

14^F

N° 1699
DÉCEMBRE
1983
LVIII^e ANNÉE

LE HAUT-PARLEUR

LA REFERENCE EN ELECTRONIQUE

ISSN 0337 1883

HI-FI. AUDIO. VIDEO. MICRO-INFORMATIQUE. REALISATIONS

HI-FI

LES LECTEURS DE
"COMPACT DISC"
TECHNICS SL P8
HITACHI DA 800
4 PLATINES T D
AU BANC D'ESSAIS

REALISATIONS

5 MONTAGES
UN AMPLIFICATEUR
HI-FI 2x30 W/8Ω

MICRO

INFORMATIQUE

PARLEZ FORTH
AVEC LE JUPITER AGE

Vidéo

LA CAMERA
HITACHI VK-C 2000 S
LE MAGNETOSCOPE
JVC HR 2650 S

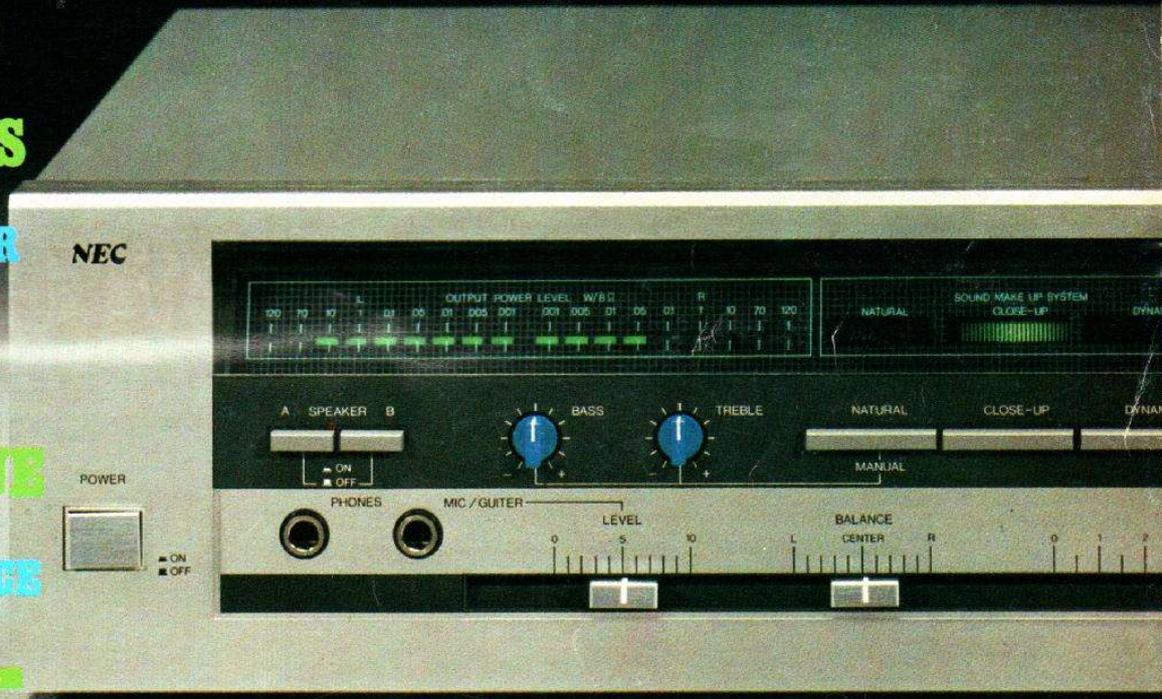
RADIO

COMMANDE

REALISATION DE
L'EMETTEUR TF-7S

RENCONTRE AVEC

L'HYPERTECHNOLOGIE



NEC

AMPLIFICATEUR
A 730

**publicité comparative
interdite...
quel dommage!**



DS 707/70W
890 francs*

DS 706/60W
590 francs*

DS 717/170W
1850 francs*

DS 705/50W
390 francs*

DS 712/120W
1190 francs*

liste des revendeurs
sur demande à U.A.C.
15, bd de la Muette
95140 Garges les Gonesse
tél. (3) 986.16.22
télex 697478

*prix moyen de l'unité
relevé en région parisienne
entre le 12 et le 17/09/83



**DYNAMIC
SPEAKER**

la maîtrise du son

SOMMAIRE

AUDIO – TECHNIQUE GENERALE – HIFI

- 92** B. & O. : LA SIMPLICITE DANS L'ELEGANCE
125 LA TABLE DE LECTURE DENON DP 67 L
151 LA TABLE DE LECTURE MARANTZ TT 530
131 LA TABLE DE LECTURE DUAL CS 530
134 LA TABLE DE LECTURE SHARP RP 117 H
163 LE LECTEUR DE COMPACT DISC TECHNICS SLP 8
171 LE LECTEUR DE COMPACT DISC HITACHI DA 800

MICRO-INFORMATIQUE

- 88** INITIATION A LA MICRO-INFORMATIQUE : Les mémoires de masse
96 PARLEZ FORTH AVEC LE JUPITER ACE
102 LA PAGE DU ZX 81 – REALISEZ UNE RAM 16 K COMPACTE ET ECONOMIQUE
194 REALISEZ VOTRE ORDINATEUR INDIVIDUEL : Les lecteurs de microdisquettes une imprimante économique – Les secrets de TAVBUG 09

RADIOCOMMANDE

- 115** LE TF 7 SF – II : Réalisation du bloc de mesure

MESURE

- 137** PRATIQUE DE LA MESURE : Le contrôleur universel – Mesure des tensions alternatives – Un adaptateur sensible
142 REETALONNAGE D'UN GENERATEUR H.F.

EMISSION – RECEPTION

- 184** LE SYNTHETISEUR DE FREQUENCE – IV : Un transceiver portable 144-146 MHz, synthétisé au pas de 25 Hz (80 canaux)

VIDEO ACTUALITE

- 211** EDITORIAL : CANAL PLUS
212 VIDEO FLASH
214 VIDEO PROGRAMMES
218 20 000 000 D'ABONNES AU TELEPHONE EN FRANCE
220 VUE THEORIQUE ET PRATIQUE SUR LES MAGNETOSCOPES
233 LA CAMERA HITACHI VKC 2000 S

ELECTRONIQUE TECHNIQUE GENERALE

- 155** INITIATION A LA PRATIQUE DE L'ELECTRONIQUE

REALISATIONS

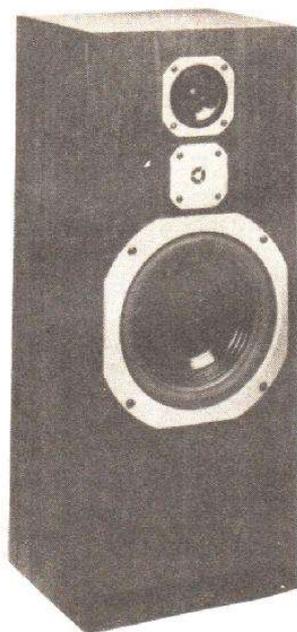
- 105** ETUDE ET REALISATION D'UN AMPLIFICATEUR HIFI A COMMUTATION ELECTRONIQUE : $2 \times 50 \text{ W}/4 \Omega - 2 \times 30 \text{ W}/8 \Omega$

DIVERS

- 73** BLOC NOTES
147 COURRIER TECHNIQUE
179 ELIPSON, LA FORCE DE L'EXPERIENCE
243 AMIX – MADE IN FRANCE
249 SELECTION DE CHAINES HI-FI
250 PETITES ANNONCES
253 LECTEUR SERVICE

PAGE 246 REPONDEZ A NOTRE GRANDE ENQUETE : LECTEUR QUI ETES-VOUS ?

LES ENCEINTES ACOUSTIQUES AUDAX EN KIT



KIT BEX 40

Première enceinte acoustique haut de gamme en kit, le BEX 40 réunit en une colonne 2 voies à plans décalés un ensemble de qualités la destinant à la reproduction sonore sans concession : filtrage à compensation du temps de propagation. Haut-parleur de grave-médium à membrane Bexiflex, accord Bass-Reflex de type QB 3. Très analytique, l'enceinte BEX 40 valorise les qualités de l'électronique d'amplification.

KIT 32

A peine plus haute qu'une pochette de disque, cette mini-enceinte 2 voies vous étonnera, eu égard à ses dimensions. Conçue pour l'écoute de haute qualité dans des espaces relativement restreints, cette enceinte compacte peut pren-

dre place dans une bibliothèque, où le grave sera alors avantageusement reproduit.

KIT 42

Elégante enceinte colonne 2 voies, le Kit 42 a été étudié pour offrir une restitution sonore dynamique, d'une grande homogénéité et exempte de coloration grâce à l'emploi de haut-parleurs nouveaux à haute technologie.

KIT 53

Construit autour de nouveaux haut-parleurs de pointe, le Kit 53 permet de réaliser une enceinte acoustique, Bass-Reflex à 3 voies, particulièrement bien adaptée à la restitution sonore à haute dynamique des enregistrements digitaux.

KIT 63

Alliant puissance et haute définition sonore, le Kit 63 réu-

nit sous la forme élégante d'une colonne 3 voies les dernières innovations technologiques en matière de haut-parleur et de charge Bass-Reflex. Le Kit 63 est l'enceinte de l'ère du numérique.

Kit 73

Capable de transcrire les écarts de dynamique les plus sévères, le Kit 73 n'en est pas moins respectueux des plus fines nuances sonores. Il permet de tirer toute la quintessence des enregistrements digitaux. Un haut-parleur de grave de 30 cm, chargé en Bass-Reflex par 2 événements laminaires, lui assure une transcription exceptionnelle du registre grave. La répartition spatiale des aigus est améliorée par l'utilisation conjointe de 2 tweeters spéciaux montés en couple acoustique.

TYPE	BEX 40	KIT 32	KIT 42	KIT 53	KIT 63	KIT 73
Principe	BASS-REFLEX TYPE QB3 OPTIMISE	ENCEINTE CLOSE	BASS-REFLEX LAMINAIRE OPTIMISE	BASS-REFLEX LAMINAIRE OPTIMISE	BASS-REFLEX LAMINAIRE OPTIMISE	BASS-REFLEX LAMINAIRE OPTIMISE
Nombre de voies	2	2	2	3	3	3
Équipement haut-parleurs	Aigu : \varnothing 25 mm dôme Réf. : HD 12 x 9 D 25 G Boomer-médium : \varnothing 21 cm Bexiflex Réf. : MHD 21 B 37 R 2 CP 12	Aigu : \varnothing 10 mm dôme ferrofluide Réf. : TW 74 A Boomer-médium : \varnothing 17 cm plastifié Réf. : HIF 166 FSP 4 CA 9	Aigu : \varnothing 10 mm dôme ferrofluide Réf. : TW 80 A Boomer-médium : \varnothing 21 cm plastifié Réf. : HIF 20 JSP 4 CA 9	Aigu : \varnothing 10 mm dôme ferrofluide Réf. : TW 74 A Médium : \varnothing 80 mm traité plastiflex + ferrofluide Réf. : HDM 8 ND B. : \varnothing 20 cm plastifié Réf. : HIF 20 JSP 4 CA 12	Aigu : \varnothing 10 mm dôme ferrofluide Réf. : TW 80 A Médium : \varnothing 80 mm traité plastiflex + ferrofluide Réf. : HDM 8 ND B. : \varnothing 24 cm plastifié Réf. : HIF 24 R 37 SM 4 CA 12	Aigu : 2 x 10 mm dôme ferrofluide Réf. : TW 6 x 9 A Médium : \varnothing 80 mm traité plastiflex + ferrofluide Réf. : HDM 8 ND B. : \varnothing 30 cm plastifié Réf. : HD 30 P 45 TSM 2 CA 15
Puissance nominale	40 W	30 W	40 W	50 W	60 W	70 W
Impédance nominale	8 Ω	8 Ω	8 Ω	8 Ω	8 Ω	8 Ω
Bande passante	34 Hz - 20 kHz \pm 3 dB	60 Hz - 20 kHz \pm 4 dB	50 Hz - 20 kHz \pm 4 dB	45 Hz - 20 kHz \pm 4 dB	45 Hz - 20 kHz \pm 4 dB	40 Hz - 20 kHz \pm 4 dB
Niveau d'efficacité dB (SPL)/1 W électr. à 1 m	86	88	90	90	91	92
Niveau acoustique possible à 1 m (dB SPL)	102	103	106	107	109	111
Filtrage (pentes et fréquences de coupures)	18 dB/oct. à 2,7 kHz	6 dB/oct. à 6 kHz	12 dB/oct. à 5 kHz	6 dB/oct. parallèle et série à 2 kHz et 7 kHz	6 dB/oct. parallèle et série à 1,5 kHz et 7 kHz	6 dB/oct. parallèle et série à 1,5 kHz et 7 kHz
Dimension du coffret conseillé H*L*P (mm)	900 x 270 x 270	340 x 210 x 180	620 x 260 x 240	620 x 260 x 240	720 x 290 x 260	800 x 366 x 340
Puissance de l'ampli conseillé	30 à 100 W	20 à 35 W	20 à 40 W	20 à 60 W	20 à 70 W	20 à 100 W

**UN ORDINATEUR
POUR AIDER
LES PROFESSIONNELS
ET LES AMATEURS
A CONCEVOIR LEUR
ENCEINTE ACOUSTIQUE**



Electro Voice, le constructeur de haut-parleurs américain, a présenté un nouveau service lors de la FERA, l'exposition suisse de radio, TV et haute fidélité qui se tient chaque année à Zurich : les visiteurs désireux d'élaborer eux-mêmes leur enceinte acoustique avaient la possibilité de déterminer sa configuration optimale grâce à un micro-ordinateur spécialement programmé à cet effet. L'ordinateur, un HP 86, a été programmé par David Norman, un ingénieur qui travaille au siège européen d'Electro Voice, à Nidau (Suisse).

Le programme permet de calculer le réglage d'une enceinte à évent ou à suspension acoustique utilisant des haut-parleurs conventionnels. Voici un exemple de résultat, donné par l'ordinateur :

« Haut-parleur : force 10.
Le volume du caisson est de 80 litres et le caisson est à évent.

La fréquence de réglage est de 53 Hz.

La fréquence à -3 dB est de 49 Hz.

Il y aura une bosse de -2,1 dB dans la gamme de fréquence et la capacité de tenue de puissance, limitée par le déplacement, atteindra 8,3 watts.

L'évent de réglage du caisson mesure 100 mm de diamètre et 29,9 mm de long.

Le diamètre minimal recommandé pour l'évent est de 75 mm. »

La gamme de fréquence de 16 Hz à 256 Hz est ensuite tracée sur l'imprimante.

Ce service a été utilisé par des centaines de visiteurs professionnels et amateurs. C'est pourquoi Electro Voice a décidé de l'offrir à ses clients tout au long de l'année.

Pour tout renseignement à ce sujet : Electro-Voice S.A., Römerstrasse 3, CH-2560 Nidau, (M. D. Norman).

CHANGEMENT DE NUMERO DE TELEPHONE

La société Major Electronic, qui importe entre autres produits les enceintes acoustiques KEF et les appareils HiFi San-

sui, nous prie de communiquer son nouveau numéro de téléphone : (3) 056.50.00.

UNE PRESENCE PERMANENTE ET EFFICACE



MICRO GARDIEN 007

- **Sensible** : capte même les chuchotements à 10 m.
- **Utile** pour surveiller vos enfants, vos biens, etc.
- Fonctionne sur **prise électrique** (faible consommation).
- **Silencieux et discret**

GARANTI 1 AN
262 F seulement
SATISFAIT OU REMBOURSE
BON A DECOUPER CI-DESSOUS

PORTÉE 100m

SURPRENEZ VOTRE ENTOURAGE MICRO-EMETTEUR TX 2007

FICHE TECHNIQUE

- **Simple** : Réception sur tout poste radio FM, auto-radio, chaîne HI-FI, etc. Il suffit de déplacer la fréquence pour trouver une zone libre.
- **Discret** : Sans fil, sans branchement, sans antenne extérieure.
- **Pratique** : Petit et léger, fonctionne avec une pile courante de 9 volts jusqu'à 250 heures en continu (livré sans pile).

ATTENTION : Le constructeur ou les vendeurs ne sauraient être tenus pour responsables de l'utilisation illégale du TX 2007 (atteinte à la vie privée, espionnage industriel, etc.).

PORTÉE 300m



UN MODELE DE MICRO-EMETTEUR ETONNANT PAR SA PUISSANCE PERFORMANCES AMELIORABLES (voir mode d'emploi en français)

UTILE EFFICACE pour surveiller enfants commerces garages etc

GARANTI 1 AN
182 F seulement
SATISFAIT OU REMBOURSE
BON A DECOUPER CI-DESSOUS

AUTO-DEFENSE IMMEDIATE ET RADICALE

BOMBE ANTI-AGRESSION

- Neutralise vos agresseurs 1/2 heure par effets instantanés sur les yeux et voies respiratoires.
- Aucune séquelle. • Portée 4 mètres.

Modèle **NORMAL** : 55F
Modèle **COLORANT** : 65F Mêmes effets + coloration bleue indélébile de l'agresseur pendant 4 jours

PROMO 4 bombes (2 normales + 2 colorées) : 200F
pour en avoir toujours une avec vous (voiture, maison, sac, etc...).



55 F

STRATEGIE
BIOREX INTERNATIONAL
B.P. 26
31, RUE JEAN MARTIN
13351 MARSEILLE
CEDEX 5

Commande par téléphone 24h/24
(91) 48.69.54
BIOREX - B.P. 26 13005 Marseille
TELEX : 400 991 F

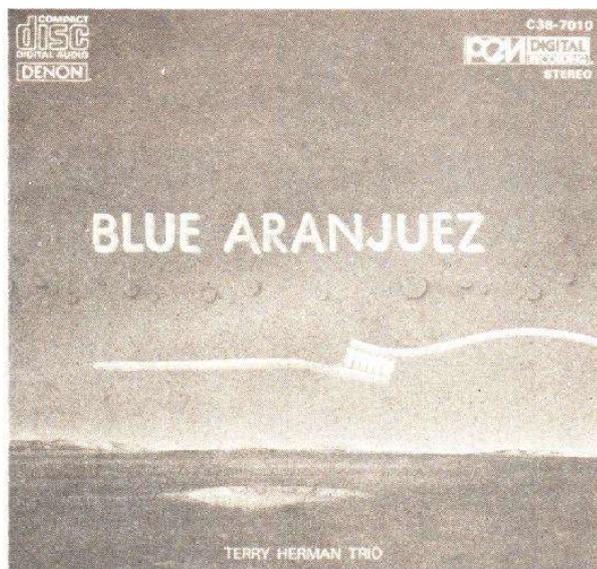
ENVOI RECOMMANDE RAPIDE ET DISCRET
(Où, veuillez m'adresser (préciser quantité) :
 MICRO GARDIEN 007 au prix unitaire de 262F + 15F de port en recommandé
 MICRO EMETTEUR TX 2007 au prix unitaire de 182F + 15F de port en recommandé
 BOMBE ANTI-AGRESSION modèle COLORANT au prix unit. de 65F + 15F de port en recommandé
 BOMBE ANTI-AGRESSION modèle NORMAL au prix unit. de 55F + 15F de port en recommandé
 PROMO 4 BOMBES (2 normales + 2 colorées) au prix unit. de 200F + 15F de port en recommandé
 Envoyez-moi cette commande contre remboursement (20F de frais supplémentaire)
 Envoyez-moi une pile pour le MICRO EMETTEUR TX2007, alcaline -UCAR professionnel
au prix unitaire de 25F
 un chèque bancaire - un chèque CCP 3 volets - Un mandat-lettre

NOM _____ Adresse _____

Je note que si je ne suis pas entièrement satisfait je serai remboursé intégralement en renvoyant ma commande dans les 8 jours

HP

NOUVEAUX DISQUES
« COMPACTS » DENON



Dans notre numéro 1696, nous avons publié une liste de disques « compact » Denon, disponibles en France ; à cette liste, il faut ajouter les nouveautés suivantes :

— **C 37-7064** : J.-S. Bach, Concerto en D mineur (BWV 1060), Concerto en A mineur (BWV 1044), Netherlands Chamber Orchestra.

— **C 37-7066** : « Liebes-traume », célèbres mélodies à la harpe. Liszt, J.-S. Bach, Debussy, Satie, Fauré.

— **C 37-7068** : Recital d'orgue au Stadtkirche St Nikolaus, Frauenfeld Heinz Balli (orgue de Metzler).

— **37-7069** : F. Couperin, Concert royal n° 4. J.-S. Bach. J.-M. Leclair, Maxence Larrieu (flûte), Robert Veyron-Lacroix (clavecin).

— **C 37-7070** : F. Couperin, Pièces de clavecin. Huguette Dreyfus (clavecin).

— **C 37-7071** : Maiden Voyage. Art Farmer - Ron Carter, Jack de Johnette, Hasahiko Saton.

— **C 37-7072** : The Club New Yorker/ The Great Jazz trio. Hank Jones, Eddie Gomez, Jimmy Cobb.

— **C 38-7007** : Soran-Bushi, B.H. Billy Harper (saxophone ténor).

— **C 38-7008** : Duet. Archie Shepp (saxophone), Dollar Brand (piano).

— **C 38-7010** : Blue Aranjuez. Terry Herman Trio.

— **C 38-7016** : Eri, My Dear. Eri Ohno (chant), Cecil McBee (basse), Gregg Lee (basse électrique), Billy Hart (batterie).

— **C 38-7017** : Lonesome Cat. Kazumi Watanabe (guitare), Alex Blake (basse électrique), Cecil McBee (basse), Lenny White (batterie).

— **C 38-7018** : Melodies japonaises pour cordes. M. Hayakawa, The Vivaldi Ensemble Tokyo.

— **C 38-7019** : Musique traditionnelle japonaise. The World of Shamisen.

— **C 38-7020** : Musique traditionnelle japonaise. The World of So (Kyoto).

— **C 38-7055** : Begin the be-guine. Terry Herman Trio.

— **C 38-7060** : Disque de démonstration.

— **C 38-7061** : I'll be a song. Nancy Wilson.

— **C 38-7062** : Tchaïkovski Symphony n° 6, op. 74 « Pathétique » - Berlin Symphony Orchestra.

Pour tout renseignement complémentaire : Denon, 9, rue du Débarcadère, 75017 Paris.

Jusqu'ou peut-on reculer les limites de la mémoire?

Curieuse expérience dans un rapide

Je montai dans le premier compartiment qui me parut vide, sans me douter qu'un compagnon invisible s'y trouvait déjà, dont la conversation passionnante devait me tenir éveillé jusqu'au matin.

Le train s'ébranla lentement. Je regardai les lumières de Stockholm s'éteindre peu à peu, puis je me roulai dans mes couvertures en attendant le sommeil ; j'aperçus alors en face de moi, sur la banquette, un livre laissé par un voyageur.

Je le pris machinalement et j'en parcourus les premières lignes : cinq minutes plus tard, je le lisais avec avidité comme le récit d'un ami qui me révélerait un trésor.

J'y apprenais, en effet, que tout le monde possède de la mémoire, une mémoire suffisante pour réaliser des prouesses fantastiques, mais que rares sont les personnes qui savent se servir de cette merveilleuse faculté. Il y était même expliqué, à titre d'exemple, comment l'homme le moins doué peut retenir facilement, après une seule lecture attentive et pour toujours, des notions aussi compliquées que la liste des cent principales villes du monde avec le chiffre de leur population.

Il me parut invraisemblable d'arriver à caser dans ma pauvre tête de quarante ans ces énumérations interminables de chiffres, de dates, de villes et de souverains, qui avaient fait mon désespoir lorsque j'allais à l'école et que ma mémoire était toute fraîche, et je résolus de vérifier si ce que ce livre disait était bien exact.

Je tirai un indicateur de ma valise et je me mis à lire posément, de la manière prescrite, le nom des cent stations de chemin de fer qui séparent Stockholm de Trehörningsjö.

Je constatai qu'il me suffisait d'une seule lecture pour pouvoir réciter cette liste dans l'ordre dans lequel je l'avais lue, puis en sens inverse, c'est-à-dire en commençant par la fin. Je pouvais même indiquer instantanément la position respective de n'importe quelle ville, par exemple énoncer quelle était la 27^e, la 84^e, la 36^e, tant leurs noms s'étaient gravés profondément dans mon cerveau.

Je demeurai stupéfait d'avoir acquis un pouvoir aussi extraordinaire et je passai le reste de la nuit à tenter de nouvelles expériences, toutes plus compliquées les unes que les autres, sans arriver à trouver la limite de mes forces.

Bien entendu, je ne me bornai pas à ces exercices amusants et, dès le lendemain, j'utilisai d'une façon plus pratique ma connaissance des lois de l'esprit. Je pus ainsi retenir avec une incroyable facilité, mes lectures, les airs de musique que j'entendais, le nom et la physionomie des personnes qui venaient me voir, leur adresse, mes rendez-vous d'affaires, et même apprendre en quatre mois la langue anglaise.

Si j'ai obtenu dans la vie de la fortune et du bonheur en quantité suffisante, c'est à ce livre que je le dois, car il m'a révélé comment fonctionne mon cerveau.

Si vous voulez savoir comment obtenir les mêmes résultats et acquérir cette puissance mentale qui est encore notre meilleure chance de réussir dans la vie, priez W.R. Borg de vous envoyer son intéressant petit ouvrage documentaire « Les Lois Eternelles du Succès » ; il le distribue gratuitement à quiconque désire améliorer sa mémoire. Voici son adresse : W.R. Borg, dpt 330, chez Aubanel-6, place Saint-Pierre, 84028 Avignon Cedex. Depuis 250 ans, les Aubanel diffusent à travers le monde les meilleures méthodes de psychologie pratique.

E. DORLIER

BON GRATUIT

A remplir en lettres majuscules en donnant votre adresse permanente et à retourner à :

W.R. Borg, dpt 330, chez AUBANEL-6, place Saint-Pierre, 84028 Avignon Cedex, pour recevoir sans engagement de votre part et sous pli fermé « Les Lois Eternelles du Succès ».

NOM _____

PRENOM _____

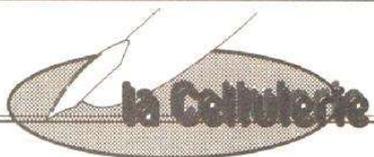
N° _____ RUE _____

CODE POSTAL _____

VILLE _____

AGE _____ PROFESSION _____

Aucun démarcheur ne vous rendra visite.



LE PLUS GRAND CHOIX DE CELLULES LES MEILLEURS PRIX

Promotion Décembre 83

Cellules

ADC Astrion	1460 F
Audio AT140LC	815 F
Technica AT3200XE	515 F
Bang et Olufsen MMC20CL	960 F
Olufsen (avec adaptateur standard)	
Coral 555S	250 F
Electro ES6792E	510 F
Acoustic ES6 793E	725 F
Empire 1000GT	840 F
Grado GF 1+	665 F
Goldring G9201GC	440 F
G9101GC	890 F
Micro 309	590 F
Acoustic 3002	1130 F
Nagaoka OS100MP	165 F
OS300MP	490 F
Stanton 600A	350 F

Accessoires

Casques :	Audio-Technica ATH 6	680 F
	Bang et Olufsen U70	590 F
	Jecklin Float II	790 F
Couvre-plateaux :	Audioref	190 F
	Planex	180 F
	Ariston	140 F
Microscopes	Supex-Mark III	150 F
Microphones	Audio-Technica AT818	410 F

Produits d'entretien

Bras-SPECTRA (dépoussiéreur + antistatic)	150 F
Stanton RC 5 (nettoyant + antistatic)	150 F
JORDAN (rigidifie le disque)	200 F
Cassette nettoyante Allsop 3	45 F
Brosse deux faces Duo Pad	25 F

*dans la limite des stocks disponibles

18, rue St Sébastien 75011 Paris tél 338 18 58

Nom _____ Adresse _____

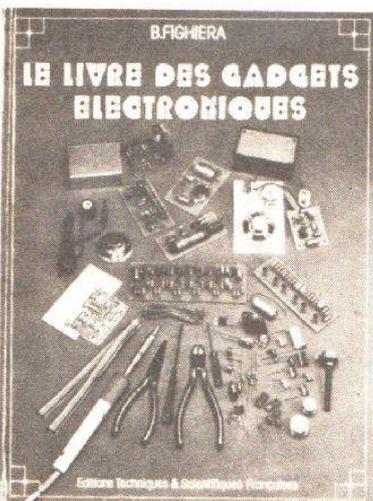
Téléphone _____ Ville _____ Code _____

Je commande _____ Règlement _____ F. C.C.P.

Mandat chèque banc.



POUR LES FÊTES



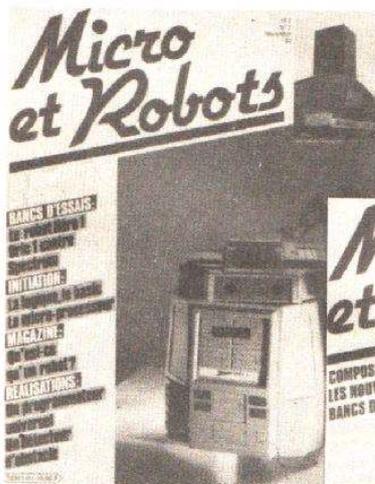
**LE CADEAU
IDÉAL
ORIGINAL**
qui permettra
à tous
et, en
particulier,

aux jeunes (dès l'âge de 12 ans) de s'initier à l'électronique de loisirs. Un vrai livre (190 X 260), couverture cartonnée, de la couleur et un transfert spécial.

