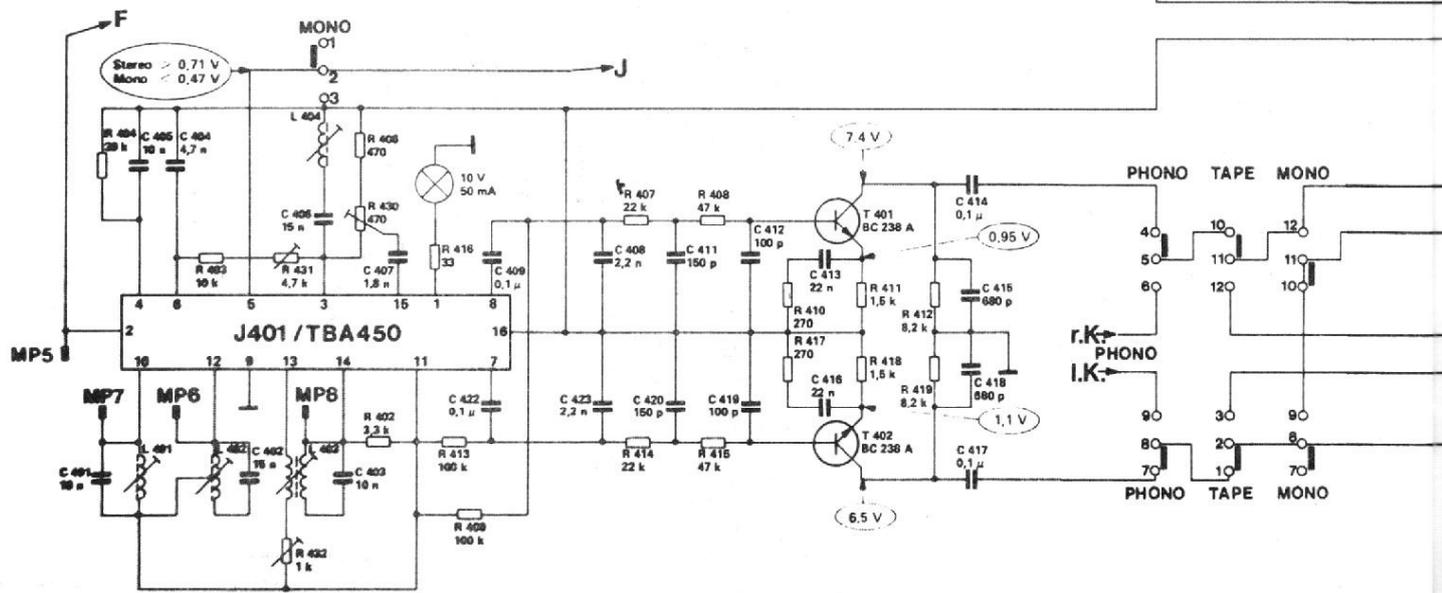
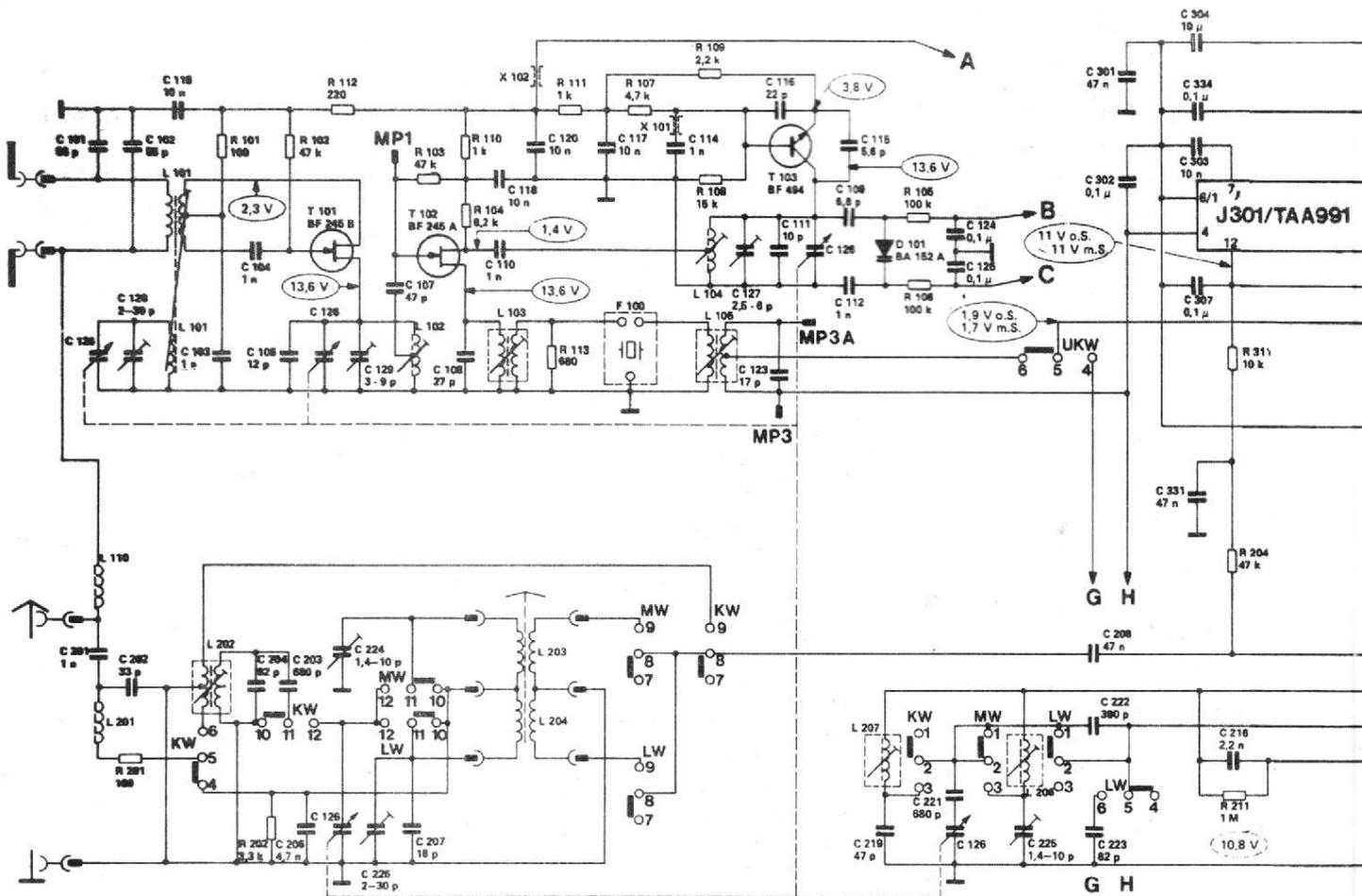
Transistoren von der Anschlußseite gesehen  
 Transistors as seen from the connecting side  
 Transistors vus du côté des connexions

Belastbarkeit der Widerstände  
 Resistor loading capacity  
 Capacité admissible de charge  
 des résistances

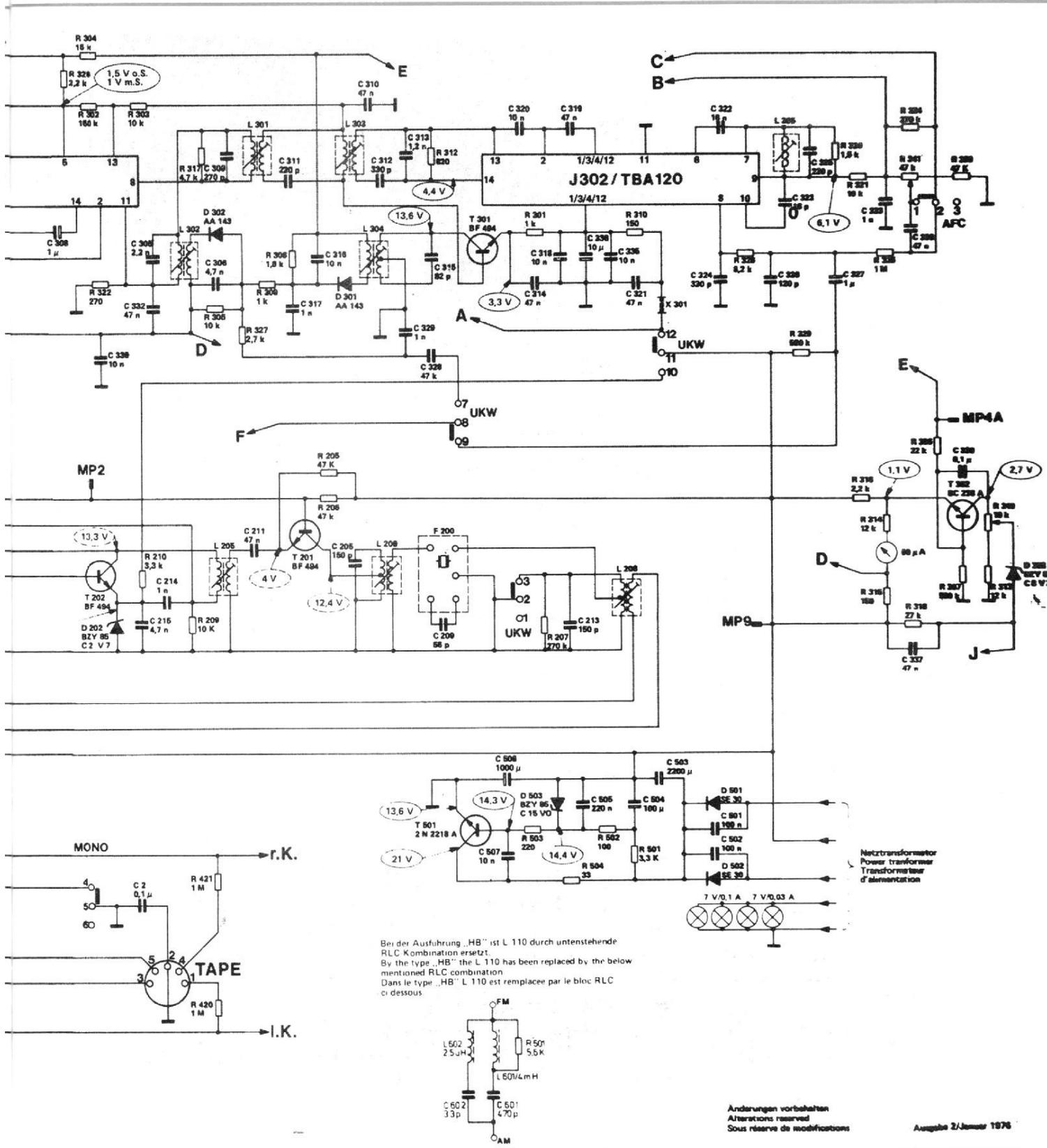
— 0,25 — 0,3 W  
 — 0,5 W  
 — 5 W

Spannungen ohne Signal gemessen mit Instrument (50 000 Ω/V) gegen Masse.  
 Voltages without signal measured with instrument (50 000 Ω/V) to ground.  
 Tensions sans signal mesurées avec instrument (50 000 Ω/V) contre masse.

R	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
C	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100



<b>C</b>	101	126	128	102	119	103	104	106	126	129	107	108	110	118	120	117	114	127	123	116	111	126	109	112	115	124	125	225	301	302	304	334	307	303	308
<b>R</b>	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235



339 332 305 215 214 2	309 306 211	311 317 316 310 312 313 329 315 328 205 209	320 314 318 319 336 335 321 507 506 213 505 504 503	324 322 501 502	326 323 325 327 333 337 330
311 328 304 302 322 303 211 204	317 305 327 309 308 209 420 421	205 206	312 301 207 503 504 502 501	310 326 329 330 321 325 324 341 330 316 314 315 318 308 307 340 313	

# LE RADIOCASSETTE



## SANKYO STR 500 FL

(Suite de la page 142)

---

### étude technique

---

**L**E Sankyo 500 FL se compose essentiellement de 2 parties : le récepteur AM/FM et le lecteur magnétocassette, la section B.F. étant commune aux deux autres éléments.

#### LE RÉCEPTEUR

L'attaque de l'étage d'entrée H.F. en modulation de fréquence se fait au travers d'un filtre passe-bande centré

sur la bande à recevoir. Le transistor Q 101 est utilisé en amplificateur d'entrée à circuit accordé pour attaquer le transistor Q 102 oscillateur-modulateur soumis à l'A.F.C. par l'intermédiaire de R 106 et de

la diode D 102. La fréquence intermédiaire est alors appliquée par mise en œuvre du transformateur de couplage T 101 à Q 103 chargé par un filtre céramique ; cette technique est intéressante dans la

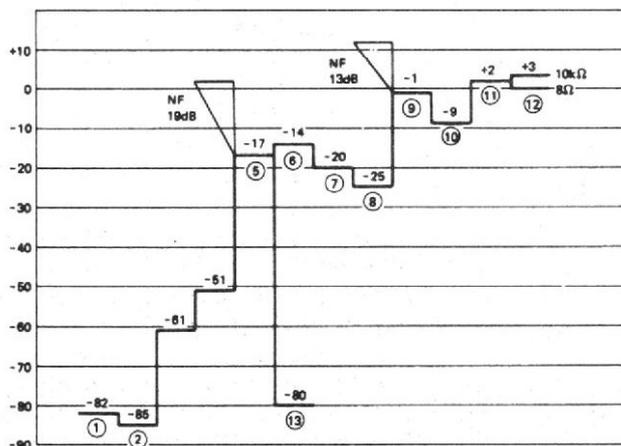
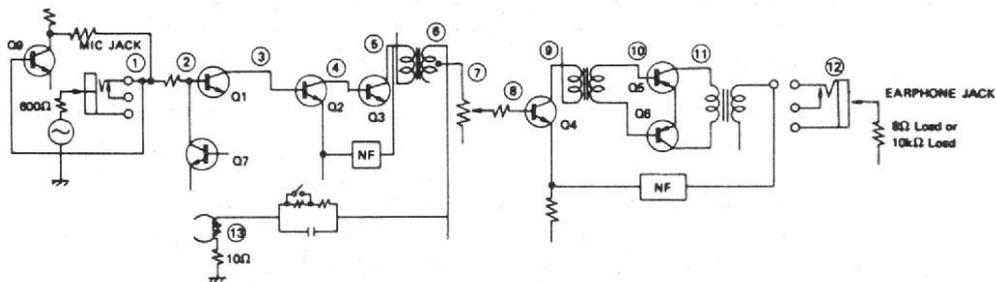
mesure où elle augmente la sélectivité de l'étage à fréquence moyenne.

Le signal est ensuite dirigé sur un circuit intégré dont la fonction est à la fois d'amplifier la fréquence intermédiaire soit en FM, soit en AM. Un commutateur S 104 permet d'ailleurs de sélectionner l'alimentation de la partie concernée. A la suite du CI 101, nous trouvons le classique détecteur de rapport qui fournit à la fois le signal BF après désaccentuation et la commande de l'A.F.C.

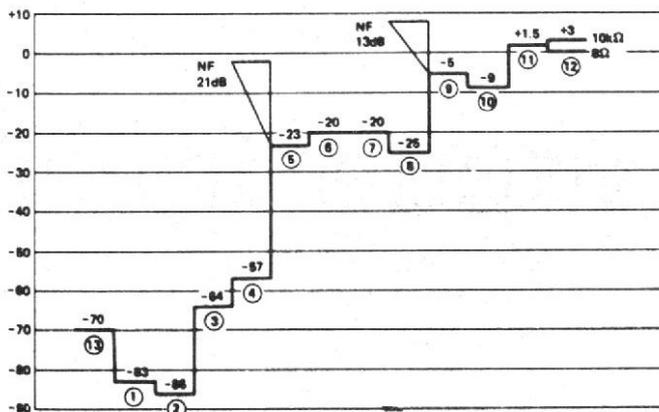
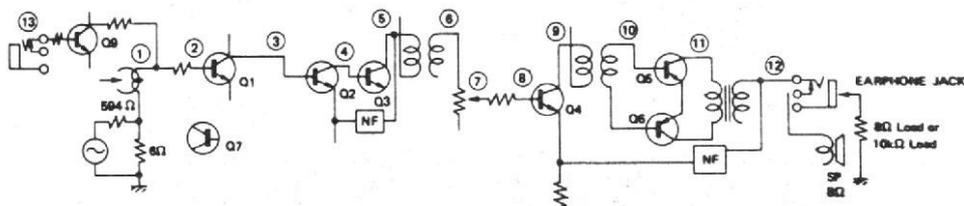
En modulation d'amplitude, nous avons directement l'attaque du transistor Q 104 par les enroulements du cadre (pour le modèle 500 FS, c'est l'antenne télescopique commune à la FM et à la gamme OC qui collecte le signal et le transmet par un circuit LC série au circuit d'accord). Ce transistor est utilisé en oscillateur-modulateur à charge d'émetteur variable. Une partie de celle-ci est non découplée pour plus de stabilité. Le signal à fréquence intermédiaire AM est alors appliqué, comme il a été vu dessus au CI 101 qui joue cette fois le rôle d'amplificateur pour l'A.M. Après détection et filtrage par une cellule RC, le signal BF généré est dirigé vers l'amplificateur audio.

## LE MAGNÉTO CASSETTES

Nous avons déjà signalé que le magnétophone permettait ce que l'on appelle faussement le monitoring. C'est-à-dire que pendant l'enregistrement d'un programme radio, le signal BF sera acheminé et amplifié par la chaîne de transistors Q<sub>1</sub>, Q<sub>2</sub> et Q<sub>3</sub> jusqu'au transformateur T<sub>1</sub> où nous aurons bifurcation, le signal étant aiguillé à la fois vers la tête d'enregistrement au travers d'une cellule R<sub>46</sub>, R<sub>45</sub> et C<sub>30</sub> et vers le potentiomètre de volume VR<sub>1</sub>. En parallèle sur



Niveaux en cours d'enregistrement :  $f = 1 \text{ kHz}$ ,  $0 \text{ dB} = 0,775 \text{ V}$  avec bande normale



Niveaux pendant l'écoute :  $f = 1 \text{ kHz}$ ,  $0 \text{ dB} = 0,775 \text{ V}$  avec bande normale.

VR<sub>1</sub>, se situe le contrôle de tonalité qui consiste uniquement en un circuit VR<sub>2</sub> - C<sub>20</sub> série, la résistance de 20 k $\Omega$  étant progressivement court-circuitée pour ne laisser en place qu'une capacité de 82 nF. Pour des raisons de linéarité les transistors Q<sub>2</sub> et Q<sub>3</sub> sont soumis à une boucle de contre-réaction de 19 dB. Dans le cas de l'utilisation du microphone à électret incorporé ou du microphone extérieur, le transistor Q<sub>9</sub> est utilisé en préamplificateur pour amener le signal modulé à un niveau suffisant pour l'attaque de Q<sub>1</sub>. La commutation bande au fer, bande au chrome consiste à la fois à court-circuiter R<sub>46</sub> (et à introduire une constante de temps, C<sub>7</sub>R<sub>54</sub> à la lecture pour diminuer le niveau de l'extrême-aigu).

Comme il est souvent coutume pour des récepteurs à transistors portables, le constructeur a préféré utiliser pour l'étage de puissance et le driver des transformateurs de couplage T<sub>2</sub> et T<sub>3</sub>, l'ensemble étant soumis à une contre-réaction de 13 dB, ce qui est raisonnable pour un appareil n'ayant en aucune façon la prétention de fournir un son HiFi au haut-parleur de 12 cm incorporé.