EDITIONS TECHNIQUE ET SCIENTIFIQUES FRANÇAISES
2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19

Bloc-notes

« MICRO ET ROBOTS »
UNE NOUVELLE REVUE



La micro-informatique connaît le développement que l'on sait, avec ses machines de moins en moins chères et de plus en plus performantes. Mais, pour un très large public, elle reste synonyme de jeux ou, encore, d'illusoires programmes utilitaires.

D'un côté, donc, un univers de la simulation qui ne déborde guère de l'écran, mais de l'autre ?

De l'autre côté se tiennent les robots, en petit nombre pour l'instant, mais déjà prêts à manifester quelque leur d'intelligence.

Entrer de plain-pied dans cet univers fascinant de la « machina sapiens », aller voir ce qui s'y trame, en ramener des objets étonnants, tel est le propos, schématisé à l'extrême, de cette revue qui, nous le pensons, arrive à un moment crucial de l'histoire des machines : entre les vieilles machines et les machines cybernétiques, il n'y a rien d'autre qu'une « solution de continuité », qu'une coupure radicale !

Tous les domaines où la notion de progrès ne peut prêter à ambiguïté en témoignent : dans l'industrie, d'abord, où le robot représente un prodigieux

outil de recherche mais aussi d'exploration à distance ; également dans le monde de tous les jours où le robot domestique tiendra bientôt une place que l'on n'a aucune peine à imaginer.

Parler de robots, c'est enfin, et obligatoirement, parler de micro-informatique et d'électronique, c'est amener les utilisateurs de micro-ordinateurs à découvrir de nouvelles possibilités pour leurs engins merveilleux, c'est entraîner les passionnés d'électronique dans un monde où l'ingéniosité trouve largement son compte.

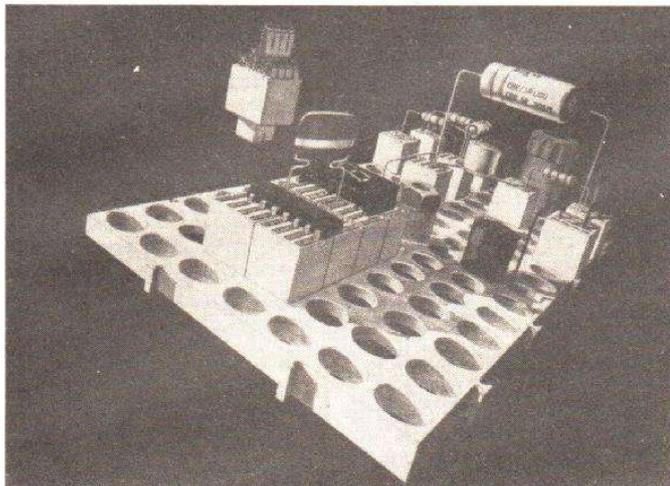
Dans cette perspective, « Micro et Robots » livre tous les mois de quoi se faire l'esprit et la main afin d'aborder, bien armé, ces nouveaux domaines où l'on parle d'intelligence artificielle, de cybernétique, de robots...

Le numéro 2 de « Micro et Robots » est actuellement en vente chez tous les marchands de journaux. Pour les lecteurs qui n'auraient pas réussi à se procurer le numéro 1, ils peuvent encore l'obtenir contre 16 F en en faisant la demande à :

« Micro et Robots », 2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.

Bloc-notes

UNE PLAQUE TEST
SOUPLE ET DE
GRANDE CAPACITE :
EISA KIT LABO



L'électronicien doit être en mesure de pouvoir effectuer rapidement et sans soudure des montages d'essais courants : mise au point d'un projet, vérification d'un schéma proposé dans une revue, réalisation provisoire d'un circuit qui ne sera pas conservé, etc.

Jusqu'à présent, les plaques tests étaient relativement rigides à utiliser, leurs trous fixes ne facilitant pas la réalisation de combinaisons dynamiques.

La plaque test KL (Kit Labo) permet la réalisation de montages sophistiqués sur une surface minimale grâce à sa conception nouvelle.

Le support de base (98 cm²), régulièrement percé de trous de 7 mm de diamètre, peut recevoir, par simple pression, des cubes de plastique souple qui contiennent des inserts métalliques assurant les liaisons électriques entre les composants.

Leur conception modulaire (ils peuvent tourner sur 360°) permet une disposition aérée des composants, sans mobilisation inutile de centaines de contacts inexploités.

Grâce à la souplesse des cubes, des fils de diamètre important (jusqu'à 1,2 mm au

moins) peuvent être insérés sans endommager les contacts.

La plaque test KL peut recevoir jusqu'à 1 568 contacts amovibles et tient le pas de 2,54 à l'infini.

Il est possible de faire des sous-ensembles encombrants sur d'autres cubes et de les raccorder par fils aux cubes principaux.

En cas de court-circuit, il suffit de changer l'insert et non la plaque tout entière.

Les risques de montée en fréquence sont supprimés.

Capacités parasites de 0 à 6 pF entre deux contacts.

Résistivité électrique : 15,6 $\mu\Omega$ cm.

Les contacts acceptent 30 000 insertions et leur durée de vie est plus longue.

La plaque KL accepte tous types de composants : douilles banane, interrupteurs ou inverseurs, poussoirs et, en agrandissant quelques trous au diamètre de 10 ou 10,5 mm, des potentiomètres, des commutateurs rotatifs, etc.

Le modèle KL 101 est livré avec un support, 10 cubes et 40 inserts.

Ces quantités sont doublées pour le modèle KL 202 et triplées pour le modèle KL 303.

électronique informatique

*Améliorez ou changez
de situation
à titre personnel ou dans le
cadre de la loi du 16 Juillet 1971
sur la formation continue **

Quel que soit votre niveau d'instruction, l'Ecole Centrale des Techniciens de l'Electronique vous offre :

- **DES COURS A DISTANCE**
avec en complément des stages de regroupement.

Electronique :

- Dépanneur
- Technicien d'Atelier
- Agent Technique
- Cadre Technique
- Spécialisations en automatismes, micro processeurs, circuits intégrés...

Informatique :

- Agent d'Exploitation
- Programmeur responsable d'application
- Spécialisations en langage COBOL, langage FORTRAN
- Micro Informatique...

Toutes ces préparations peuvent être accompagnées d'exercices pratiques effectués chez vous et complétés, si vous le désirez, par des stages de regroupement dans nos ateliers et laboratoires spécialisés ou dans nos salles d'informatique équipées d'ordinateurs SFENA CO 500 et IBM série 1.

* (Votre employeur peut vous en faire bénéficier).

POUR RECEVOIR NOTRE DOCUMENTATION GRATUITE
83 HPC. ECRIRE OU TELEPHONER.
(ENVOI POUR L'ETRANGER CONTRE MANDAT
INTERNATIONAL DE FF 20).

ECOLE CENTRALE DES TECHNICIENS DE L'ELECTRONIQUE

Etablissement privé d'enseignement à distance

12, RUE DE LA LUNE, 75002 PARIS
75083 PARIS CEDEX 02
TÉLÉPHONE : 261 78 47

P. E. Conseil

KN ELECTRONIC

100 bd Lefebvre, 75015 Paris. 828.06.81

Ouvert du mardi au samedi de 9 H 30 à 13 h et de 14 h à 20 h

PIECES DETACHEES - COMPOSANTS - JEUX DE LUMIERE - ANTENNES

حساباتكم تقطرونها

التدوين و الفيديو

Métro

Porte de Vanves.

Bus PC et 48.

خاص للجرائر



ANTENNES :
SPECIALE LONGUE
DISTANCE
Gain 43 dB avec ampli-
ficateur et alimenta-
tion 720 F

UHF-VHF Gain réglable
de : 0 à 320 dB. 290 F

ROTOR : 590 F
Ampli alim. incorporée 26 dB 340 F
Ampli alim. séparée large bande 26 dB
238 F + alim : 150 F = 388 F
Multimètre de poche PT101,
2000 Ω/V 87 F
Lumière noire 75 W 14,50 F
Modulateur MM3 192 F
Colonne 3 spots color 116 F
Cordon copie vidéo ts magnéto +
péritélévision 190 F
Casque Walkman de 37 F à 60 F
HP elliptique 10 W (21 x 9,5) . 20 F

- Circuits intégrés japonais, Thom-
son, Efeis.
- Pièces détachées vidéo, TV,
Hi-Fi, ex. tête vidéo, platine d'as-
servissement, guide bande, auto-
radio, etc.
- Fers à souder 60 W 36 F
- Pistolet à souder 94 F
- Table de mixage
GT55SM 365 F
- Pompe à déssouder 78 F
- Multimètre de poche PT101
2000 Ω/V 87 F
- HP 25 Ω 0,6 10 F
- JEUX DE LUMIERE.
- COFFRET CADEAU comprenant :
1 boule de Ø 200 - 1 boule de
Ø 125 - 1 boule de Ø 80 + mo-
teur et projecteur 536 F
- KITS IMD — ASSO KITS
- CONTROLEUR ICE
- LAMPES COULEUR 9 F
- 1 FLOOD 32 F
- Lumière noire 75 W 14,50 F
- Modules SECAM/PAL pour télé
coul. 950 F

LES PRODUITS CIF
et MECARNORMA

ENVOI SOUS 24 h.

Maximum exp. 30 F + Port et frais d'emballage 1 kg : 23 F - 3 kg : 30 F. Au-dessus tarif SNCF.
Paiement : à la commande par chèque ou mandat lettre CR + 14,50 F + port et emballage.

TOUS LES COMPOSANTS POUR VOTRE MICRO-ORDINATEUR TAVERNIER

LES CLAVIERS AZERTY et QWERTY

63, 83, 98 et 117 touches

- LE COFFRET 450 x 177 x 340 - Façade alu anodisé sérigraphié
- LE BAC A CARTES standard « EXORCISER » prévu pour 8 cartes
- LE CHASSIS alimentation + radiateur + 3 CI + transfo
- LES CARTES :
 - CPU 09 avec 64 Ko de RAM et 32 Ko d'EPROM possible
 - IFD 09 (WD 2795) simple et double densité 5 et 8 pouces
 - NOUVELLES CARTES disponibles en janvier et février
(Voir H.P. n° 1698 page 98)
- DRIVES TANDON à partir de 2.290 fr.
- DRIVES BASF nouveaux modèles 500 Ko 2.700 fr. - 1 Mo 3.495 fr.
- MONITEUR ZÉNITH écran vert 995 fr.
- IMPRIMANTE SEIKOSHA GP 100 A - Nouveaux prix 2.490 fr.

NOUVEAU

JEU VIDÉO-SYSTÈME GK 2000 COULEUR A MICRO-PROCESSEUR EN KIT

PRISE PERITEL - NOMBREUSES CASSETTES

Calcul mental, jeux de cartes, combats,
chasse, courses, cirque etc.

HOBBY COMPUTER pour programmer
soi-même les jeux sur demande sur K7

Complet avec manettes. - claviers et transfo

En kit complet sans coffret 500 F TTC
Le coffret en supplément 180 F TTC
La cassette de 60 jeux de balle commandée avec le kit 70 F TTC
En ordre de marche avec 1 cassette de 60 jeux de balle 880 F TTC
HOBBY COMPUTER en kit 395 F TTC
En ordre de marche 490 F TTC
Cassettes vendues séparément l'unité 90 F TTC
Liste complète contre enveloppe 240 x 170 timbre à 3,60 F

SAINT-IGNAN ÉLECTRONIQUE

26 avenue de l'Isle 31800 Saint-Gaudens

Tous logiciels disponibles

Bloc-notes

LE SALON DES COMPOSANTS ELECTRONIQUES

Inauguré par M. Laurent Fabius, ministre de l'Industrie et de la Recherche, le 26^e Salon international des composants électroniques s'est tenu pour la première fois au nouveau parc des Expositions de Paris-Nord, du 14 au 18 novembre 1983.

Cette année, le salon comportait deux grandes sections : Composants électroniques et sous-ensembles, Mesure électrique et électronique. Les équipements et produits pour l'électronique disposeront, dorénavant, d'un nouveau salon spécialisé (*).

La manifestation occupait la totalité des quatre halls d'exposition. Les exposants étaient au nombre de 1 308, dont 1 243 exposants de matériels, parmi lesquels 504 français et 739 étrangers de 31 pays.

Le nombre des visiteurs professionnels enregistré s'est élevé à 48 750 dont 42 876 Français et 5 874 étrangers (12,05 %) de 71 pays des 5 continents. La moyenne des visites quotidiennes a été de 18 660.

Les visiteurs professionnels appartiennent aux secteurs d'activité suivants : informatique, télécommunications, automatisations, mesure, aéronautique, distribution, électronique médicale, radio TV, électroacoustique, automobile, électroménager, électronucléaire, photo-cinéma, jouet, horlogerie...

Les tables rondes internationales sur les nouvelles orientations des circuits intégrés ont réuni 284 participants de 14 pays.

Le service de presse a accueilli 450 journalistes dont 125 étrangers en provenance de 26 pays.

Le prochain Salon international des composants électroniques aura lieu du 4 au 8 novembre 1985, au parc des Expositions de Paris-Nord.

(* Le 1^{er} Salon international Pronic 84 se tiendra à Paris, au parc des Expositions de la porte de Versailles, du 20 au 23 novembre 1984.

CABASSE S'AGRANDIT

Après avoir créé dernièrement une nouvelle unité de fabrication dans le Nord, à Glageon, Cabasse vient de faire l'acquisition de nouveaux locaux dans la région parisienne où seront regroupés désormais, sur une surface de

2 000 m², les différents services qui se trouvaient très à l'étroit à l'ancienne adresse de la rue Lafayette.

La nouvelle adresse est la suivante : 22, bd Louise-Michel, 92230 Gennevilliers. Tél. (1) 790.55.78.

SALON INTERNATIONAL DE LA MAQUETTE ET DU MODELE REDUIT

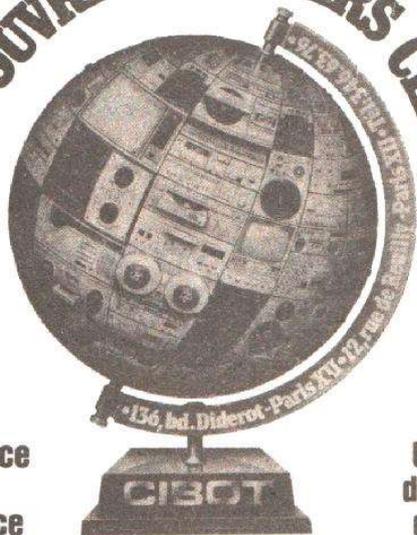
A la demande des fournisseurs et des détaillants, deux journées professionnelles consacrées au modélisme et au maquettisme seront organisées le dimanche 12 et le lundi 13 février 1984 dans les locaux d'exposition de la gare de la Bastille à Paris.

Ces journées de travail (quatre jours après le Salon de Nu-

remberg) sont réservées aux exposants du CNIT et complètent ainsi la journée du lundi 2 avril qui, bien que restant professionnelle, ne sera plus fermée au public.

Pour tout renseignement sur ce Salon : SPODEX, 2, place de la Bastille, 75012 Paris. Tél. : 345.55.55.

DECouvrez L'UNIVERS CIBOT



Un espace unique en France

Un univers d'une autre dimension

entièrement consacré à la hi-fi, la vidéo, l'électronique, la sono et le light-show.

- Un choix absolument fantastique en HIFI et en VIDEO : environ 200 marques !
- Tous les composants électroniques y compris les plus rares : 20 000 références !
- Des prix parmi les moins chers de Paris ! ● Des spécialistes qui ne vous poussent jamais au-delà de votre budget. ● Trois auditoriums pour vivre une véritable aventure musicale...

CIBOT Tél. 346.63.76

136, boulevard Diderot 75580 Cedex PARIS XII / 12, rue de Reully 75580 Cedex PARIS XII
ouvert tous les jours, sauf dimanche, de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h
A TOULOUSE : 25, rue Bayard, 31000 TOULOUSE - Tél. (61) 62.02.21
ouvert tous les jours, sauf dimanche et lundi matin, de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h
MAGASINS OUVERTS LE DIMANCHE 18 DECEMBRE

A LA PORTÉE DE TOUS !!

NOUVEAU

LICENCE RADIOAMATEUR

Conforme aux nouvelles instructions des P.T.T.

POUR FAIRE DE VOUS

UN VRAI RADIO-AMATEUR,

VOICI UN COURS

PAR CORRESPONDANCE ATTRAYANT !!



BON POUR DOCUMENTATION ET PROGRAMME COMPLET DU COURS : (ci-joint 2 timbres)

Nom

Adresse

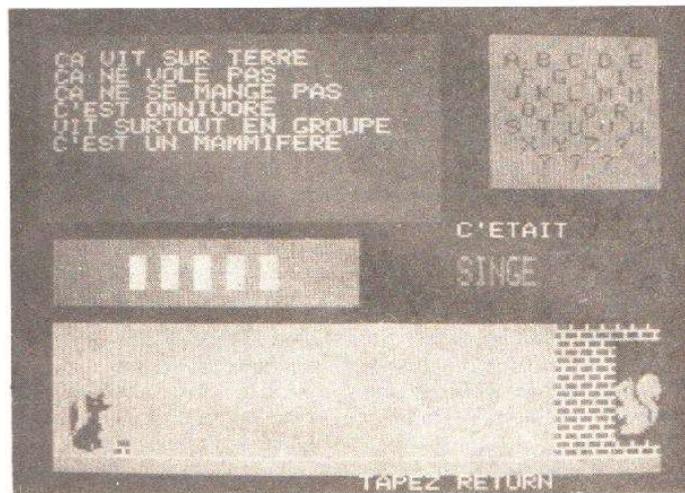
Ville

Code Postal Age

TECHNIMETHODES B.P. 163 - 21005 DIJON CEDEX

Bloc-notes

DE NOUVEAUX
JEUX POUR
VOTRE ORIC



**JE DECOUVRE
LE MONDE ANIMAL
AVEC MON AMI
L'ECUREUIL**

Depuis l'enfant jusqu'à l'adulte, ce programme offre plusieurs niveaux de difficultés.

Dessin animé, couleur et son y sont utilisés.

Vous allez devoir trouver le nom d'un animal choisi au hasard parmi 350 mots du dictionnaire. Chaque mauvaise réponse permettra au renard d'amener des briques pour monter un mur autour de l'écureuil. Trouver le nom de l'animal permettra à l'écureuil de s'échapper. En tout état de cause, à la fin de chaque « jeu », les principales caractéristiques de l'animal apparaîtront à l'écran.

CARNAVAL

Vous devez détruire les différentes cibles (hiboux, lapins, etc.) qui défilent sur l'écran. Mais vos munitions s'épuisent rapidement.

YAM

Le but du jeu est de remplir entièrement un tableau de 3 lignes et de 13 colonnes. Et, pour ce faire, le joueur se saisit de 5 dés représentant des points.

ESQUIVE

Vous êtes dans un labyrinthe où vous devez consommer des clefs. Malheureusement, chaque déplacement de votre part génère une rafale de boules meurtrières. A vous d'éviter les projectiles démoniaques tout en capturant le maximum de clefs.

REVERSE

Reverse se joue contre l'ordinateur.

Choisissez votre niveau : débutant, intermédiaire, expérimenté, génial.

Une grille de 8 par 8 s'affiche à l'écran. L'ordinateur est affecté de pions noirs. Le jeu consiste à entourer les pions de l'adversaire. Reverse est en fait une sorte de jeu de go adapté à l'Oric.

LA BOITE MAGIQUE

Le jeu consiste à trouver la position de toutes les billes qui sont dans la boîte magique.

Pour y arriver, le joueur envoie un rayon à l'aide d'une commande de tir dans l'une des entrées. En regardant où ressort le rayon, il peut en déduire le parcours qu'il a suivi en fonction des déviations que les billes lui ont fait subir.

Bloc-notes

CONCOURS DE LOGICIELS

La Fédération Ademir, sous le patronage du ministère de l'Education nationale, organise un concours de logiciels éducatifs.

Ce concours est ouvert aux clubs informatiques des établissements scolaires équipés en micro-ordinateurs.

Conditions de candidature :

Peut être candidat tout club d'élèves (ou dont la majorité des adhérents sont élèves) d'un établissement scolaire.

Un seul logiciel peut être présenté par chaque club d'établissement.

Un dossier de candidature complet devra être présenté conforme au modèle qui peut être retiré à : Fédération des clubs Ademir, 9, rue Huysmans, 75006 Paris.

Les logiciels présentés devront fonctionner sur l'un des matériels suivants : Micral 8022, LX 529 ou 549, Sil'Z II ou III, Goupil 2 ou 3, TO 7.

Présentation des dossiers et sélection des lauréats :

Les logiciels présentés devront avoir un objectif éducatif, exposé dans le dossier de candidature.

Ils seront appréciés pour :

- leur originalité,
- leur interactivité,
- leur qualité de réalisation,
- leur qualité en documentation,

- leur attractivité,
- leur facilité d'utilisation,
- leur qualité informatique.

L'appréciation sera portée par un jury à partir de l'ensemble des éléments demandés dans le dossier (description des objectifs, listage, documentation du programme transmis sur support magnétique).

Jury : composé de deux enseignants spécialisés en informatique, d'un informaticien, d'un animateur jeunesse, d'un élève, il se réunira pour tester et sélectionner les logiciels.

Prix accordés : micro-ordinateurs, logiciels, revues...

Calendrier : Le concours est ouvert à compter du 21 novembre 1983, date à laquelle il sera officiellement annoncé lors du Colloque « Informatique et Enseignement » organisé par le ministère de l'Education nationale ; les dossiers seront disponibles sur place auprès des représentants de la Fédération Ademir.

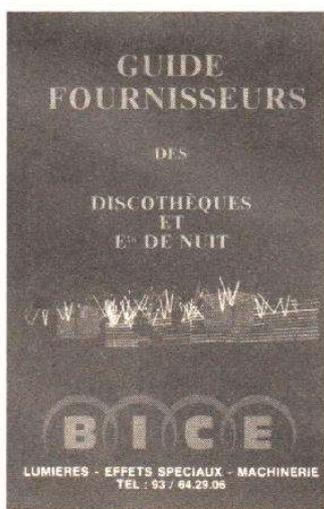
Les logiciels devront être transmis à la Fédération des clubs Ademir avant le 1^{er} mars 1984 (date d'arrivée).

La remise des prix par le ministre de l'Education nationale aura lieu dans le courant du mois de mars.

LE « GUIDE DES FOURNISSEURS DES DISCOTHEQUES ET DES ETABLISSEMENTS DE NUIT 1984 »

Le « Guide des fournisseurs des discothèques et des établissements de nuit 1984 » vient de paraître. Ce guide comporte toutes les adresses pour les renseignements généraux : assurances, presse professionnelle, annuaires spécialisés, salons, syndicats et organismes officiels.

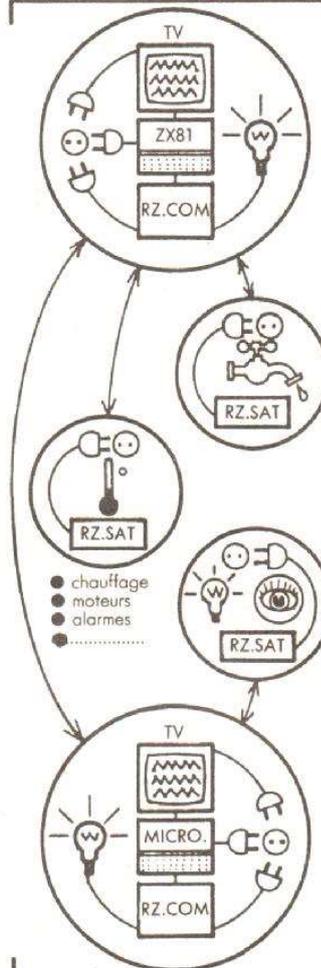
Autres rubriques : décoration, animation lumineuse, articles pour fête, audiovisuel, boissons, disques, jeux électroniques, spectacle, animation, artistes, agences de spectacles, discomobiles, sécurité et sonorisation professionnelle.



Vous pouvez obtenir cet ouvrage en vous adressant à Interface 2000, 70, rue Truffaut, 75017 Paris.

NOUVEAU ZX81 et tous micro ordinateurs.
votre ordinateur devient domestique!
Télécommande sans câblage...

RZ.COM réseau informatique de communication de télémesure et de télécommande par courant porteur



RZ.COM et ses satellites RZ.SAT associés à distance, permettent de commander des appareils électriques (lampes, radiateurs, moteurs, électrovannes, sirènes, postes radio, etc), effectuer des mesures de paramètres variés (lumière, humidité du sol, température, potentiomètre, etc) et communiquer avec d'autres ordinateurs (ZX81 ou liaison RS2 32 à 300 bauds).

Un ensemble de plusieurs ZX81 et RZ.COM, et leurs satellites RZ.SAT permettent de constituer un véritable réseau informatique réalisant des automatismes variés programmables en BASIC, sans aucun câblage, par simple branchement sur des prises de courant ordinaires jusqu'à une distance de 150 m.

RZ.COM se présente dans un boîtier moulé (155 x 90 x 45 mm), relié au connecteur arrière du ZX81 et possède sa propre alimentation. Le ZX81, programmé en BASIC, lui transmet des commandes et en reçoit les réponses sous la forme de chaînes de caractères.

RZ.COM est constitué de :

- 1 calendrier perpétuel programmable : an, mois, jour, heure, minute et seconde et correction des dérives,
- 1 prise 220 V permettant de commander tout appareil électrique jusqu'à 1 KW.
- 1 commutateur à deux positions faisant office d'entrée logique programmable.

RZ.SAT possède le même équipement plus :

- 1 indicateur (LED) programmable,
- 1 entrée analogique liée à une cellule photo-électrique (ou d'autres capteurs : température, humidité du sol, potentiomètre, livrés dans une pochette séparée).

Notice et exemples : enveloppe timbrée et adresse

BON DE COMMANDE à retourner à :

-MINISYSTEMES - B.P. 30 - 13090 LUYNES

Je désire recevoir, avec manuel et exemples, par paquet poste recommandé :

- RZ.COM (ZX81) 980 FF :
- RZ.COM (RS232) 980 FF :
- RZ.SAT 790 FF :
- Pochette capteurs 120 FF :

(gratuite dans 1 kit RZ.COM + RZ.SAT)

-Frais d'expédition : 29 FF

Je paie par C.C.P. ou chèque bancaire de libellé au nom de MINISYSTEMES, et joint au présent bon de commande.

Si je ne suis pas entièrement satisfait, je suis libre de retourner le matériel sous quinze jours, je serai alors totalement remboursé,

NOM :

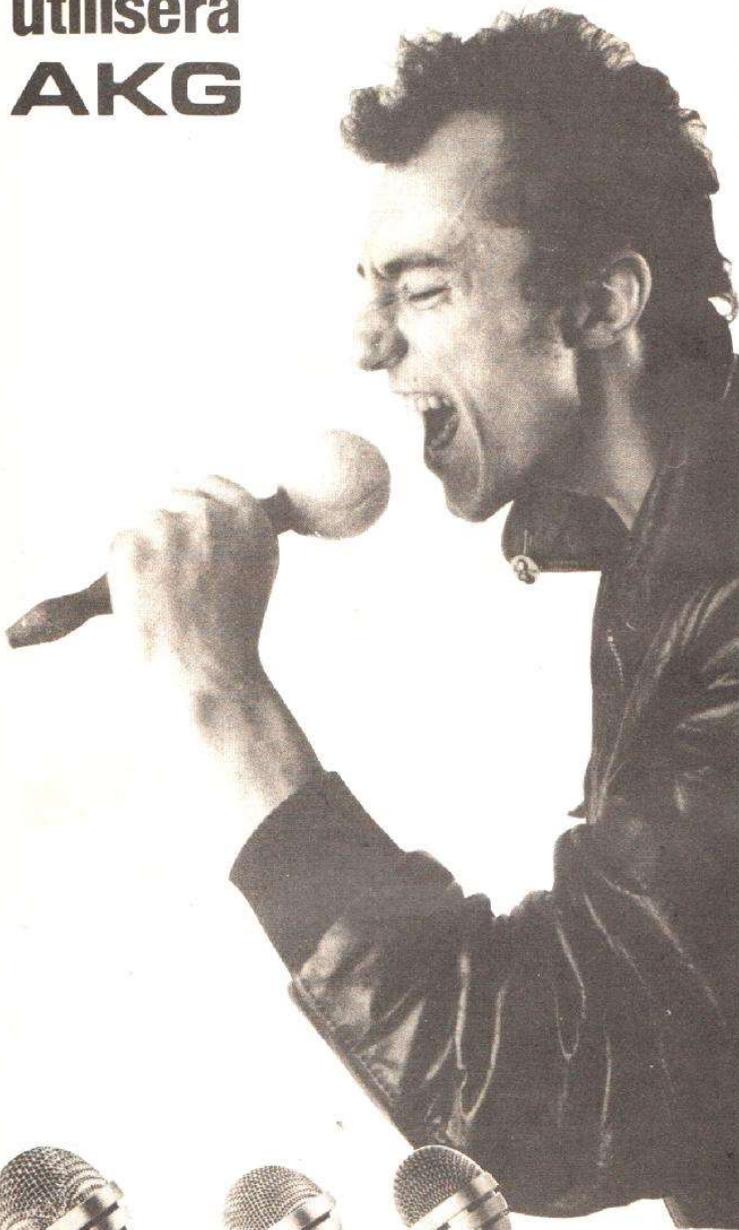
ADRESSE :

SIGNATURE :

(ou pour les moins de 18 ans, de l'un des parents)

B

demain
cette grande vedette
utilisera
AKG



D 330
Directivité
hypercardioïde
50 Hz - 20 kHz
réglage
de tonalité
à six
positions

D 320 B
Directivité
hypercardioïde
80 Hz - 18 kHz
réglage
de tonalité
à trois positions

D 310 E et S
Directivité
cardioïde
80 Hz - 18 kHz
interrupteur
marche-arrêt
(sur modèle
D 310 S)

RÉDITEC

Z.I. des Chanoux, 62-66 rue Louis Ampère 93330 Neuilly/Seine

Bloc-notes

LE BALADEUR SOLAIRE... DE TOSHIBA



Après la calculatrice solaire ou le poste radiosolaire, c'est au tour du baladeur de recevoir de bienfaisants rayons qui chargeront des accumulateurs cadmium-nickel prenant ensuite place dans le baladeur. Les piles coûtent cher c'est vrai, l'énergie solaire également : un peu moins de 500 F pour un capteur et ses batteries tampon. Le TC 34S, générateur solaire, chargera des batteries à partir du capteur ; le temps de charge dépendra de l'intensité du rayonnement lumineux. Avec une forte lumière, le baladeur peut travail-

ler directement sur le capteur et sa batterie tampon ; avec un récepteur radio, le capteur solaire pourra aussi travailler seul. Une initiative à noter, amusez-vous donc à calculer en combien de temps l'ensemble s'amortit...

Toshiba vous propose d'installer une micro enceinte au-dessus d'un baladeur, de la marque bien sûr, au cas où le casque pèserait un peu trop sur vos oreilles. Avec 80 grammes et 45 mm de haut, on peut se demander où ont disparu les graves qui remplissaient votre casque.

GRANDES ECOLES ET HAUTS ENSEIGNEMENTS

Soucieuses de mettre en commun leurs moyens pour apporter une meilleure contribution au développement scientifique, technique et économique de la Nation, l'Ecole nationale supérieure des télécommunications et l'Ecole supérieure d'électricité d'une part, l'Ecole nationale supérieure des mines de Paris et l'Ecole supérieure d'électricité d'autre part se sont associées pour organiser des enseignements de très haut niveau dont les thèmes sont la Télématique et l'Energétique comparée.

Ces formations sont destinées aux ingénieurs occupant les plus hauts postes de responsabilité dans leurs entreprises et à ceux dont la carrière s'oriente vers des fonctions à forte prise de décision. Elles s'étendent de janvier à décem-

bre 1984 à raison de un à deux jours par quinzaine.

Un nombre important de personnalités dont la qualité répond aux ambitions des objectifs patronnent ces actions ou participent à l'enseignement, assistées, pour chacun des cycles, par plus de cent spécialistes.

Pour tous renseignements :
- Ecole supérieure d'électricité (Supelec), plateau du Moulon, 91190 Gif-sur-Yvette. Tél. : (6) 941.80.40.

- Ecole nationale supérieure des télécommunications, 46, rue Barrault, 75634 Paris Cedex 13. Tél. : (1) 580.40.80.

- Ecole nationale supérieure des mines de Paris, 60, boulevard Saint-Michel, 75272 Paris Cedex 06. Tél. : (1) 329.21.05.

L'idole des jaunes



CA-W10

L'idole des jaunes, alias CA-W10, c'est le portable qui se produit en salle comme en plein air, sur piles, secteur ou batterie. Avec ses 2 x 14 W RMS, ça pulse très fort dès que l'idole des jaunes entre en scène. Aux claviers, le fameux D.S.L. Aiwa, les touches sensibles de commande. A la section tuner, 4 gammes d'ondes. A la section cassettes, un exceptionnel rapport signal/bruit de 64 dB (Dolby® B), une bande passante de 30 à 16.000 Hz

en position métal et le music sensor. A la sono, deux enceintes 2 voies détachables. L'idole des jaunes CA-W10 a plus d'un tour dans son répertoire: son dispositif de doublage synchro sur commande unique permet de copier une cassette d'une heure en seulement 30 minutes. Le dernier tube de l'idole des jaunes: son système double cassettes pour pouvoir écouter 2 cassettes à la suite ou jouer les disc-jockeys. Avec son dispositif

de copie avec mixage micro, l'idole des jaunes vous fait même chanter. Son nom de scène: CA-W10, CA-100 sans duplicateur de cassettes et CA-70 avec égaliseur. MAGECO ELECTRONIC. Distributeur exclusif Aiwa, Pickering, Wharfedale, 117, rue d'Aguesseau. Boulogne-Billancourt. Téléphone: 604.81.90. Télex: 204 261.

Aiwa. La vraie couleur du son.

AIWA®



Le phénomène

Bras ULM : 8 g seulement

Tous les vrais amateurs de très grande musique savent bien que Dual a assis sa réputation incontestée de pro de la hi-fi à partir de l'excellence technologique de ses platines.

Quelle sera donc leur réaction à la découverte de ce phénomène de perfectionnements techniques qu'est la CS 741 Q Dual ?

Son bras de lecture ULM (Ultra-Low-Mass), à lui seul, constitue déjà une performance. Sa masse effective de 8 g seulement (2 fois plus léger qu'un bras classique) permet en effet une plus grande longévité des disques ainsi qu'une qualité de lecture nettement supérieure.

Quant au châssis flottant hydrodynamique qui équipe la CS 741 Q, comme d'ailleurs toutes les platines Dual, il supprime par absorption tous les parasites environnants tels que bruits de pas et autres vibrations de tous genres.

Si l'on ajoute à cela un entraînement direct à quartz à asservissement de phase, un affichage digital de la vitesse (en plus du stroboscope lumineux), un rapport signal/bruit exceptionnel de 80 dB et une absence presque totale de pleurage et scintillement (0,015%), on comprend alors pourquoi Dual a surnommé l'arme absolue qu'est la CS 741 Q : "le phénomène"...



Et les chaînes complètes Dual?...

Dual a conçu différents éléments hi-fi afin de réussir des chaînes cohérentes et performantes. Ainsi la platine disques CS 741 Q se marie parfaitement avec :

Ampli CV 1460 : 2 x 95 W efficaces en double classe A • duplication directe de bande à bande • taux de distorsion harmonique < 0,02 % • rapport signal/bruit remarquable (88 dB).

Tuner CT 1460 : 15 stations programmables PO, GO, FM • recherche automatique • affichage digital • sensibilité FM 0,6 µV.

Lecteur de cassettes C 826 : 2 moteurs d'entraînement • technique de sécurité DLL • Dolby B et C NR* • indicateur de niveau par LED.

*Dolby B et C NR marque déposée de la Dolby Laboratories Licensing Corporation.

AIX-EN-PROVENCE : Ififi - ANTIBES : Malony - BASTIA : Sonotec - BESANÇON : Yves Monnot - BIARRITZ : Décibel - BORDEAUX : VidéoSon - BOULOGNE-SUR-MER : Damet - BREST : Radio Sell Nedelec - CALAIS : Hifi 2000 - CAMBRAI : Pochet - CANNES : Malony - CHARTRES : Art et Son - CLICHY : Ducret Mulot - COULMAY : Disco Club - DIGNE : Deschandel - DRAGUIGNAN : Malony - ECHIROLLES : Mantello - HOUILLES : Sonargent - LAVAL : Buchot - LILLE : Ceranor - LIMOGES : Lascaux - LORIENT : TVS - LYON (2^e) : Tabey - MARSEILLE (1^{er}) : Marseille 16 - MELUN : Marinelli - METZ : Grychta et Ififi - MONTARGIS : Ferrand - MONTAUBAN : Hifi Conseil - MONT-DE-MARSAN : Guilbaud - MONTPELLIER : Tevelec - MULHOUSE : Hifi Boutique - NANTES : Métro - NICE : Malony - PARIS (1^{er}) : Servitux - (6^e) : Pan - (8^e) : Sief - (9^e) : Cobra Son et Titania - (10^e) : Nord Radio - (12^e) : Cibot - (15^e) : Illel Center - (16^e) : Radio Trocadéro - (18^e) : Hifi Problèmes - PAU : Royal Music - QUIMPER : Son Ar Moor - REIMS : La Clé de Sol - RENNES : Auditest - ROANNE : Ubertaini Deveaux - ROUEN : Hifi Stop - ST-BRIEUC : Espace - ST-MAUR : Surpin - ST-PRIEST : Décibel - STRASBOURG : Le Phonographe - TASSIN : Prestige du Son - TOULON : Phonola - TOULOUSE : Auditorium 26 - TOURS : Bouvier - VANNES : Rousset - VERSAILLES : Studio Hifi - VINCENNES : Bunet.

Dual: le son sans limites

Documentation sur demande au Centre d'Information Dual 16, avenue du Vert-Galant - 95310 Saint-Ouen-l'Aumône - Tél. (3) 037.40.21.

N° 1699 - Décembre 1983 - Page 87

Initiation à la micro informatique

Les Mémoires de masse

NOUS allons aujourd'hui continuer la présentation de divers types de mémoires de masse que l'on peut être amené à utiliser en micro-informatique. Notre précédent article a été consacré aux mémoires de masse les plus courantes ; nous allons maintenant parler de systèmes un peu moins répandus ou un peu moins connus, soit parce qu'ils sont plus coûteux que les dispositifs vus précédemment, soit parce qu'ils sont plus récents.

Les disques durs

Les disques durs, initialement appelés disques « tout court », doivent leur nom actuel à la récente naissance des disques souples desquels il a bien fallu les distinguer. Bien qu'il existe de nombreuses variétés de disques durs, nous nous limiterons à un type particulier, les explications fournies étant immédiatement transposables aux autres modèles.

Un disque dur est une galette rigide en mylar ou en matériau analogue, d'assez grand diamètre (plus de 30 cm généralement), contenue dans un emballage circulaire rigide en plastique dans lequel n'existent que très peu d'orifices si l'on compare cela à un disque souple. Cette galette et son emballage constituent le disque dur proprement dit ou la cartouche de disque dur. Cette cartouche est insérée dans un lecteur, un peu à la manière d'un disque souple, encore qu'ici l'insertion se fasse uniquement lorsque le lecteur est à l'arrêt. Le lecteur est, par contre, très différent d'un lecteur de disques souples, bien que ce dernier soit issu du pré-

cedent (mais après de nombreuses simplifications).

Ce lecteur comporte, bien sûr, un moteur qui va mettre le disque contenu dans la cartouche en rotation mais, ici, le disque va tourner à 3 000 tr/mn. Si vous avez l'occasion de manipuler une cartouche de disque dur et, surtout, de la soulever, vous imaginerez aisément la taille qu'il devra avoir le moteur du lecteur pour faire tourner celle-ci à une telle vitesse.

Sur ce disque, une ou plusieurs têtes magnétiques vont se déplacer, comme pour les disques souples, puisque le procédé d'enregistrement consiste ici encore à saturer dans un sens ou dans l'autre l'oxyde magnétique dont sont revêtues les deux faces du disque. L'information est, ici aussi, arrangée en pistes et en secteurs, de la même façon que sur un disque souple ; les pistes et les secteurs sont cependant beaucoup plus nombreux, vu la taille du support, d'une part, et la plus grande densité de codage de l'information d'autre part. Petite information au passage : lorsqu'un disque dur comporte

plusieurs disques élémentaires superposés, l'on parle toujours de pistes et de secteurs mais l'on parle aussi de cylindres ; un cylindre étant l'ensemble des disques élémentaires, ce qui est logique.

La capacité de ces disques atteint très facilement des valeurs extrêmement importantes puisque l'on va des disques de « petite capacité », qui font aux alentours de 16 M-octets par disque, aux disques de « grosse capacité », qui peuvent dépasser les 100 M-octets par disque...

Cette capacité importante, comparativement aux disques souples, est due à la taille des disques eux-mêmes, bien sûr, mais aussi, comme nous l'avons dit, à la densité de l'information par unité de surface qui est beaucoup plus importante. Cette augmentation de densité implique que le positionnement de la tête par rapport au disque soit très précis, d'une part, et que la qualité de surface du disque soit excel-

lente, d'autre part. Par ailleurs, la très grande vitesse de rotation du disque (3 000 tr/mn) fait que le disque, sur sa plus grande circonférence, se déplace devant la tête à plus de 170 km/h ; il est donc inconcevable que celle-ci repose sur le disque ou, pire, soit pressée contre le disque ; cela conduit donc à compliquer encore le mécanisme de positionnement de celle-ci, qui doit se trouver à quelques microns de la surface du disque sans devoir entrer en contact avec celui-ci sous aucun prétexte.

Le système adopté pour positionner la tête « sur » le disque est donc d'une réalisation très précise. Pour déplacer la tête d'avant en arrière, il n'est plus fait appel à des vis sans fin ou à des rubans métalliques mais à une méthode beaucoup plus originale quoique fort ancienne dans un autre domaine : celle de la bobine mobile. Comme le montre la figure 1, le bras qui porte la ou les têtes est solidaire d'une grosse bo-

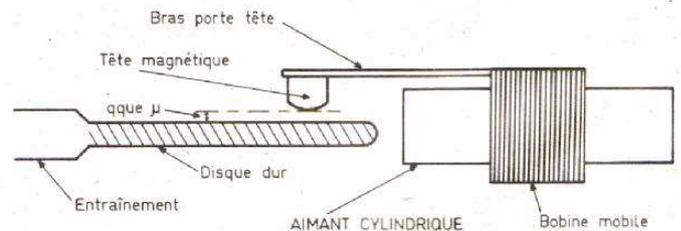


Fig. 1. — Système de déplacement de la tête dans les lecteurs de disques durs.

bine mobile cylindrique qui peut se mouvoir sur un aimant de même forme comme dans un vulgaire haut-parleur. La tête étant très légère et le courant envoyé dans la bobine très important, un tel ensemble a une inertie extrêmement faible et la tête peut-être positionnée en n'importe quel point du disque en un temps très court.

Du fait de la distance tête-disque réduite à quelques microns, il faut bien sûr éliminer toute poussière à la surface de celui-ci ; pour y arriver de façon certaine et presque simple, les lecteurs de disques durs travaillent en atmosphère contrôlée et en légère surpression d'air par rapport à l'extérieur, ce qui empêche les poussières de pénétrer dans le lecteur. C'est à cause de cela que les lecteurs de ce type sont affublés d'un filtre à air qu'il faut nettoyer de temps en temps. C'est aussi à cause de cela qu'il est déconseillé de fumer à proximité de disques durs, une cendre de cigarette étant incomparablement plus grosse que le peu d'espace qui existe entre la tête et le disque.

Vu la vitesse de rotation du disque et, donc, sa vitesse de passage devant la tête, vous concevez facilement que les informations lues ou écrites sur le disque vont l'être très rapidement. Des vitesses de transfert d'information de 5 M-bits par seconde peuvent ainsi être atteintes sans trop de difficultés.

Pour gérer les signaux de commande de la bobine mobile de déplacement de la tête, les signaux de commande du moteur d'entraînement du disque, les signaux lus ou à écrire sur le disque ainsi que les diverses sécurités dont est nécessairement muni un tel système, il faut une électronique importante qui est incluse dans le lecteur lui-même. La présence de cette électronique ne dispense pas pour autant, comme pour les disques souples, de devoir implanter dans le calculateur qui y sera raccordé une carte de couplage adéquate capable de gérer les signaux envoyés par l'électronique du lecteur. Par ailleurs, la vitesse de transfert des informations

étant très élevée, un coupleur de disque dur doit quasiment toujours travailler en DMA (accès direct mémoire, voir nos précédents articles), ce qui complique la réalisation d'un tel coupleur et sa mise en œuvre.

Une mémoire de masse constituée par un lecteur de disques durs comporte donc de nombreux avantages, parmi lesquels on peut citer :

- la très grande capacité qui va de quelques M-octets à une centaine de M-octets ;
- le temps d'accès à une information quelconque contenue sur le disque qui se chiffre en millisecondes ;
- la très grande vitesse de transfert des informations entre le disque et le calculateur, qui est de l'ordre de 5 M-bits par seconde.

En contrepartie, ce système présente aussi des inconvénients qui, s'ils ne sont pas très importants pour les gros calculateurs, deviennent vite prohibitifs pour les petits ordinateurs et, à plus forte raison pour les micro-ordinateurs. L'un des principaux inconvénients d'un lecteur de disques durs est son prix qui oscille, pour les petits modèles, aux environs de 80 000 F, pour atteindre des sommets pour les modèles les plus performants. Le deuxième inconvénient majeur est l'absence de standardisation au niveau des cartouches de disques dont de nombreux types différents cohabitent sur le marché ; cela peut rendre les échanges de logiciels délicats, voire impossibles en utilisant les disques comme supports. Enfin, la complexité de ces lecteurs incite les utilisateurs prudents à disposer d'un contrat de maintenance permettant un dépannage rapide du lecteur et évitant ainsi d'immobiliser un système pendant un temps trop important. Toutes ces constatations font que, malgré leur relative démocratisation, les lecteurs de disques durs sont encore réservés aux « gros systèmes ». Des solutions approchantes sont cependant accessibles aux micro-informaticiens aux moyens plus limités ; solutions dont nous allons parler maintenant.

Les disques Winchester

Rassurez-vous, ils n'ont rien à voir avec les carabines du même nom ! Les disques Winchester ou disques à technologie Winchester ont été introduits sur le marché il y a environ dix ans par IBM, mais ne sont vraiment connus du « grand public » que depuis un an ou deux. Ces disques sont des disques durs, de petite taille mais de capacité cependant importante, dont le prix de revient des lecteurs est bien inférieur à celui des lecteurs de « vrais » disques durs. Comment est-ce possible ? Tout simplement en simplifiant quelque peu les lecteurs. L'une des simplifications majeures consiste à rendre le disque magnétique (ou les disques, dans les lecteurs à plusieurs disques) inamovible. Il n'est donc plus question ici, comme dans les « vrais » lecteurs de disques durs ou dans les lecteurs de disques souples, de changer quoi que ce soit. Un lecteur de disque Winchester comporte son ou ses disques inamovibles, un point c'est tout ! Cela simplifie évidemment la mécanique de façon importante, et peut être plus encore que vous ne le pensez ; en effet, le système de pressurisation de l'air évoqué pour les disques durs n'a plus de raison d'être ici, il suffit tout simplement de sceller l'enceinte contenant les têtes et le ou les disques en atmosphère contrôlée (cette opération se fait en salle « blanche » chez les fabricants de Winchester) pour que ceux-ci soient à l'abri des poussières et autres impuretés jusqu'à la fin de leurs jours.

Les lecteurs de disques Winchester sont donc beaucoup plus simples que des lecteurs de disques durs conventionnels, et cela se ressent sur le prix puisque l'on trouve des Winchesters à partir de 8 000 F environ pour les modèles de petite capacité (seulement 5 M-octets...). Cela influe aussi sur la taille et, si un lecteur de disque dur voit sa taille varier du quart de mètre cube au mètre cube pour un poids allant de 50 kg à plusieurs centaines de kilogram-

mes, un lecteur de disques Winchester peut avoir la taille d'un lecteur de disquettes 5 pouces, soit environ deux livres de poche posés l'un sur l'autre, pour un poids de l'ordre de 2 kg.

Ce faible coût, cette petite taille et la capacité non négligeable qu'il est possible d'obtenir justifient l'implantation de plus en plus fréquente de tels lecteurs sur les micro-ordinateurs de haut de gamme. Les lecteurs de disques Winchester ont en effet de nombreux avantages. En contrepartie, ils ont un inconvénient majeur qui est... le fait que le disque soit scellé à vie et ne soit pas interchangeable. Cette contrainte est plus ennuyeuse qu'il n'y paraît au premier abord ; en effet, il est impossible de transporter du logiciel avec un Winchester ; celui-ci se trouve sur le disque, un point c'est tout ! Il faut donc impérativement associer un Winchester à une autre mémoire de masse, qui peut être plus lente et moins performante, tel un lecteur de cassettes ou un lecteur de disquettes qui aura pour fonction de permettre de charger le Winchester à partir d'une source d'information extérieure au système, et qui permettra aussi, réciproquement, de transporter sur un autre système (ou tout simplement à l'abri en guise de sauvegarde) le contenu du disque Winchester. C'est un peu contraignant et cela grève un peu le prix de revient d'une mémoire de masse utilisant un disque Winchester. Les avantages que l'on en retire au niveau de la vitesse de travail compensent cependant largement cela. En effet, et bien que nous ne l'ayons pas encore dit, un disque Winchester est presque aussi rapide que son grand frère le disque dur, et des vitesses de transfert d'information de 2 M-bits/s peuvent être atteintes sans problèmes.

L'idéal serait un Winchester avec un disque amovible mais, vu ce que nous venons d'exposer, cela n'est pas possible, puisque l'on retomberait ainsi sur un lecteur de disque dur classique. Eh bien si ! C'est possible, mais depuis très peu de temps, avec le disque « souple-dur » dont le nom

plus correct est disque à effet Bernoulli, dont nous allons dire quelques mots maintenant.

Le disque à effet Bernoulli

Ce disque, que nous appelons plus volontiers disque souple-dur, est un intermédiaire entre les vrais disques durs, les disques Winchester et les disques souples. Il se présente comme un disque souple contenu dans un boîtier en plastique plat et rigide. Il s'insère dans un lecteur adéquat, un peu à la manière de ceux-ci, mais l'analogie s'arrête là. Ensuite, le disque est entraîné à vitesse assez importante (1 500 t/mn en général) en regard d'une plaque métallique plane et rigide. Il se forme alors un coussin d'air à la surface du disque par effet « Bernoulli » (du nom du célèbre mathématicien qui décrit le premier cet effet), qui permet de faire flotter une tête très près de la surface du disque sans aucun risque de contact entre elle et le disque.

Les performances annoncées pour de tels systèmes sont très prometteuses puisque l'on atteint des vitesses de transfert de 2 à 5 M-bits par seconde et que les temps d'accès sont de quelques millisecondes seulement. De plus, le prix de lecteurs de ce type est comparable à celui des lecteurs Winchester mais avec l'avantage, ici, du support magnétique amovible et, donc, transportable et archivable. Ces lecteurs sont très récents et ne sont encore que peu répandus sur le marché ; il est donc trop tôt pour savoir quel avenir leur est offert, d'autant que, comme d'habitude, plusieurs standards différents sont en train de voir le jour. Il nous a cependant semblé important de vous signaler l'existence de ces produits dont l'intérêt est indéniable.

Nous en resterons là pour ce qui est des disques durs. Nous ne prétendons pas vous avoir tout dit à leur sujet mais, comme d'habitude, nous estimons avoir suffisamment dégrossi le sujet pour vous en permettre une approche plus

précise si vous en éprouvez le besoin. Il faut quand même garder présent à l'esprit, à ce propos, que la mise en œuvre complète d'un lecteur de disque dur n'est pas chose facile, pas plus que ne l'est la maintenance d'un tel système, et que c'est un domaine où la spécialisation du personnel poussée à l'extrême est encore de rigueur pour pouvoir faire du travail sérieux.

Les mémoires à bulles

Ceux d'entre vous qui sont un peu familiarisés avec les produits informatiques doivent lire les divers titres de cet article comme si de rien n'était ; pour les autres, nous avouons que le régime auquel nous les soumettons depuis quelques lignes est un peu dur et ne choquerait pas dans un numéro du Haut-Parleur du 1^{er} avril ; en effet, après les disques à effet Bernoulli, voici les mémoires à bulles... Que nous réservera donc le paragraphe suivant ?

Trêve de plaisanterie, les mémoires à bulles existent bel et bien et, si elles ne sont pas encore très répandues, leur prix de revient au bit stocké en est certainement autant la cause que l'absence totale de cohérence et de standardisation qui régnait chez les divers fabricants depuis quelques années. Les mémoires à bulles sont, contrairement aux mémoires de masse que nous vous présentons depuis notre dernier numéro, des semi-conducteurs mais des semi-conducteurs un peu particuliers. En effet, l'on exploite des propriétés très particulières de certains matériaux qui, lorsqu'ils sont soumis à un champ magnétique ayant des caractéristiques bien définies, voient se créer en leur sein des « bulles » (c'est leur vrai nom) magnétiques aimantées d'une certaine façon et qui, chose très importante, conservent leur aimantation même lorsque le champ cesse et que toute alimentation est coupée. Cette aimantation peut alors être lue par des circuits adéquats, et il est donc ainsi possible de stocker des informations binaires

au moyen de ces bulles élémentaires.

Nous avons bien sûr très fortement simplifié le processus dont le développement nous entraînerait hors du cadre que s'est fixé cette série d'articles, mais l'essentiel y est cependant. Ce qu'il faut savoir, en plus de cela, c'est que les bulles ainsi créées doivent circuler dans des boucles de façon à pouvoir être lues et gérées de façon cohérente. En d'autres termes, cela signifie qu'autour du composant « mémoire à bulle » proprement dit va se trouver un nombre de circuits de gestion et d'interfaçage assez important. Ce sont ces circuits, dont le développement a un peu tardé, qui ont aussi contribué à freiner l'expansion des mémoires à bulles.

Bien que ce soit des semi-conducteurs, les mémoires à bulles n'ont pas la rapidité d'accès à laquelle vous êtes habitués avec les mémoires RAM ou ROM classiques. Celle-ci atteint en effet la milliseconde pour les produits classiques.

Les mémoires à bulles ont de nombreux avantages, parmi lesquels on peut citer le temps d'accès court, la capacité relativement importante (on sait faire des boîtiers de 1 M-bits), la consommation très réduite comparativement à tous les autres systèmes, et surtout le fait qu'il n'existe aucune partie mécanique dans un système à mémoires à bulles. Pour donner à ces composants des aspects voisins de ceux des mémoires de masse conventionnelles, des fabricants ont eu l'idée d'intégrer des mémoires à bulles dans des boîtiers de petite taille (paquet de cigarettes pour une mémoire de 128 Ko), munis d'un connecteur. Ces boîtiers sont alors enfichés dans un « lecteur » de mémoires à bulles qui en fait une carte d'électronique supportant les circuits de gestion des mémoires. L'aspect ainsi obtenu est analogue à ce que l'on fait avec des cassettes ou des disquettes, sans en présenter les inconvénients dus à la mécanique employée dans ces deux derniers systèmes.

En contrepartie, les mémoires à bulles ont plusieurs inconvénients, dont certains

sont responsables de la faible pénétration de ces produits sur le marché. Le premier inconvénient est la difficulté de mise en œuvre des premiers circuits ; difficulté un peu atténuée par la sortie de nouveaux contrôleurs très intégrés. L'absence de standardisation des mémoires à bulles et leur fabrication, dans des versions incompatibles entre elles, par de nombreux constructeurs de circuits intégrés n'ont pas, non plus, arrangé les choses. Le marché s'est un peu calmé maintenant, et il n'y a plus que trois fabricants principaux qui ont compris qu'il était peut-être bon qu'ils accordent leurs violons. Enfin, dernier inconvénient des mémoires à bulles, mais non des moindres : le prix du support d'information. En effet, dans toutes les mémoires de masse que nous avons vues jusqu'à maintenant, le lecteur coûtait cher (plus ou moins selon le type), mais le support d'information (cassette, disquette, disque dur) était très peu coûteux. Pour les mémoires à bulles, c'est presque l'inverse : le lecteur ne coûte pas cher puisque ce n'est que de l'électronique ; par contre, chaque « cassette » de mémoire à bulle coûte presque aussi cher que le lecteur. Il est certain que cela freine le développement de ces produits, surtout dans les domaines où on peut leur trouver des « équivalents », quitte à avoir des performances un peu moins bonnes. Il faut donc attendre que les possibilités d'intégration et de fabrication de ces mémoires s'améliorent pour espérer les voir se répandre de façon notable.

Les autres mémoires de masse

Nous n'avons pas la prétention de vous avoir présenté toutes les mémoires de masse utilisées en micro-informatique ou en informatique ; nous avons cependant passé en revue les plus classiques et les plus modernes qui sont déjà en service. D'autres systèmes que ceux étudiés existent, mais ils

sont soit trop anciens pour présenter un intérêt quelconque dans le cadre de cet article, soit trop récents pour être sortis des labos d'études des spécialistes. Nous pensons, par exemple, au disque optique à écriture et lecture par laser qui n'en est tout juste qu'au stade expérimental en tant que mémoire de masse.

En résumé

Pour synthétiser un peu notre exposé sur les mémoires de masse, nous avons dressé un tableau, en figure 2, qui résume les principales caractéristiques des divers systèmes présentés. Les chiffres contenus dans ce tableau vous sembleront peut-être imprécis, mais c'est normal ; il est en effet impossible de donner une valeur exacte à certains paramètres qui peuvent, pour le même type de produit, évoluer dans un rapport 10 (par exemple, la capacité des disques durs). Il faut donc prendre les chiffres ou les fourchettes indiquées pour ceux-ci comme des ordres de grandeur qu'il est bon d'avoir présents à l'esprit pour savoir de quoi l'on parle. Pour plus de détails sur tel ou tel sujet particulier, et comme

dans bien d'autres domaines, il est indispensable ensuite de se plonger dans les fiches techniques des produits que le tableau de la figure 2 aura permis de sélectionner sur des critères plus généraux.