La fréquence de prémagnétisation est fournie par un oscillateur à transformateur équipé du transistor Q<sub>8</sub>. Un circuit bouchon L<sub>1</sub> C<sub>31</sub> accordé sur une fréquence égale, ici de l'ordre de 37 kHz ce qui est relativement bas, empêche la tension de prémagnétisation de remonter vers T<sub>1</sub> et l'amplificateur de puissance.

La lecture se fait en attaquant Q<sub>1</sub> ce qui permet de superposer un signal en provenance du microphone par l'intermédiaire de Q<sub>9</sub> au signal enregistré.

Nous donnons par ailleurs un exemple des niveaux obtenus à la fréquence de 1 kHz à l'enregistrement et à la lecture pour obtenir un niveau de 0 dB sur 8  $\Omega$  en sortie (0 dB = 0,775 volt).

L'alimentation en courant continu se réduit à un redres-

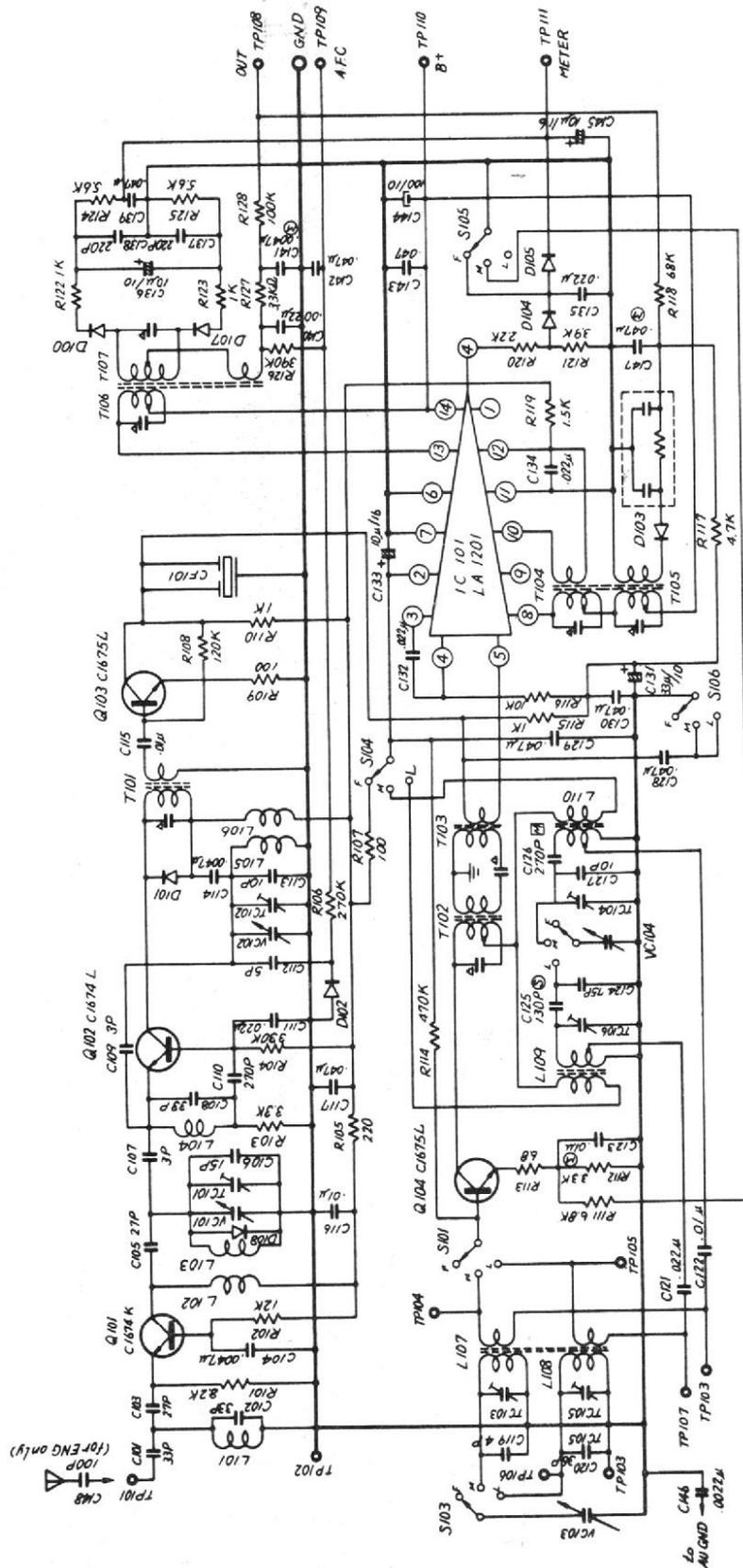


Schéma de la partie récepteur radio.

sement bi-alternance avec un condensateur de forte capacité (2 200  $\mu$ F) à l'entrée.

Ch. P.

### CARACTÉRISTIQUES DU CONSTRUCTEUR

Alimentation :  
110/120/220/240 V  
50/60 Hz ou 4 piles 1,5 volt  
Haut-parleur : diamètre 12 cm  
1 circuit intégré, 14 transistors, 13 diodes  
Sortie : 1,5 watt maximum  
Consommation : 8 watts  
— Dimensions : 30 cm x 21 x 8,4

Poids : 2,9 kg sans les piles  
SECTION MAGNÉTOCASSETTES :

2 pistes monoral  
Cassettes type Philips

Vitesse : 4,75 cm/s

Microphone incorporé

Entrées : 1 entrée micro par jack à coupure, 1 entrée auxiliaire, 1 entrée/sortie DIN, 1 entrée alimentation continue, 1 entrée alimentation secteur

Sortie : écouteur par jack  
Fluctuations : mieux que 0,35 % R.M.S.

SECTION RÉCEPTEUR :

Fréquences : FM : 87,5 à 108 MHz ; PO : 535 à 1 605 kHz ; GO : 150 à 300 kHz

(Sur le 500 FS la gamme OC est substituée à la gamme GO : 5,95 à 15,5 MHz)

Fréquences intermédiaires : FM : 10,7 MHz. AM : 455 kHz

Sensibilité maximale : FM : 5 dB, PO : 48 dB, GO : 54 dB, OC : 34 dB

Rapport signal/bruit : FM : 45 dB (entrée 98 MHz 54 dB), AM : 35 dB (Entrée 1 MHz 74 dB)

Antennes : télescopique de 785 mm en FM et OC : PO/GO : Ferrite de 140 mm (500 FL)  $\varnothing$  10 mm ; PO : Ferrite de 100 mm (500 FS)  $\varnothing$  10 mm

ACCESSOIRES :

1 écouteur, 1 cordon secteur, 1 cassette vierge, 1 notice, 1 microphone.

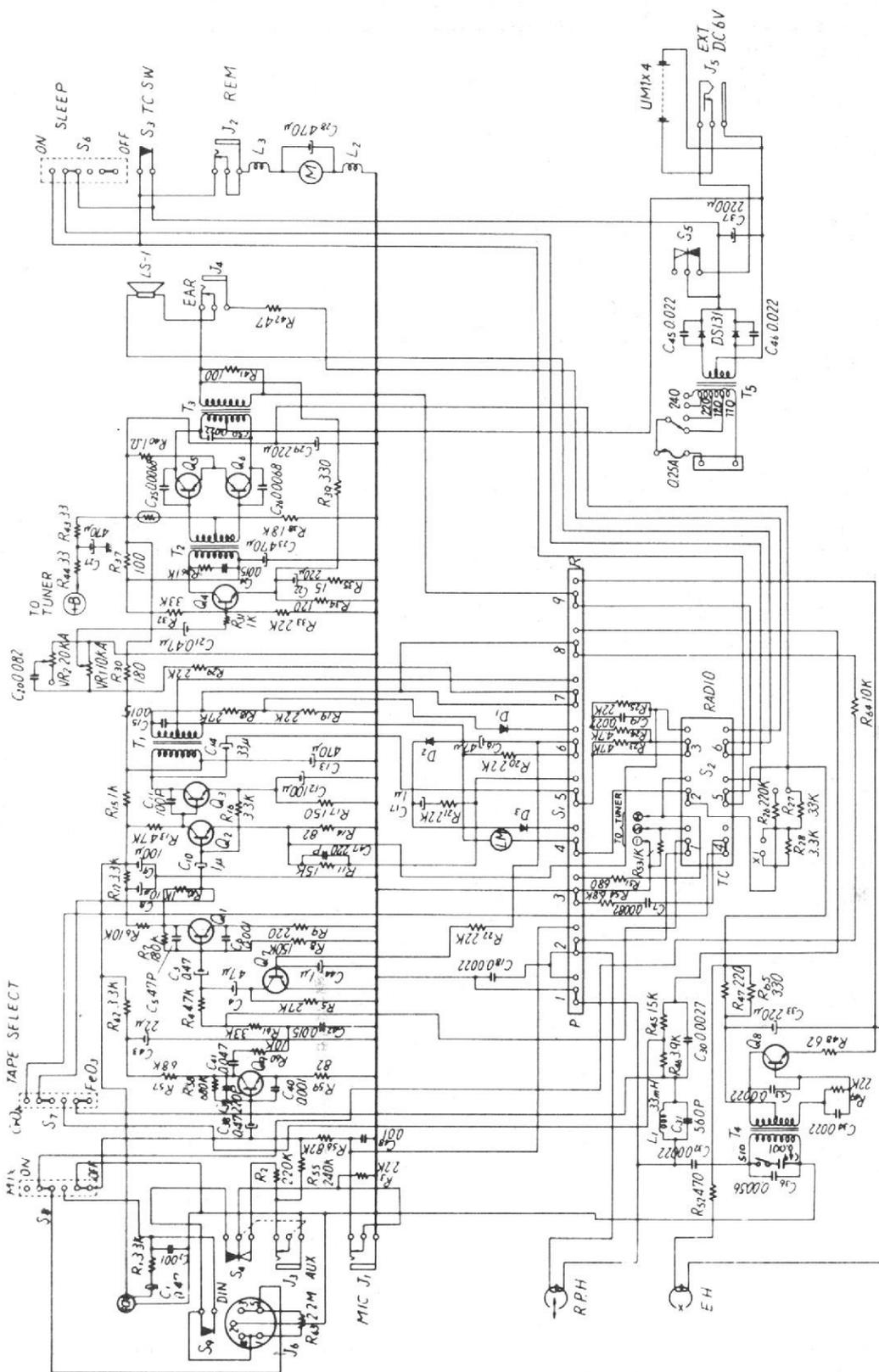


Schéma de la partie magnétophone.

# Le magnétophone à cassette TELETON CD 250

## étude technique

(Suite de la page 87)

**L**E magnétophone à cassette Teleton CD 250 utilise des techniques de fabrication et une technologie absolument classiques. Les interventions éventuelles d'un service après-vente ne présenteront pas de problème autre que celui d'avoir un transistor d'un type relativement courant à changer.

Les signaux d'entrée micro ou ligne arrivent sur les prises et sont aiguillés vers les entrées de préamplificateur. La prise micro 1 est une prise stéréophonique, elle permet de brancher un couple stéréophonique constitué de deux micros associés. La prise micro 2 est une prise monophonique uniquement. L'entrée droite de la première prise n'est en service que lorsque la seconde prise micro n'est pas occupée.

Nous avons également une commutation entre l'entrée auxiliaire, celle qui est située à l'arrière, cette fois, l'entrée

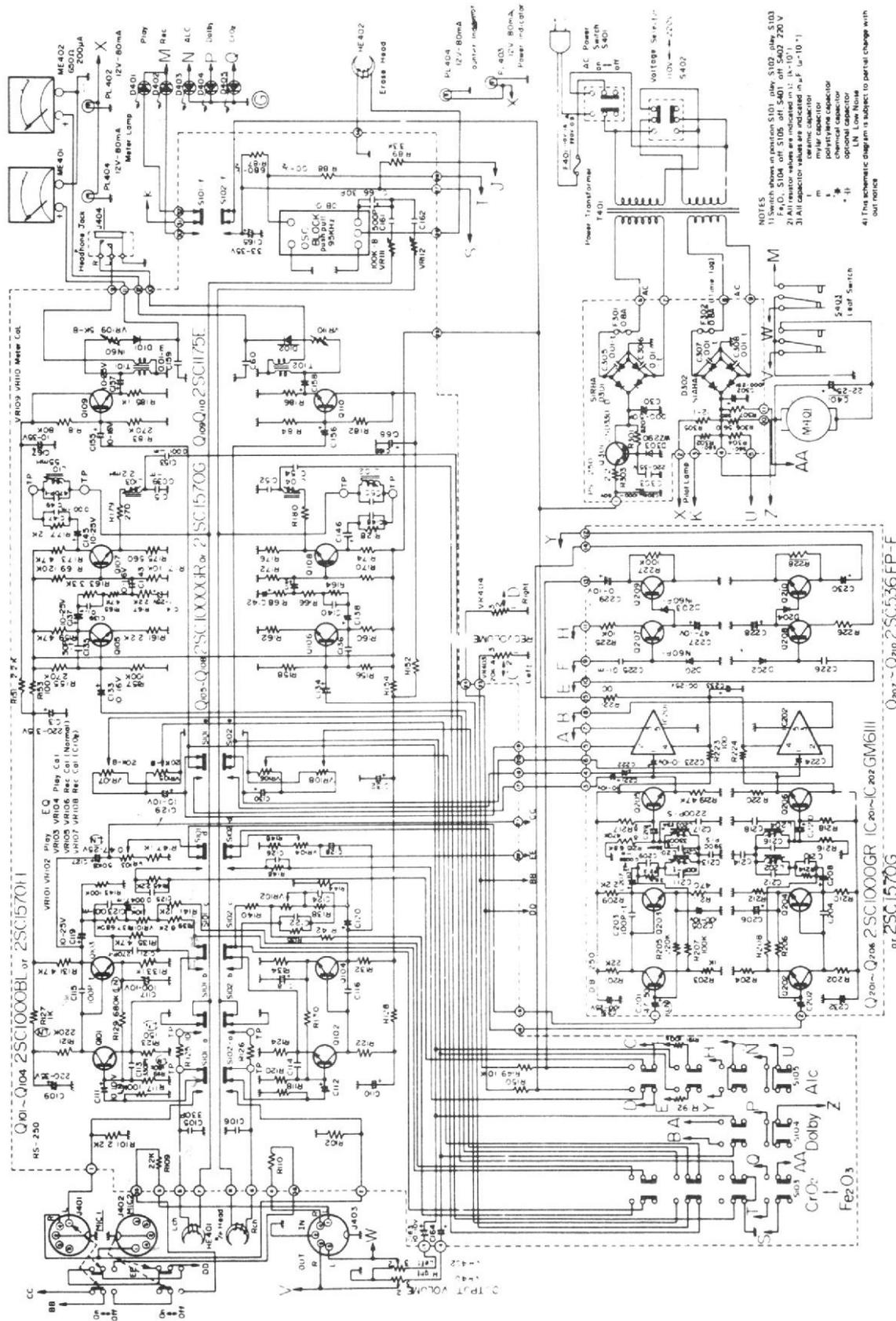
auxiliaire est précédée d'une résistance de  $150\ 000\ \Omega$  qui vient constituer avec les résistances R 101 et 102 un atténuateur permettant à l'entrée d'accepter un niveau plus élevé. Le signal passe ensuite dans le commutateur S 101 qui est le commutateur enregistrement lecture. Ce commutateur envoie vers l'entrée du préamplificateur soit le signal de la tête de lecture soit celui des entrées suivant que la fonction en service est la lecture ou l'enregistrement. Le préamplificateur d'entrée utilise deux transistors, Q 101 et Q 103 pour un canal, 102 et 104 (référence paires) sur l'autre. Le condensateur de liaison C 111 est précédé d'une résistance qui sert à polariser le condensateur en permanence de façon à ce que les commutations ne produisent pas de bruit. Le commutateur est ici représenté en position enregistrement, ce qui explique que l'on ne puisse

pas suivre facilement le trajet du signal. Une partie des résistances utilisées est repérée LN, ce sont des résistances à faible bruit. Le couplage entre les deux transistors est direct, la polarisation de la base du premier transistor est prise sur l'émetteur du second, ce dernier étant convenablement découplé. Pour la reproduction, la contre-réaction sélective est assurée par la résistance R 135 et le condensateur C 121. Après Q 103, le signal pris sur le collecteur de ce transistor va vers le potentiomètre de niveau d'enregistrement puis vers le commutateur de commande automatique de niveau S 105. Ce dernier est constitué de deux transistors, Q 207 et Q 209. Le signal de base de Q 207 arrive par une série de commutateurs de l'émetteur de Q 205. La tension audio est redressée par la jonction base-émetteur de Q 105 et la diode D 201. La tension continue résultant de

cette opération est filtrée par C 227 qui alimente à son tour la base de Q 209. Ce transistor sert de résistance variable vis-à-vis des composantes alternatives, son collecteur n'est en effet traversé par aucun courant continu. Le fait est que ce montage fonctionne très bien et ne produit pas beaucoup de distorsion eu égard aux services qu'il rend. Le condensateur de blocage C 229 est relié à la base de Q 201 par l'intermédiaire de la résistance R 145.

Le préamplificateur Q 201 à 206 comporte un étage amplificateur qui précède un filtre multiplex et un adaptateur d'impédance. C'est en effet cet étage qui sert à alimenter la sortie de contrôle et le préamplificateur de casque. Les signaux ne sont pas encore modifiés par le réducteur de bruit, ce qui permet un contrôle sans parasites multiplex et sans préaccentuation.

Le réducteur de bruit est



NOTES

- 1) Switch shown in position S101, play, S102, stop, S103, fast forward, S104, off.
- 2) All S101, S102, off, S103, on, S104, on, 100V, 100V.
- 3) All capacitor values are indicated in  $\mu\text{F}$  ( $\mu = 10^{-6}$ ).

C ceramic capacitor  
 P paper capacitor  
 M electrolytic capacitor  
 \* optional capacitor  
 LN Low Noise  
 IN Inductor  
 4) This schematic diagram is subject to partial change without notice.

représenté ici comme un circuit intégré qui serait d'une simplicité très appréciée des constructeurs s'il existait, car sous ce nom de CI se cache un module enfermé dans une boîte de blindage, ce qui explique cette simplicité, une boîte de métal pouvant être garnie de condensateurs chimiques ce qui n'est évidemment pas le cas d'un circuit intégré qui exigera davantage de composants externes.

Le préamplificateur d'enregistrement suit le Dolby, les condensateurs, les selfs, les résistances sont là pour adapter la courbe d'enregistrement aux propriétés physiques de la bande magnétique. On notera sur cet appareil des potentiomètres servant à ajuster le niveau de la reproduction en fonction de la cassette utilisée ; cela permet de faire travailler le réducteur de bruit Dolby B dans de bonnes conditions, afin que la bande passante globale, enregistrement plus lecture soit correcte. Les circuits accordés L 101 C 149 et L 102 C 150 sont des circuits bouchons qui empêchent le signal HF de perturber l'amplification.

Le circuit d'écoute au casque est un émetteur commun suivi d'un transformateur d'impédance qui permet d'utiliser en sortie un casque de basse impédance (8  $\Omega$ ).

L'émetteur de Q 109 est relié à l'indicateur de modulation qui est ici constitué d'une diode, d'une résistance (variable) montés en série et attaquant les galvanomètres. L'indication donnée ici est une indication moyenne redressée, elle ne tient pas compte des crêtes du signal.

La tension alternative de collecteur de Q 107 attaque ensuite la tête d'enregistrement une fois que le signal de prémagnétisation est arrivé par les potentiomètres VR 111 et 112, potentiomètres qui règlent la valeur de la prémagnétisation.

L'oscillateur d'effacement est un module représenté ici

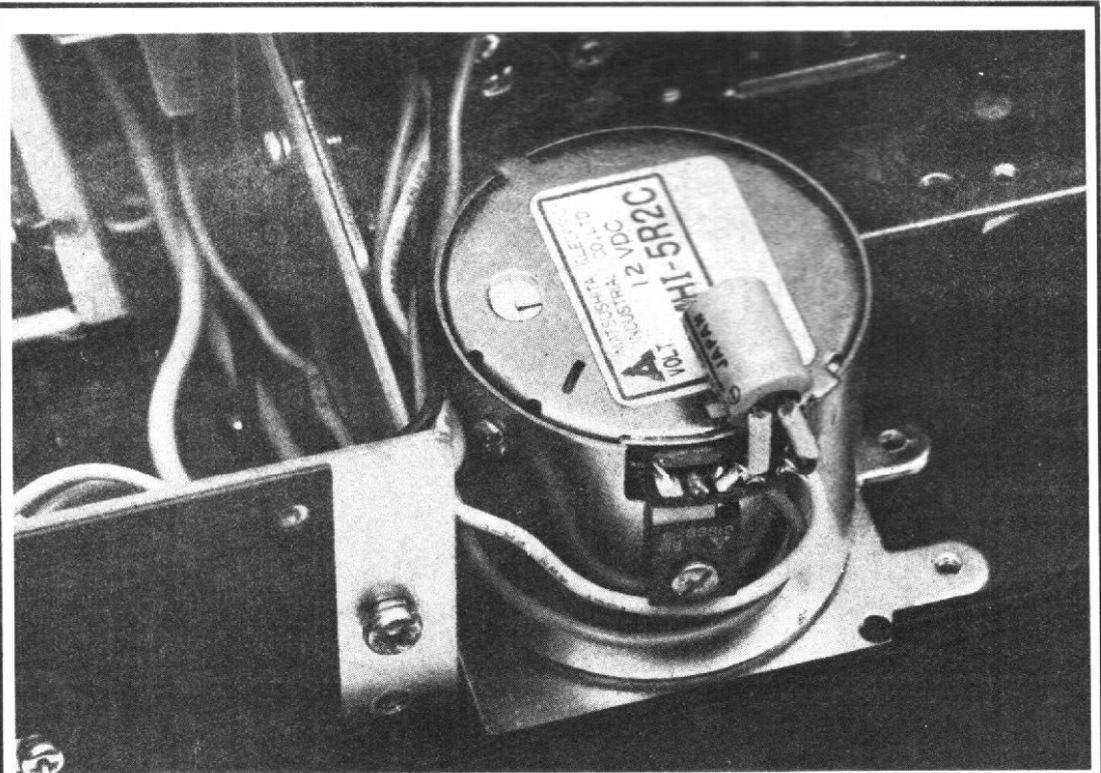


Photo 3. - Le moteur d'entraînement avec le transistor de régulation.

par un bloc rectangulaire, pour traiter les bandes au chrome on augmente l'intensité de l'effacement en réduisant la valeur de la résistance placée en série avec l'alimentation.

Pour la lecture, les circuits utilisés sont les mêmes, le Dolby travaille cette fois en expasseur alors qu'il avait travaillé en compresseur pour l'enregistrement.

Le niveau de sortie est réglable par potentiomètre, ce qui constitue une heureuse solution aux problèmes d'adaptations de magnétophones entre eux.

Les indications de fonction sont confiées à des diodes électroluminescentes.

L'alimentation des circuits électroniques est filtrée et régulée, le moteur est alimenté par un enroulement différent. Ce moteur est régulé électroniquement, c'est un moteur de présentation classique mais dont l'électronique est intégrée au moteur. Cette solution remplace avantageusement les régulateurs de vitesse externe ou du type centrifuge.

### FABRICATION

Le magnétophone Teleton cd 250 est construit sur un châssis de tôle. Les deux parties du capot sont rapportées et vissées de part et d'autre. La mécanique proprement dite se limite à la section cassette. Nous n'avons pas parlé de l'arrêt automatique auparavant pour la bonne raison que cet arrêt automatique est mécanique. Le système est assez complexe, la rotation de la bobine débitrice entraîne une pièce de plastique vers la gauche de l'appareil, lorsque la bobine s'arrête, cette pièce reste au centre et une bielle commandée par le moteur vient s'appuyer sur elle pour commander le retour de la touche enfoncée. Le mécanisme fonctionne mais est plus long que les systèmes électroniques habituels.

Les têtes et le galet presseur sont montés sur une plaque coulissante, le cabestan est équipé d'un volant d'inertie de taille normale, entraîné par une courroie plate.

Le transformateur d'ali-

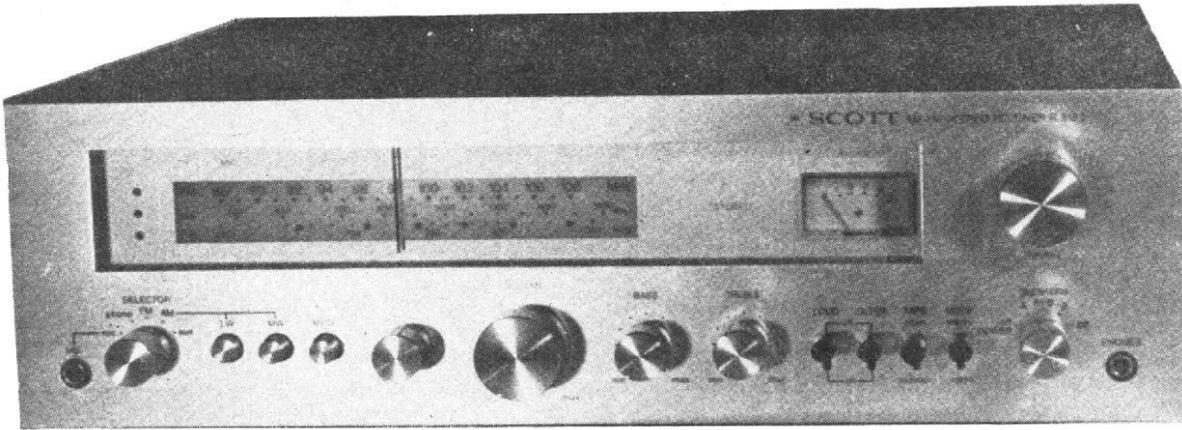
mentation a été placé dans un blindage de tôle, il est placé du côté opposé aux têtes. Le bloc Dolby est monté sur un circuit imprimé enfichable, les autres circuits sont vissés sur le châssis et les liaisons sont assurées par soudure, c'est ce que nous avons constaté sur l'échantillon que nous avons eu entre les mains.

### CONCLUSION

Le magnétophone Teleton est un appareil d'une construction très classique. Nous avons noté ici l'utilisation d'un module Dolby peu employé auparavant et produit sans doute en grande série. Autre particularité technique : l'emploi d'un arrêt automatique d'un type mécanique qui n'utilise pas la force de traction de la bande pour déclencher les touches. La qualité de l'usinage du boîtier est excellente, c'est tout ce qui compte, sur le plan fabrication pour l'acheteur.

E.L.

# LE TUNER AMPLIFICATEUR



## SCOTT 316 L

### étude technique

(Suite de la page 153)

L'ENTRÉE du récepteur FM est constituée par un balun qui permet à la fois une entrée symétrique  $300 \Omega$  et asymétrique  $75 \Omega$ . Le signal attaque alors la tête haute fréquence, qui est dotée d'un amplificateur haute fréquence et d'un oscillateur modulateur à condensateur variable à 4 cages, ce qui n'apparaît pas sur le schéma où l'ensemble est désigné sous la nomenclature sibylline de FL 516U. Remarquons que ce FL 516 U comprend aussi une partie de l'entrée HF modulation d'amplitude. Nous ne pouvons que regretter l'absence d'indications à ce sujet. Le signal à fréquence intermédiaire obtenu entre les bornes 1 et 3 de ce circuit à

tout le moins mystérieux est appliqué à la base du premier transistor FI qui attaque un filtre céramique - ce n'est pas le seul de cette réalisation - ce qui est le gage d'une excellente sélectivité. L'étage amplificateur suivant est en fait réalisé à partir de deux transistors à liaison directe avec contre-réaction continue entre émetteur et base, ce qui permet l'attaque du filtre céramique suivant.

A partir de là, les composants actifs discrets sont abandonnés pour des circuits intégrés ayant déjà une belle renommée derrière eux : deux LM 703, la sortie du deuxième transmettant le signal à un classique détecteur de rapport. A la sortie de ce dernier, un

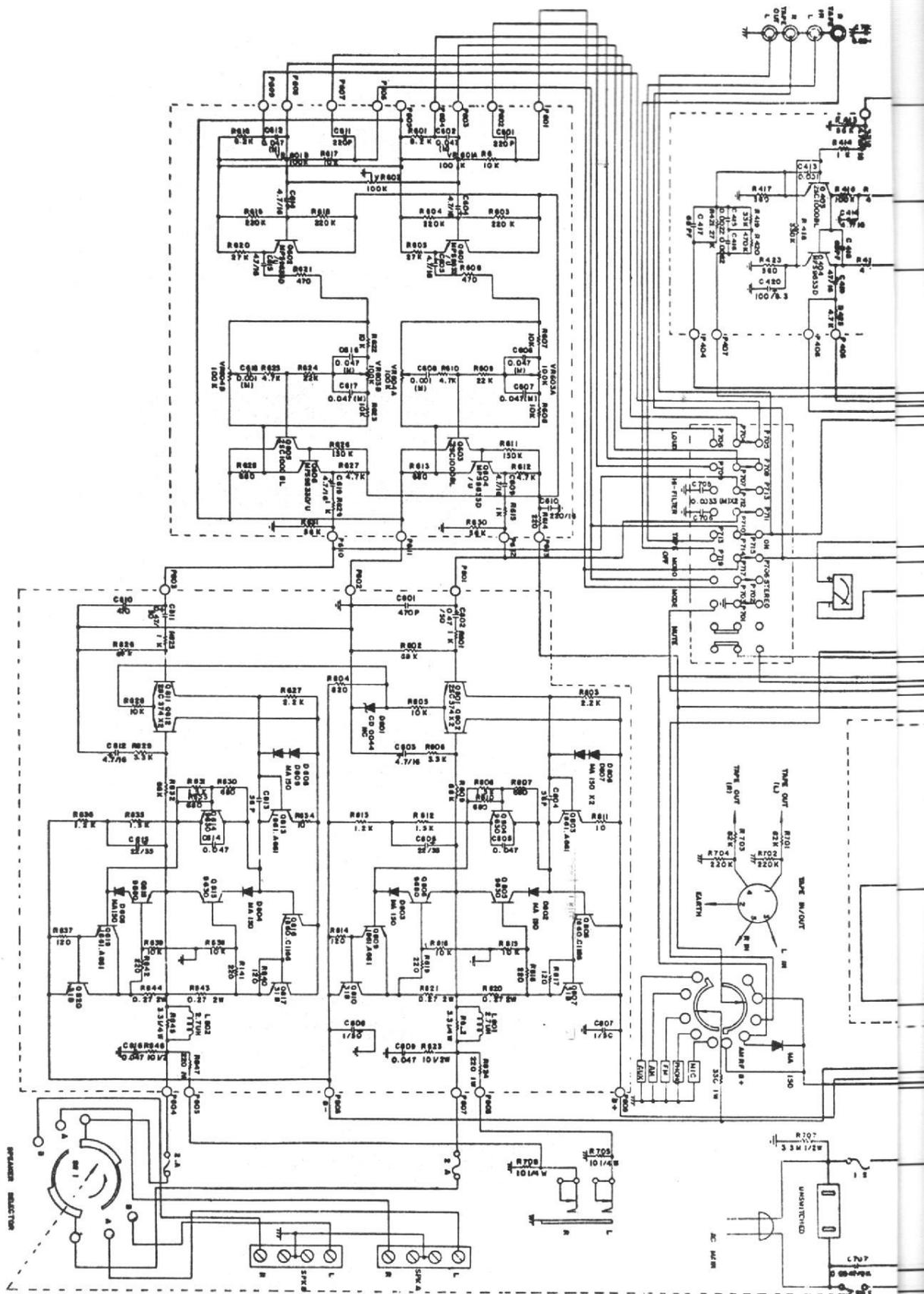
transistor Q 104 élève le niveau pour que le circuit décodeur stéréo, qui consiste ici en un circuit intégré  $\mu A$  756 puisse faire son travail dans de bonnes conditions. C'est à ce niveau que l'on trouve le commutateur de désaccentuation permettant d'obtenir, par mise en circuit de trois capacités différentes en parallèle, sur une résistance de  $4,7 \text{ k}\Omega$ , trois constantes de temps différentes : 25, 50 et  $75 \mu\text{s}$ .

Après filtrage bloquant les fréquences indésirables de 19 et 38 kHz résiduelles, les signaux droit et gauche sont disponibles pour l'amplification B.F.

En modulation d'amplitude, on remarquera la présence d'un transistor à effet de

champ dans le circuit oscillateur et l'emploi d'un circuit intégré  $\mu A$  720 pour l'amplification moyenne fréquence, où l'utilisation d'un filtre céramique permet d'obtenir, comme en FM, une sélectivité très bonne. Après détection, et pour pallier le résidu d'interférences avec les sifflements qui peuvent en découler, un filtre anti-sifflements a été interposé.

La section BF commence par un préamplificateur double dont chaque partie est constituée de deux transistors à liaison directe, avec une contre réaction à deux constantes de temps RC destinée à l'obtention de la courbe R.I.A.A. Dans le cas de l'utilisation de ce préampli pour un





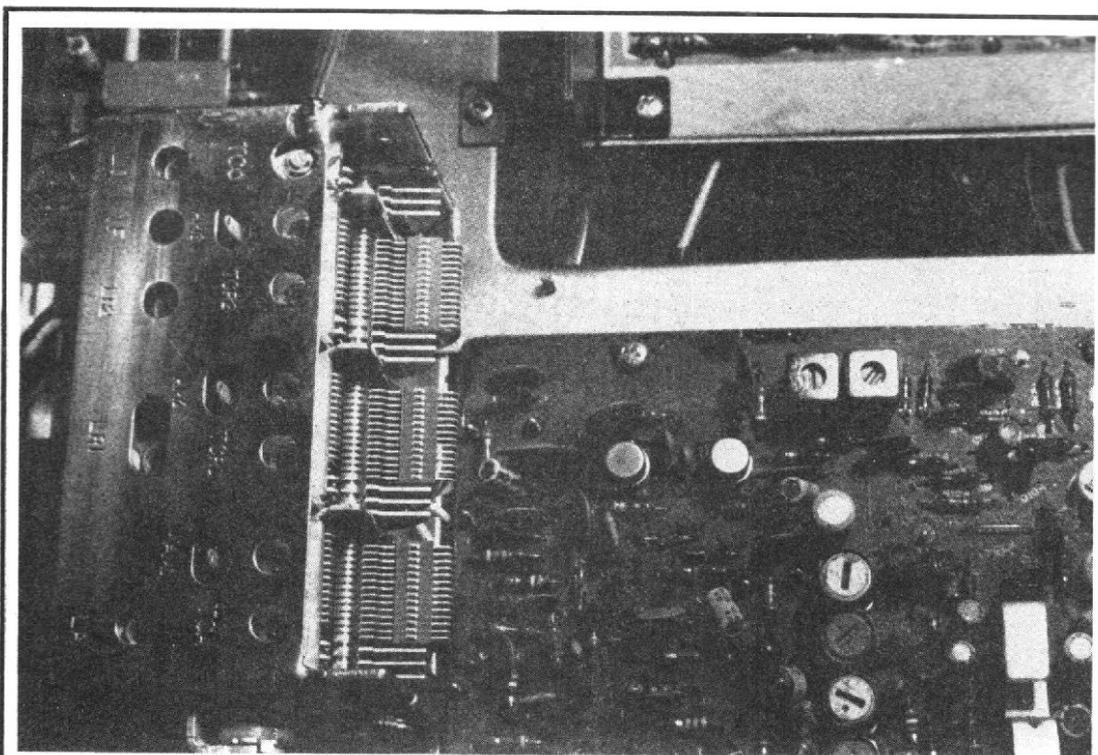


Photo 1. - Technique caractéristique des amplis-tuners « made in U.S.A. » : les diodes varicap sont remplacées par un condensateur variable à 4 cages en F.M. (associé à un condensateur variable à 3 cages pour l'A.M.).

microphone, cette contre réaction est supprimée ce qui permet alors une amplification linéaire.

A la sortie du préamplificateur R.I.A.A., nous rencontrons un autre préamplificateur chargé à la fois des signaux phono ou micro amplifiés, des signaux radio (AM ou FM) ainsi que des signaux en provenance d'un magnétophone. C'est à ce niveau qu'a lieu également la commande du monitoring. Donc, nous trouvons d'abord les potentiomètres de volume, avec leur prise intermédiaire pour un contrôle de loudness commutable suivis d'un étage amplificateur (Q 601 ou Q 602) adaptateur d'impédance pour attaquer sous faible impédance un Baxandall à contre-réaction dont sont chargés les deux étages suivants qui sont à liaison directe. A la suite, nous trouvons le filtre passe-bas commutable qui consiste en la mise en parallèle, sur les 56 k $\Omega$  de la sortie, d'une capacité de 3,3 nF.

L'étage de puissance double est classique, sauf l'entrée différentielle à émetteur stabili-

sés par diode zener. Les transistors de puissance en sortie sont constitués de 2 paires complémentaires montées en Darlington. Un commutateur permet alors le branchement d'une paire d'enceintes A ou d'une paire d'enceintes B ou de faire A + B (ambiophonie). Un casque peut éventuellement être branché avec coupure des enceintes.

L'alimentation secteur permet d'obtenir à la fois la tension continue nécessaire aux amplificateurs de puissance et celle qui sera stabilisée de façon énergique pour alimenter tout le reste du montage, qu'il s'agisse des préamplificateurs ou de la section radio.

Ch. P.

#### SPÉCIFICATIONS DU CONSTRUCTEUR

- Puissance de sortie : 20 watts efficaces par canal sur 8  $\Omega$  de 40 à 20 000 Hz.
- Sensibilité d'entrée : phono : 2,5 mV ; micro :

6 mV ; auxiliaire : 160 mV ; enregistreur : 160 mV.

- Rapport signal/bruit : phono : 60 dB ; micro : 65 dB ; auxiliaire : 75 dB.

- Courbe de réponse en fréquence :  $\pm 1$  dB, 15 Hz à 35 kHz.

- Courbe de réponse du préampli RIAA : +1 dB - 3 dB.

- Niveau de saturation de l'entrée phono : 60 mV.

- Signal d'entrée maximum du phono : 42 dB.

- Impédance d'entrée : phono : 47 k $\Omega$  ; auxiliaire : 60 k $\Omega$  ; enregistrement 60 k $\Omega$ .