Le mot de la fin

Depuis maintenant deux ans, cette rubrique « Initiation à la micro-informatique » est présente chaque mois dans le Haut-Parleur, et nous savons, par le courrier que nous recevons, qu'elle est suivie régulièrement par de très nombreux lecteurs. Il va de soi que cela nous fait plaisir, car cela montre son utilité et son intérêt à une époque où la micro-informatique entre en force dans notre vie de tous les jours et s'attaque à tous les domaines, depuis le micro-ordinateur domestique (bien sûr) jusqu'à l'électroménager, en passant par la sacro-sainte automobile, pourtant généralement réfractaire à l'électronique.

Deux ans, vous en conviendrez, c'est bien long, et nous connaissons nombre de lecteurs qui, ayant pris cette série en cours, ont dû acheter de nombreux numéros anciens du Haut-Parleur auxquels nous

étions obligés de faire référence si nous ne voulions pas répéter sans cesse la même chose. Indépendamment du prix de revient d'une telle opération, le problème des numéros épuisés se pose avec de plus en plus d'acuité au fur et à mesure que nous avançons dans le temps.

Nous avons donc pris la décision, après avoir mûrement réfléchi, d'arrêter cette série avec ce numéro de décembre, le nombre de thèmes abordés depuis son début étant suffisant pour permettre à tout un chacun de continuer plus avant sa formation en ce domaine. Comme le besoin d'une telle série n'en existe pas moins toujours et de plus en plus, nous allons, dès le début de 1984, recommencer à publier des articles d'initiation à la micro-informatique ; articles qui seront construits et présentés de façon différente de ce que nous venons de faire pendant ces deux ans. Cela présentera au moins deux avantages majeurs : si vous lisez les articles actuels, vous n'aurez pas l'impression de lire une deuxième fois la même chose, mais, au contraire, vous y apprendrez de nouvelles notions que nous n'avons pas ou peu abordées. Si vous n'avez pas

ou peu lu la série actuelle, vous pourrez commencer à zéro la nouvelle série sans difficulté, car elle aura un caractère aussi didactique (du moins ferons-nous tout notre possible pour cela) que les articles actuels.

Pour satisfaire à la demande de nombreux lecteurs, cette nouvelle série ne sera plus seulement théorique, comme l'est la version actuelle, mais comportera des parties pratiques avec des descriptions de montages qui, au début, constitueront des expériences simples et qui, ensuite, évolueront vers des montages plus élaborés, faisant largement appel aux micro-processeurs.

Conclusion

Nous souhaitons que l'annonce de cette fin qui n'en n'est pas vraiment une ne déçoive pas les fidèles lecteurs que vous êtes et qu'elle réjouisse nos nouveaux lecteurs qui s'attristaient un peu de devoir prendre le train en marche. Nous ferons en sorte que le contenu de la nouvelle série d'articles d'initiation, qui verront le jour début 1984, ne déçoive ni les uns ni les autres.

C. TAVERNIER

TYPE DE MEMOIRE DE MASSE	SUPPORT	CAPACITE PAR SUPPORT	VITESSE DE TRANSFERT	TEMPS D'ACCES	PRIX DU SUPPORT	PRIX DU LECTEUR
Lecteur de ruban perforé	ruban papier ou mylar		30 à 120 octets/sec.		qq centimes par octet	de 800 F à plus de 5 000 F
Lecteur de cassettes basse fréquence	cassettes basse fréq.	≈ 120 K-octets par cassette	≈ 30 octets par seconde	plusieurs minutes	≈ 10,00 F	≈ 200 à 500 F
Lecteur de cassettes digitales	cassettes digitales	≈ 100 K-octets par cassette	≈ 600 octets par seconde	plusieurs dizaines de secondes	≈ 50,00 F	plusieurs milliers de F
Lecteurs de disquettes	disquettes souples	de 100 K-octets à 2 M-octets	≈ 30 K-octets par seconde	quelques ms	≈ 20 à 50 F	de 2 000 F à 8 000 F
Lecteurs de disques durs	disques durs	de 10 M-octets à plus de 100 M-octets	≈ 2 M-octets par seconde	quelques ms	de 600 F à plusieurs milliers de F	de 100 000 F à plus de 500 000 F
Lecteurs de disque Winchester	disque inamovible		≈ 1 M-octet par seconde	quelques ms		de 8 000 F à 50 000 F
Mémoires à bulles	cassettes de mémoires à bulles	60 K-octets à 200 K octets	≈ 10 K-octets par seconde	quelques dizaines de ms	de 600 F à 5 000 F	de l'ordre de 2 000 F

Fig. 2. — Tableau récapitulatif des caractéristiques principales des divers types de mémoires de masse étudiés.

B & O: la simplicité dans l'élégance

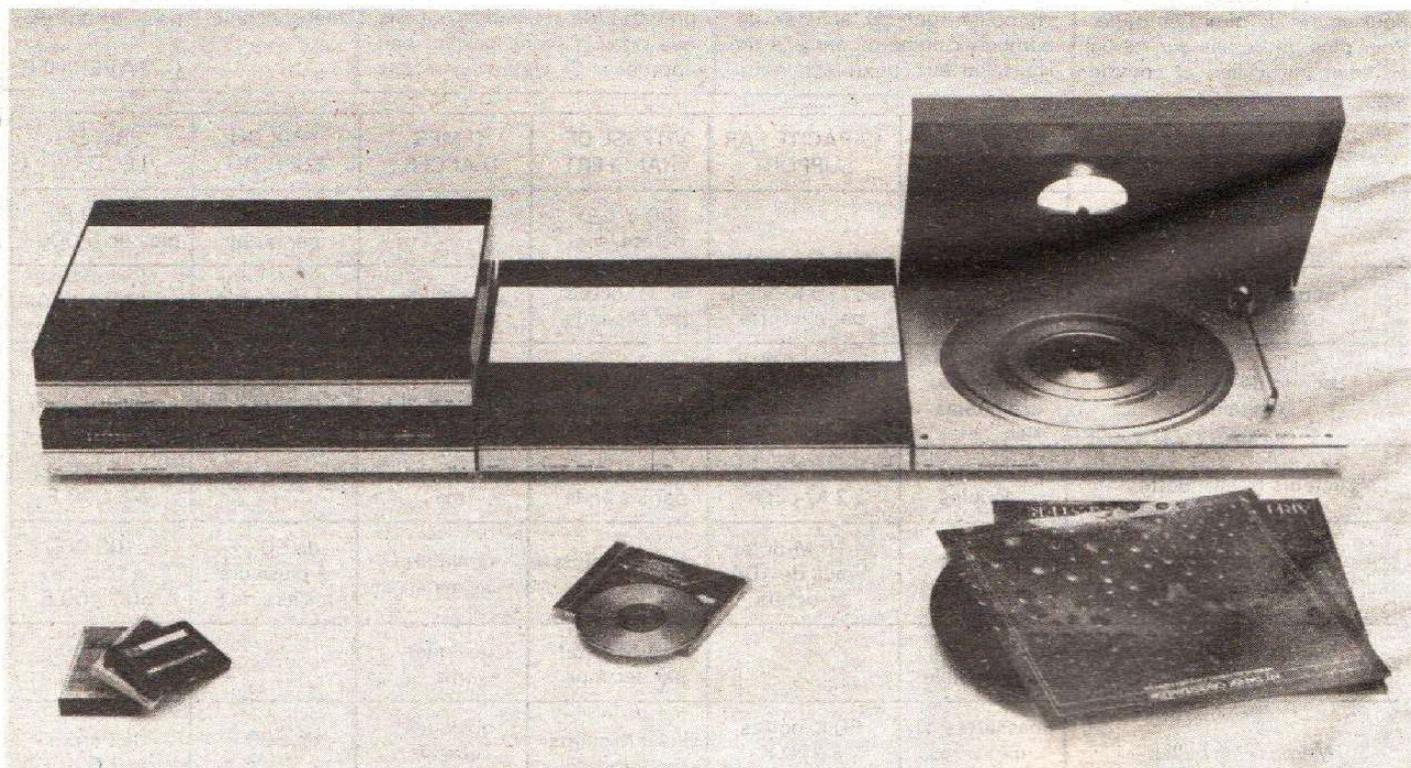
Bang & Olufsen s'est toujours attaché à suivre deux idées directrices et fondamentales en ce qui concerne ses produits, tant audio que vidéo :

- apporter l'innovation technologique,
 - créer un « design » permanent et adapté au décor de la vie domestique.
- Les deux nouvelles chaînes Hi-Fi que la firme danoise vient de lancer sur le marché français respectent ces deux principes qu'elle a érigés en règles absolues : il s'agit du « Beosystem 5000 » et du « Beocenter 2200 ».

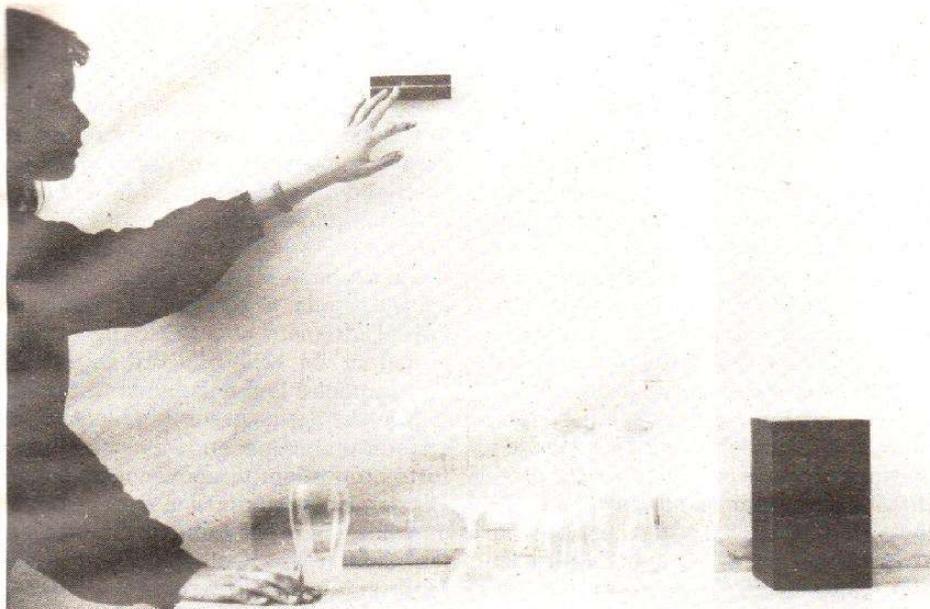
Le « Beosystem 5000 »

Suivant la terminologie chère à B & O, « Beosystem » signifie une chaîne à éléments séparés. Nous avons donc ici :

- Le « Beomaster 5000 », un ampli-tuner AM/FM de 2 x 60 W RMS.



Le « Beosystem 5000 » (de gauche à droite) – Le « Beocord 5000 » et le « Beomaster 5000 » (sur le précédent) – Le « Beogram CD 50 », lecteur de « compact discs » et le « Beogram 5000 ».



Au mur, discret, le « Master Control Link » qui permet la mise en action de l'enceinte située à droite.

- Le « Beocord 5000 », un magnétophone à cassettes à chargement frontal.
- La « Béogram 5000 », une platine tourne-disque radiale automatique.
- Le « Master Control Panel 5000 », unité de télécommande à infrarouge.

Ces divers éléments devraient être rejoints, très prochainement, par la « Beogram CD 50 » qui, comme l'indique son appellation, est un lecteur de compact-discs.

Aucune enceinte acoustique nouvelle n'est apparue avec le Beosystem 5000, mais nous pensons que les Beovox S80-II, dont nous avons parlé en leur temps, bénéficient de l'énorme investissement en études électroacoustiques fait par les Danois.

Le Beosystem 5000 a adopté la ligne « Midi » quant aux dimensions de ses éléments qui sont de même encombrement et de même esthétique : acier brossé relevé de bandes d'Altuglass fumé ; et la plupart des commandes, dissimulées par des petites trappes, sont accessibles par simple pression sur les portes de ces dernières.

Quant aux innovations technologiques, elles valent la peine que l'on s'attarde sur quelques-unes d'entre elles.

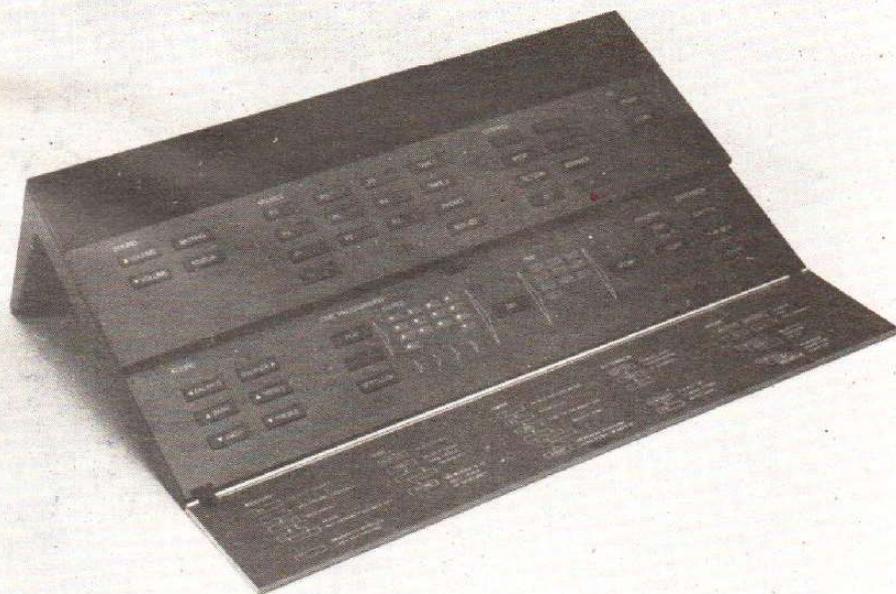
D'abord le « Master Control Panel » que nous vous avons présenté en son temps avec le « Beocenter 7700 », qui avait été le premier à utiliser cet artifice (« Le Haut-Parleur n° 1687 de décembre 1982). Rappelons qu'il s'agissait d'une télécom-

mande à infrarouge un peu particulière, en ce sens qu'elle permettait de faire entrer la haute-fidélité dans chacune des pièces d'une habitation, sans pour autant s'encombrer d'un matériel complexe et onéreux. En effet, il suffisait d'acquérir le « Beocenter 7700 » et autant de paires d'enceintes acoustiques que vous désiriez équiper de pièces supplémentaires. Ces enceintes acoustiques supplémentaires sont dotées, dans chacune des pièces, d'un « Master Control Link » amovible qui est une

sorte de relais communiquant au « Beocenter 7700 » par fils — ceux qui alimentent les enceintes — les ordres qu'il reçoit du « Master Control Panel ». Ce dernier, qui suit l'utilisateur dans ses déplacements à l'intérieur de l'appartement ou de la maison, permet donc une grande souplesse d'écoute puisqu'une seule touche permet de commander chaque fonction de l'appareil.

Revenant au « Beomaster 5000 », le « Master Control Panel », qui reçoit l'appellation 5000, se présente sous la forme d'un pupitre encore plus complet que le précédent, et autorise donc une plus grande interactivité entre l'utilisateur et sa chaîne Hi-Fi. Dans le cas présent, le signal infrarouge modulé à 40 kHz et digitalisé utilise un codage plus sûr — discrimination accrue des signaux parasites et faible sensibilité aux lumières ambiantes — que le précédent, avec les « 1 » modulés pendant 75 % d'une période et « 0 » modulés pendant 25 %. Par ailleurs, la recherche des stations et même la programmation jusqu'à une semaine à l'avance, à l'heure et à la minute près, sont maintenant possibles via le « Master Control Panel » et le « Master Control Link » associés.

En ce qui concerne le « Beomaster 5000 », il se voit doté d'un contrôle automatique de puissance, assisté par



Le « Master Control Panel » du Beosystem 5000 : un pupitre de commande qui laisse rêveur.

microprocesseur, qui réduit le volume dès que l'amplificateur se trouve en surcharge, et cela tant que la cause qui est à l'origine du phénomène n'a pas cessé.

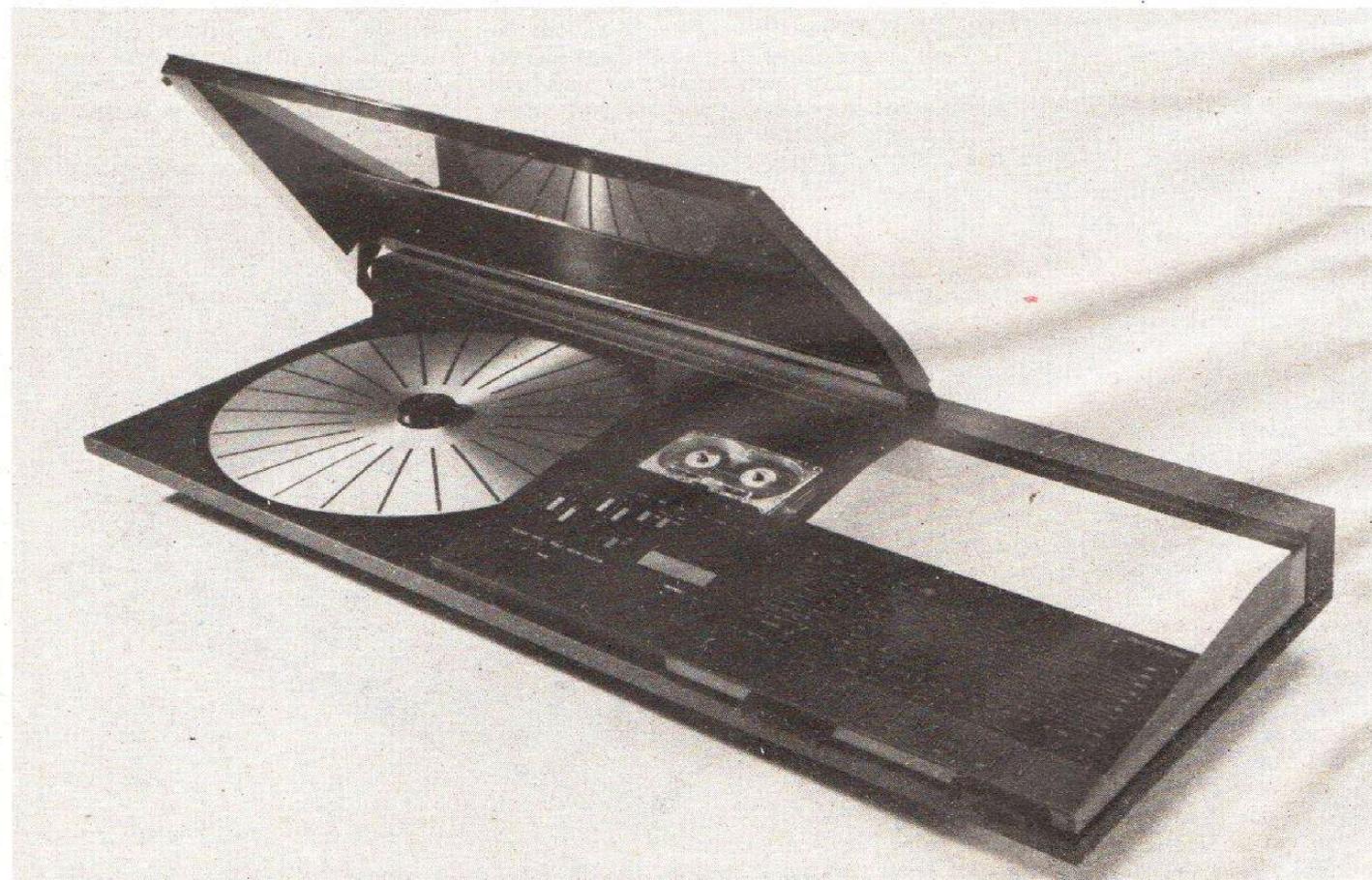
Pour parvenir à réduire la hauteur de l'amplificateur, il fallait réduire la hauteur des radiateurs. Ceux-ci ayant été intégrés dans le coffret de l'amplificateur lui-même, le refroidissement a été complété par un ventilateur à faible bruit et à vitesse variable. Grâce à un palpeur thermique, ce ventilateur, qui est piloté par le gradient de température, se met en marche à basse vitesse au-dessus de 50° C pour atteindre sa vitesse maximale à 95 °C.

Enfin contrôles de volume et de timbre ainsi que de balance sont ajustables — par l'intermédiaire du Master Control Panel — par bonds de 3 dB (30 bonds pour le volume) ou de 1,5 dB (+8 et -7 bonds pour les graves et les aigus). Chacun de ces réglages étant séparés pour les voies gauche et droite, cela permet également celui de la balance.

Pour la section « tuner » (ou synthétiseur), il fait appel à un synthétiseur de fréquence opérant de façon très fine puisque opérant par bonds de 12,5 kHz en FM (alors qu'il est courant de rencontrer pour ce type d'appareil des sauts de 25 ou 50 kHz) et de 250 Hz en AM (contre 500 Hz ou 1 kHz). Malgré cette précision, le réglage manuel et la mise hors-fonction du PLL ont été conservés pour pouvoir s'accorder sur des fréquences d'émetteurs non synthétisables (90,72 MHz, par exemple). Par ailleurs, le PLL en fonction n'est pas lié au synthétiseur et à son quartz, ceci afin de permettre le verrouillage sur une station qui dérive en fréquence, ce qui peut se produire avec certaines stations « libres » (et autorisées). On notera, en outre, l'emploi dans les étages FI de filtres céramiques pour une réponse (presque) rectangulaire et une très bonne sélectivité.

Le « Beocord 5000 » a, en fonction lecture, un dispositif de recherche automatique de séquences basé sur

l'existence de « blancs » entre deux plages successives, et ceci dans le sens direct et inverse. Par ailleurs, comme par exemple le Beocord 9000, le Beocord 5000 comporte deux réducteurs de bruit Dolby B et C agissant, comme il se doit, à la fois à l'enregistrement et à la lecture, et un réducteur de bruit HX Pro, agissant uniquement à l'enregistrement et dont le rôle est de maintenir la polarisation constante, même en présence d'une forte proportion de fréquences aiguës. Ce dernier système a été développé conjointement par Bang et Olufsen et les Laboratoires Dolby (on pourra se reporter au « Haut-Parleur » n° 1674 de novembre 1981 ainsi qu'aux références bibliographiques données en fin d'article). La détermination de la nature de la bande (oxyde de fer, dioxyde de chrome ou métal) se fait automatiquement, grâce à un palpeur mécanique, d'après les trous-codes que comportent actuellement les cassettes, y compris les cassettes métal. Toutefois, pour les premières casset-



Le « Beocenter 2200 ».

tes de ce type qui ne comportaient pas ce repère, si la lecture se fait correctement (70 μ s), la polarisation sera trop faible de 4 dB. A propos du Dolby C, ses réglages étant particulièrement critiques, il convient de noter que ceux-ci donnent les résultats optima avec les bandes conseillées oxyde de fer IEC I, métal IEC IV et dioxyde de chrome TDK (on remarquera que, pour ce type, les bandes IEC II ne sont pas retenues alors que la normalisation en cours ne devrait laisser subsister que ce type...).

Malgré l'avènement du « compact-disc », Bang & Olufsen a néanmoins prévu une platine conventionnelle, la « Beogram 5000 », ce qui est une sage solution compte tenu du nombre de disques analogiques que possèdent déjà les mélomanes. Cette platine reçoit un nouveau bras, en acier ultra-rigide, pour éviter les vibrations de flexion, lui-même doté d'une nouvelle suspension, avec amortissement élastique. Nouvelle suspension également pour le châssis, qui gagne en poids et qui est du type à suspension pendulaire. Sa fréquence de résonance, 5 Hz, se trouve éloignée suffisamment de celle du bras (14 Hz) pour éviter l'accumulation des effets. La cellule est du type MMC (« Moving Micro Cross ») à aimant induit en l'occurrence la MMC 4, à porte-diamant en aluminium étiré et à sertissage en titane (masse effective 0,4 mg, masse totale de la cellule : 1,6 g contre 4 g à la MMC 20). Enfin, l'erreur de piste a été minimisée en la répartissant mieux autour de sa valeur nulle (se reporter au « Haut-Parleur » n° 1687 de décembre 1982 et à la bibliographie).

Le Beocenter 2200

Cette fois, ampli-tuner, platine tourne-disque et magnétocassette sont réunis dans un même coffret. Le Beocenter 2200 peut être considéré soit comme un ensemble de deuxième équipement soit comme un appareil d'initiation à la Hi-Fi : en effet, sa manipulation est particulièrement simple et il suffit d'appuyer sur une seule touche pour entendre la musique dispensée à partir de la source dont vous aurez ainsi activé la fonction ; et toutes les touches de fonctionnement sont regroupées sur un tableau de commande de la dimension d'une main. Les touches les plus fréquemment utilisées sont situées à la surface de l'appareil et sont donc directement accessibles, alors que les touches permettant le contrôle des fonctions secondaires sont dissimulées sous un capot qui protège également la platine tourne-disques et le magnétocassettes.

Les principales caractéristiques du « Beocenter 2200 » consistent en :

- un amplificateur 2 X 25 W RMS,
- un tuner 3 gammes PO-GO-FM à 4 présélections,
- une platine tourne-disque à suspension pendulaire intégrée, à bras de lecture à très faible inertie et cellule de faible masse à diamant elliptique,
- un magnétocassette équipé du Dolby B et d'une présélection automatique de cassettes oxyde de fer, chrome et métal, ainsi que d'un dispositif de recherche de séquences par détection de « blanc ».

Ajoutons que le « Beocenter » regroupe toutes les possibilités d'une chaîne Hi-Fi sous un volume très ré-

duit et un design raffiné, comme nous le montre la photographie qui le représente.

Quant aux enceintes, ici encore aucun type particulier n'est préconisé pour accompagner cet ensemble. Bien que des « Beovox C30 » ou P30 puissent convenir eu égard à la puissance mise en œuvre, nous opterions plutôt pour des « Beovox » P45 qui descendent plus bas en fréquence ou des « Beovox » S45 qui peuvent être munies chacune soit d'un support mural soit d'un pied qui évite de les poser à même le sol.

Telles sont les nouveautés Bang & Olufsen. Une fois encore l'imagination a été mise à contribution pour servir l'audio domestique et Bang & Olufsen n'a pas manqué à sa vocation. Maintenant à vous d'écouter et... de voir.

CH. P.

Bibliographie

Outre les références citées dans le texte, on pourra se reporter à :

- Jorgen Selmer Jensen : « Recording with Feedback - Controlled Effective Bias ». Preprint n° 1852, 70^e Convention de l'AES. Octobre 1981. New York. Paru dans le « JAES ». Volume 31. Number 10 p. 729-736. Octobre 1983.
- Villy Hansen : « The development of a pick-up cartridge - A report ». Preprint 1914. 72^e Convention de l'AES. Octobre 1982. Anaheim.

BIBLIOGRAPHIE

LA MICRO-INFORMATIQUE ET SON ABC

par M. Jacquelin

Cet ouvrage d'initiation vous explique très clairement les concepts et les techniques de la micro-informatique. Des systèmes numériques et logiques à la programmation, de l'unité centrale aux périphériques, il vous apportera les



connaissances indispensables pour comprendre les multiples documents informatiques et pour exploiter au mieux votre micro-ordinateur.

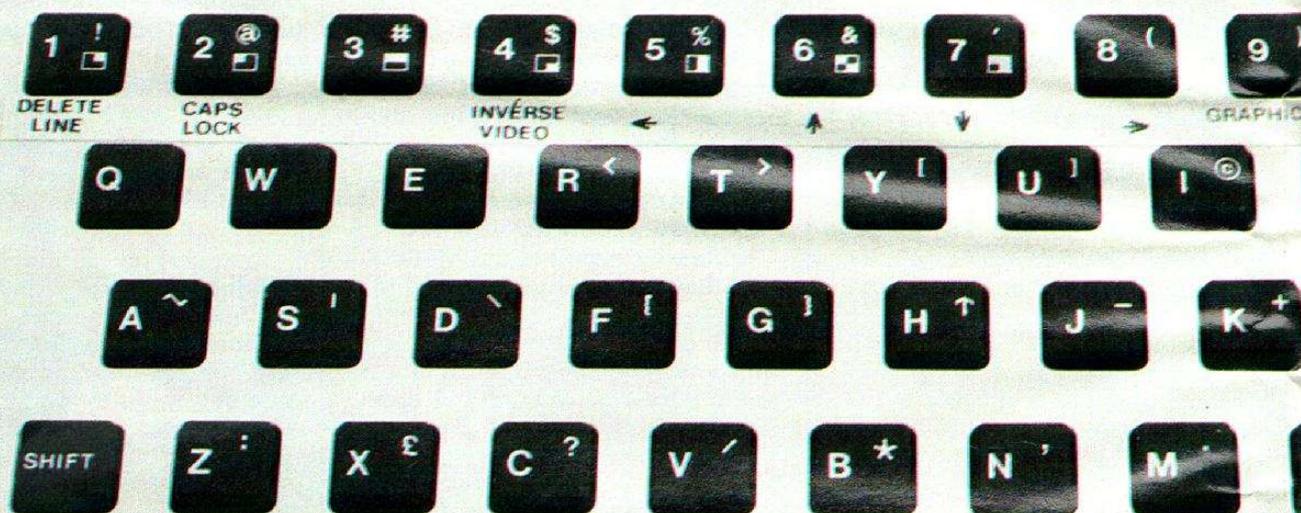
L'auteur a adopté une méthode de présentation originale en trois niveaux (A, B, C), de difficulté croissante, qui peuvent être étudiés séparément.