- Diaphonie entre canaux : 45 dB à 1 kHz, 35 dB à 10 kHz.

- Taux de distorsion harmonique : 0,5 %.

- Distorsion d'intermodulation : moins de 0,15 %.

CONTRÔLES DE TONALITÉ :

- Contrôle des basses :  $\pm 10$  dB ( $\pm 1$  dB) à 100 Hz.

- Contrôle des aiguës :  $\pm 10$  dB ( $\pm 1$  dB) à 10 kHz.

- Filtre passe-bas : -3 dB à 10 kHz  $\pm 1$  dB.

- Correcteur physiologique : +3 dB à 10 kHz ( $\pm 1$  dB) ; +7 dB à 100 Hz ( $\pm 1$  dB).

#### SPÉCIFICATIONS GÉNÉRALES :

- Consommation d'énergie : 25 watts minimum, 205 watts maximum.

- Prise de courant électrique accessoire : branchement direct.

- Dimensions : 466 x 390 x 142 mm.

#### SECTION TUNER F.M. :

- Sensibilité exploitable : mono 2,5  $\mu$ V, stéréo : 18  $\mu$ V.

- Sensibilité pour 50 dB signal/bruit, mono : 3,5  $\mu$ V, stéréo : 70  $\mu$ V.

- Indicateur de bruit 65 dBf, mono : 68 dB, stéréo : 65 dB.

- Courbe de réponse en fréquence 30 à 15 000 Hz, mono : 2 dB, stéréo :  $\pm 2$  dB.

- Distorsion 65 dBf, mono : 0,3 %, stéréo : 0,5 %.

- Sélectivité entre canaux : 52 dB.

- Séparation stéréo : à 100 Hz : 36 dB, à 1 kHz : 40 dB ; à 10 kHz : 34 dB.

- Gamme de désaccentuation (commutable) : 25, 50 et 75  $\mu$ s.

- Indicateurs de station : Vu-mètre indicateur de champ.

- Silence interstation : commutable.

- Zone de déclenchement stéréo : 7 à 15  $\mu$ V.

- Limite du silencieux : 7 à 15  $\mu$ V.

- Entrée d'antenne : 300  $\Omega$  symétrique, 75  $\Omega$  asymétrique.

#### SECTION TUNER PO/GO :

- Sensibilité exploitable : 200  $\mu$ V.

- Sélection : 35 dB minimum.

- Rapport signal/bruit : 50 dB.

- Distorsion harmonique totale (modulation 40 %) : 2 %.

- Indicateur de station : Vu-mètre.

- Antenne : cadre ferrite orientable.

- Gamme de réception P.O. : 535 kHz à 1 065 kHz.

- Gamme de réception G.O. : 150 kHz à 350 kHz.

# L' AUTORADIO BLAUPUNKT

## ESSEN CR

---

### étude technique

---

(Suite de la page 149)

**L**ES auto-radio de Blaupunkt sont des appareils en général intéressants sur le plan technique. Ce sont des appareils sophistiqués et l'Essen que nous avons entre les mains en est un exemple. C'est à Blaupunkt que nous devons le Berlin qui est un exemple d'application des dernières technologies et qui est pourtant sorti depuis déjà trois ans.

Le constructeur a ici réalisé un modèle plus simple mais qui utilise des techniques d'intégration intéressantes, ce qui n'empêche par l'appareil de comporter encore beaucoup de composants discrets. Le radio-cassette pour automobile est un appareil qui doit être miniaturisé, il doit résister aux vibrations et aux chocs, fonctionner dans des condi-

tions de température très particulières, beaucoup plus rudes que celles auxquelles un matériel HiFi sera soumis.

#### SECTION MÉCANIQUE

L'Essen est construit dans un châssis entièrement métallique composé d'une façade de métal moulé et de trois côtés d'acier embouti. Deux couvercles emboutis viennent s'encaster, avec serrage élastique et rigidifier l'ensemble. A l'intérieur du châssis, un second sert à maintenir la section de lecture de cassette.

La mécanique d'entraînement de la cassette est très différente de celle que l'on pou-

vait voir auparavant, contrairement aux autres modèles, la tête ne bouge pas et c'est l'ensemble moteur cabestan, axes d'entraînement de la bobine réceptrice qui descend pour faire défiler la bande.

Le moteur est d'une taille très réduite, ce qui ne l'empêche pas d'avoir un couple élevé et d'être silencieux. Il entraîne une courroie de section très faible qui à son tour va entraîner le volant d'inertie du cabestan. L'axe de la bobine réceptrice est bien sûr équipé d'un embrayage à feutre dont la pression peut être ajustée avec une grande précision.

Nous avons dit que la tête était fixe, en fait, elle ne bouge pas au moment de l'installation de la cassette, elle peut seulement se déplacer en

arrière pour éviter de toucher la bande pendant le défilement rapide.

L'introduction de la cassette et son maintien ne sont possibles que lorsque le lecteur est sous tension. Un électro-aimant retient un verrou qui empêche la mécanique de remonter et commande un embrayage qui autorise la descente de cette mécanique. Le galet presseur se met en place seulement lorsque le cabestan a pris la sienne alors que sur d'autres lecteurs, la descente de la cassette a lieu en même temps que le rapprochement du galet presseur et du cabestan. La bande sera donc mieux soignée ici. Tous les mouvements des diverses pièces sont commandés par des leviers, une crémaillère, des ressorts.

L'arrêt automatique est dû

à un ensemble électronique, la détection du mouvement de la bobine réceptrice est effectuée au moyen d'une plaque de circuit imprimé portant des contacts. Les balais qui viennent toucher cette plaque sont solidaires de la partie mobile si bien qu'il faut que cette partie soit en place pour que la cassette ne soit pas aussitôt éjectée, c'est une sécurité supplémentaire.

Le volant du cabestan est en laiton tourné, son diamètre est de 48 mm et son épaisseur est faible, il est maintenu en place par un ressort constitué d'une pièce de nylon, ce type de maintien améliore la tenue du lecteur sur les pavés. L'entraînement entre l'axe de la bobine réceptrice et le cabestan est confié à une courroie secondaire. Le volant porte une petite poulie centrale qui entraîne par un réducteur interposé le porte-bobine. Le petit diamètre de la courroie permet d'éviter une influence d'un enroulement irrégulier sur la stabilité de vitesse. En outre, la petite section des courroies dont leur

élasticité élevée assure le découplage mécanique.

L'entraînement du variomètre de la tête H.F. est également une section mécanique. L'axe de recherche des stations commande un réducteur qui à son tour va entraîner une crémaillère qui transforme le mouvement rotatif en mouvement linéaire.

### L'ÉLECTRONIQUE

La tête HF est accordée par des variomètres qui remplacent dans beaucoup de récepteurs auto-radio les condensateurs variables.

Les lames de ces composants sont en effet sensibles aux vibrations et produiraient des irrégularités de réception. Le signal arrive sur un circuit accordé à large bande  $L_1/C_1$  pour attaquer ensuite un circuit accordé  $L_2/C_5$  plus sélectif. L'attaque de l'émetteur de  $V_1$  ayant lieu à basse impédance, nous avons un diviseur capacitif qui empêche de trop amortir le

premier circuit accordé. Le collecteur de  $V_1$  est chargé par un circuit accordé à fréquence variable. L'oscillateur local travaille en base commune, une perle de ferrite installée sur la connexion de base empêche les oscillations à très haute fréquence. La réaction collecteur émetteur est entretenue par  $C_{21}$  et  $C_{19}$ . L'accord de l'oscillateur local est dû d'une part à l'action du variomètre ( $L_7$ ) et, pour la commande automatique de fréquence à la diode  $D_1$ .

Le transistor  $V_2$  est monté en mélangeur, la tension de l'oscillateur local arrive par  $C_{16}$ , une self de blocage augmente l'impédance d'entrée en éliminant l'effet du condensateur de découplage  $C_{12}$ .

Le premier filtre céramique est précédé d'un circuit accordé classique, cette formule est employée pour éliminer les fréquences qui pourraient exciter des résonances secondaires des filtres céramiques.  $V_{208}$  est un point intéressant technologiquement parlant. Il s'agit en effet d'un circuit hybride à couche

épaisse et qui comporte deux transistors, deux condensateurs céramique et quelques résistances déposées sur un substrat de céramique. Cette technique d'hybridation est employée couramment maintenant par ce constructeur. Les filtres céramiques dont des modèles traditionnels de Murata avec impédance d'entrée et de sortie de  $330 \Omega$ .

$V_{209}$  est polarisé par un circuit présentant, pour la composante à la fréquence intermédiaire une impédance de  $330 \Omega$ .  $V_{209}$  est un amplificateur neutrodyné par l'intermédiaire d'un enroulement secondaire et d'un condensateur. Le neutrodynage est une technique de stabilisation des étages HF qui s'utilise de moins en moins, les faibles capacités internes des transistors en sont la cause.

Le détecteur de rapport est monté dans un boîtier de blindage. Le transistor  $V_{210}$  est monté en amplificateur, il est commun aux amplificateurs FI MF et MA, et c'est le seul dans ce cas. La sortie du discriminateur est disponible sur un connecteur à quatre broches qui permet d'effectuer des contrôles sans avoir à introduire de sonde de mesure à l'intérieur de l'appareil.

Le signal audio (NF en allemand) est dirigé vers le bloc ASU qui supprime les parasites. Le signal audio (50 Hz à 63 kHz pour la stéréo) arrive sur la base du transistor  $V_{100}$ . Puis, par l'intermédiaire de deux circuits de retard  $LC_R$ ,  $L_{101}$ ,  $R_{106}$ ,  $C_{102}$  et  $L_{102}$ ,  $R_{108}$  et  $C_{104}$  sur la base de  $V_{101}$ . Les signaux parasites de fréquence haute, sont sélectionnés par le circuit accordé  $L_{100}$  et  $C_{100}$  et vont, par l'intermédiaire du dérivateur  $C_{114}/W_{130}$ , sur la base de  $V_{105}$ . Si une impulsion se présente, elle sera transmise à la base de  $V_{106}$  par  $C_{121}$ , le transistor commandera alors la porte  $V_{102}$  qui coupera le signal. Le circuit accordé  $L_{104}$   $C_{111}$  servira de réservoir pour éviter la production d'un front raide. Comme il y a

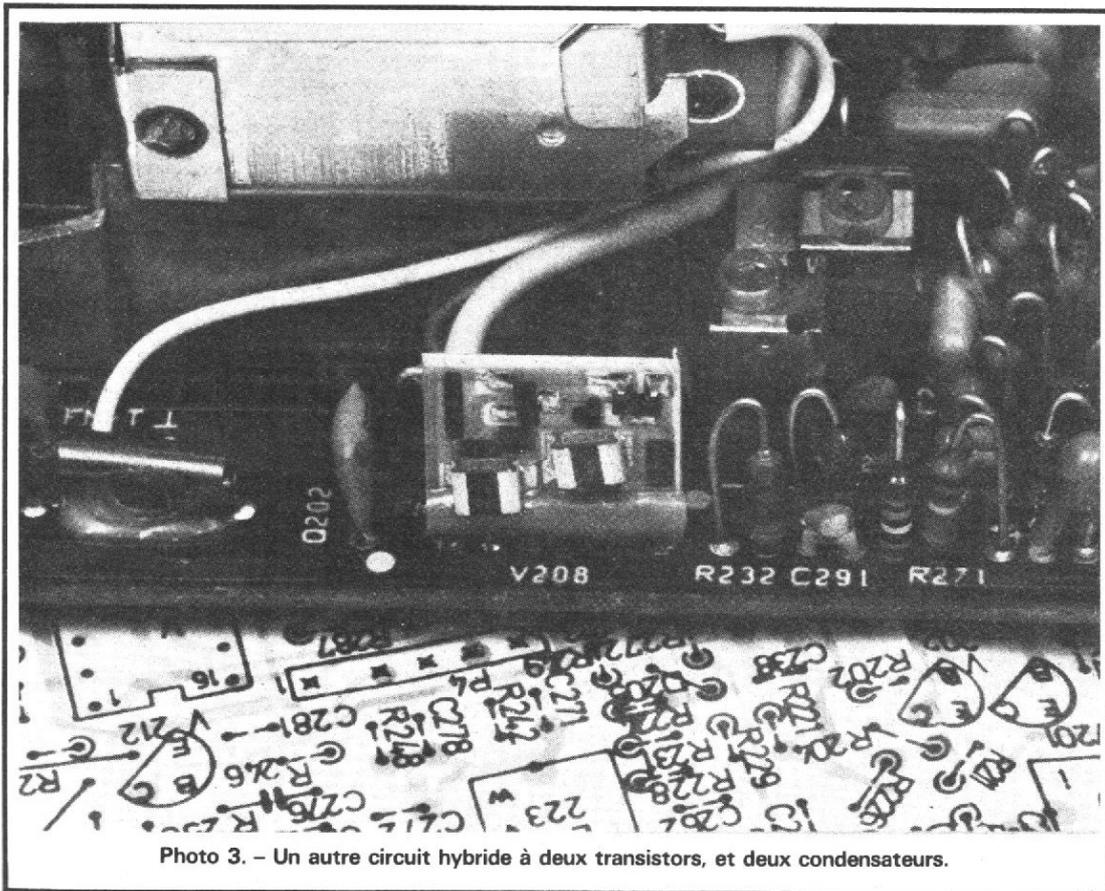


Photo 3. - Un autre circuit hybride à deux transistors, et deux condensateurs.

une ligne à retard, le signal de commande de fermeture de la porte arrivera juste avant l'impulsion parasite.

Si le parasite dure longtemps, les diodes D 101 et D 102 détecteront le signal, le condensateur C 120 se déchargera et le transistor V 106 restera bloqué, il ne pourra plus empêcher le passage du signal audio, ce qui évitera de perdre les informations.

Il faudra intervenir manuellement pour changer de station ou lire une cassette. Le signal stéréo, disponible sur l'émetteur de V 104, est envoyé sur la prise pour adaptateur ARI d'où il ressort pour aller vers le décodeur stéréophonique. La réception de la stéréo est éliminée par V 213. Ce transistor reçoit de C 246 un signal HF à la fréquence intermédiaire. Lorsque l'amplitude de ce signal est trop faible, le transistor V 213 se sature et met à la masse le circuit L 234 C 294.

Le décodeur stéréo est un circuit de Texas Instruments identique au MC 1311 bien connu, c'est-à-dire un circuit à boucle de phase asservie. Le décodeur est mis hors service par le contact H7 et lorsque le récepteur traite les émissions en modulation d'amplitude.

Les transistors V 216 à 219 sont utilisés comme commutateurs statiques. En position radio, l'interrupteur H<sub>6</sub> est à la masse, V 217 et V 219 sont bloqués par R 106 et DC 221 les transistors 218 et 216 sont correctement polarisés et reçoivent les tensions audio du décodeur stéréo. Pour le fonctionnement du magnétophone, le contact H<sub>6</sub> est ouvert, et la base des transistors V 217 et 219 est maintenant polarisée à +7 V. Les transistors V 216 et 218 sont bloqués, c'est le signal qui vient du magnétophone à cassette qui se retrouve sur les émetteurs de V 216 et V 219. Ces signaux vont attaquer les deux amplificateurs de puissance. Le transistor V 220 est utilisé pour couper la modulation du magnétophone à cas-

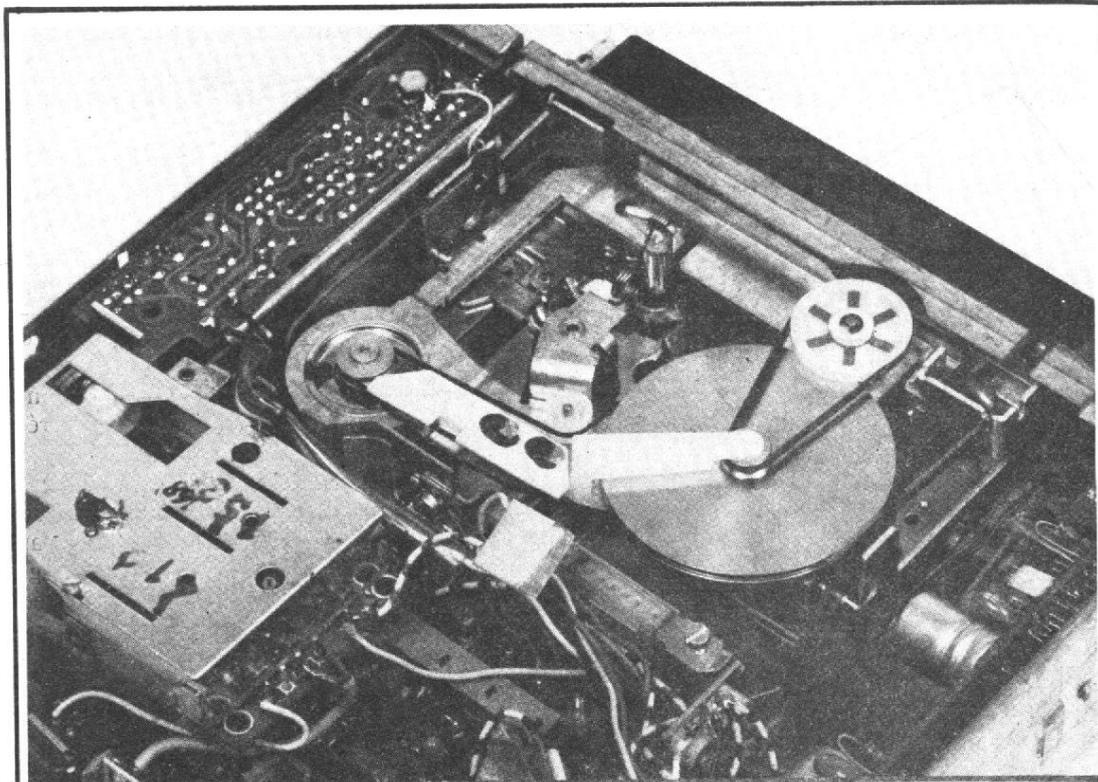


Photo 4. - La mécanique de l'Essen C.R.

sette lors de l'arrivée d'une information routière. Il ne joue son rôle que si H<sub>6</sub> est bien en position magnétophone.

La section modulation d'amplitude utilise la même antenne que celle à modulation de fréquence. L'antenne arrive sur une ampoule néon qui sert de parafoudre et de système anti-électricité statique. Le condensateur C 501 est un ajustable accessible de l'extérieur pour l'accord de l'antenne. L'étage mélangeur utilise deux transistors. Le premier V 111 est polarisé par le circuit de commande automatique de gain. Le second transistor a son émetteur mis à la masse par l'intermédiaire de C 221, C 219 et C 222. Il est bloqué, car sa tension base émetteur n'est que de 0,3 V comme il reçoit une tension, il agit comme détecteur et servira à modifier le gain de l'étage pour les forts signaux. Le premier filtre accordé à fréquence intermédiaire est suivi d'un filtre céramique à deux bornes. Vient ensuite un amplificateur à fréquence intermédiaire avec détection de la modulation par diodes

silicium. Le signal audio est disponible sur l'émetteur de V 212.