Principaux chapitres :

Les systèmes numériques - Comptage, addition et sous-

traction - Multiplication et division - Les systèmes logiques - Additionneur - Registre et mémoire - Les systèmes programmés - Unité centrale - Instructions et programmes - Les systèmes d'entrée-sortie - Périphériques - Coupleur - Les systèmes d'interruptions et d'accès direct. Editeur E.T.S.F. Collection Micro-Systèmes. N° 8.

Jupiter ACE



Depuis quelque temps, tous les micro-ordinateurs amateurs, dits de bas de gamme, se suivent et se ressemblent ; tous sauf quelques-uns dont le Jupiter Ace que nous allons vous présenter dans les lignes qui suivent.

Ce micro-ordinateur tranche singulièrement par rapport à ses concurrents, du fait de son langage de programmation qui n'est pas le sacro-saint Basic mais le Forth. Si vous n'êtes pas un ardent lecteur de toutes les publications micro-informatiques du marché, vous êtes en droit d'ignorer jusqu'au nom de ce langage, encore totalement inconnu il y a seulement quelques années. Nous allons voir ce que ce dernier apporte ou enlève au niveau des possibilités d'utilisation de l'appareil.

GENERALITES

Le Jupiter Ace, comme la majorité de ses congénères, est fabriqué outre-Manche : un pays où la fabrication de micro-ordinateurs performants et peu coûteux va bientôt devenir une habitude aussi répandue que le célèbre « tea time ». Il se classe dans la famille des mini-micro-ordinateurs en ce sens qu'il ne dispose pas des possibilités offertes sur les derniers appareils en date, tels le Spectrum Sinclair ou l'Oric 1 ; son prix de vente est, en conséquence, bien moins élevé.

Le Jupiter Ace est donc un micro-ordinateur économique puisque sa version de base coûte environ 1 300 francs. Il travaille conjointement avec n'importe quel récepteur TV aux normes françaises, ce qui est assez facile puisque l'Ace ne fournit qu'une image en noir et blanc. Cette image permet de visualiser 24 lignes de 32 caractères en majuscules ou minuscules. La vidéo utilisée peut être classique, c'est-à-dire caractères blancs sur fond noir, ou inversée, c'est-à-dire caractères noirs sur fond blanc. Un point intéressant est à noter : cette commutation se fait par

PARLEZ FORTH AVEC LE JUPITER ACE

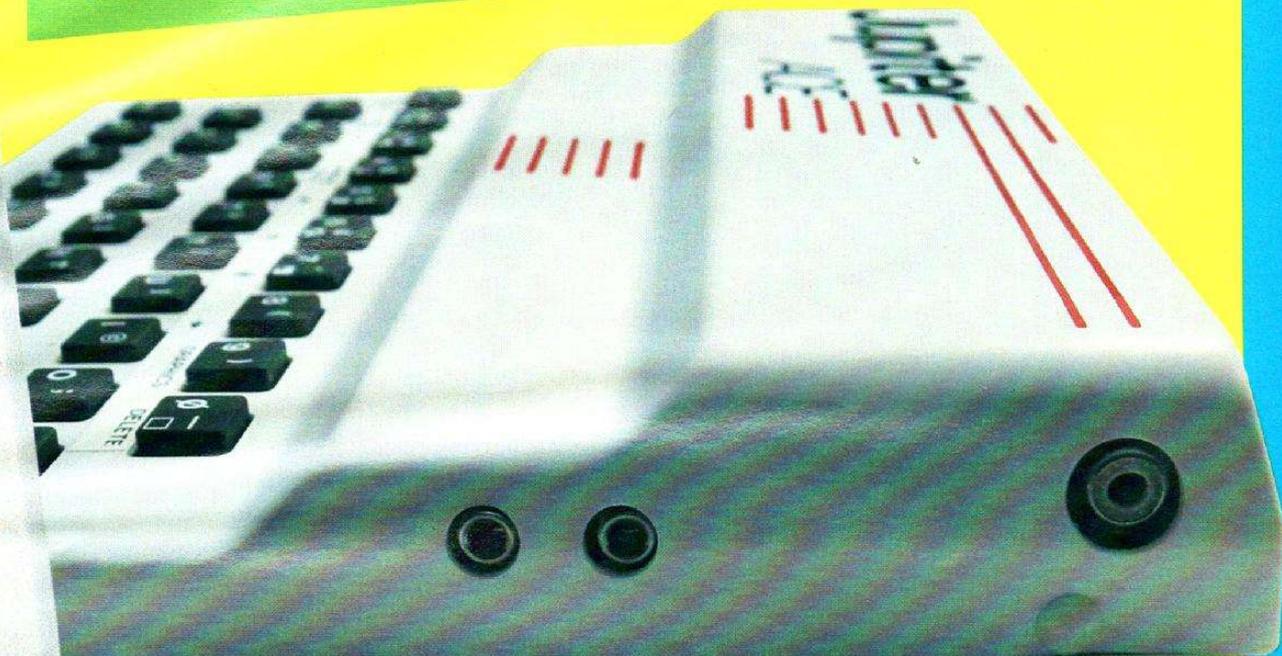


Photo 1. - Regardez sous l'Ace et vous saurez ce que sont ces prises...

touche enfoncée n'est pas toujours prise en compte, surtout si l'on frappe un peu vite. L'appareil est livré avec un bloc secteur séparé, deux câbles de liaison avec un magnétophone à cassettes, un câble de liaison pour le récepteur TV et un volumineux manuel à reliure spirale qui s'intitule « Programmez Forth » et qui est donc en français. Les présentations étant faites, voyons cela d'un peu plus près.

LA MISE EN SERVICE

Du fait de son fonctionnement en noir et blanc et, donc, de son mode de connexion au récepteur TV via l'entrée antenne, une partie des petits problèmes que l'on peut rencontrer avec d'autres matériels au niveau de la prise péritélévision n'existent pas ici. Il suffit de brancher le câble fourni dans la prise d'antenne de votre récepteur TV et de chercher l'émission du

Jupiter. Petite remarque en passant, la prise coaxiale qui équipait le câble de notre Jupiter a refusé obstinément de rentrer dans celle de notre récepteur TV

pourtant on ne peut plus banal et standard. La connexion au secteur fait appel à un bloc indépendant comme pour la majorité des appareils de ce type. Le nôtre a été livré sans prise secteur, sans doute pour pouvoir

logiciel sans avoir à manipuler un quelconque interrupteur. La sauvegarde des programmes et leur chargement font appel à un banal magnétophone à cassettes, solution classique sur un appareil de ce prix. Le clavier n'en est pas un, comme sur tous ses homologues, il dispose cependant de touches (encore heureux !) qui s'enfoncent sous la pression du doigt ce qui est plus agréable que ce à quoi nous a habitués le ZX 81 par exemple. Le contact de ces touches est même agréable car leur surface est caoutchoutée ; par contre, du fait de la technologie adoptée pour réaliser le clavier, leur guidage est assez imprécis et la

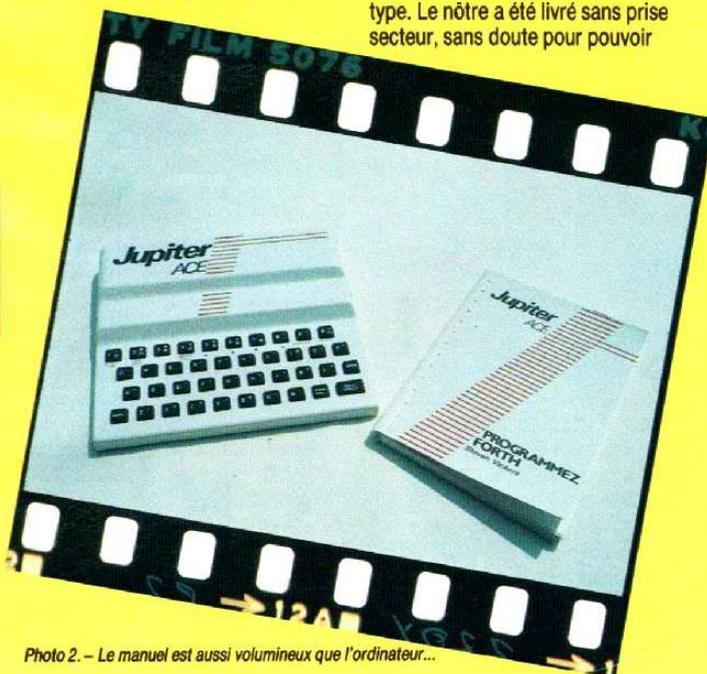


Photo 2. - Le manuel est aussi volumineux que l'ordinateur...

PARLEZ FORTH AVEC LE JUPITER ACE

être vendu dans des pays ayant des prises de types différents. C'est tout de même assez désagréable, surtout lorsque l'on constate cela en arrivant chez soi et qu'il faut aller acheter une prise exprès (ou pirater provisoirement celle d'un autre appareil). Autre grief aussi terre-à-terre : la longueur (si l'on peut dire) du cordon secteur : 50 cm ! En achetant votre Ace, passez chez un électricien et achetez une prise secteur mâle et une rallonge. Cela étant dit, la connexion au Jupiter ne pose pas de problème, encore que le repérage des prises soit fait de façon très économique

jacks de couleurs différentes sont fournis, l'un ira dans la prise écouteur ou haut-parleur supplémentaire, l'autre dans la prise micro du magnétophone. Ici aussi repérage des prises sous l'Ace comme nous l'avons déjà signalé.

Au sujet de la sérigraphie du boîtier, elle est quasi nulle ; en effet, mis à part le logo Jupiter Ace, les prises sont repérées au moyen d'étiquettes adhésives ainsi que les fonctions de certaines touches pour lesquelles tout n'a pas pu rentrer sur le corps de celles-ci. L'aspect

transformateur, un pont redresseur et un chimique de filtrage tandis que la régulation est effectuée en interne par un régulateur en circuit intégré vissé sur un large radiateur en dural.

Le clavier mérite que l'on s'y arrête un instant ; en effet, la technologie utilisée est originale. Le circuit imprimé situé sous le clavier comporte, à la verticale de chaque touche, deux jeux de pistes isolés mais imbriqués de façon très serrée l'un dans l'autre. Chaque touche est constituée par un morceau de

Photo 3. - L'intérieur.

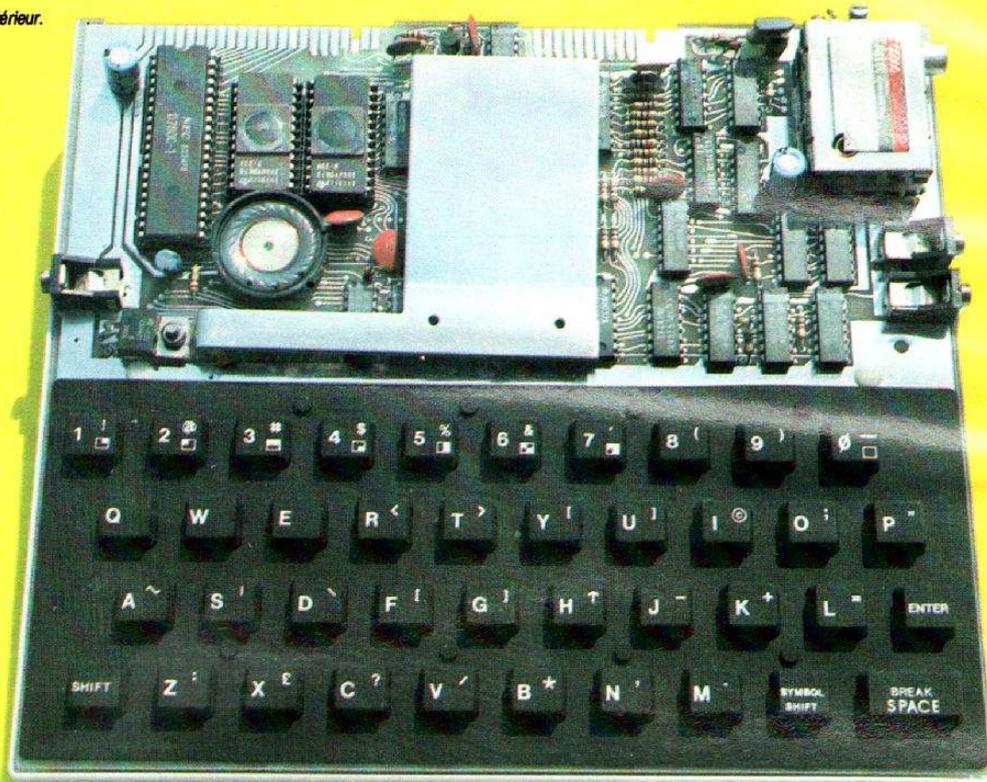


Photo 4. - Le bloc secteur avec son cordon ridiculement court.



au moyen d'étiquettes adhésives collées sous le boîtier (voir photos si vous ne nous croyez pas). Cela n'est pas bien gênant et, lorsque l'ensemble est mis sous tension, cela fonctionne du premier coup. Une remarque s'impose tout de même : si vous regardez l'écran d'un récepteur TV connecté à un Jupiter Ace, vous risquez d'être déçus en le comparant à ce que donne un Spectrum ou un Oric 1. C'est normal et vient tout simplement du fait que l'on passe ici par l'antenne du récepteur TV alors que les autres utilisent la prise péritelévision qui permet une liaison vidéo directe. Si l'on compare l'image Ace à l'image ZX 81 qui fait appel au même procédé, les résultats sont identiques, ce qui était prévisible. La liaison avec le magnétophone à cassettes, ne pose pas de problème, deux câbles munis de

LE MATERIEL

Pour être francs, le boîtier nous a déçus et le prix de vente relativement bas de l'appareil n'excuse pas tout. Il est mou au point que le plastique le constituant se découpe avec des ciseaux. Les deux moitiés sont assemblées avec des espèces de pions en plastique qui, après deux ou trois démontages, doivent être complètement inutilisables et si, l'on presse un peu fort, le capot et le fond se rejoignent sur le circuit imprimé. Bien sûr, un tel appareil n'a pas à être démonté en principe. Si l'on demande aux utilisateurs de ZX 81 leur avis à ce sujet, ils seront nombreux à expliquer qu'ils ont ouvert leur micro, qui pour ajouter un circuit de Reset, qui pour augmenter la RAM interne, etc.

obtenu est cependant satisfaisant et cela nous gêne beaucoup moins que la légèreté du boîtier. L'intérieur, heureusement, n'est pas à l'image du boîtier et nous avons découvert un circuit imprimé de très bonne facture, en verre époxy double face à trous métallisés comme il se doit. La conception de celui-ci semble avoir été bien pensée puisque nous n'avons pas vu les fils rajoutés, propres (si l'on veut !) à certaines autres fabrications. L'unité centrale du Jupiter est le désormais classique Z 80 associé à 8 K-octets de mémoire morte contenant le Forth. Un peu de RAM et quelques circuits logiques complètent le tout. Un petit « haut-parleur » nous laisse prévoir des possibilités sonores tandis qu'au niveau alimentation la solution adoptée est classique : le boîtier externe regroupe un

caoutchouc (ou de matière similaire) muni à la partie inférieure d'une petite pastille conductrice qui vient court-circuiter les deux jeux de pistes lorsque la touche est appuyée sur le circuit imprimé. C'est simple, cela ne doit pas coûter très cher ; par contre, cela explique le guidage relativement imprécis des touches que nous évoquons en début d'article. En résumé, nous donnerons un bon point à la conception et à la réalisation interne de l'appareil dont le boîtier, par contre, gagnerait à être un peu plus sérieux.

LE LOGICIEL

il contribue à lui tout seul à conférer au Jupiter Ace toute son originalité ; en effet, contrairement à la majorité de ses congénères qui ne savent parler que Basic (tout au

moins tels qu'ils sont livrés à l'origine), le Jupiter utilise un langage peu connu, surtout chez les amateurs, le Forth. Quoi que l'on puisse penser des mérites du Forth, il nous faut louer ici le courage dont ont fait preuve les promoteurs du Jupiter Ace ; en effet, hormis

quelques mordus d'informatique, le Forth était inconnu même des amateurs avertis, il y a seulement quelque temps. Oser proposer une machine qui ne parle pas Basic

mais un langage inconnu qui, de plus, a un aspect assez ésotérique, est donc une courageuse tentative ; souhaitons qu'elle réussisse... Dans le cas contraire, ce qui serait assez dommage, cela signifierait que nous serions condamnés à parler Basic pour longtemps encore. Cela étant dit, nous ne céderons pas à la manie de certaines personnes qui trouvent systématiquement génial le dernier langage sorti. Nous avons connu cela avec le Pascal, puis avec Ada, maintenant c'est avec le Forth. Soyons sérieux : chaque langage a ses avantages et ses inconvénients. Le Forth est un langage spécial qui dispose « d'instructions » un peu à la manière des autres langages, mais la similitude s'arrête là.

D'ailleurs, on parle des « mots » Forth et sa liste « d'instructions » s'appelle son vocabulaire. Le Forth manipule des données sur une pile,

ce qui désoriente un peu au début sauf si vous avez l'habitude de travailler avec une calculatrice à notation dite « polonaise inverse » (telles les Hewlett Packard) par exemple. Les programmes Forth sont très différents de ce que vous avez l'habitude de voir en Basic ; ici, point de numéro de ligne ni de longs programmes et sous-programmes. Un programme Forth est en fait un nouveau mot qui devient automatiquement inclus dans le vocabulaire de base. Ce mot est écrit en utilisant les mots de départ pour réaliser une fonction plus complexe. Un tel enchaînement est possible à l'infini (mis à part les limitations imposées par la taille de la mémoire) ; de nouveaux mots peuvent être créés en utilisant ceux qui viennent juste d'être définis. Dans le vocabulaire de base existent des mots essentiels, tels ceux permettant de manipuler des données sur la pile, de faire les opérations arithmétiques

Photo 5. — Le même modulateur que sur le ZX 81 avec le même transistor les pattes en l'air.



élémentaires, de prendre des décisions et de réaliser des boucles.

Existents aussi des instructions d'entrées/sorties ainsi que tout l'arsenal nécessaire pour sauvegarder ou charger un programme sur cassette.

En plus de ces dernières fonctions, signalons la possibilité intéressante de sauvegarder des données sur cassette et de les recharger ensuite.

Les possibilités au niveau visualisation ne sont, théoriquement, qu'alphanumériques mais, comme il est possible de redéfinir tous les caractères, du graphique est réalisable, de façon un peu lourde, il est vrai.

Pour ce qui est des avantages, le principal est la rapidité du Forth surtout lorsqu'on le compare au Basic. Cela n'est pas surprenant pour qui se donne la peine de réfléchir un peu, ce qui permet de constater que le Forth n'est pas loin du langage machine qui est, bien sûr, le langage de programmation le plus rapide. En contrepartie, cette similitude avec le langage machine conduit à des lacunes qui seront difficilement admises pour certaines applications ; lacunes telles que l'absence totale de fonctions scientifiques par exemple ; ce qui ôte, malheureusement, tout un créneau d'applications à la programmation en Forth. Il faut reconnaître, pour sa décharge, que ce langage n'a pas été conçu pour cela, à l'origine. Dans le même ordre d'idées, mais en regardant le côté positif cette fois, les entrées/sorties, sur des périphériques par exemple, sont d'une simplicité et d'une légèreté à faire pâlir d'envie le meilleur des Basics empêtré dans ses PEEK et ses POKE.

L'initiation au Forth n'est pas désagréable, d'autant que le

manuel fourni avec le Jupiter Ace est un véritable cours de programmation en Forth. Il ne comporte pas trop de « bourdes », par contre son style particulier montre qu'il a été traduit par une personne qui ne comprenait pas grand-chose à la question. Cela ne nuit fort heureusement pas à la compréhension de l'essentiel. Pour compléter cet ouvrage, une cassette de démonstration est fournie avec l'Ace ; cassette qui contient, outre les inévitables programmes de jeu qui ne sont d'ailleurs pas terribles, un programme de démonstration du fonctionnement de la pile qui pourra se révéler utile pour les personnes qui ne sont pas habituées à ce concept. Pour ce qui est des programmes de jeu, on appréciera la rapidité des évolutions, impossible à obtenir en Basic.

LES EXTENSIONS

A notre connaissance, elles ne sont pas nombreuses au moment où nous écrivons ces lignes. Par contre, point intéressant à signaler, le bus de l'Ace est un bus Z 80 et ressemble comme un frère jumeau à celui du ZX 81. Le fabricant de l'Ace nous assure d'ailleurs de la compatibilité des extensions de ce dernier avec sa machine, ce qui semble logique (mais nous ne l'avons pas essayé) ; mais, alors, pourquoi avoir gratifié cet appareil

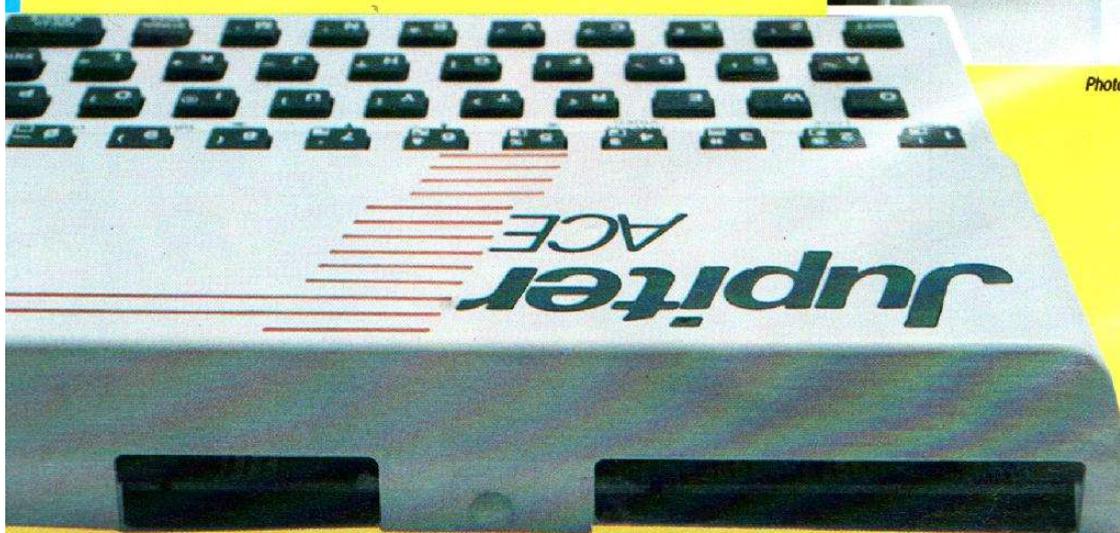


Photo 6. - Le connecteur d'extension « façon ZX 81 ».

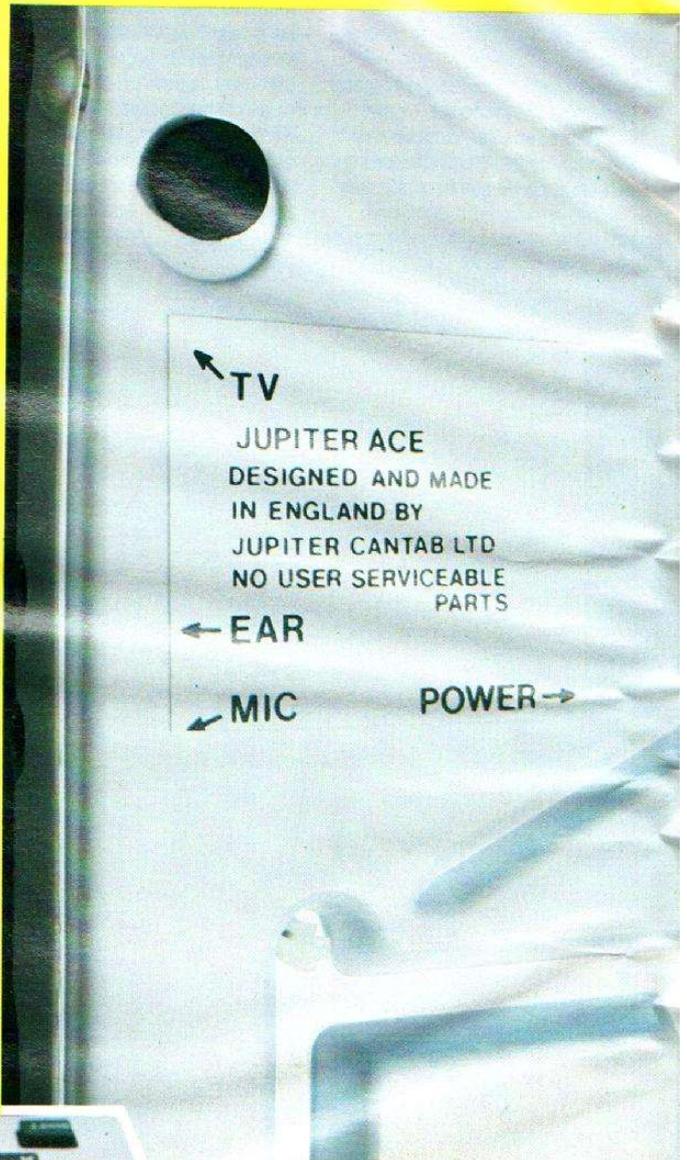


Photo 7. - Le repérage des prises se fait sous le boîtier.

d'un connecteur d'extension du même type que celui du ZX mais n'ayant pas le même brochage ? C'est tout simplement absurde. Au niveau des extensions, donc, attendons pour voir. En particulier, et bien que ce soit moins nécessaire qu'en Basic, une imprimante, ou au moins un moyen de la connecter serait le bienvenu...

CONCLUSION

Nos conclusions au sujet de cet appareil seront un peu mitigées. En effet, alors que nous étions très contents de voir enfin autre chose qu'une machine parlant Basic, nous avons été déçus par plusieurs

PARLEZ FORTH AVEC LE JUPITER ACE

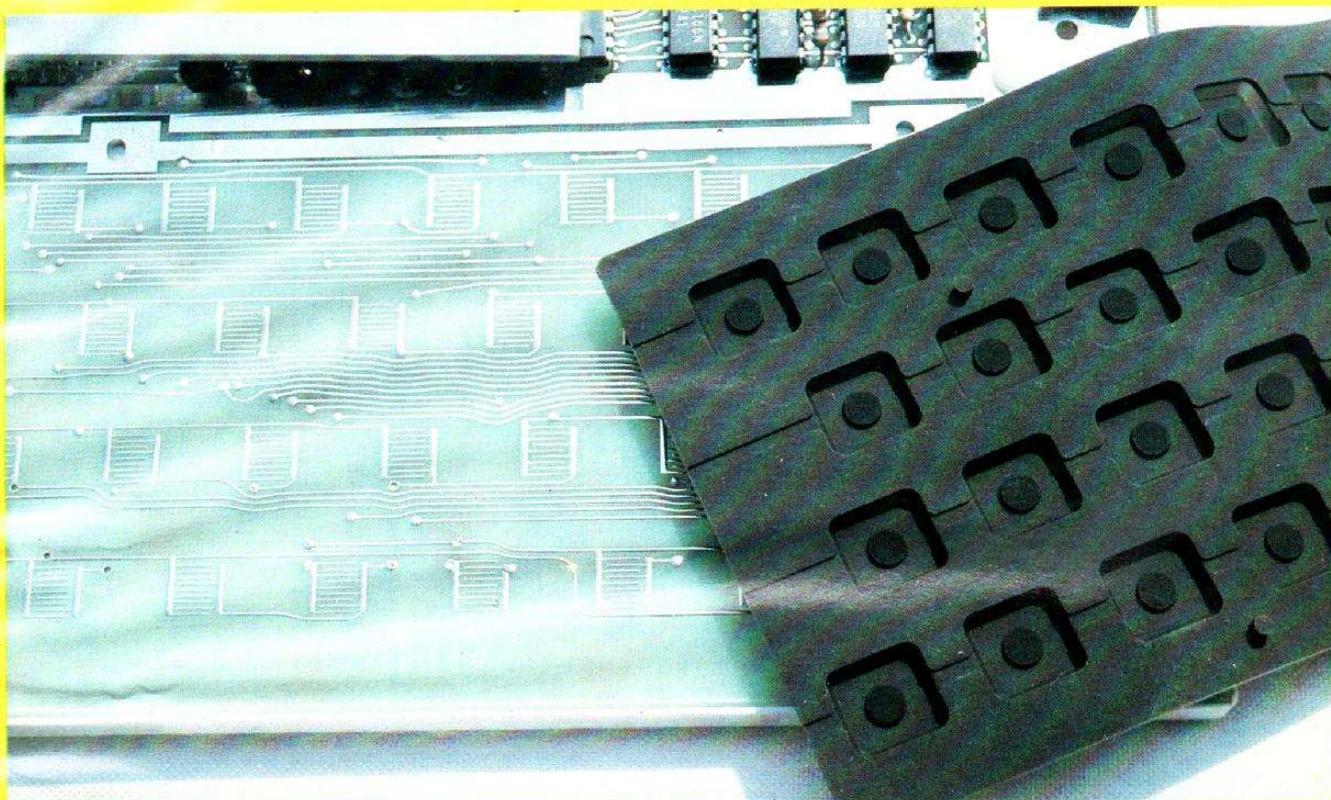


Photo 8. - Le principe adopté pour le clavier. Remarquez la petite pastille conductrice sous chaque touche.

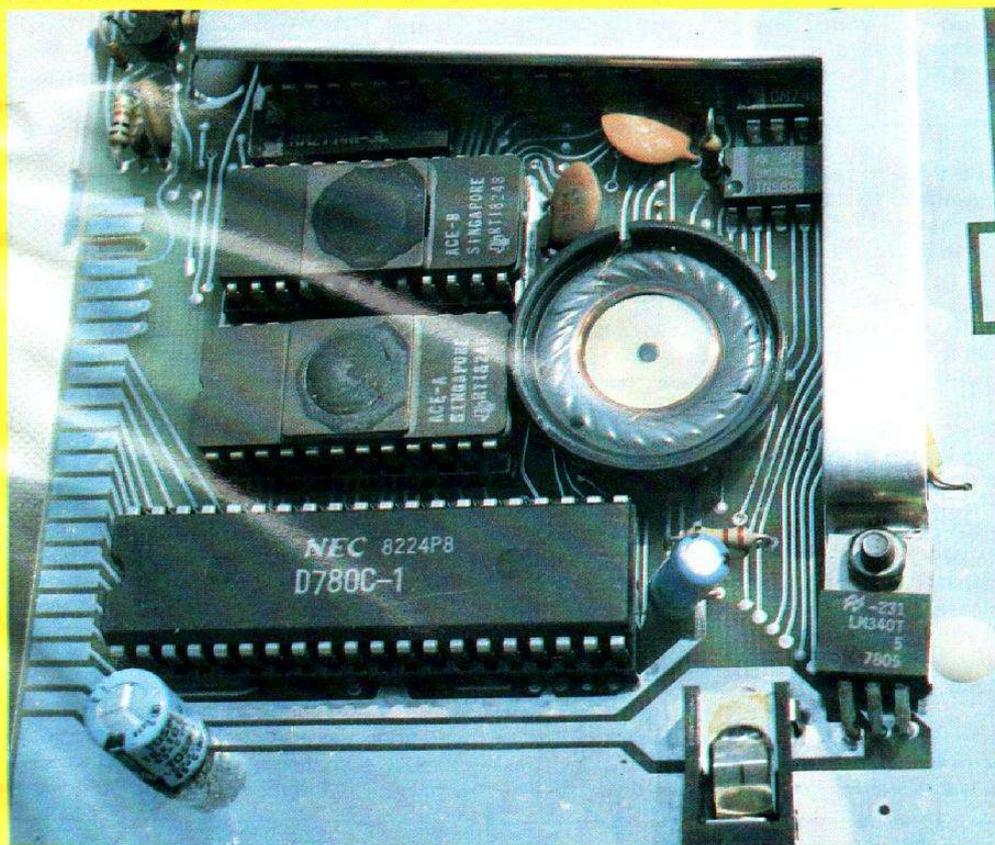


Photo 9. - Le haut-parleur, le Z 80 et les ROM.

points de détail qui, mis bout à bout, ne sont pas négligeables. Nous avons apprécié la présence du langage Forth, le très bon manuel d'initiation à ce langage, la simplicité de connexion de cet appareil et son prix de vente relativement bas.

Nous avons regretté l'aspect peu solide du boîtier, l'absence d'interface aussi importante qu'une imprimante par exemple, la qualité du clavier n'autorisant pas une frappe un tant soit peu rapide, la lourdeur de manipulation si l'on veut faire du graphique (nécessité de redéfinir des caractères).

Le Jupiter Ace est donc globalement un bon appareil et est surtout le seul permettant de faire du Forth pour moins de 1 500 francs : cela ne suffit malheureusement pas à vendre un micro-ordinateur, surtout si l'on s'adresse à un public de néophytes, ce qui est généralement le cas et le but de cette classe de matériel.

Nous lui souhaitons cependant de faire une entrée en « Forth » dans le monde déjà bien peuplé des micro-ordinateurs, grand public ou domestiques.

C. TAVERNIER

La page du ZX 81



REALISEZ une extension

RAM 16 K

compacte et économique

(Suite, voir N° 1697)

COMME annoncé dans notre article précédent, nous allons consacrer les lignes qui suivent à la réalisation de cette carte d'extension RAM 16 K.

Les composants

Il faut très peu de choses pour réaliser cette carte (d'où son qualificatif d'économique !), encore faut-il que ces « choses » soient bien choisies. Vous allez donc devoir approvisionner :

– En famille TTL classique ou, mieux, LS : un 7400, un 7432, un 74393 et quatre 74157.

– Deux mémoires Texas Instruments type TMS 4416-20. Ne prenez pas des mémoires plus rapides ni des plus lentes car cela vous conduirait à modifier les chronogrammes de la carte et il faut être outillé (oscilloscope bi-courbe) pour cela. Rappelons que la vitesse des mémoires est indiquée par les deux chiffres qui suivent le tiret ; ainsi des -20 sont des

200 ns de temps d'accès, des

–15 seraient des 150 ns, etc.

– Huit condensateurs de 22 nF céramique multicouches au pas de 2,54 mm ou 5,08 mm. Ce type de condensateur ne doit pas être remplacé par des modèles au mylar ou au polycarbonate ou à toute autre matière. Depuis le développement de la micro-informatique amateur, de tels condensateurs se trouvent assez facilement et vouloir économiser quelques francs en les remplaçant par un des types précités vous conduirait à un mauvais fonctionnement de la carte, voire à pas de fonctionnement du tout.

– Un condensateur de 100 pF et un 47 pF céramique « ordinaire ».

– Deux résistances de 390 Ω 1/2 ou 1/4 de watt.

– Un condensateur chimique de 220 μF 10 V ou plus (mais il risque alors d'être difficile à placer sur la carte).

– Un connecteur 2 × 23 contacts au pas de 2,54 mm « spécial ZX 81 » ou un connecteur de plus de 2 fois 23 contacts que vous sciez à la bonne taille comme nous l'avons déjà expliqué plusieurs fois dans ces pages.

– Les supports ne sont pas obligatoires mais sont fortement conseillés au moins pour les mémoires en cas de déféctuosité, toujours possible bien que peu fréquente, de l'une d'elles.

– Un circuit imprimé double face à trous métallisés. Ce circuit est disponible prêt à l'emploi chez FACIM, 19, rue de Hegenheim, 68300 Saint-Louis.

Pour ceux d'entre vous qui sont bien équipés et qui souhaitent réaliser ce circuit eux-mêmes, nous donnons en figures 1 et 2, les films à l'échelle 1 des deux faces de ce circuit.

A ce propos, précisons que l'auteur fournit au journal des films techniquement parfaits puisque ce sont ceux qui servent à faire les cartes ; lorsque le tracé est très fin, ce qui est souvent le cas dans ce genre de réalisation, le procédé d'impression du *Haut-Parleur* ne permet pas toujours de conserver une définition suffisante et il est prudent, lorsque vous reprenez un tel dessin de CI, de le vérifier par comparaison au schéma théorique.

La réalisation

Elle n'est pas compliquée, surtout lorsque l'on fait appel au circuit imprimé prêt à l'emploi sur lequel la soudure est, du fait de son étamage, un jeu d'enfant. Le plan d'implantation est indiqué figure 3 et vous devez le respecter en montant les composants dans l'ordre classique, à savoir : supports de CI, résistances, condensateurs, connecteur

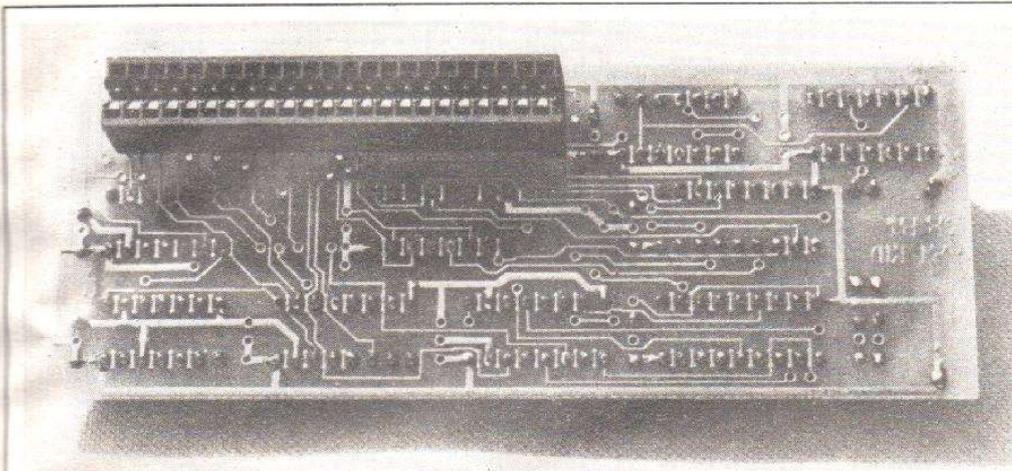


Photo A. - Gros plan sur le circuit imprimé de notre carte RAM 16 K.

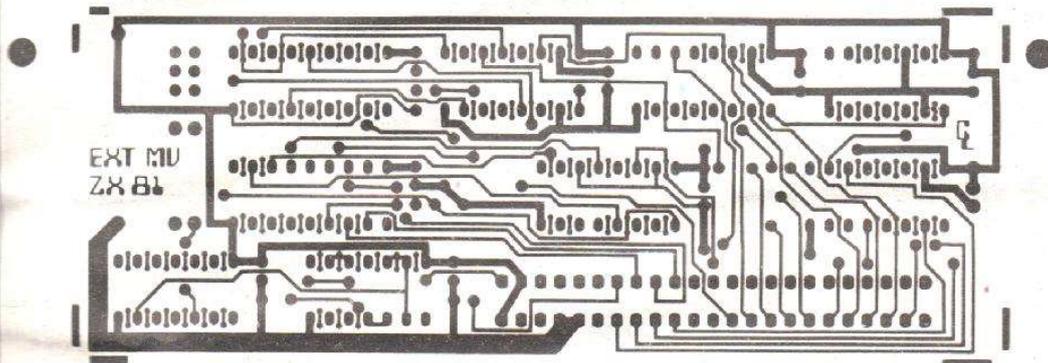


Fig. 1. - Dessin du circuit imprimé, côté cuivre, échelle 1.

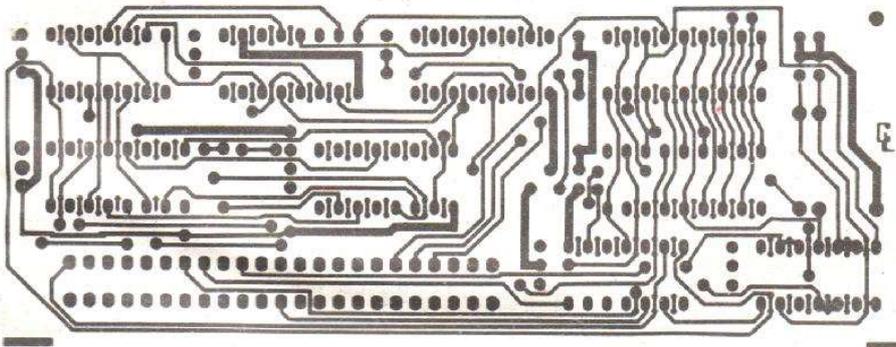


Fig. 2. - Dessin du circuit imprimé, côté composants, échelle 1.

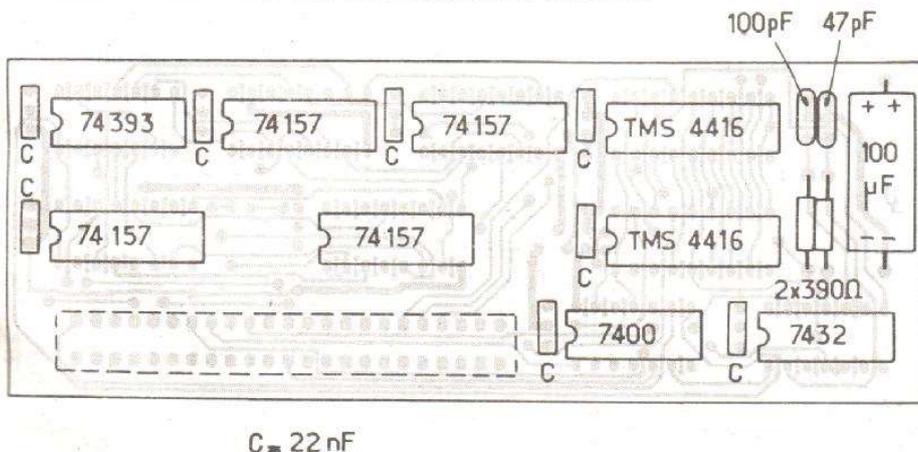


Fig. 3. - Plan d'implantation des composants.

puis, en dernier, circuits intégrés. Comme pour nos cartes précédentes, et pour permettre l'empilement de plusieurs extensions à la queue leu leu derrière le ZX, le connecteur est soudé côté « cuivre » du circuit imprimé comme le montre la figure 4. De plus, et pour la même raison (voir en particulier notre article d'août 83), il est souhaitable d'utiliser un connecteur avec des pattes à wrapper que vous laisserez dépasser côté composants sans les couper.

Lorsque tous les composants seront montés, vérifiez soigneusement vos soudures et, surtout, l'absence de ponts entre pastilles et pistes ou entre pistes voisines. Un contrôle à l'ohmmètre est préférable à un contrôle visuel car il peut parfois se former des ponts de soudure d'une finesse extrême qui échappent complètement à l'œil le plus perçant.

Si tout est correct, vous pouvez passer à la mise en service qui ne doit présenter aucune difficulté.

Mise en service

ZX arrêté, comme il se doit lorsque l'on branche quelque chose sur son connecteur arrière, mettez en place votre carte. Attention, si vous avez fait le connecteur vous-même en sciant un modèle plus long, assurez-vous que les contacts du connecteur tombent bien en face de ceux du circuit imprimé du ZX.

Mettez sous-tension et constatez que, après un temps plus long que lorsqu'il n'y a que la RAM interne, le curseur apparaît. Si c'est le cas, il y a 99 % de chances pour que votre RAM fonctionne correctement mais nous allons cependant le vérifier un peu mieux. Si rien ne s'est passé au bout de quelques secondes, il est inutile de continuer, il vous faut enlever votre carte et la vérifier scrupuleusement pour essayer de découvrir la cause de la panne. Si vous avez employé des composants neufs et de marques connues, il ne s'agira généralement que d'une mauvaise soudure ou d'un court-circuit.

Si tout s'est bien passé, vous pouvez faire un DIM A (3069) et constater que le compte rendu O/O vous est bien fourni ; vous pouvez aussi faire tourner le programme suivant :

- 1 POKE 18000,33
- 2 POKE 18001,11
- 3 POKE 18002,0
- 4 POKE 18003,57
- 5 POKE 18004,68
- 6 POKE 18005,77
- 7 POKE 18006,201
- 8 PRINT (USR (18000) - 16373)/1024 ; « K »

qui vous indiquera de combien de RAM vous disposez.

Si vous obtenez le curseur sans difficulté à la mise sous-tension, mais que les deux « programmes » ci-avant se déroulent mal, vous pouvez, après avoir bien vérifié votre carte, retoucher les condensateurs de 100 pF et de 47 pF pour obtenir un fonctionnement correct ; cependant, vu les marges que nous avons prises, de telles manipulations ne sont à faire qu'en dernier recours en cas de non-fonctionnement car il est très improbable qu'elles soient nécessaires.

Remarques

Pour compléter cette description, la figure 5 rappelle le brochage du connecteur du ZX et celui de tous les composants utilisés sur cette carte.

Dans un autre ordre d'idée, et pour répondre à deux questions qui nous ont souvent été posées, il n'y a pas de raisons pour qu'une carte d'extension mémoire fonctionnant correctement perturbe le fonctionnement de l'interface cassette du ZX 81 ; si tel est le cas, cela prouve que la carte n'est pas parfaite et il faut en rechercher la cause. D'autre part et à propos de notre précédente carte à base de mémoire MK 4516, il ne faut en aucun cas utiliser des CD 4516 ou MC 14516 ou tout autre circuit où apparaissent les chiffres 4516. En effet, hormis les MK 4516, qui sont des mémoires, les « autres » 4516 sont des circuits logiques CMOS qui n'ont rien à voir avec des mémoires.

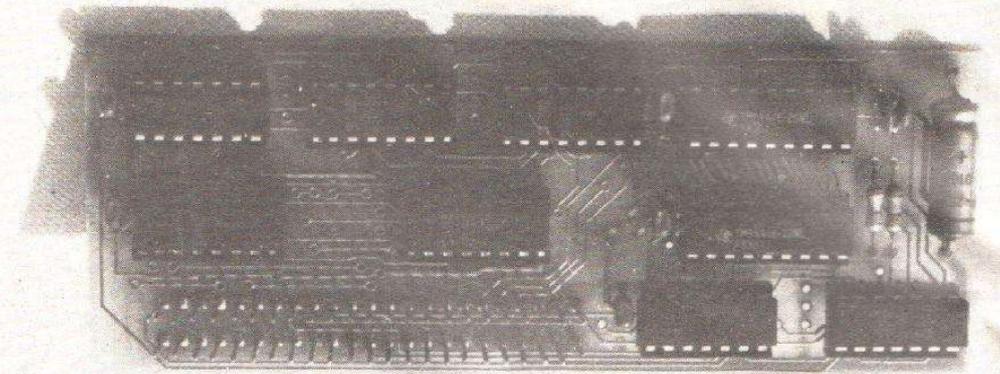


Photo B. - Le connecteur est monté côté cuivre du circuit imprimé.

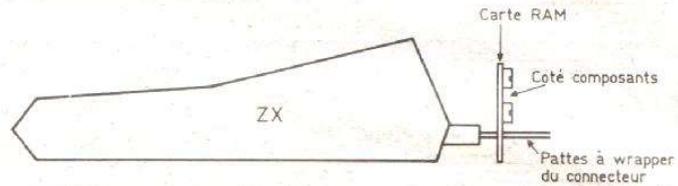


Fig. 4. - Schéma de montage du connecteur.

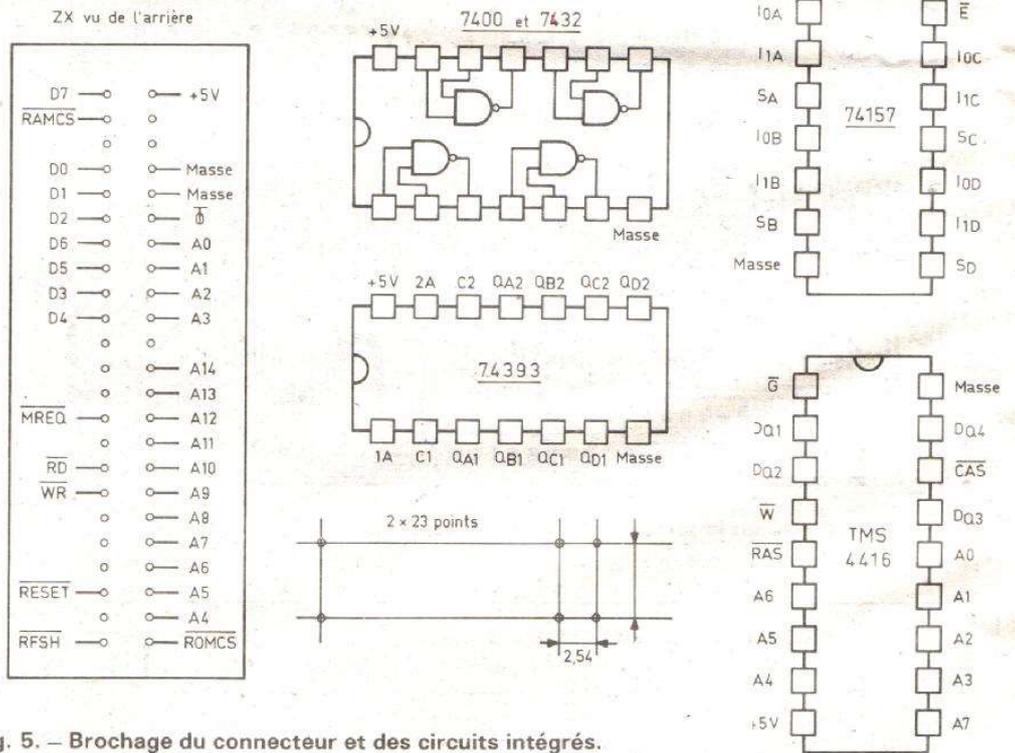


Fig. 5. - Brochage du connecteur et des circuits intégrés.

Conclusion

Nous espérons qu'en lisant ces lignes vous aurez pu mener à bien sans difficulté la réalisation de cette carte dont le rapport qualité/prix, au jour où nous écrivons ces lignes, est tout à fait satisfaisant ; si tel

est le cas, nous en sommes heureux. Nous conclurons en vous disant qu'à l'heure actuelle il n'est pas possible de faire plus simple au point de vue schéma pour une extension RAM 16 K pour le ZX sauf à engager des dépenses beaucoup plus importantes, ce qui

ne présente aucun intérêt, mais le monde des circuits intégrés micro-informatiques évolue sans cesse et ce qui est vrai aujourd'hui ne le sera peut-être plus dans quelques mois...

(A suivre)
C. TAVERNIER

ETUDE ET REALISATION D'UN AMPLIFICATEUR HI.FI. A COMMUTATION ELECTRONIQUE

2x50 W/4 Ω
2x30 W/8 Ω

A la suite de la réalisation de notre tuner A.M.-F.M., nous avons décidé de reprendre l'étude d'un amplificateur Hi-Fi faisant suite à celui de 2 x 16 W décrit en 1977 dans cette revue.

Pour cette nouvelle version, nous avons repris certains éléments de base du précédent, en particulier au niveau du préampli. De plus, nous avons tenu compte, dans cette nouvelle version, des désirs et des suggestions de certains lecteurs qui souhaitaient soit pouvoir brancher un casque, soit avoir un indicateur du niveau de puissance, soit même disposer d'une puissance nettement supérieure.

Nous avons également essayé de moderniser notre ampli au maximum en utilisant un certain nombre de nouveaux circuits intégrés, actuellement disponibles sur le marché. C'est ainsi que toutes les fonctions de commutation des diverses sources ainsi que des commandes de corrections sont effectuées à partir d'un clavier à effleurement au moyen de circuits intégrés. Il en est de même des corrections de graves, aiguës, volume, loudness, etc., qui sont effectuées par circuits intégrés commandés par tension à partir de simples potentiomètres. Enfin la puissance de l'ampli a été portée à deux fois 50 W sur 4 Ω (ou deux fois 30 W sur 8 Ω par l'utilisation de circuits hybrides de puissance) qui existaient d'ailleurs à l'époque mais que nous n'avions pas retenus. Voyons maintenant comment se présente cet ensemble.

Première partie

La figure 1 nous donne un schéma simplifié de l'ensemble. Cl₁, Cl₂ et Cl₃ servent à amplifier et à corriger les signaux provenant de différentes sources : P.U., micro, auxiliaire, ces signaux étant en général trop faibles pour attaquer directement l'ampli de puissance. A la suite des préamplis, nous trouvons Cl₄ et Cl₅, circuits de commutation commandés par touches à effleurement. Ce sont ces circuits qui sont chargés, d'une part, de commuter les signaux BF de la source sélectionnée et, d'autre part, d'alimenter cette source comme nous le verrons plus loin. En sortie de Cl₄ et Cl₅, nous trouvons TR₁ et TR₂ montés en collecteur commun. Ces deux transistors sont char-

gés de transmettre à basse impédance les signaux BF vers Cl₇ et Cl₈, chargés des différentes corrections graves, aiguës, loudness et volume. Après traitement, les signaux en sortie de Cl₇ et Cl₈ sont appliqués aux amplis hybrides de puissance et de là aux enceintes acoustiques. Nous trouvons encore Cl₆, circuit à commande par effleurement, mais, contrairement aux précédents, l'action sur une touche ne modifie en rien l'état des autres touches. Ce circuit est chargé de commander les commutations mono-stéréo, loudness, monitor, H.P.-casque, etc. Nous avons ensuite Cl₁₁ et Cl₁₂, chargés de commander un réseau de LED indiquant la puissance instantanée de sortie. Enfin les transistors TR₄, TR₅ et TR₆ servent à

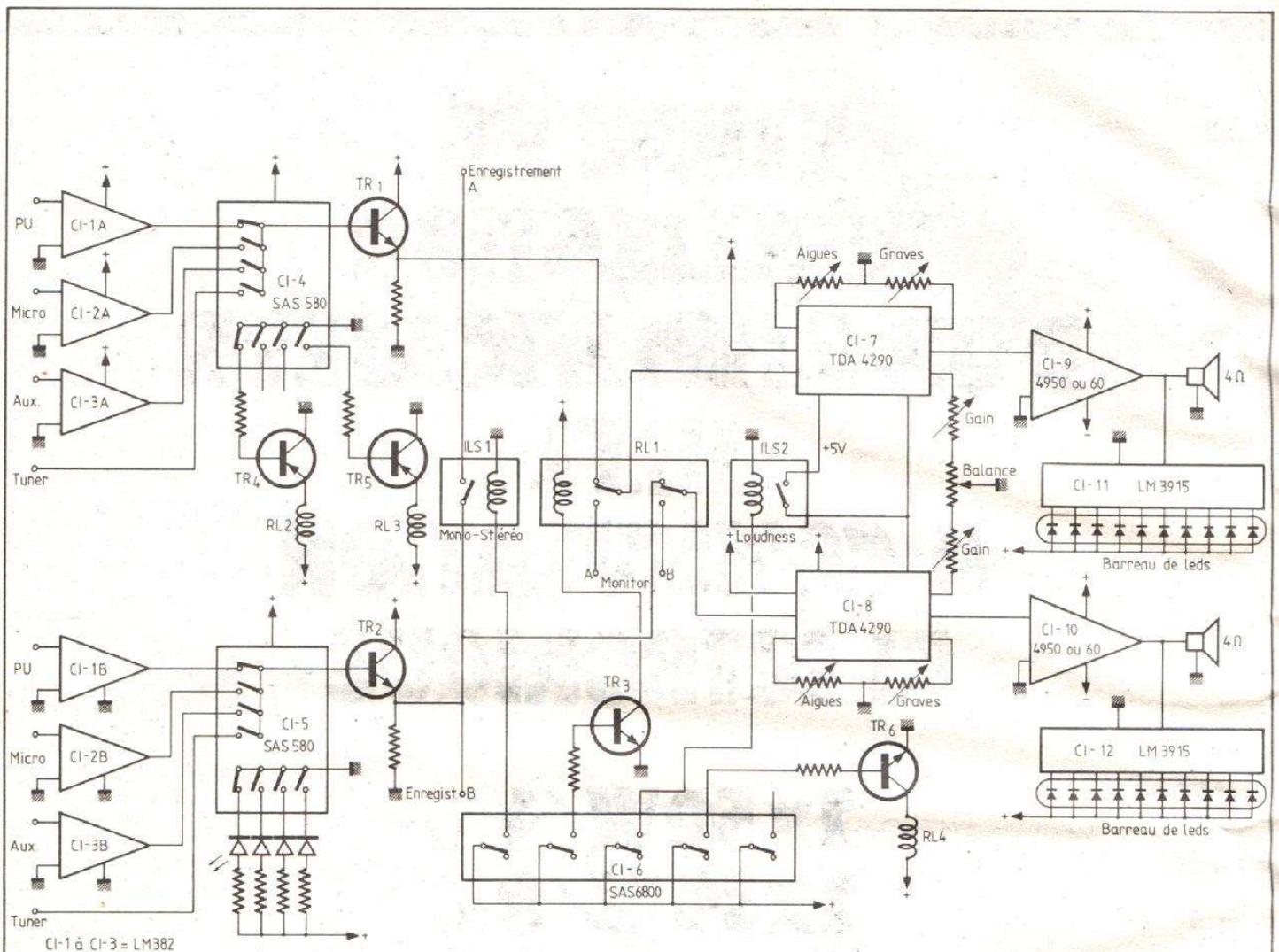


Fig. 1. - Schéma simplifié, préamplificateur, circuits de commutation et correction, amplificateur de puissance.

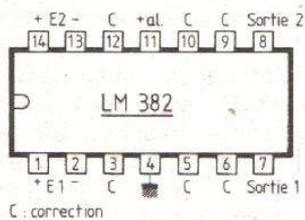


Fig. 2. - Brochage du circuit LM 382.

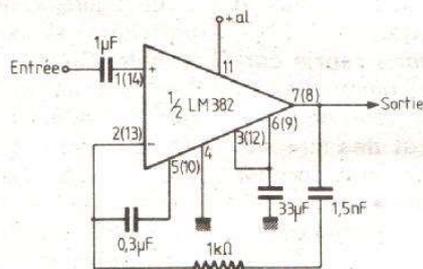


Fig. 3. - Montage du LM 382 en correcteur RIAA. Sensibilité 2 mV.

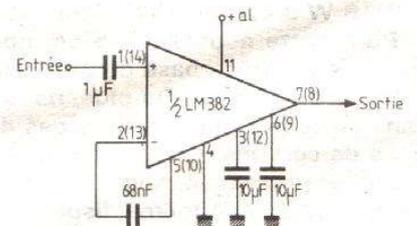


Fig. 4. - Montage du LM 382 en correcteur NAB. Sensibilité 1 mV.