L'amplificateur de puissance est à transistors. Le potentiomètre de puissance est équipé d'une prise intermédiaire permettant de faire une compensation physiologique en fonction du niveau de reproduction. La commande de timbre est installée directement à la sortie de niveau. On notera que les deux potentiomètres de volume n'ont pas de point commun à la masse mais ont un point qui est relié à cette dernière par l'intermédiaire d'une résistance de 22  $\Omega$ . Cette résistance qui reçoit un signal du bloc ARI. Comme nous ne disposons pas du schéma de ce bloc, schéma qui serait d'ailleurs inutile en France, nous ne pouvons donner d'autres explications.

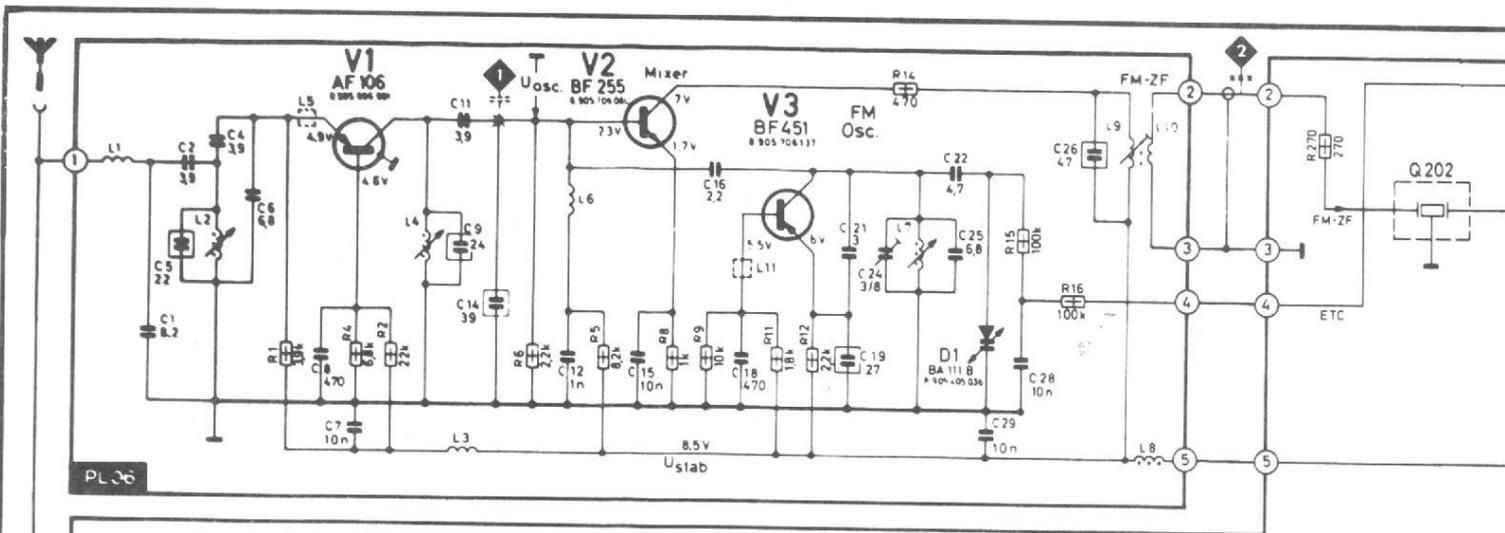
La commande de balance est obtenue en modifiant le gain des transistors V 401 et 411 par l'intermédiaire d'une résistance de contre-réaction d'émetteur. L'amplificateur de puissance proprement dit se passe de commentaire, il est

d'une structure classique et éprouvée. Les AD 161/162 d'autrefois ont été remplacés par des BD 432/434 au silicium. La régulation de vitesse du moteur est en fait une stabilisation de tension. Un transistor V 52 assure une stabilisation thermique.

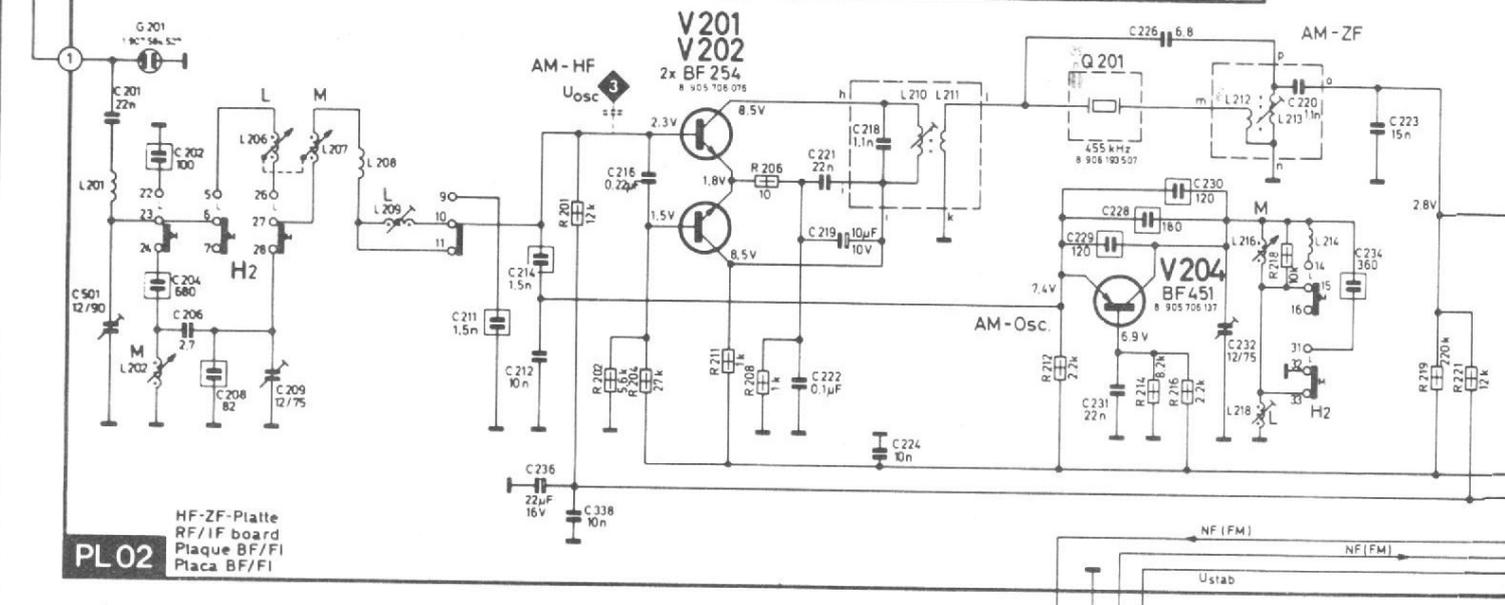
L'arrêt automatique utilise un générateur d'impulsions mécanique qui met périodiquement à la masse le point 11 du circuit imprimé de la HF. Les impulsions sont détectées par le transistor qui commande V 225. Lorsque la base de V 225 est mise à la masse, la jonction base-émetteur de V 226 est court-circuitée et le relais H 501 se décolle et libère la cassette.

#### FABRICATION

Les autoradios sont des appareils d'une très petite taille comparativement à ce qu'ils contiennent. Bien sûr il n'y a pas besoin de transformateur d'alimentation, ce qui permet de réduire sensible-

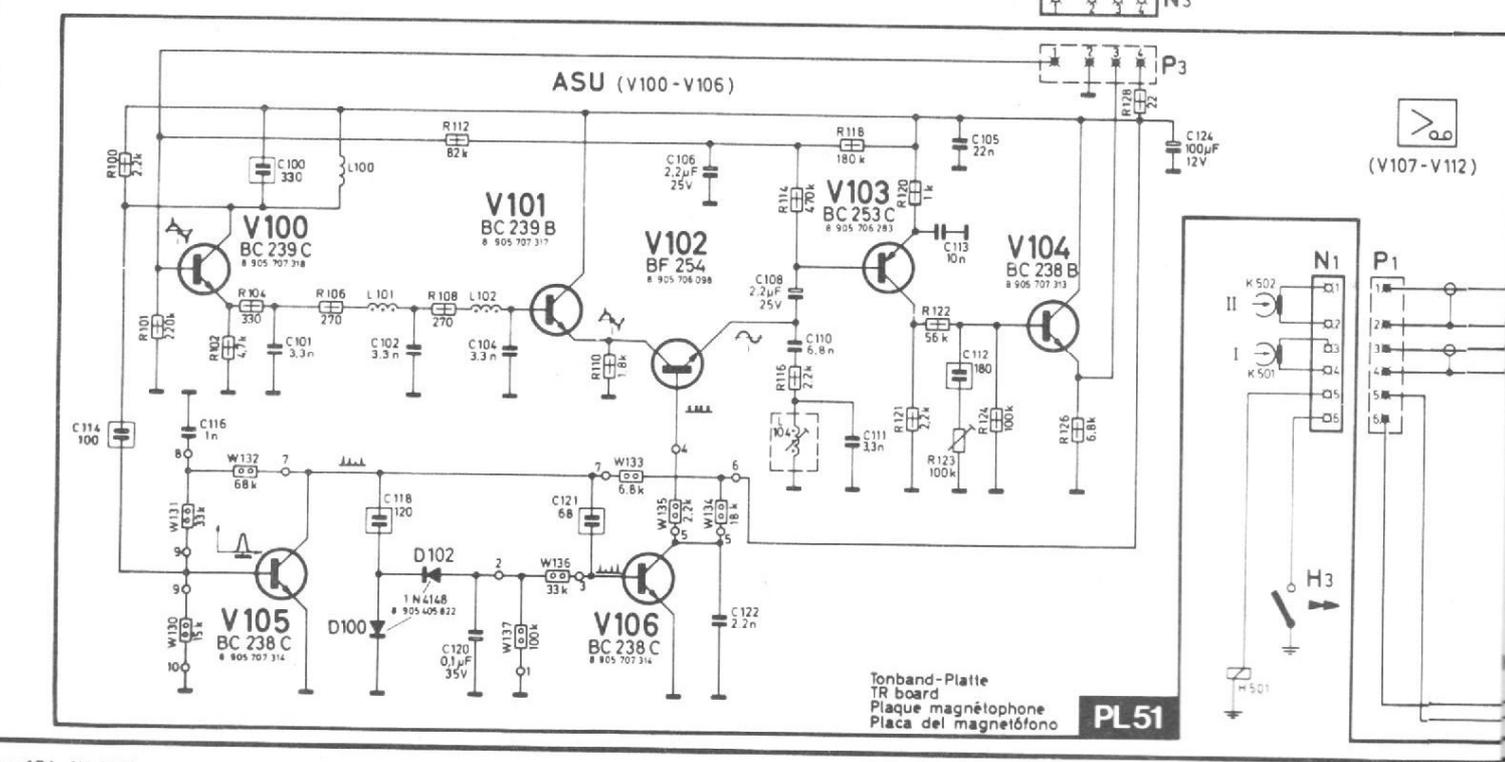


PL26



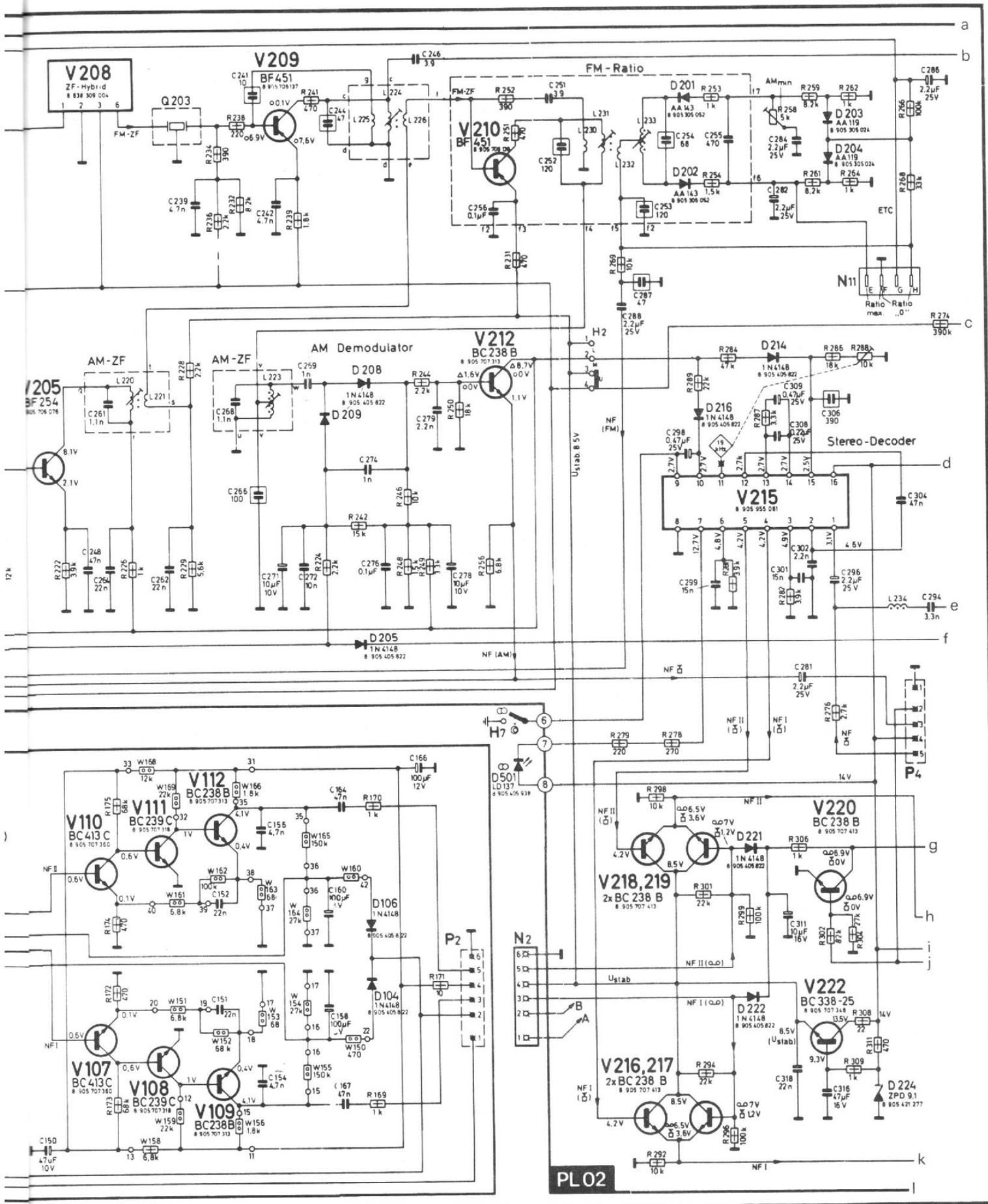
HF-ZF-Platte  
RF/IF board  
Plaque BF/FI  
Placa BF/FI

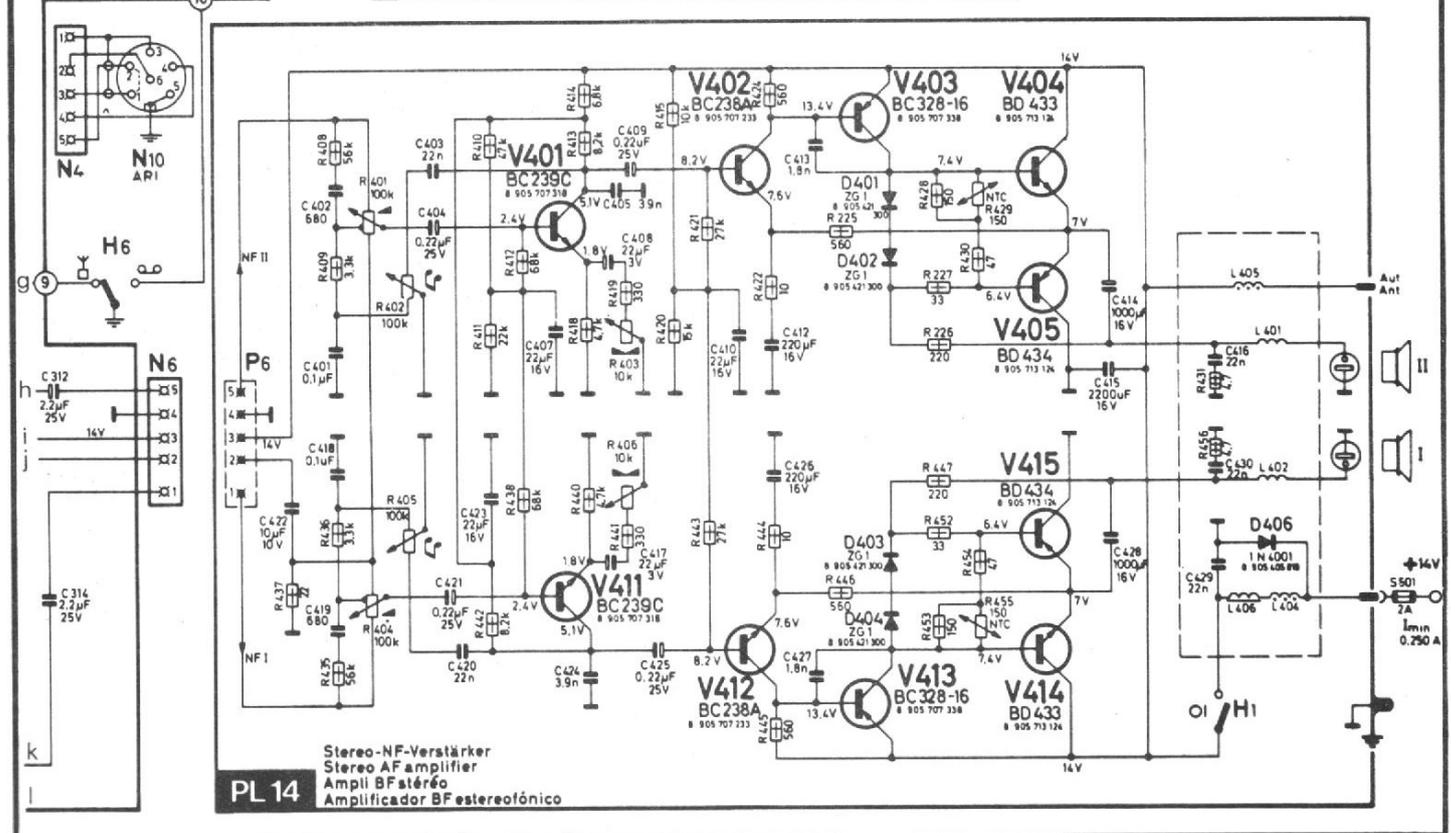
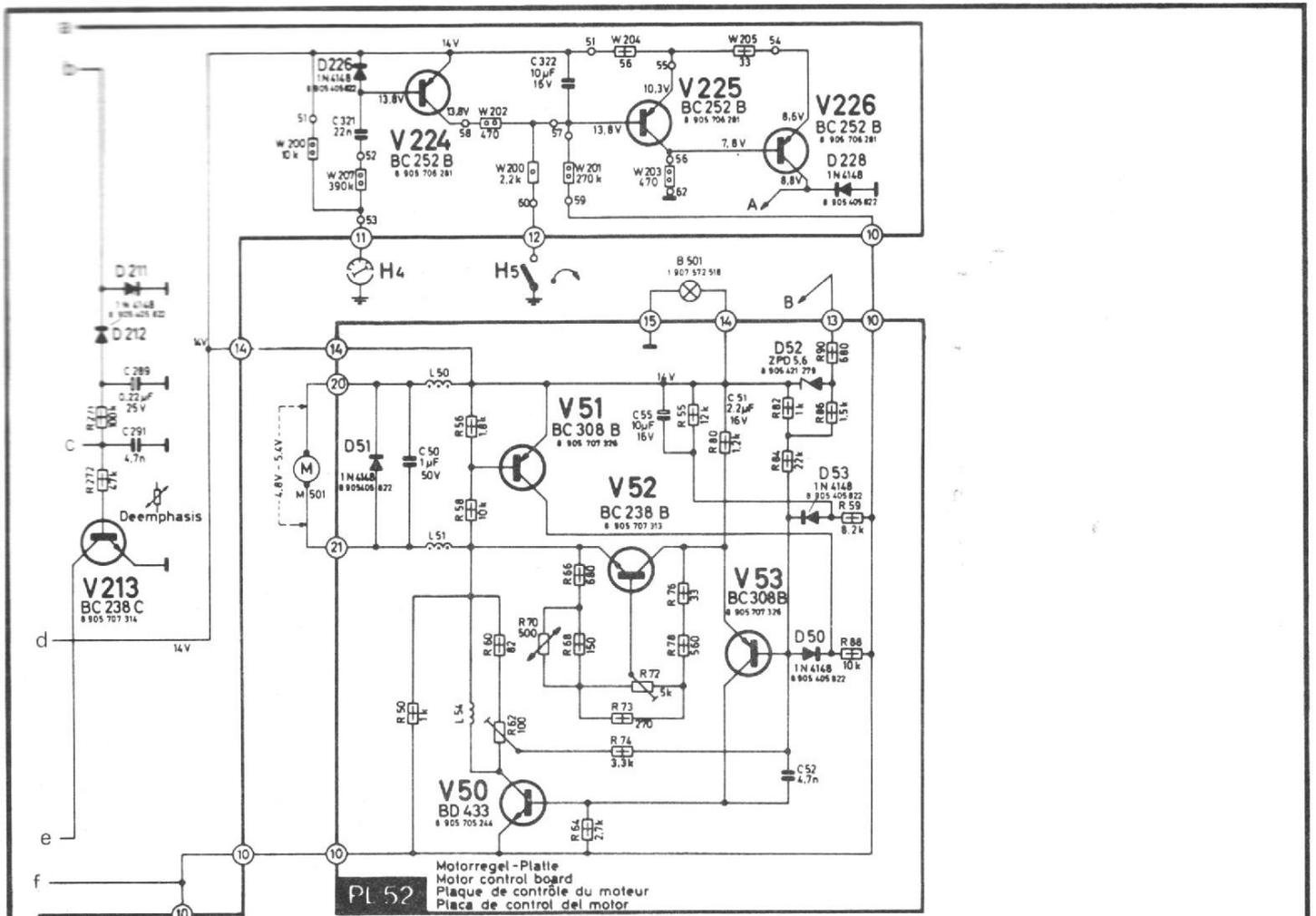
PL02



Tonband-Platte  
TR board  
Plaque magnétophone  
Placa del magnetófono

PL51





ment l'encombrement de l'électronique.