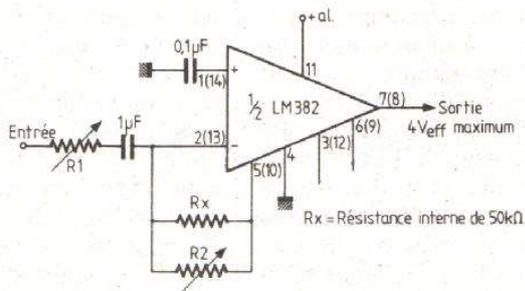


Fig. 5. - Gain linéaire ajustable de 0 à 26 dB selon valeur de R_1 et R_2 .

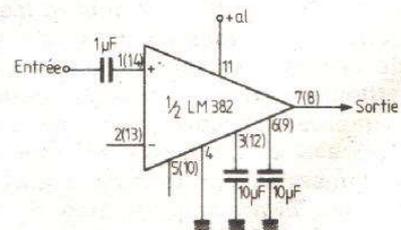


Fig. 6. - Gain linéaire - sensibilité 2 à 3 mV - $G = 40$ dB avec C_1 - $G = 55$ dB avec C_2 - $G = 80$ dB avec $C_1 + C_2$.

commander les relais RL₂, RL₃ et RL₄, chargés d'appliquer le secteur sur la source choisie : P.U., tuner ou magnétophone, ce qui permet, au moyen d'une seule manipulation, d'alimenter la source sélectionnée et de commuter le préampli correspondant.

Voyons maintenant en détail chacun des différents circuits dont nous venons de parler. Les figures 2 à 6 représentent le circuit intégré LM 382 proposé par National Semiconductor et utilisé ici, comme dans la version précédente, en préampli BF. La figure 2 représente le brochage de ce circuit comportant deux amplificateurs identiques en boîtier DIL 14 broches. Voici ci-après les principales caractéristiques de ce circuit.

LM 382 : double préampli BF avec compensation et protection interne des circuits.

Tension d'alimentation : 9 à 40 V maximum.

Résistance d'entrée : entrée plus 100 kΩ, entrée moins 200 kΩ.

Résistance de sortie : 150 Ω.

Bande passante : 15 MHz pour gain = 1, 75 kHz pour un gain linéaire de 40 dB.

Tension d'entrée maximum pour un gain linéaire : 300 mV efficaces.

Puissance maximum dissipée : 800 mW.

Courant moyen : 10 mA. Rejection à F = 1 kHz 120 dB.

Séparation des canaux à F = 1 kHz 60 dB.

Distorsion harmonique pour gain 60 dB à F=1 kHz = 0,1 %.

Tension-équivalente de bruit sur entrée ouverte, sortie chargée par 600 Ω de F = 100 Hz à F = 1 kHz = 0,1 %.

La figure 3 représente le montage de ce CI en amplificateur de P.U. magnétique, la figure 4 le même CI en préampli pour magnétophone, et la figure 6 en préamplificateur à gain linéaire. Ces divers montages sont ceux préconisés par le fabricant de ce CI et correspondent aux différentes courbes généralement

admises. La figure 5 représente une variante de préampli à gain linéaire ajustable de 0 à 26 dB au moyen de R₁ et R₂ selon la valeur de la tension d'entrée qui ne doit pas être trop élevée, de façon à ne pas dépasser 4 V efficaces en sortie sous peine de distorsion.

La figure 7 représente le schéma synoptique interne du SAS 580, circuit intégré de commande par effleurement proposé par Siemens. Ce circuit, comme nous pouvons le voir sur le schéma, comporte un grand nombre d'amplificateurs commandant des bascules et des interrupteurs électroniques d'affichage ; d'une part, pour le canal en service et, d'autre part, pour l'application d'une tension continue programmée à des diodes varicap, ou encore capables de commuter des tensions BF, ce qui nous intéresse ici. Chaque étage comporte un flip-flop à réarmement ; l'ordre vient soit de l'extérieur par l'amplificateur d'entrée, soit est donné par

le compteur en anneau. Dans les deux cas, l'étage précédemment enclenché est déconnecté. A la mise sous tension, l'enclenchement s'effectue automatiquement sur le premier étage ; le fait d'effleurer une touche suffit à l'enclencher, libérant celle précédemment enclenchée. Ce circuit peut avoir de nombreuses applications que nous ne développerons pas ici. Ceux qui seraient intéressés par ces diverses applications ainsi que par une description plus complète se rapporteront aux différentes notes publiées à ce sujet par la Société Siemens. En ce qui nous concerne, seule nous intéresse l'application de ce circuit en commutation de signaux BF. La figure 8 représente le schéma théorique du montage proposé par Siemens. Nous voyons que les signaux d'entrée provenant des différentes sources sont appliqués sur les entrées à travers des condensateurs de 0,1 à 1 μF ; il suffit d'effleurer la touche correspondante

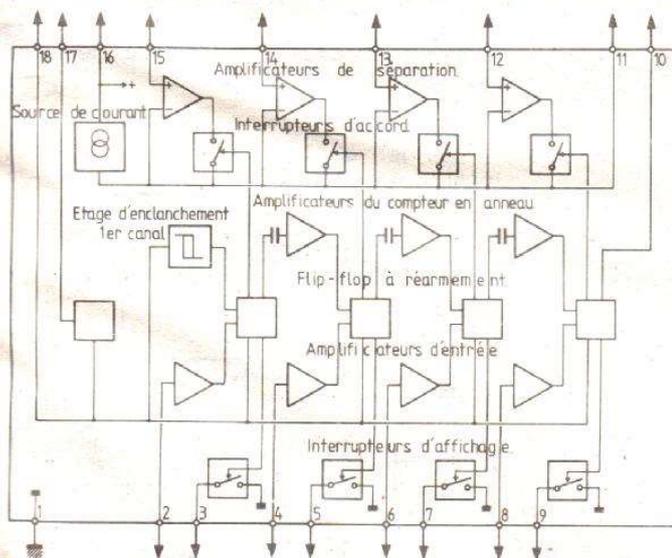


Fig. 7. - Schéma synoptique interne du SAS 580 (doc. Siemens).

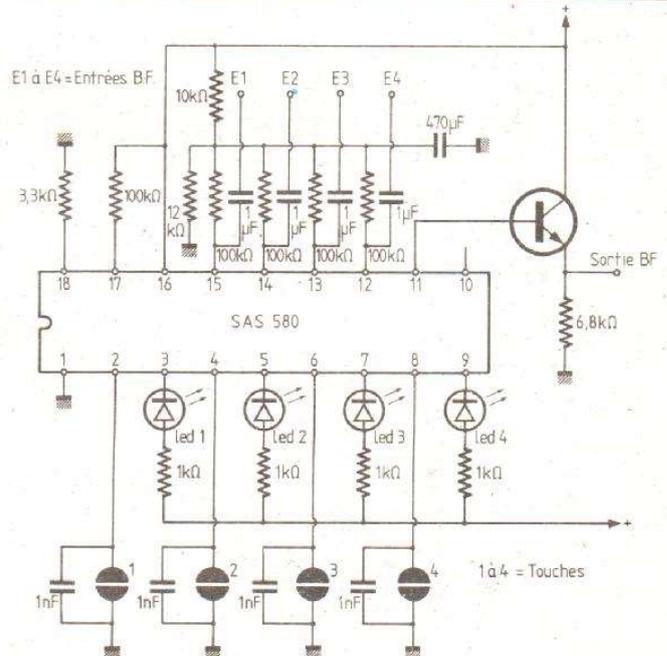


Fig. 8. - Schéma théorique du montage du SAS 580 en commutation de signaux B.F. (doc. Siemens).

pour que les signaux présents à l'entrée se retrouvent automatiquement en sortie sur la broche 11. L'atténuation entre l'entrée et la sortie est inférieure à 1 dB, les signaux commutés ne doivent pas dépasser 1,2 V efficace ; dans ces conditions, la distorsion ne dépasse pas 0,05 %, le rapport signal sur bruit est supérieur à 60 dB de 20 Hz à 6 kHz et de 50 dB de 6 kHz à 20 kHz. Les LED 1 à 4 servent à la signalisation de l'entrée commutée.

La figure 9 représente le schéma synoptique du SAS 6800, également proposé par Siemens. Il s'agit ici aussi d'un circuit de commande par touches à effleurement mais, contrairement au SAS 580 qui permet de sélectionner une entrée parmi quatre, celui-ci est à commutation indépendante, c'est-à-dire que l'action sur une touche ne modifie en rien l'état des autres sorties. Chaque étage comporte un amplificateur qui attaque une bas-

cule de Schmitt, supprimant les rebondissements ; la sortie attaque une bascule bi-stable dont les sorties commandent des interrupteurs qui, à la mise sous tension, sont tous positionnés de la même façon. L'effleurement d'une touche provoque le basculement de la sortie correspondante, un deuxième effleurement la ramène à sa position initiale. La figure 10 donne le schéma théorique d'application de ce circuit intégré.

La figure 11 représente le schéma synoptique du TDA 4290, toujours proposé par Siemens. Ce circuit intégré permet, au moyen d'une simple tension continue, d'effectuer toutes les corrections de graves, aiguës, loudness ainsi que de volume. Nous voyons que le signal d'entrée appliqué sur la broche 9 traverse tout d'abord un correcteur électronique de graves dont l'efficacité est fixée par deux condensateurs extérieurs. Le si-

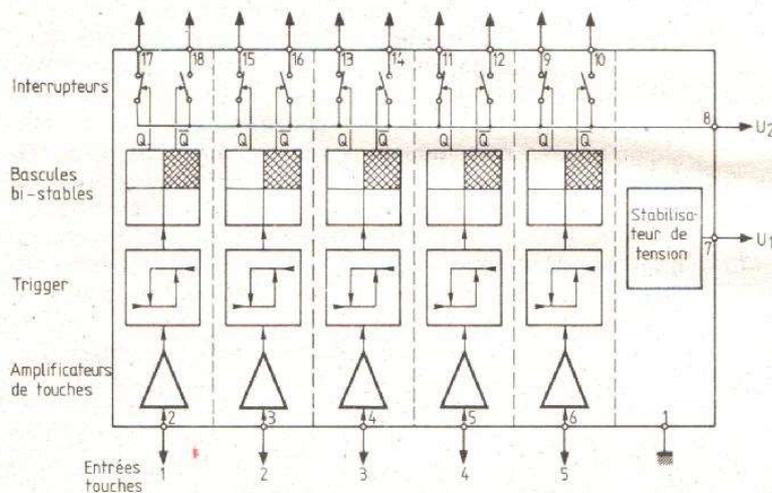


Fig. 9. — Schéma synoptique interne du SAS 6800 (doc. Siemens).

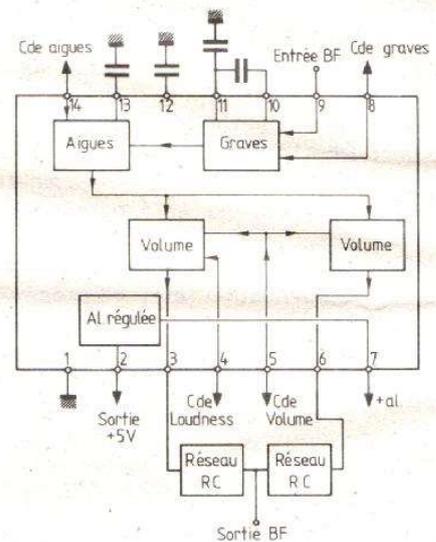


Fig. 11. — Schéma synoptique du TDA 4290 (doc. Siemens).

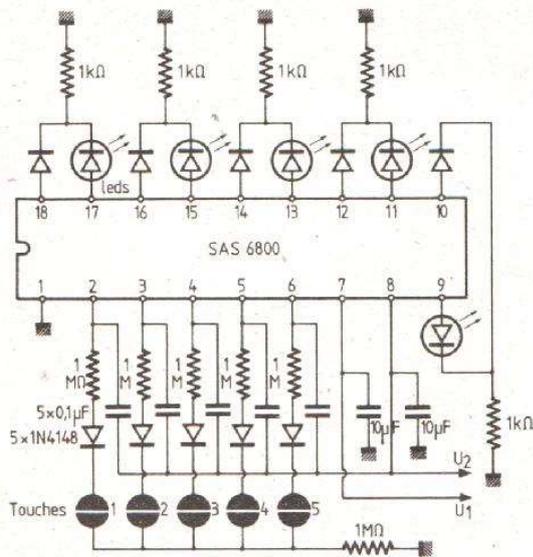


Fig. 10. — Schéma théorique d'application du SAS 6800 (doc. Siemens).

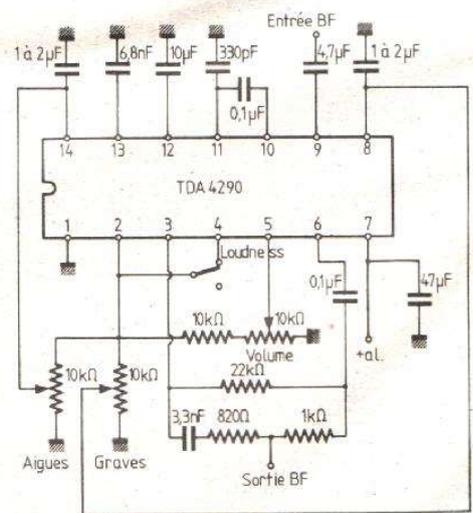


Fig. 12. — Schéma théorique d'application du TDA 4290.

gnal est ensuite appliqué au correcteur d'aiguës. Ici, un seul condensateur extérieur suffit. Le signal est ensuite appliqué en parallèle à deux atténuateurs électroniques dont les tensions de sortie sont additionnées dans un sommateur extérieur à résistances capacités fixant les caractéristiques du circuit de loudness qui est mis en service par l'application d'une tension de 5 V sur l'entrée correspondante. En mode linéaire, l'atténuateur correspondant est bloqué ; par conséquent, le gain du montage est à ce moment-là égal à 1, volume au maximum. La tension de référence de 5 V, nécessaire aux différentes commandes : graves, aiguës, volume et loudness, est fournie par le CI lui-même. La figure 12 donne le schéma théorique d'application où nous voyons que peu de composants extérieurs sont nécessaires pour la mise en œuvre de ce circuit qui constitue en fait l'équivalent du Baxandall bien connu.

Les caractéristiques principales de ce circuit sont les suivantes :
 Alimentation : 12 à 18 V ;
 consommation 30 à 50 mA.

Bande passante : 20 Hz à 20 kHz \pm 0,5 dB.
 Impédance d'entrée : 3,9 k Ω .
 Impédance de sortie : 200 Ω .
 Efficacité du volume : 80 dB.
 Efficacité graves et aiguës : \pm 17 dB.
 Gain en position linéaire (volume à fond) : 0 dB.
 Distorsion harmonique : 0,2 %.
 Tension de bruit gain maximum : 30 μ V efficaces.
 Tension d'entrée recommandée : 300 mV efficaces, soit rapport signal sur bruit 80 dB.

Les figures 13 et 14 représentent un circuit proposé par National Semiconductor, permettant de visualiser sur un réseau de LED la puissance instantanée de sortie d'un amplificateur. La figure 12 donne le schéma synoptique interne. Le signal à mesurer est appliqué à la broche 5 qui est l'entrée non inverseuse d'un buffer dont l'impédance d'entrée est très élevée. La tension maximum applicable à l'entrée est de 12 V ; une protection interne contre les surcharges est assurée par une diode. La sortie du buf-

fer est reliée aux entrées inverseuses de dix comparateurs ; chacun d'eux est polarisé sur son entrée plus à un niveau différent par un réseau de résistances de précision et pilote une diode LED, le passage d'une diode à l'autre se faisant par bond de 3 dB. Deux modes de fonctionnement sont possibles, soit en ruban, soit par points selon que la broche 9 est au plus alimentation ou laissée en l'air. Enfin une tension de référence est disponible entre les broches 7 et 8. La figure 14 donne le schéma de principe d'utilisation du LM 3915 qui, comme nous pouvons le voir, ne demande lui aussi que peu de composants extérieurs pour sa mise en œuvre.

La fiche 1 est l'entrée tuner. Le signal de sortie d'un tuner étant en général compris entre 400 mV et 1 V ne passe pas par les préamplis et est appliqué directement sur les entrées correspondantes de CI₅ et CI₆ par l'intermédiaire de 3 et 5 de la fiche DIN s'il ne dépasse pas 700 mV, ou par 1 et 4 pour des niveaux supérieurs à 700 mV, l'atténuation correspondante étant dans ce cas d'environ 12 à 14 dB.

La fiche 2 est l'entrée P.U. ; 3 et 5 sont les entrées bas niveau correspondant à une tête de lecture magnétique ; l'impédance d'entrée est de 47 k Ω et la sensibilité de 1,5 à 2 mV efficaces ; 1 et 4 sont les entrées haut niveau ; l'impédance d'entrée est ici d'environ 500 k Ω . C'est sur ces entrées que devra être raccordé tout P.U. à tête de lecture céramique (ou autre) ; on pourra si besoin augmenter la valeur des résistances R₆ et R₈ de 470 k Ω à 1 M Ω , dans le cas où la tête de lecture délivrerait plus de 50 à 60 mV.

La fiche 3 est l'entrée micro, câblée de façon identique à la précédente ;

Schéma complet de montage

Les figures 15 et 16 représentent le schéma complet du préampli et des divers circuits de correction et de commutation dont nous venons de parler. Toutes les entrées sont raccordées sur fiches DIN.

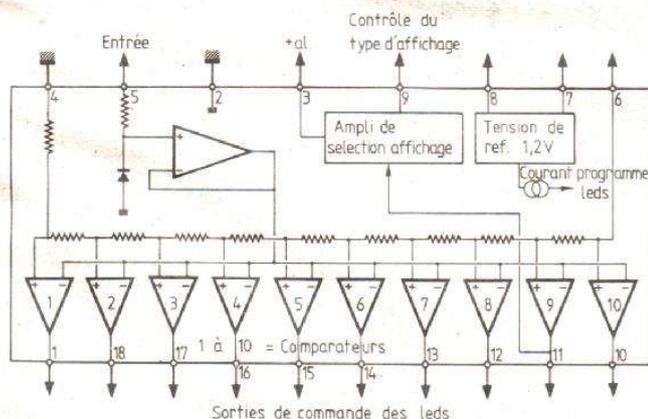


Fig. 13. — Schéma synoptique du LM 3915.

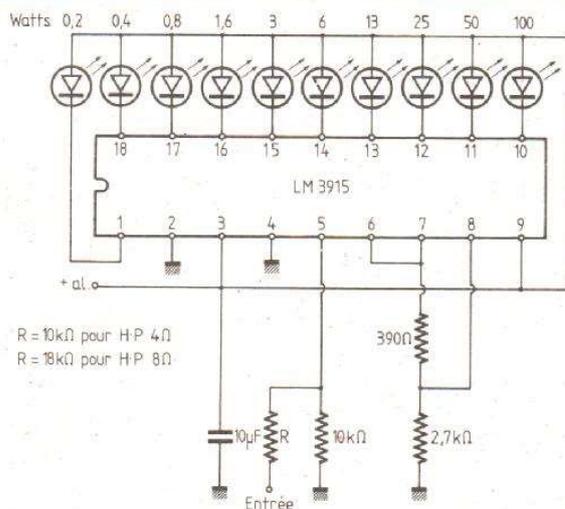


Fig. 14. — Schéma de principe d'utilisation du LM 3915.

même impédance et même sensibilité. Les mêmes observations s'appliquent ici selon le type de micro utilisé.

La fiche 4 est une entrée auxiliaire un peu passe-partout. Sur cette entrée pourront être raccordés aussi bien un tuner qu'un

micro ou même un magnétophone, à condition d'ajuster le gain du préampli correspondant en conséquence, comme nous le verrons plus loin. L'impédance d'entrée est de 47 kΩ en 3 et 5 et de 500 kΩ en 1 et 4.

Un circuit dont nous

n'avons pas parlé, depuis le début de cette étude : il s'agit de C1, CD 4066 quadruple porte analogique qui est chargé de la commutation mono-stéréo. Ce circuit, nous avons eu l'occasion de le voir lors de l'étude du tuner AM-FM, mais, pour ceux qui n'au-

raient pas lu cet article, nous allons rappeler brièvement son fonctionnement. Tant qu'aucune tension n'est appliquée sur les entrées de commande 5, 6, 12 et 13, les entrées-sorties correspondantes sont ouvertes et aucun signal ne peut être transmis ni dans

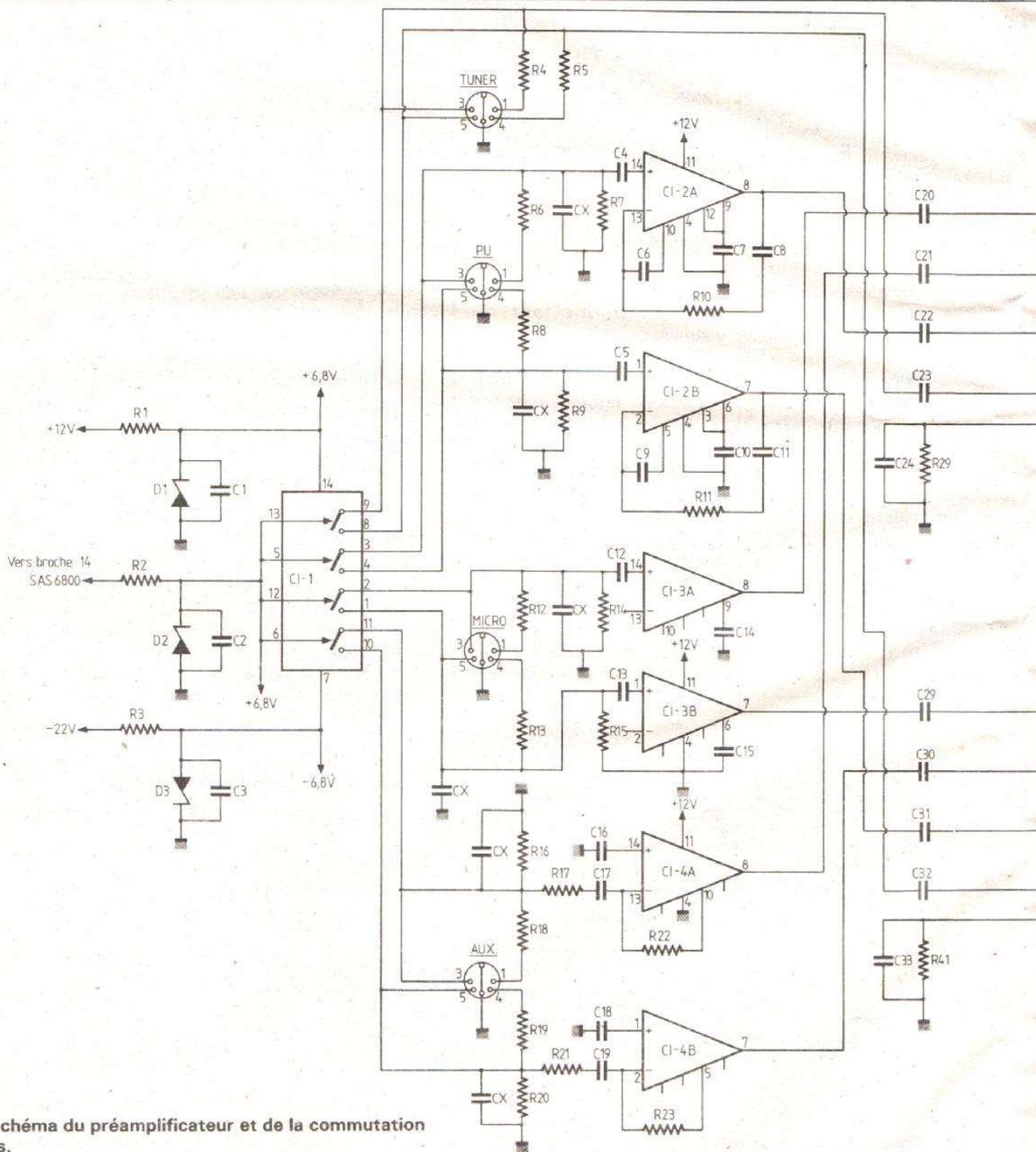


Fig. 15. - Schéma du préamplificateur et de la commutation de fonctions.

un sens ni dans l'autre ; dès que l'on applique sur les entrées de commande une tension positive égale à celle d'alimentation, les circuits correspondants entrées-sorties se ferment et tout signal présent sur l'entrée est transmis à la sortie avec une atténuation infé-

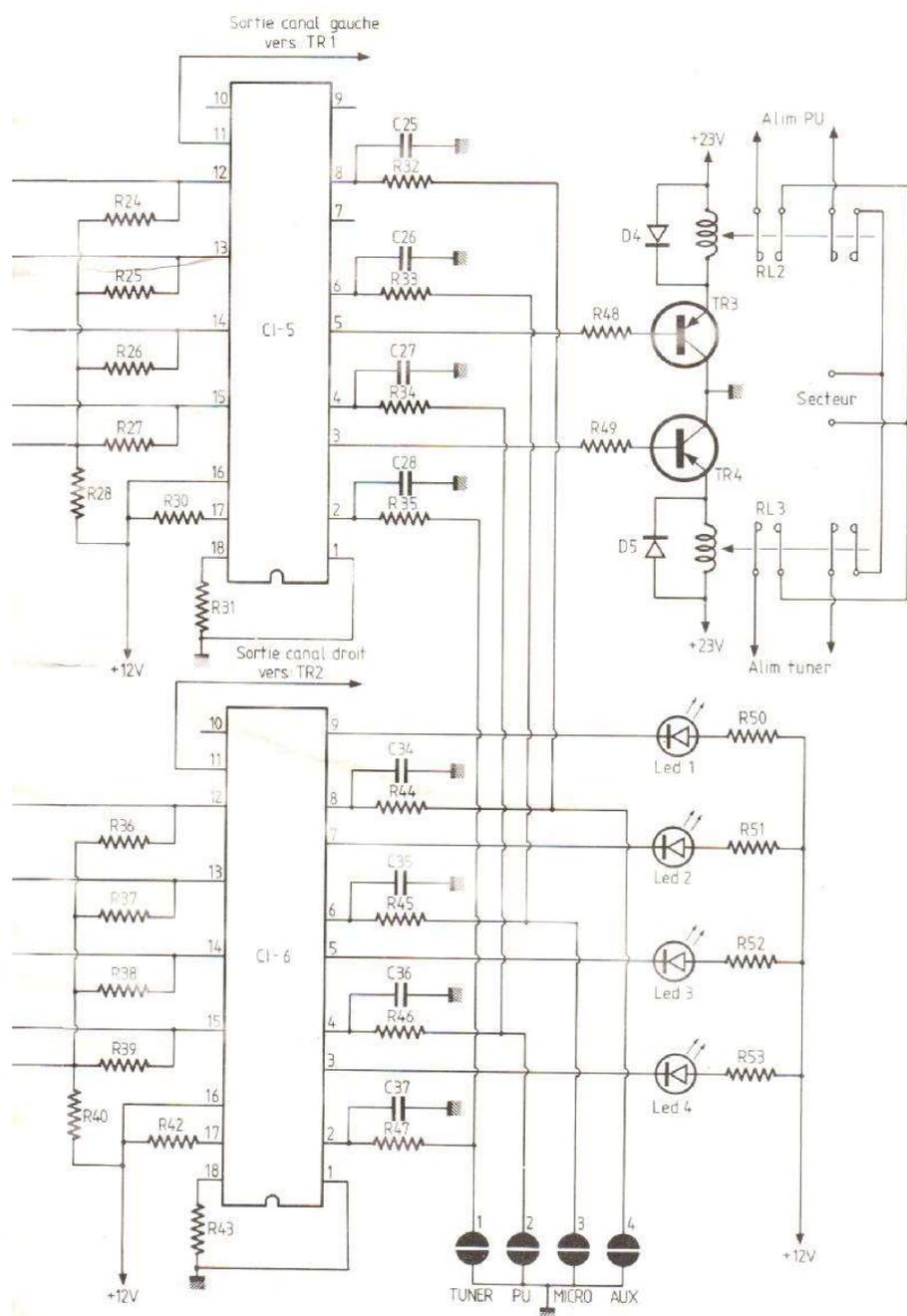
rieure à 1 dB pour une très large bande de fréquences et une distorsion inférieure à 0,1 % ; le sens entrée-sortie est indifférent. Ce circuit remplace le relais ILS₁ de la figure 1, la commutation mono-stéréo s'effectuant à l'entrée des préamplis et non en sortie

comme nous l'avons prévu au départ, ceci pour la simple raison que le montage primitif provoquait une baisse de 6 dB, des signaux BF en position mono, alors que le montage retenu ne provoque aucune altération, aussi bien en mono qu'en stéréo.

Cl₂, Cl₃ et Cl₄ sont respectivement les préamplis P.U., micro et auxiliaire, Cl₂ est chargé d'amplifier et de corriger les signaux provenant d'un P.U. tel que monté ici ; il satisfait aux normes RIAA avec un gain supérieur à 40 dB. Cl₃ est monté en ampli micro avec un gain linéaire de 40 dB ; enfin Cl₄, ampli auxiliaire, est également monté en amplificateur linéaire avec gain ajustable de 0 à 26 dB par simple modification de la valeur des résistances R₂₂/R₁₇ et R₂₃/R₂₁. Exemple : R₂₂ - R₂₃ = 22 kΩ et R₁₇ - R₂₁ = 10 kΩ : gain 20 dB. Avec même valeur de R₂₂ - R₂₃, et R₁₇ - R₂₁ = 22 kΩ, le gain passe à 12 dB. Avec R₁₇ et R₂₁ 47 kΩ, le gain passe à 6 dB. Enfin avec R₁₇ et R₂₁ 4,7 kΩ, toujours avec une même valeur de 22 kΩ pour R₂₂ et R₂₃, le gain est de 26 dB. Nous voyons qu'il suffit de modifier les valeurs de R₁₇ et R₂₁ selon la source raccordée sur cette entrée et le gain dont on aura besoin pour attaquer correctement l'ampli qui suit. La distorsion de ce montage est très faible ; elle est inférieure à 0,05 % jusqu'à plus de 20 kHz pour un signal de sortie ne dépassant pas 1 V efficace, ce qui est plus que suffisant pour moduler à fond l'ampli qui suit.