Les circuits imprimés employés ici sont à double face. Ils sont câblés avec leurs composants disposés verticalement. Le câblage est d'une grande propreté.

L'ensemble est réparti en plusieurs modules raccordés les uns aux autres par connecteurs ou parfois par soudure, ou encore une association des deux systèmes. L'innovation de cet appareil est l'utilisation de circuits hybrides sous deux formes. La première, c'est l'emploi d'un étage complet intégré sur une plaquette de céramique, c'est une formule qui ne paraît pas apporter de grande simplification au montage. On dispose aujourd'hui d'une autre formule basée sur des circuits intégrant davantage de composants et qui sont tout simplement les circuits intégrés. Ce sont les seuls circuits qui à l'heure actuelle autorisent réellement une simplification. D'autres raisons justifient sans doute le choix de Blaupunkt.

Le second usage de la technique hybride est le remplacement de 34 résistances par quatre réseaux hybrides. Ces réseaux sont d'ailleurs représentés dans le haut et à droite du schéma. Deux de ces réseaux sont employés sur le préamplificateur de lecture, le troisième pour le circuit ASU et le dernier pour la commande de l'arrêt automatique. Les réseaux de résistances sont intéressants quand les résistances sont reliées les unes aux autres.

La fabrication mécanique est sérieuse, les circuits imprimés bien maintenus. Pour la

maintenance, le constructeur édite un manuel de service. Nous avons effectivement eu celui de l'Essen CR mais il s'agissait de celui de l'ancien modèle ce qui nous a permis de constater le chemin fait par le constructeur.

### MODIFICATIONS APPORTÉES

L'ancien Essen possédait des circuits hybrides (réseau de résistances) mais ils comportaient un nombre moins important de composants.

La tête HF était accordée par diodes à capacité variable, ce qui exigeait la présence d'un convertisseur interne chargé de fournir la tension de 32 V nécessaire à leur utilisation. Les filtres céramiques n'avaient pas encore fait leur apparition dans l'amplificateur à fréquence intermédiaire. Le décodeur stéréophonique utilisait des inductances (circuit intégré MC 1304). La section MA possédait un filtre céramique et possédait un étage d'entrée moins élaboré. La correction de timbre faisait appel comme élément variable à la résistance dynamique d'une diode, ce qui permettait de n'utiliser, pour les deux voies qu'un seul potentiomètre. Il y a sur le nouveau modèle un correcteur plus élaboré et plus efficace n'autorisant pas seulement une simple atténuation des aigus. Par contre, l'amplificateur de puissance est resté le même, à part ici, la disparition des circuits hybrides qui les équipaient.

### CONCLUSION

Les deux modèles d'Essen sont réellement différents, même s'ils ont la même dénomination. Le constructeur fait ici encore preuve de son avance technologique et a réussi à loger tous ses composants dans un volume réduit, sans donner l'impression d'avoir trop tassé les composants. La réalisation est bonne à tous points de vue.

E. LÉMERY

ATTENTION  
AUX IMITATIONS



## pourquoi un diamant shure peut être imité sans être égalé

Point de départ de la reproduction sonore, c'est le diamant, pointe minuscule et ultra-légère, qui est en contact avec le disque et a pour tâche de maintenir le meilleur contact possible pointe-sillon.

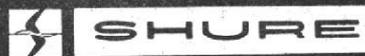
### La trackabilité

La trackabilité est le résultat des performances totales d'une cellule. Le secret de la "haute trackabilité" SHURE est de permettre au diamant pointe de lecture, non seulement de suivre le sillon extrêmement complexe du disque, jusqu'aux limites théoriques de gravure des enregistrements modernes, mais encore de dépasser ces limites...

### Méfiez-vous des contrefaçons

C'est vrai : la pointe de lecture en diamant de toute cellule haute fidélité peut s'user. Mais certains diamants s'usent plus rapidement que d'autres. L'avantage des cellules SHURE à force d'appui ultra-légère est qu'elles prolongent considérablement la durée de la vie d'une pointe de diamant.

Lorsque votre diamant doit être remplacé, insistez toujours pour employer une véritable pointe de remplacement SHURE qu'aucune imitation ne peut égaler. Méfiez-vous des contrefaçons. Pour être sûr d'acquiescer une véritable pointe de remplacement SHURE Dynetic (1) vérifiez que la marque SHURE est gravée à l'avant de l'équipage mobile.



(1) Pour en savoir plus sur la pointe SHURE Dynetic et la gamme des cellules SHURE, demandez les brochures d'information SHURE cellules et "visite au petit monde d'une pointe de lecture" à



INFCO/2936406

Importateur exclusif

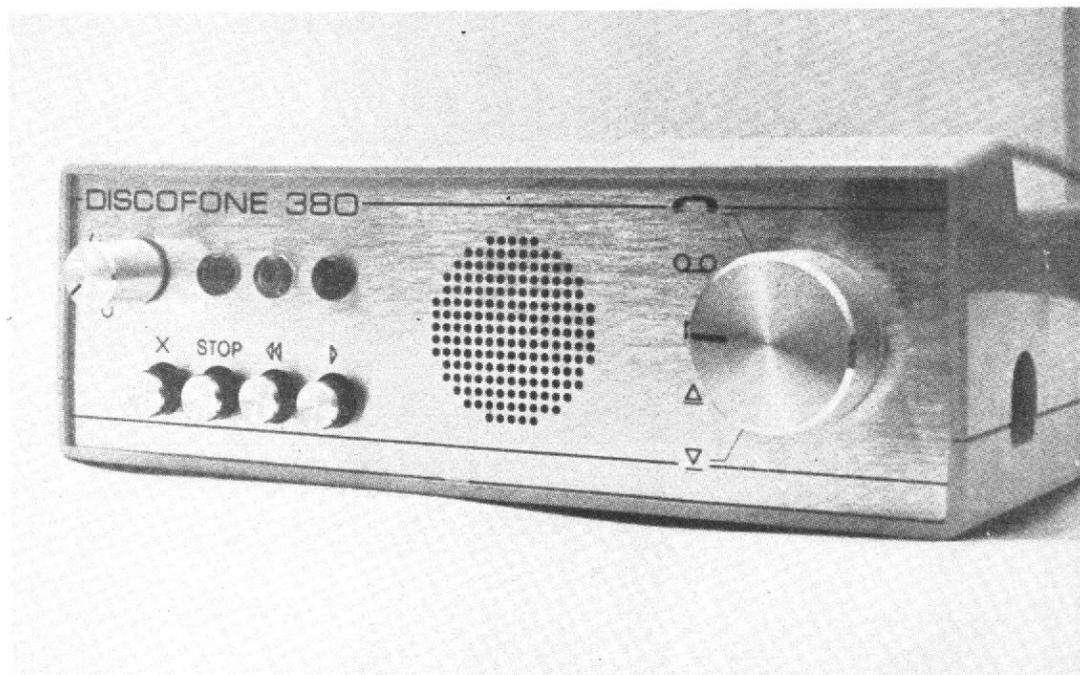


**CINECO**  
72, Champs-Élysées PARIS 8<sup>e</sup>  
Téléphone : 225-11-94

HP 1.

# Le répondeur téléphonique

## DISCOPHONE 380



## étude technique

(suite de la page 135)

### III - LES CIRCUITS DU DISCOPHONE 380

Le schéma d'ensemble de cet appareil est donné à la figure 2. Nous n'en analyserons pas tous les détails, ce qui sortirait largement du cadre de cette étude, et nous limiterons donc à l'examen de quelques particularités intéressantes.

#### 1) CIRCUIT D'APPEL :

Noté AR sur le schéma de

la figure 2, ce circuit a pour rôle, en position de veille téléphonique, de détecter les impulsions correspondant à la sonnerie d'appel, et d'amorcer le cycle de fonctionnement du répondeur.

Son schéma simplifié est indiqué à la figure 3. Les impulsions véhiculées par la ligne téléphonique, sont appliquées au primaire du transformateur  $Tr_1$ . A cet instant, les contacts  $ah_2$  du relais AH occupent la position indiquée dans la figure 3. A travers le potentiomètre  $P_2$  qui règle la sensibilité, et le filtre passe-bas

$R_5C_2$ , les impulsions parviennent à la base du transistor  $T_1$ , et sont amplifiées dans son circuit de collecteur, où elles chargent le condensateur  $C_3$ . Lorsque cette charge est suffisante, le transistor PNP  $T_2$  conduit. A travers des circuits d'aiguillage à diodes,  $T_2$  commande la fermeture du relais AH, commandant les différents contacts ah.

Dès lors, le contact  $ah_2$  bascule, et la ligne téléphonique est maintenant, toujours par l'intermédiaire du transformateur  $Tr_1$ , connectée aux bornes du potentiomètre  $P_1$ . Le

signal du curseur de  $P_1$  commande un flip-flop qui place le répondeur, par l'intermédiaire de divers relais, en position de diffusion du texte-annonce.

#### 2) LE SIGNAL PILOTE :

La cassette d'enregistrement des messages des correspondants, comporte deux pistes. La première est attaquée par la tête de prémagnétisation (LK 2/1) et par la tête d'enregistrement-lecture (TK 2/1). La deuxième piste comporte un signal pilote, à 250 Hz environ, qui s'interrompt avant la fin de la bande

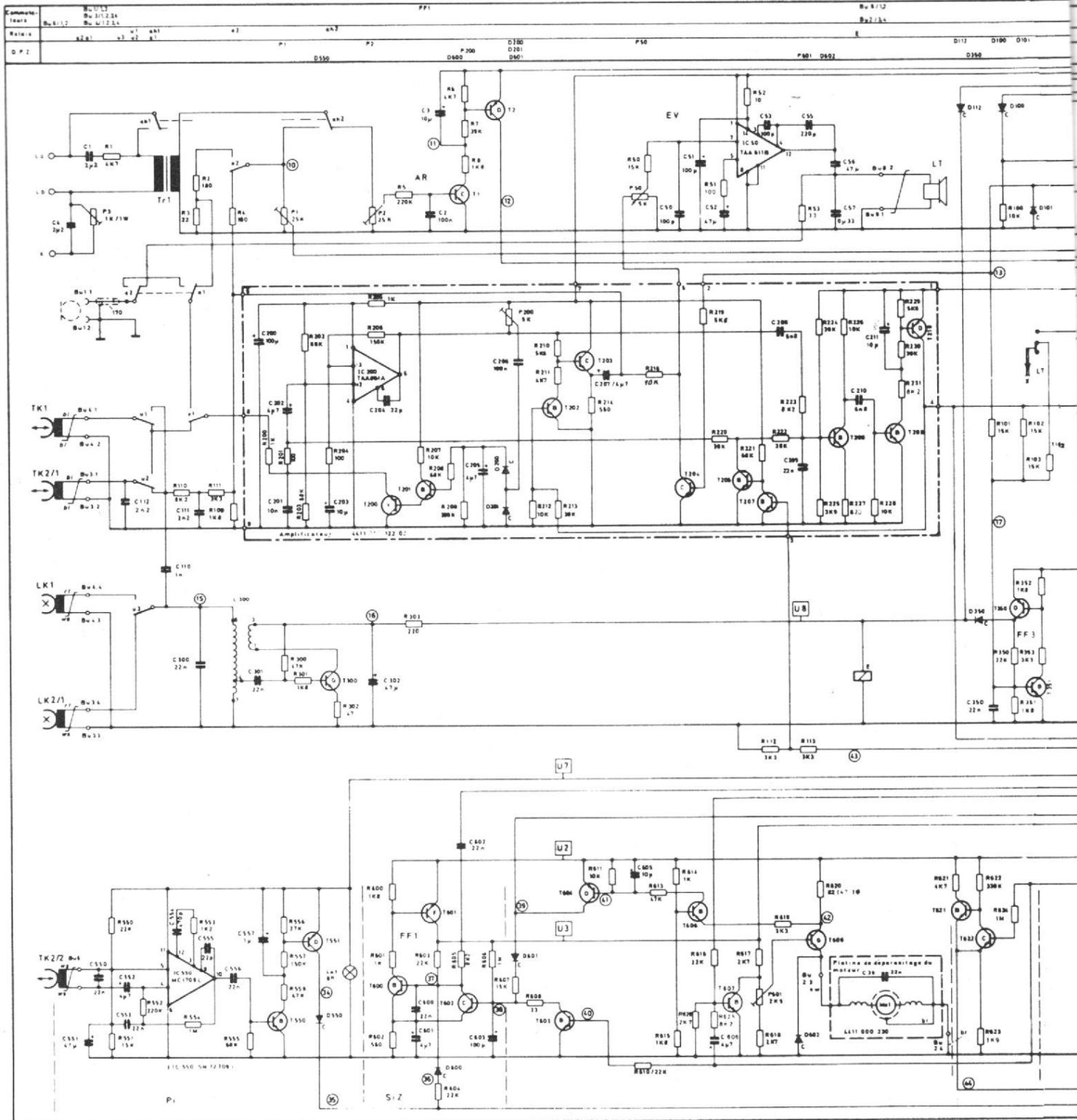
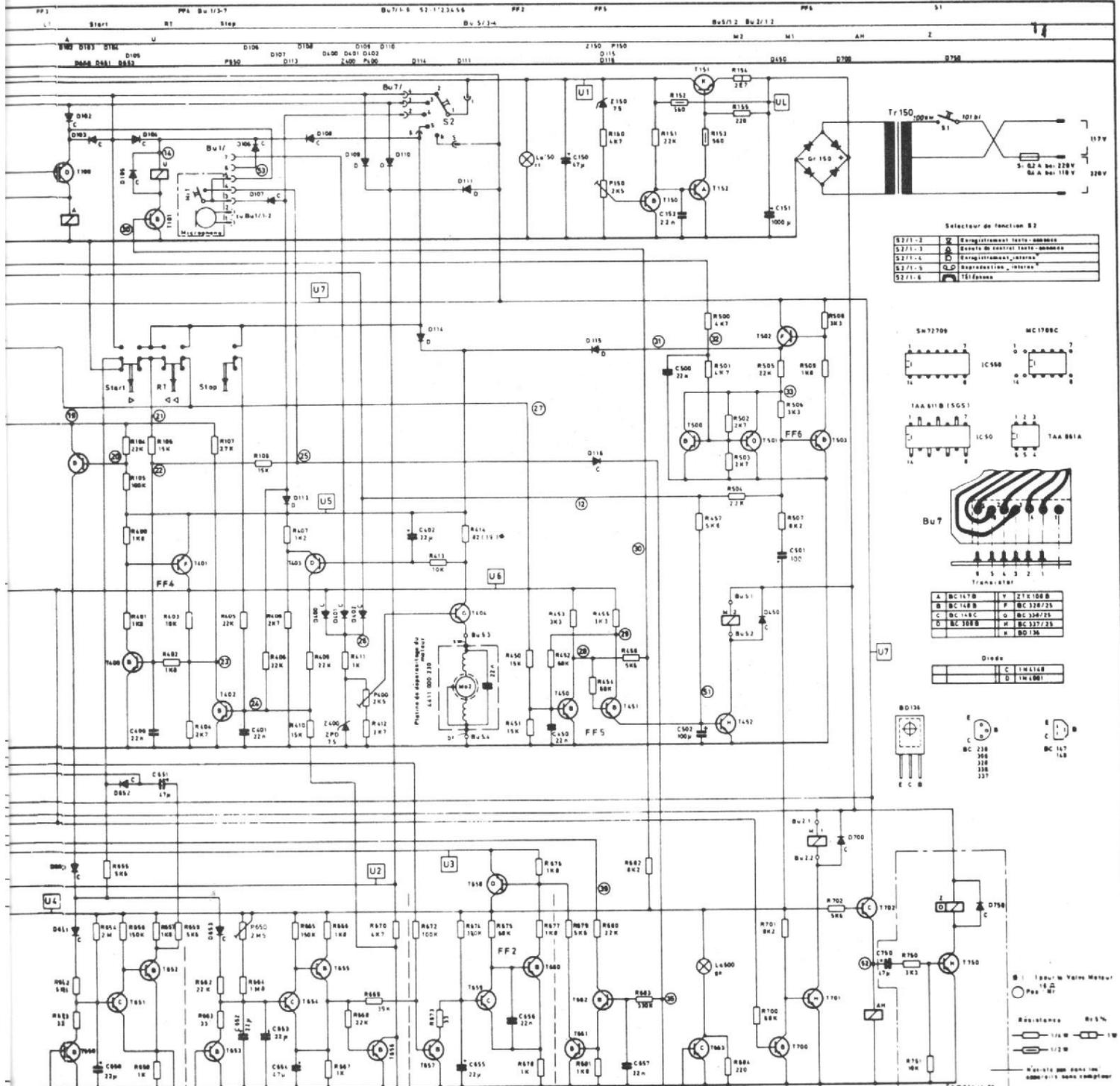
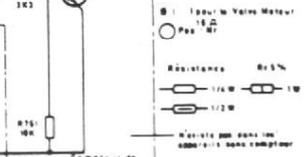
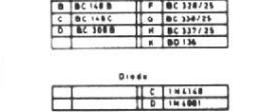
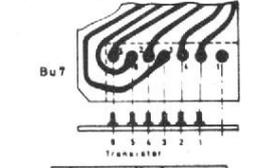
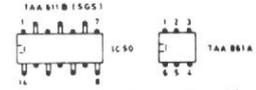
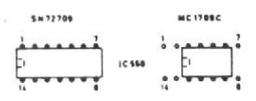


Fig. 2



Selectionneur de fonction S2

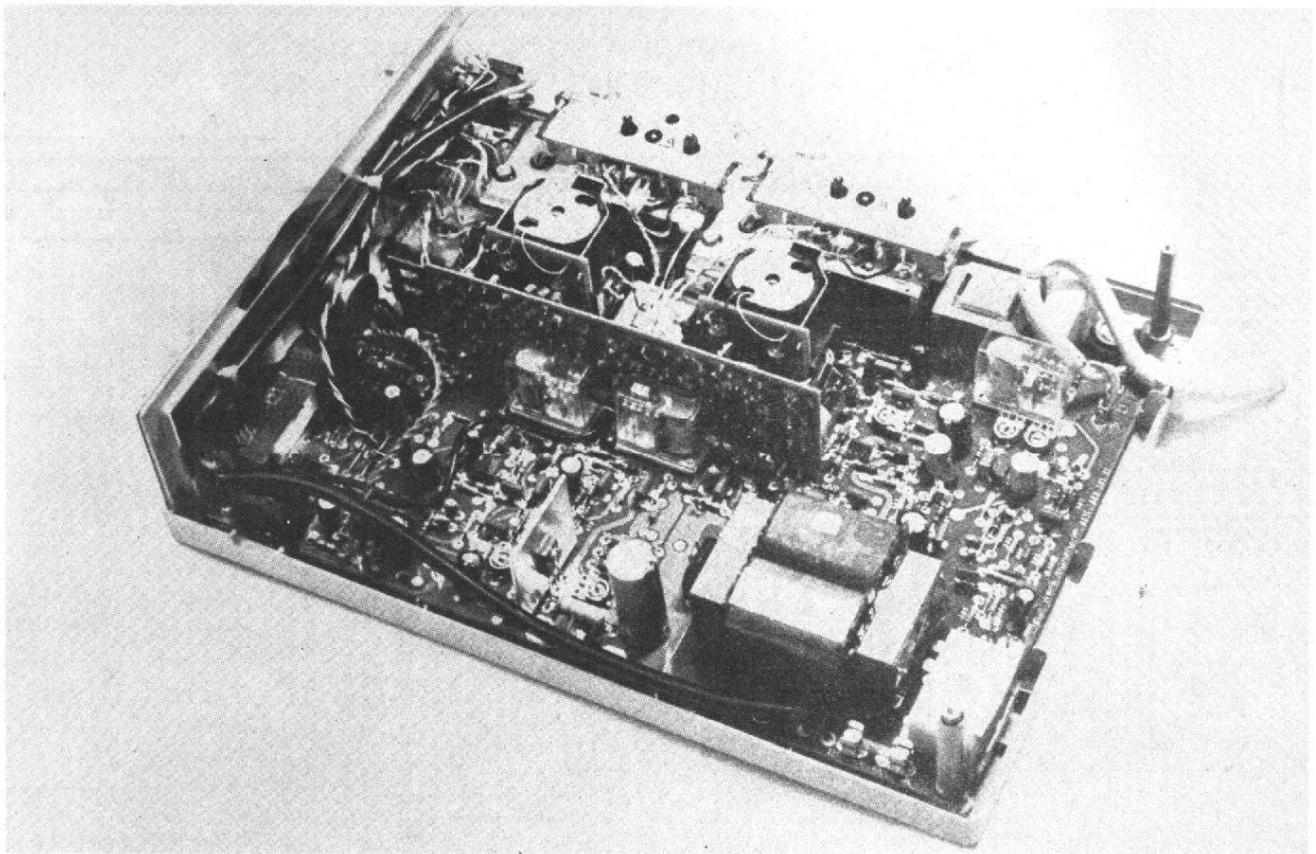
S2/1-2	⊠	Enregistrement, lecture, recherche
S2/1-3	⊡	Recherche de position, lecture, recherche
S2/1-4	⊢	Enregistrement, lecture
S2/1-5	⊣	Reproduction, lecture
S2/1-6	⊤	Téléphone



SI - Draw	1x - rose
Di - Draw	11 - rouge
Ge - Draw	2x - noir
Gr - Draw	11 - transparent
Bl - Draw	1x8 - violet
Gr - Orange	

Edition 75 B  
**DISCOFONE 380**  
 4411 97 001 000 00/1  
 Schéma de circuit

COMPUTER-WERK  
 8-8400 CA  
 MÜNCHEN



Vue intérieure de l'appareil

(environ 40 s). Lu par la tête TK 2/1, ce signal est repris par un amplificateur (circuit intégré IC550 de la figure 2) et

commande un chrono-rupteur de sécurité (fig. 4).

En l'absence de signal pilote, c'est-à-dire soit en fin

de cassette, soit parce que celle-ci n'a pas été introduite dans son logement, le chrono-rupteur déconnecte le moteur

Moi de la cassette d'annonce, interdisant donc le départ du répondeur : pour le demandeur, tout se passe comme s'il n'y avait pas de répondeur sur la ligne de l'abonné.

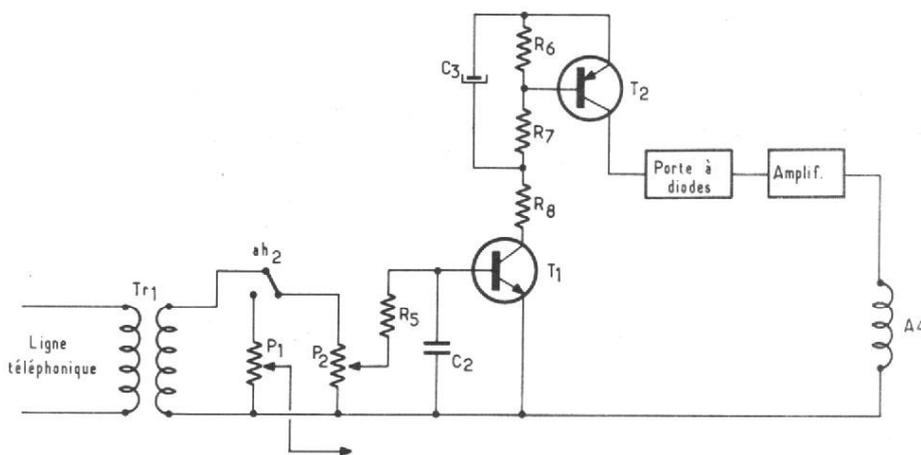


Fig. 3

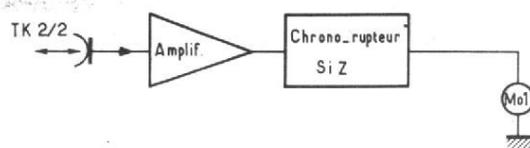


Fig. 4

#### IV - NOS IMPRESSIONS

D'entrée, comme nous l'avons déjà fait remarquer, on est séduit par la présentation très réussie du Discophone 380. Après utilisation, l'appareil se révèle d'un fonctionnement sûr et agréable. La présence d'un top sonore en fin de texte-annonce, et juste avant l'accusé de réception, indique clairement au demandeur les limites du délai qui lui est imparti, et évite la perte d'une partie du message.

R.R.

# Le projecteur SUPER 8 KODAK EKTASOUND 245 BL

## étude technique

(Suite de la page 146)

**L**E projecteur Kodak Ektasound 245 B-L est un appareil d'une technique très particulière empruntant davantage de principes techniques au magnétophone qu'au cinéma, ce que nous allons constater, en particulier pour ce qui est de la mécanique.

### MÉCANIQUE

Le projecteur fait appel à un moteur unique de type asynchrone à bagues de déphasage. Ce moteur possède un enroulement primaire destiné à créer un champ magnétique et un enroulement secondaire qui délivre l'énergie nécessaire à l'alimentation des circuits électroniques. Nous trouvons aussi dans cet appareil un transformateur servant à l'alimentation de la lampe de projection.

Le moteur a son axe équipé d'une première poulie, une courroie de caoutchouc attache une seconde poulie. Cette poulie est à deux jantes dont le diamètre déterminera la cadence des images. L'utilisa-

tion d'un moteur asynchrone pose le problème de l'adaptation du projecteur à la fréquence secteur du pays où l'appareil sera utilisé. Ce problème se résoud par le changement de la poulie motrice.

Une seconde poulie entraîne une longue courroie qui dessert tout le projecteur. Elle passe d'abord sur le volant du cabestan qu'elle entraîne, puis sur la poulie folle montée sur l'axe de la bobine réceptrice qu'elle entraîne avec un léger couple dû à un embrayage. Elle passe ensuite sur la poulie conique de l'obturateur qui entraîne à son tour les griffes d'entraînement de l'image, ensuite, elle va commander, pour le rebobinage la poulie débitrice. On retrouve, pour les commandes de défilement rapide les systèmes de tringlerie utilisés dans les premiers magnétophones et qui fonctionnent ici parfaitement.

Un levier de commande de mouvement est en tôle pliée, c'est un matériau que l'on retrouve ici pour la fabrication de la plupart des pièces. Les pièces moulées sont plus rares.

L'entraînement de la bande est dû, pour les mouvements saccadés à la griffe et pour le mouvement continu indispensable pour le son, à un cabestan et un galet presseur. Le galet presseur ne permet pas de garantir une vitesse régulière, alors que la griffe le permet. C'est ici le galet presseur qui gouverne le système. Un palpeur tâte la boucle située en amont de la tête de lecture et qui sert à absorber les saccades du mouvement des images et mesure sa longueur en permanence. Si la boucle est trop longue, le palpeur commandera un ralentissement de l'image et si la boucle est trop courte, c'est le contraire. L'asservissement est purement mécanique. Le palpeur tirant son énergie de ressorts de rappel et du film change la position de la courroie, qui va à vitesse constante, sur une poulie conique. Si le diamètre du cône est grand la vitesse de défilement sera faible ; s'il est petit, elle sera plus grande. Lorsque la régulation est hors service, le défilement de l'image est plus rapide que celui du son et la boucle s'agrandit.

En fonctionnement permanent, le palpeur suit les mouvements saccadés de la boucle et compense à chaque image la tendance de la courroie à monter le long du cône de la poulie. L'effet de régulation est suffisant.

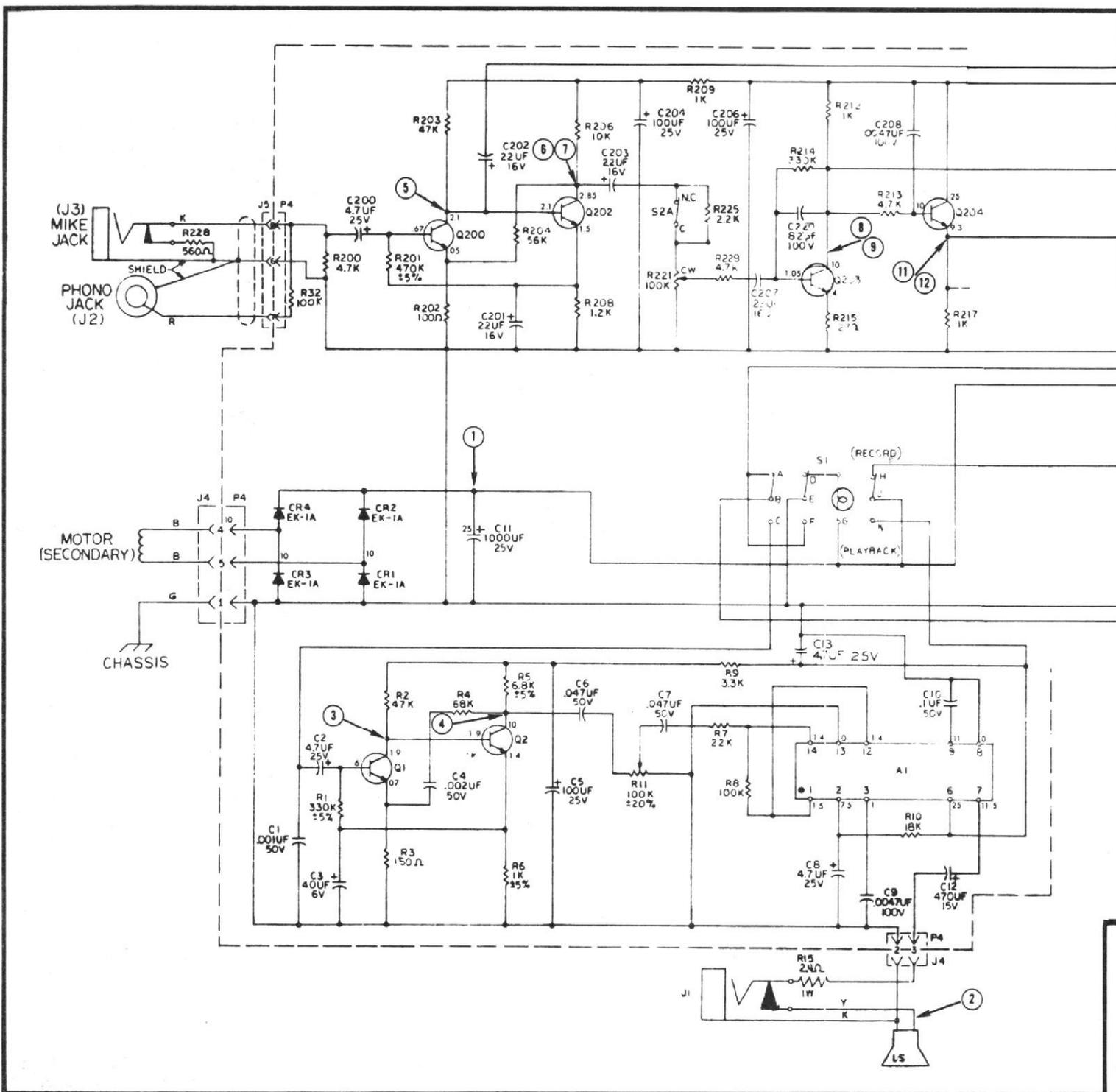
L'entraînement du film est confié à une double griffe qui prend deux perforations à la fois.

La boucle supérieure n'existe pas. Il y a seulement un bras monté sur ressort et régulant la tension du film.

L'arrêt automatique est mécanique, le palpeur de boucle commande un microswitch lorsque la tension du film est trop importante.

### L'ÉLECTRONIQUE

Le signal arrive sur l'entrée micro ou auxiliaire. Lorsque l'entrée micro est en service, la résistance de  $560 \Omega R_{229}$  est débranchée et le signal est appliqué aux bornes de la résistance  $R_{32}$ . L'entrée haut niveau est constituée d'une prise type phono suivant l'appellation américaine, elle



est installée en série avec une résistance de 100 k $\Omega$  qui permet de constituer un atténuateur avec la résistance R<sub>228</sub>.

Le signal arrive alors sur la base de Q<sub>200</sub> qui est monté en amplificateur en émetteur commun avec résistance de découplage d'émetteur. Il est couplé en courant continu avec le transistor Q<sub>202</sub>. Une contre-réaction est assurée par R<sub>204</sub> et la polarisation de base du premier transistor est assu-

rée par la résistance R<sub>201</sub> qui va sur l'émetteur de Q<sub>202</sub>.

A la sortie du préamplificateur, est installé le potentiomètre de niveau. L'interrupteur S2-A introduit une résistance fixe pour l'enregistrement automatique. Cet interrupteur s'ouvre lorsque le potentiomètre R<sub>221</sub> est tourné à fond dans le sens des aiguilles d'une montre. Le transistor Q<sub>203</sub> est monté en amplificateur aperiodique, son collec-

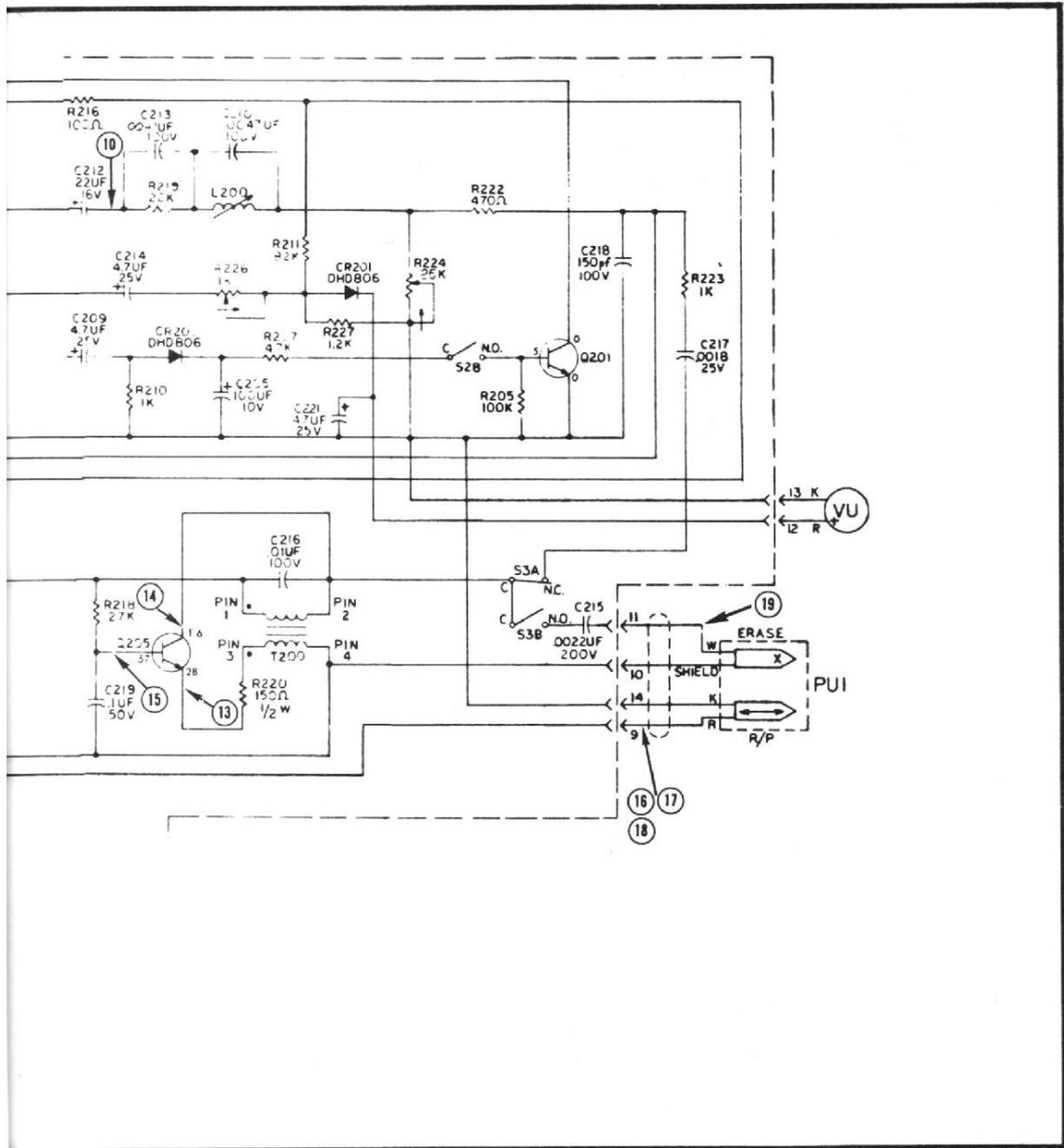
teur est chargé par une résistance de 1 000  $\Omega$  qui permet de délivrer le signal sous une basse impédance. Les corrections pour l'enregistrement sont assurées par le réseau C<sub>213</sub>, R<sub>219</sub>, C<sub>210</sub> et L<sub>200</sub> ainsi que R<sub>222</sub> et C<sub>218</sub>.

Pour l'enregistrement normal, la résistance variable, R<sub>224</sub> est maximale, c'est elle qui est utilisée pour le système son sur son.

Le transistor Q<sub>204</sub> est utilisé

pour deux fonctions annexes qui sont l'enregistrement automatique et l'indication, la déviation du vu-mètre. Le signal audio est pris sur l'émetteur de Q<sub>204</sub>, il passe par C<sub>214</sub>, R<sub>226</sub> et CR<sub>201</sub> pour aller vers le vu-mètre. La résistance variable sert à régler le niveau d'enregistrement.

Le condensateur C<sub>209</sub> transmet à l'anode de la diode CR<sub>202</sub> le signal audio, la tension continue qui se retrouve



sur l'anode charge le condensateur C<sub>205</sub>. Cette tension va alors commander la conduction du transistor Q<sub>201</sub> lorsque l'interrupteur S2B est fermé, c'est-à-dire lorsque le projecteur est sur l'enregistrement automatique. Le collecteur de ce transistor est relié par un condensateur chimique au collecteur de Q<sub>200</sub>, Q<sub>201</sub> se comporte comme une résistance variable et sert à réguler le niveau. Plus la tension audio est élevée et plus la tension détectée par la diode CR<sub>202</sub> sera grande, plus le transistor Q<sub>201</sub> conduira et plus il aura tendance à faire baisser la tension audio. Nous aurons ainsi une régulation de niveau audio.

L'oscillateur d'effacement est du type asymétrique. La base est mise à la masse et la réaction se fait par l'émetteur. Une résistance ajuste le taux de contre-réaction. Le secondaire du transformateur est accordé par C<sub>216</sub>. Les oscillations sont transmises à la tête d'effacement, il n'y a pas ici de circuit de prémagnétisation HF. Elle est sans doute effectuée directement par la tête qui est une tête double dans laquelle il y a une section effacement et une section enregistrement lecture.

Le condensateur de liaison C<sub>215</sub> évite le passage d'un courant continu.

Lorsque le projecteur travaille en son sur son, l'effacement

est supprimé. L'interrupteur S3B est ouvert et S3A fermé, une partie de la HF arrive sur la tête d'enregistrement par l'intermédiaire de la résistance R<sub>223</sub> montée en série avec le condensateur C<sub>217</sub>. Le réglage de niveau du signal du second enregistrement est réglé par R<sub>224</sub>. Cette résistance joue à la fois sur l'amplitude signal à enregistrer, et sur celui du signal de prémagnétisation.

A la lecture, le signal de la tête magnétique arrive sur la base du transistor Q<sub>1</sub>, transistor monté de la même façon que Q<sub>200</sub>, avec un second transistor et un couplage continu cette fois, la contre-réaction fait appel à un condensateur,

C<sub>4</sub> en série avec la résistance R<sub>4</sub>. La résistance R<sub>11</sub> est un potentiomètre de volume, le signal pris sur le curseur arrive sur le circuit intégré. Ce dernier est un circuit de Motorola fait sur mesure. C'est un circuit du genre TBA800 et la suite, ou du moins de ce genre portant une référence spéciale. Deux ailettes auxiliaires assurent son refroidissement.

Le haut-parleur est relié à l'amplificateur par une résistance de 2,4 Ω utile pour le branchement d'un haut-parleur externe et par un condensateur de 470 μF.

### FABRICATION

Le projecteur est de fabrication américaine, les câbles sont particulièrement bien tenus en place et les plus grandes précautions d'isolement ont été prises. La protection générale est assurée par un fusible alors qu'il y a un coupe-circuit thermique au-dessus du moteur. La ventilation est plutôt réduite, elle ne concerne pas tellement la lampe mais plutôt le moteur qui porte son ventilateur.

L'électronique est construite sur un circuit imprimé dont l'accessibilité est bonne une fois que les boutons ont été enlevés et que le circuit est sorti de son logement. Pour la mécanique, ce n'est pas de la fabrication de haute précision, cette dernière est suffisante pour que les films sortent en bon état de l'appareil.

### CONCLUSIONS

Ce projecteur utilise des techniques éprouvées, la construction de grande série est sérieuse et les graissages faits pour durer si on le juge par la quantité de graisse. L'électronique et la partie électrique sont très bien câblés. Une bonne note dans l'ensemble.

# INAUGURATION DES NOUVEAUX AUDITORIUMS AU HIFI CLUB TERAL

C'EST entouré de toutes les personnalités de la Haute Fidélité que M. Raphaël, Président-Directeur-Général de la Société Teral inaugurerait dernièrement ces nouveaux magasins situés aux 30 et 53 de la rue Traversière à deux pas de la gare de Lyon.

Tous ses amis constructeurs et importateurs de matériels Haute Fidélité avaient tenu à venir le féliciter pour ses nouvelles installations et à lui apporter leurs encouragements pour les efforts faits par cette société pour mieux faire connaître et apprécier cette technique au grand public.

Précédant de quelques minutes la majeure partie des invités, nous avons pu, en compagnie de M. Raphaël et de son équipe du HiFi Club Teral, visiter tranquillement les différents auditoriums.

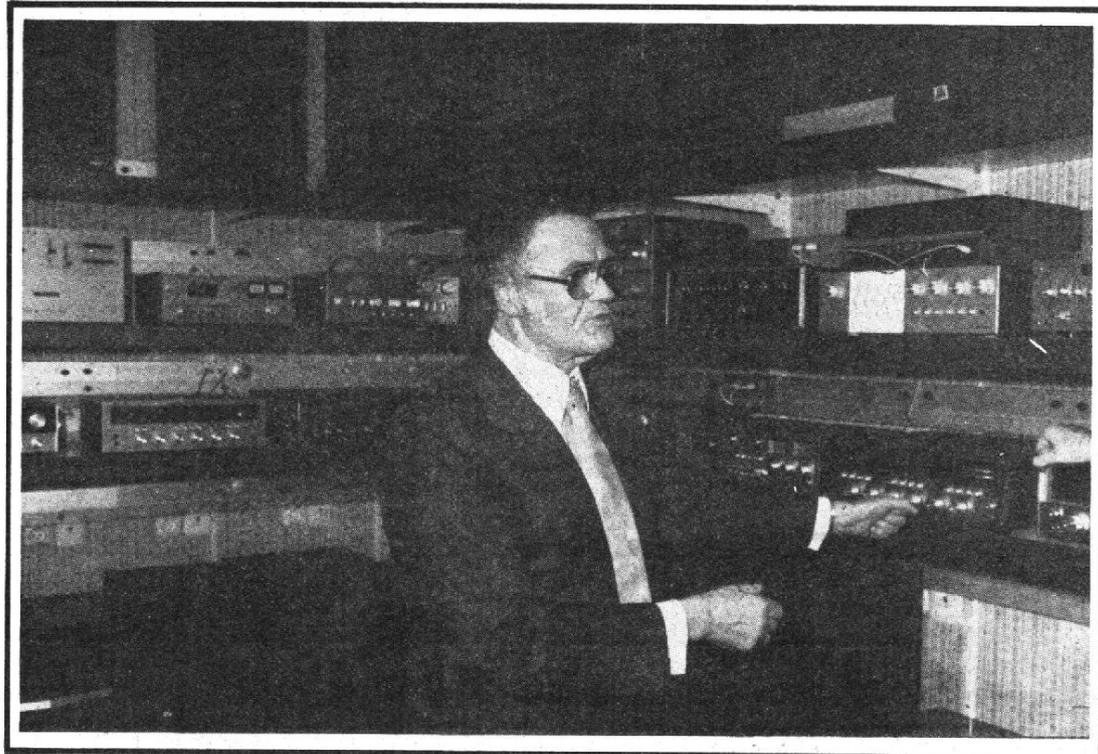
Photo A. - M. Raphael Nahoum (P.-D.G. de la Sté Teral) nous présente son nouvel auditorium et nous fait une démonstration de différentes chaînes.

Les deux principaux, l'un situé au 30, l'autre au 53, regroupent une gamme étendue d'amplificateurs de tuners, de tuners amplificateurs, de tourne-disques et

d'enceintes acoustiques. Un dispatching permet un nombre impressionnant de combinaisons entre les différents appareils de différentes marques. Il est bon de rappeler ici

que le HiFi Club Teral a été un des pionniers et reste un des plus ardents défenseurs de la chaîne personnalisée.

Ces deux auditoriums sont spacieux et le traitement



acoustique qu'ils ont subi permet des conditions d'écoute et de sélection très satisfaisantes. Cependant, pour rassurer l'acheteur inquiet, qui se demande parfois si une fois le matériel choisi et rendu à son domicile, l'écoute sera la même, la Société Teral a spécialement aménagé une pièce discrètement meublée, où le vendeur peut installer la chaîne choisie et l'acheteur l'écouter à nouveau, dans des conditions proches de celles qu'il retrouvera chez lui, et lui permettre ainsi de faire un choix définitif.

Un quatrième auditorium est entièrement consacré aux magnétophones - aussi bien à bandes qu'à cassettes. Le choix de l'acheteur est facilité par un dispatching à la sortie duquel est toujours relié le même amplificateur et les mêmes enceintes acoustiques de telle façon que c'est véritablement le magnétophone qui est jugé à chaque manipulation du dispatching.

Si la Haute Fidélité occupe la place d'honneur dans les activités de la Société Teral une place de choix a été faite au département Sonorisation auquel le rez-de-chaussée du nouveau magasin a été consacré, où l'on trouve tous les appareils nécessaires aux orchestres et à l'animation des discothèques avec les marques les plus en vue dans ce domaine sans oublier les instruments de musique électroniques, orgues, guitares électriques et autres instruments.

Une partie du premier étage de ce magasin est consacrée aux appareils audiovisuels, magnétophones et caméras électroniques ces dernières étant mises à la disposition du public qui peut ainsi se familiariser avec cette technique et effectuer sur place un premier essai.

Le Haut-Parleur présente ses félicitations à cette dynamique société et ses encouragements pour le but qu'elle s'est donné : mettre la Haute Fidélité à la portée de tous.



Photo B. - De gauche à droite nous reconnaissons : Mme Cagniare (Siare), M. Ragueneau (directeur des sondages à l'ORTF), M. Raphael Nahoum (P.-D.G. de la Sté Teral), Catherine Anglade, M. Legorju (Audax), Maître Ch. Libman, M. Gabison (Scott), M. Setton (MDF-Pioneer).



Photo C. - De gauche à droite : M. Cotte (Sté H. Cotte), Mme Line (directeur général de la Sté Teral), M. Joly, M. Barrat (administrateur du groupe Ventillard), M. Olivères (rédacteur en chef de HIFI Conseil), M. Paillot (Akai), M. J.-P. Ventillard (P.-D.G. du groupe de presse G. Ventillard), M. Rosanes (Comedis-Martini), M. Artzoul (Esart).

## INTERVIEW DE JEAN CIBOT

*M. Cibot : « Quand je propose du matériel Haute-Fidélité, j'engage ma responsabilité vis-à-vis du public ».*

*Depuis 1948, le nom de Cibot est intimement lié à la grande aventure de la Haute-Fidélité. C'est d'abord le magasin de la rue de Reuilly, agrandi en 1955,*

*doublé d'un magasin exclusivement Hi-Fi en 1969. 1972 voit l'ouverture du fameux « Stéréo club Cibot » du boulevard Diderot.*

*En 1976, enfin, Cibot ouvre à Toulouse l'un des plus importants Libre-Service en composant électronique de France.*

*Dans le monde de la Hi-Fi, le*

*nom de Cibot est synonyme de sérieux, de technicité et d'un réalisme qui est loin d'exclure la passion.*

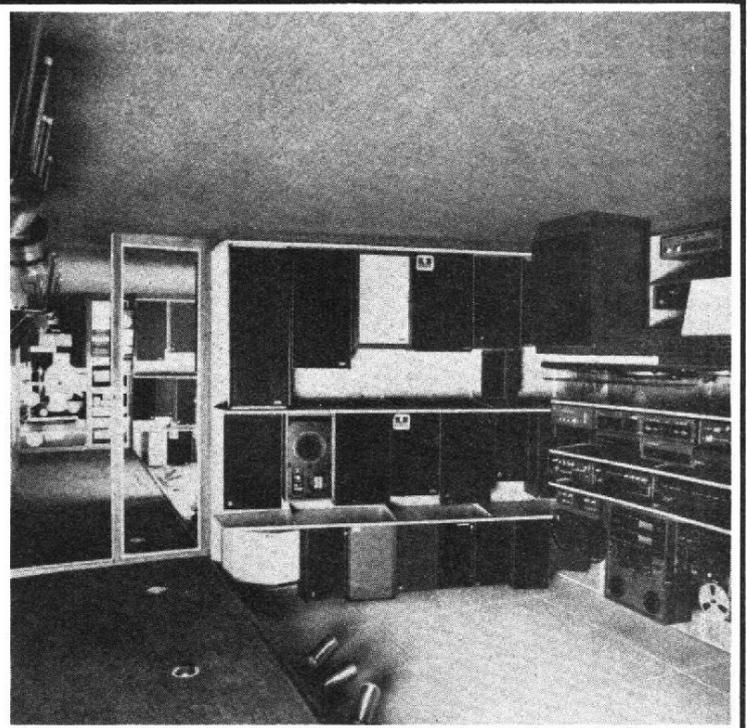
*C'est ce dont témoigne l'entretien que nous avons eu avec lui dans l'un des auditoriums du boulevard Diderot.*

*Question : M. Cibot, vous venez*

*d'ouvrir votre quatrième centre de distribution. Qu'est-ce qui fait le succès de Cibot ?*

*Réponse : « C'est qu'il n'y a pas de différence entre ce qui est dit ou écrit et ce que le public trouve en entrant chez Cibot.*

*Ce qui est promis est tenu. Vous savez, je n'ai aucun*



goût pour ce que vous m'excuseriez d'appeler le « baratin ».

D'ailleurs, je n'ai pas fait exprès de devenir revendeur. Je suis un être passionné. J'ai la passion de l'électronique et de la Hi-Fi.

Comme tout être passionné, j'ai eu envie de faire partager ma passion par d'autres, d'expliquer, de convaincre.

Autant gagner sa vie en faisant ce que l'on aime. Je suis devenu revendeur par passion et par logique.

Peut-être le public le sent-il ? ».

*Q. : D'accord. Mais la passion ne suffit pas à expliquer le succès. Il faut encore organiser, gérer, prévoir, imaginer... Quel est votre politique commerciale ?*

R. : « Ma politique commerciale tient en quelques mots : chez Cibot, toute l'électronique et rien que l'électronique. Depuis le petit écrou jusqu'à la chaîne Hi-Fi. Cela pourrait faire un bon slogan, non ?

Ça veut dire que je vais des composants aux produits finis.

Vous savez j'ai été le premier à vendre des téléviseurs Kit. C'était en 1952.

Aujourd'hui, mon magasin de Toulouse est un grand libre-service de composants électroniques.

Alors, j'ai trois sortes de clientes :

- le revendeur-dépanneur, qui s'approvisionne chez moi,
- l'amateur d'électronique, qui se livre au plaisir du montage de Kits,
- les clients de produits « finis » : TV, chaînes Hi-Fi, etc.

Voilà ma politique commerciale ».

*Q. : Quels sont les services rendus à vos clients ?*

R. : « D'abord un très grand choix, une énorme diversité de matériels, des stocks confortables. Ensuite l'**information vraie** ; bien sûr, il y a la publicité dans la presse spécialisée Hi-Fi, et notre catalogue périodique. Mais il y a surtout des vendeurs qui sont eux-mêmes des spécialistes et dont la mission est de conseiller et d'orienter le public vers les solutions les plus adaptées aux besoins et aux désirs.

Il y a aussi le service après-vente.

Chez nous, il ne s'agit pas d'une clause de style. Je vais vous dire quelque chose que



peu de gens peuvent dire : 90 % des dépannages sont faits chez nous. Au lieu de renvoyer le matériel aux marques, ce qui accroît nécessairement les délais de réparation, nous le dépannons nous-mêmes, grâce à la présence de techniciens, eux-mêmes anciens concepteurs de kits ou metteurs au point.

Enfin il y a la mise en place et l'installation gratuite dans un rayon de 25 à 30 kilomètres autour du point de vente, des chaînes Hi-Fi qui nécessitent ces précautions ».

*Q. : Et l'auditorium dans lequel nous nous trouvons, ne fait-il pas partie des services rendus au public ?*

R. : « Oui, vous touchez là un point sensible : j'ai cinq auditoriums. Un auditorium, ça se conçoit petit à petit avec l'expérience, sans tapage. Un détail par-ci, une modification par-là. Regardez autour de vous, monsieur, ce qu'il y a en plus et que vous ne trouverez pas ailleurs, ça ne se voit pas forcément à l'œil nu. Mais quand on est sur place ça se sent. ».

*Q. : Et les prix ?*

R. : « En matière de prix nous voulons être compétitifs, et nous le sommes mais nous refusons d'être des bradeurs. Je m'explique : nous n'imaginons pas de vendre un produit de mauvaise qualité. Lorsque nous composons une chaîne

Hi-Fi, c'est d'abord pour trouver les éléments qui fonctionnent le mieux ensemble et ensuite pour proposer des prix optima, mais pas l'inverse. Baisser les prix en acceptant de lésiner sur la qualité, c'est le miroir aux alouettes. Il ne faut pas tromper le public. Quand j'ai un client en face de moi, je pense à l'amateur que j'étais avant de devenir professionnel... Et je n'ai pas du tout envie de le tromper.

*Q. : Quatre magasins, c'est beaucoup, vous ne pouvez pas tout faire. Quelles sont vos fonctions M. Cibot ?*

R. : « Les achats et l'information du public. Les achats d'abord. C'est là que se fait le contrôle de qualité. C'est là que se joue la grande bataille des prix.

Je n'imagine pas d'en laisser le soin à quelqu'un d'autre. Quand je choisis du matériel, j'en prend la responsabilité : devant le public, devant mon personnel, devant la profession toute entière. L'information du public enfin, c'est la suite logique de ma première fonction. Parce que j'achète, je connais bien le produit dont je veux parler. Comme disent les publicitaires, je connais le contenu du message.

D'autre part, je tiens à ce que ma publicité soit de l'information vraie et respecte les lecteurs ».

A.C.P.C.