Des condensateurs marqués CX ont été ajoutés entre les entrées des CI et la masse. Ces condensateurs sont parfois destinés à éviter toute oscillation intempestive qui se produit en l'absence de ces capas, principalement sur les préamplis P.U. et micro. La valeur de ces capas n'est pas très critique, elle pourra être comprise entre 220 et 470 pF.

A la suite de nos préamplis, nous trouvons Cl₅ et



Cl₆ qui sont chargés de sélectionner et de commuter la source choisie, une parmi quatre, commandée par la touche correspondante qu'il suffit d'effleurer pour assurer la commutation simultanée des deux circuits, les entrées de commutation étant raccordées en parallèle à travers des résistances de 100 kΩ. Dans le même temps se trouvent également commutés les circuits de signalisation côté Cl₆ en allumant des LED indiquant la fonction en service, tandis que, côté Cl₅, on commande les transistors TR₃ et TR₄ commandant eux-mêmes les relais servant à appliquer le secteur alimentant la source sélectionnée. De ce fait, une seule manipulation permet de passer d'une source à l'autre. A la mise sous tension de l'ampli, l'enclenchement s'effectuant automatiquement sur la première touche met le tuner en service ; la deuxième touche coupe l'alimentation du tuner et, de la même façon, alimente la platine tourne-disque, tandis que les signaux BF correspondants sont également commutés, comme nous l'avons dit plus haut. Ces signaux BF, nous les retrouvons en sortie sur les broches 11 des CI ; de là, ils sont appliqués sur les bases de TR₁ et TR₂ chargés de les transmettre à basse impédance aux circuits suivants représentés à la figure 16.

Ces signaux BF pris sur les émetteurs de TR₁ et TR₂ sont appliqués simultanément sur les broches 3 et 5 de la fiche DIN n° 5 ainsi que n° 6, qui sont les entrées enregistrement, et sur les contacts repos de RL₁ dont les contacts mobiles sont reliés aux entrées de Cl₈ et Cl₉. Les contacts travail de RL₁ sont reliés

aux bornes 1 et 4 des mêmes fiches DIN ; ce sont les sorties magnétophone après enregistrement. Nous trouvons également Cl₇, circuit à commande par effleurement, mais, contrairement aux deux précédents qui permettent de sélectionner une entrée parmi quatre, chaque touche ici est indépendante. Ce circuit est chargé de différentes fonctions. A la mise en marche de l'ampli, toutes les touches sont en position repos ; de ce fait, RL₁

est également en position repos et les signaux présents sur les entrées sont normalement transmis vers l'ampli. Le fait d'effleurer la première touche correspondant à ce CI met le magnétophone en marche, son alimentation étant effectuée par l'intermédiaire de TR₆ et RL₄. On peut donc enregistrer et écouter en même temps le signal enregistré avant son enregistrement. La deuxième touche permet d'écouter à tout moment le signal après en-

registrement ; c'est la position monitor qui permet de se rendre compte de la qualité de l'enregistrement effectué par commutation de RL₁ en position travail. La troisième touche permet de commuter l'ensemble en position mono par l'intermédiaire de Cl₁, dont nous avons déjà parlé. La quatrième touche de ce CI, c'est-à-dire l'avant-dernière du clavier, correspond à la commande de loudness. Lorsque cette touche est en service, les contacts du

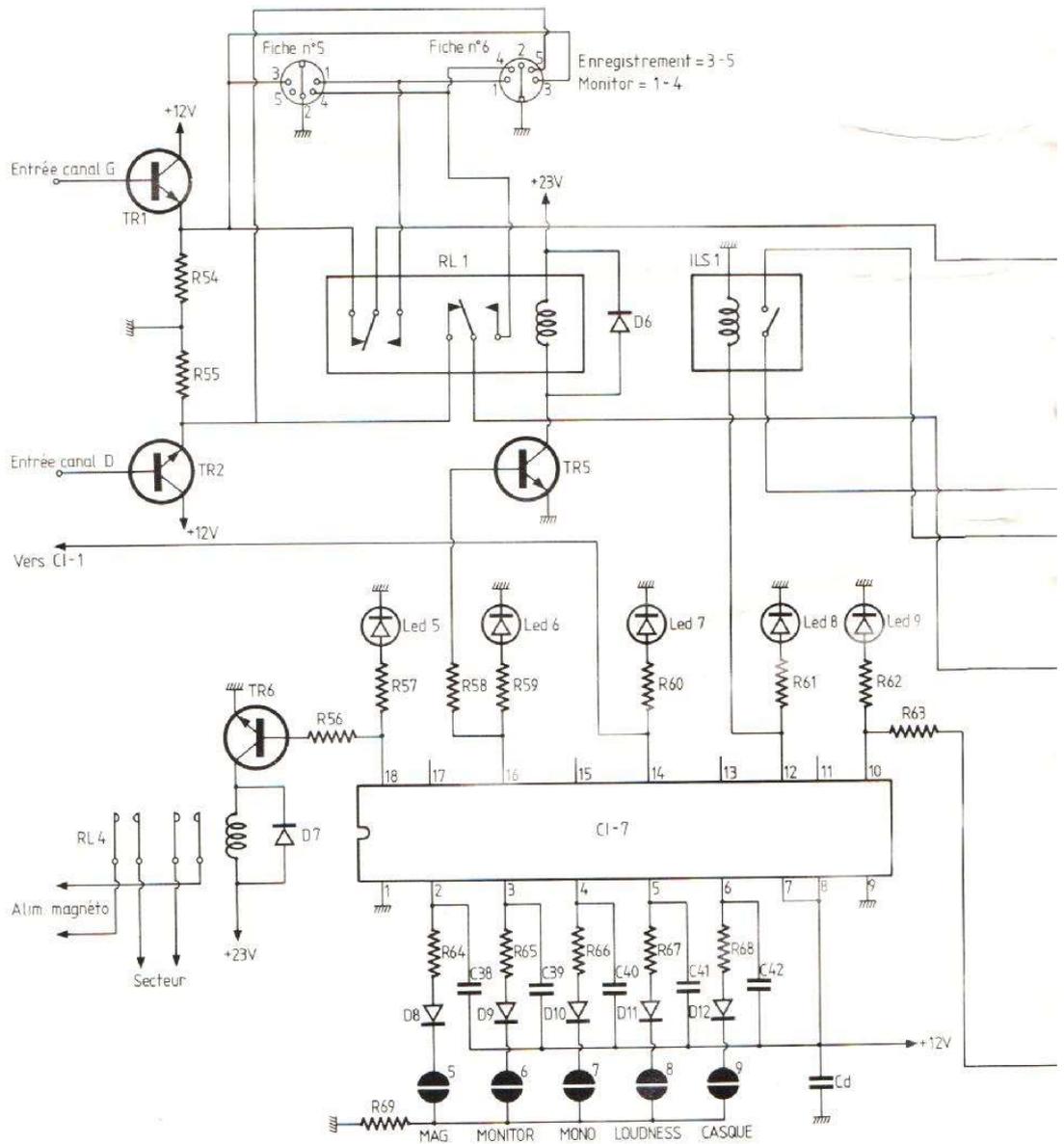


Fig. 16. - Circuit de commutation et correction.

relais ILS₁ sont fermés et appliquent une tension positive d'environ 5 V sur les entrées correspondantes de CI₈ et CI₉.

Enfin, la dernière touche permet de couper l'écoute sur haut-parleur et de commuter un casque par l'intermédiaire de TR₇ et RL₅. Toutes ces touches, comme les précédentes, sont munies de diodes LED qui permettent de connaître à tout moment la (ou les) fonction en service.

En ce qui concerne CI₈ et

CI₉, leur fonction, comme nous l'avons dit plus haut, est d'assurer toutes les corrections de graves, aiguës, balance, loudness et volume, par simple variation de tensions continues. Si, au niveau graves et aiguës, il ne se pose aucun problème, par contre, au niveau volume et balance, nous avons été amené, après divers essais plus ou moins concluants, à effectuer un montage à transistors afin de ne pas modifier la puissance de sortie

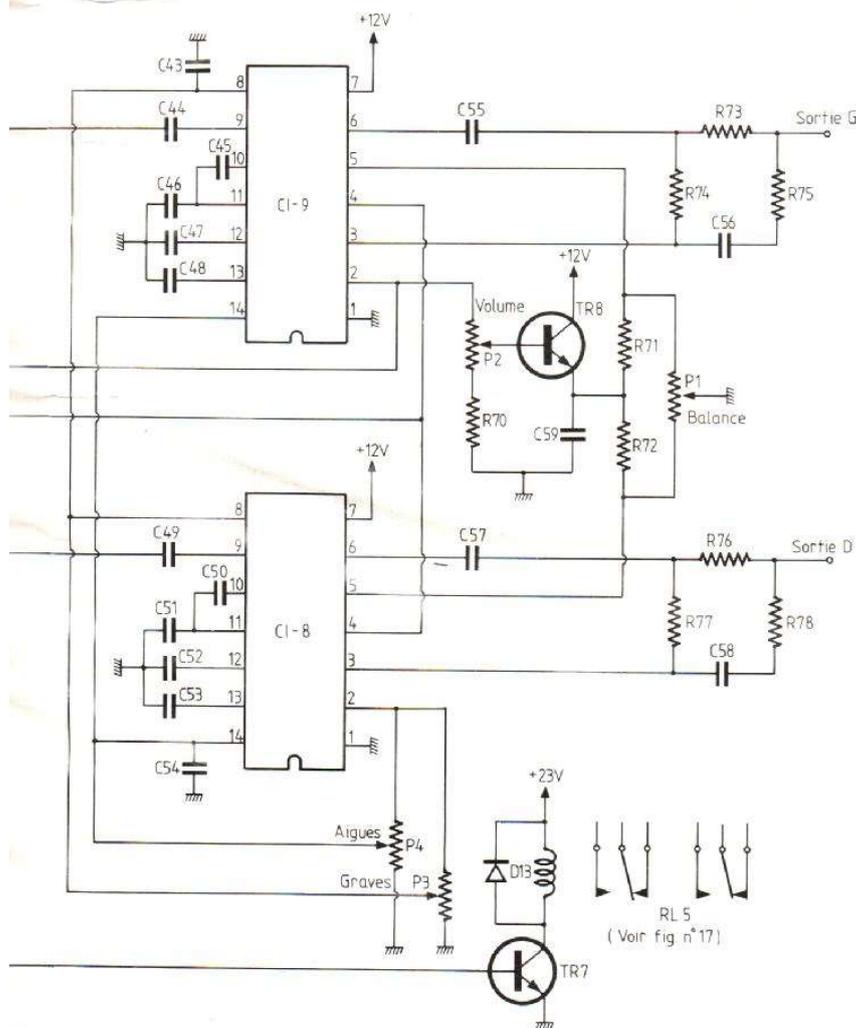
quand on agit sur la balance. Le fonctionnement en est le suivant : la tension continue provenant du potentiomètre de volume est appliquée sur la base de TR₈ ; sur son émetteur, nous retrouvons cette tension qui est dirigée respectivement sur les broches 5 de CI₈ et CI₉ à travers les résistances R₇₁ et R₇₂. Nous trouvons également sur les broches 5 de CI₈ et CI₉ les extrémités du potentiomètre de balance dont le curseur est à la

masse ; quand le curseur est à mi-course, les tensions sur les entrées de CI₈ et CI₉ sont égales et les deux CI délivrent la même tension BF. Le décalage du curseur dans un sens ou dans l'autre fait diminuer la tension sur l'entrée correspondante sans modifier celle de l'autre entrée du fait de la faible variation de courant qui en résulte, ce qui ne serait pas le cas en l'absence de ce transistor.

Après les différentes corrections dont nous venons de parler, les signaux BF sont appliqués directement sur les entrées de deux amplis hybrides de puissance du type HY 50 (ou 60), capables de fournir une puissance de 50 W sur 4 Ω (ou 30 W sur 8 Ω) pour un signal d'entrée de 700 mV efficaces maximum, ce qui ne pose aucun problème, les TDA 4290 pouvant transmettre sans déformation des signaux supérieurs à 1 V efficace.

La figure 17 nous donne le schéma complet de l'amplificateur de puissance ainsi que des commutations HP casque et indicateur de puissance à LED. Les amplificateurs de puissance ne nécessitent aucun composant extérieur ; ils sont munis d'un radiateur de bonne dimension. Néanmoins, si l'on veut disposer de la puissance maximum sans risque d'échauffement excessif, il sera bon de les monter sur un deuxième radiateur. Ils sont protégés intérieurement, ce qui les rend pratiquement indestructibles ; cependant, un fusible à fusion rapide sera inséré entre leur sortie et la charge.

Nous n'avons pu nous procurer le schéma interne de ce circuit. Il comporte 5 broches de sortie pour le



raccordement ; la broche 1 est le plus alimentation, la broche 2 la sortie, la broche 3 l'entrée, la broche 4 le zéro alimentation et la broche 5 le moins alimentation.

Ses caractéristiques

principales sont les suivantes :

- Puissance de sortie : 30 W sous 8 Ω.
- Impédance de charge : 4 à 16 Ω.
- Sensibilité d'entrée : 500 mV.

- Impédance d'entrée : 100 kΩ.
- Distorsion : 0,02 % à 1 kHz.
- Rapport signal sur bruit : 90 dB.
- Réponse en fréquence : 10 Hz à 45 kHz à - 3 dB.

- Alimentation symétrique : ± 25 V.
- Dimensions : 105 × 50 × 25 mm. Poids : 155 g.

RL₅ assure la commutation HP casque, en position repos, donc à la mise sous tension de l'ensemble les haut-parleurs sont automatiquement commutés. Il suffit d'effleurer la touche correspondante pour provoquer le basculement de RL₅ en position travail coupant les haut-parleurs et raccordant le casque, un réseau atténuateur à résistances est automatiquement inséré dans le circuit de façon à limiter la puissance maximum disponible sur le casque afin d'éviter tout risque de détérioration de ce dernier. Les signaux BF sont également appliqués après atténuation à la valeur convenable sur les entrées de CI₁₂ et CI₁₃ commandant un réseau de LED indiquant la puissance instantanée disponible sur les enceintes acoustiques.

La figure 18 représente l'alimentation générale, classique dans ses grandes lignes. Après redressement et un premier filtrage, nous trouvons deux circuits de régulation qui, d'une part, assurent un filtrage supplémentaire et, d'autre part, ramènent la tension de sortie à + et - 23 V et ce, quel que soit le débit demandé. Ce circuit est nécessaire afin d'empêcher la tension d'alimentation d'atteindre des valeurs trop élevées quand l'amplificateur est au repos.

Dans ce cas et en l'absence de régulation, la tension d'alimentation atteindrait facilement 35 à 37 V. Un deuxième régulateur du type intégré nous fournit à partir du + 23 V, les 12 V nécessaires au préampli et aux circuits de commutation.

(A suivre)
J. ABOULY

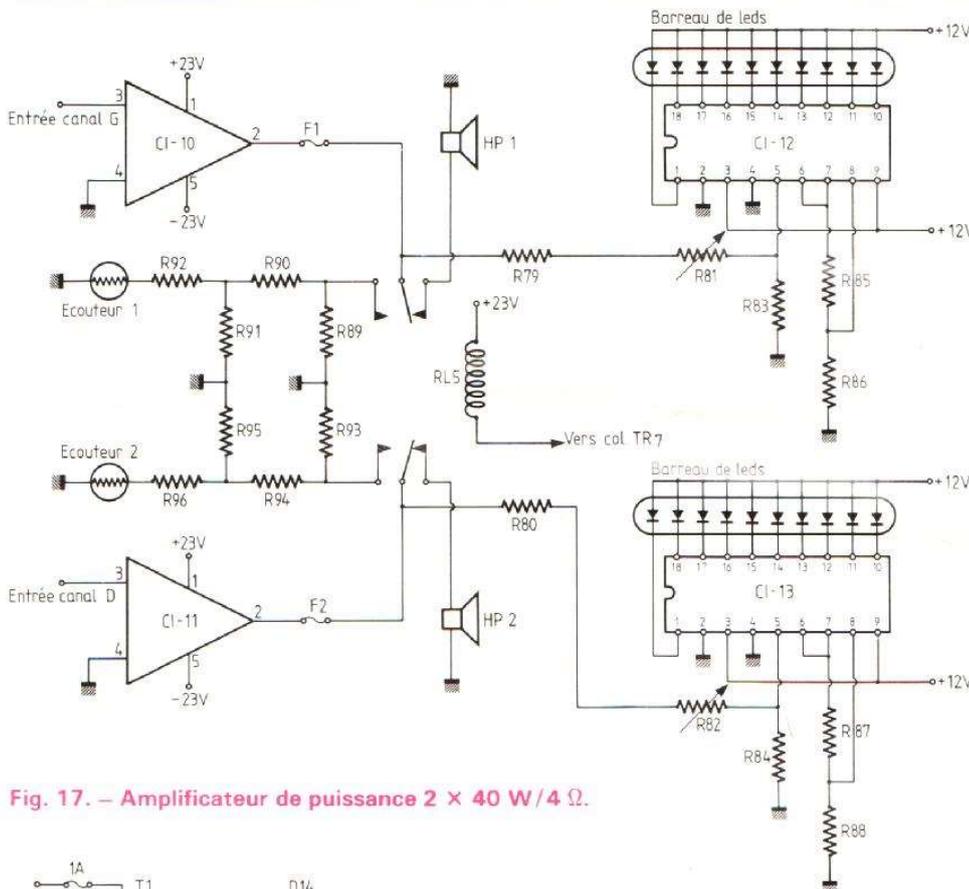


Fig. 17. - Amplificateur de puissance 2 × 40 W/4 Ω.

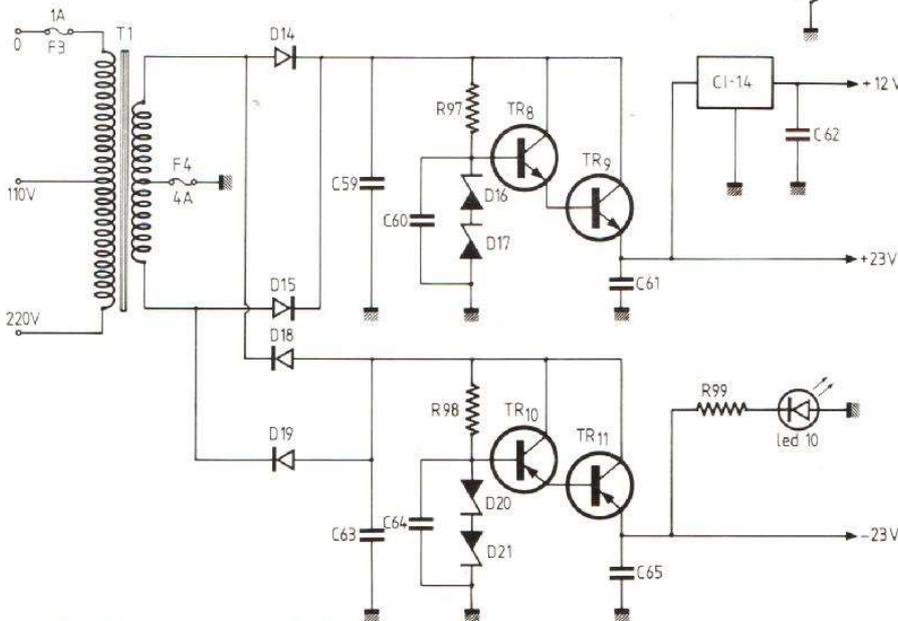


Fig. 18. - Alimentation générale.

Un nouvel émetteur de radiocommande

LE TF7 SF

(suite voir n°1698)



II REALISATION DU BLOC DE MESURE

POUR faire un travail logique et rationnel, nous allons commencer par revoir la question du boîtier devant recevoir le nouvel émetteur. En effet, il est assez difficile, voire impossible, de reprendre un TF7-S existant et d'y inclure les nouvelles platines. Des problèmes dimensionnels apparaîtront. Ce ne seront que des questions de millimètres, mais juste assez pour ne pouvoir faire un montage correct. La difficulté vient essentiellement des manches différents utilisés. Les manches Multiplex sont, en effet, légèrement plus encombrants que les nouveaux modèles de SLM cette fois retenus. Donc, pour ce qui nous concerne, nous avons préféré repartir de zéro en revoyant le détail de la question mécanique. Si vous désirez absolument transformer un TF7S en TF7-SF, alors refaites un boîtier pour reloger le matériel. Vous pourrez de cette manière réduire le coût de l'opération, en récupérant les manches et autres pièces essentielles.

Quoi qu'il en soit, les lignes suivantes donnent toutes indications pour la fabrication du nouveau boîtier.

I - Boîtier du TF7-SF (voir fig. 1)

Une comparaison avec l'article sur le TF7S permet, comme nous venons de le dire, de constater que les dimensions principales sont restées exactement les mêmes, les seuls points à revoir étant les découpes des manches et celle de la fenêtre d'affichage. Quelques trous supplémentaires à percer également.

Le boîtier est en alu de 10/10.

— Faire un traçage très précis au régllet et à l'équerre d'ajusteur. La fi-

gure 1 correspond à l'intérieur du boîtier. Les pliages sont donc à faire vers l'observateur.

— Après le traçage, faire la découpe extérieure, soit à la scie à métaux, soit à la cisaille non déformante (Edma), soit encore au cut-

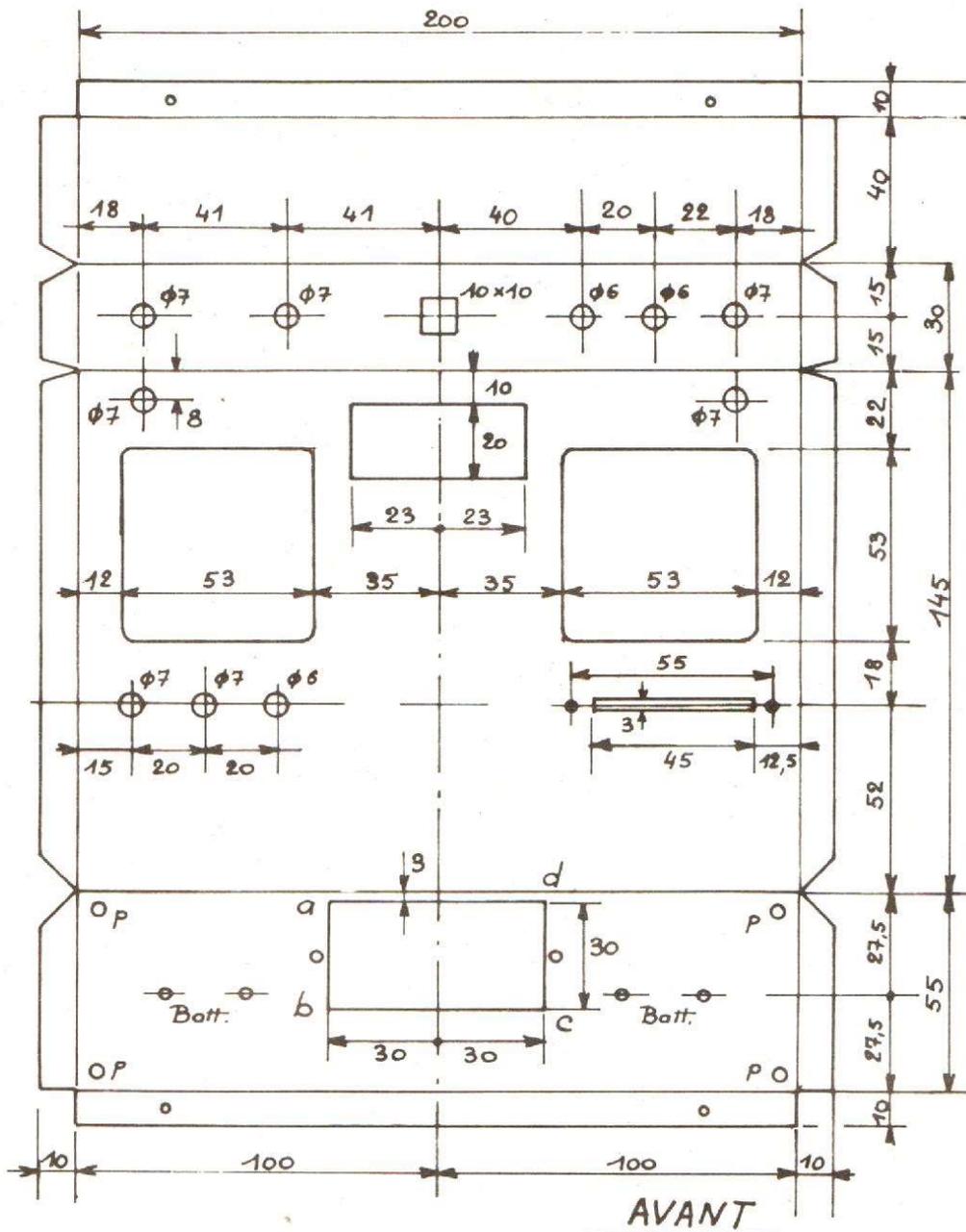
Correctif

A signaler immédiatement deux petites modifications de valeurs (voir numéro précédent) :

— Figure 4 : C_4 passe de 47 pF à 100 pF.

— Figure 12 : R_{19} passe de 10 k Ω à 15 k Ω .

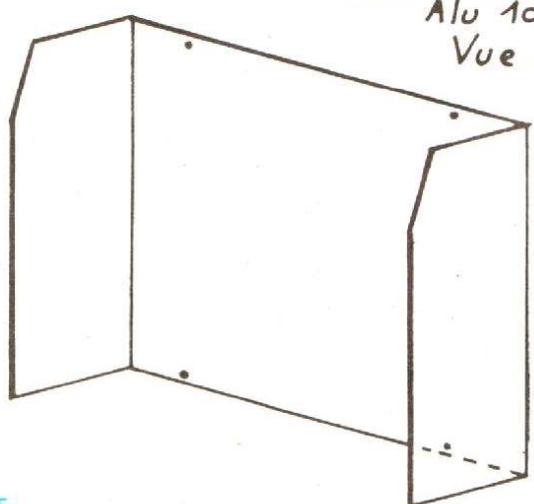
Corriger la liste des composants en conséquence.



AVANT

Alu 10/10
Vue intérieure

Fond.
Alu 10/10



ter, donnant des tracés très droits.

– Les découpes intérieures se font à la scie Abrafil introduite après perçage préalable d'un trou de 2,5 ou 3 mm.

– Pour ce qui concerne la découpe du rectangle « abcd », ne couper à l'Abrafil que les côtés ab, bc et cd. Marquer fortement le côté ad au cutter et ne pas détacher le rectangle.

– Percer les différents trous ronds.

– Terminer le travail de découpage à la lime douce pour supprimer les bavures.

Vient maintenant la délicate opération du pliage.

Un établi de menuisier est bien utile, avec sa presse à grand dégagement. Des pièces de bois dur sont nécessaires. On en préparera une mesurant exactement 200 mm de long, 40 mm de large et 20 mm d'épaisseur, pour les pliages transversaux. Commencer par le pliage des rebords droit et gauche, sur des pièces de bois assez longues.

Avec la pièce ci-dessus, plier les bords haut et bas. Puis rabattre le fond, le dessus, et enfin le dernier pli à 120°.

– Détacher le rectangle abcd.

Le fond du boîtier à deux plis seulement est ou non gainé avec de la toile, genre moleskine. Dans l'affirmative, tenir compte de l'épaisseur de la toile rabattue dans l'évaluation de la distance des plis.

Quatre vis à tête maintiennent fond et partie avant.

Pour que le boîtier puisse recevoir les différents modules, il faut y faire quelques aménagements internes : les pièces de fixation du connecteur HF, les glissières de tiroir HF ; les supports du mo-

Fig. 1. – Boîtier du TF7-SF.

dule d'affichage et les supports du codeur. Etudions ces accessoires en détail.

Supports du connecteur HF (voir fig. 2)

Ils sont à tailler dans du laiton de 10/10. A noter l'extrémité réduite, servant de cosse de masse. Plier à 90° et percer les trous de 3 mm pour le connecteur et les trous de 2 mm pour les rivets.

Glissières de tiroir HF (voir fig. 3)

Elles doivent être isolantes avec les nouvelles platines HF6/SF. Nous les réalisons tout simplement à partir de règles d'écolier en hêtre, modèle 8 x 8 mm. La rainure se fait à la scie circulaire ou à la fraiseuse.

Disposant de ces deux jeux de pièces, nous pouvons les installer. En s'aidant d'un tiroir HF, coller solidement les glissières à l'araldite, le tiroir bien centré dans la découpe et le boîtier. Laisser durcir la colle, le temps nécessaire. Monter les supports de connecteur sur celui-ci, l'installer en bout de tiroir,

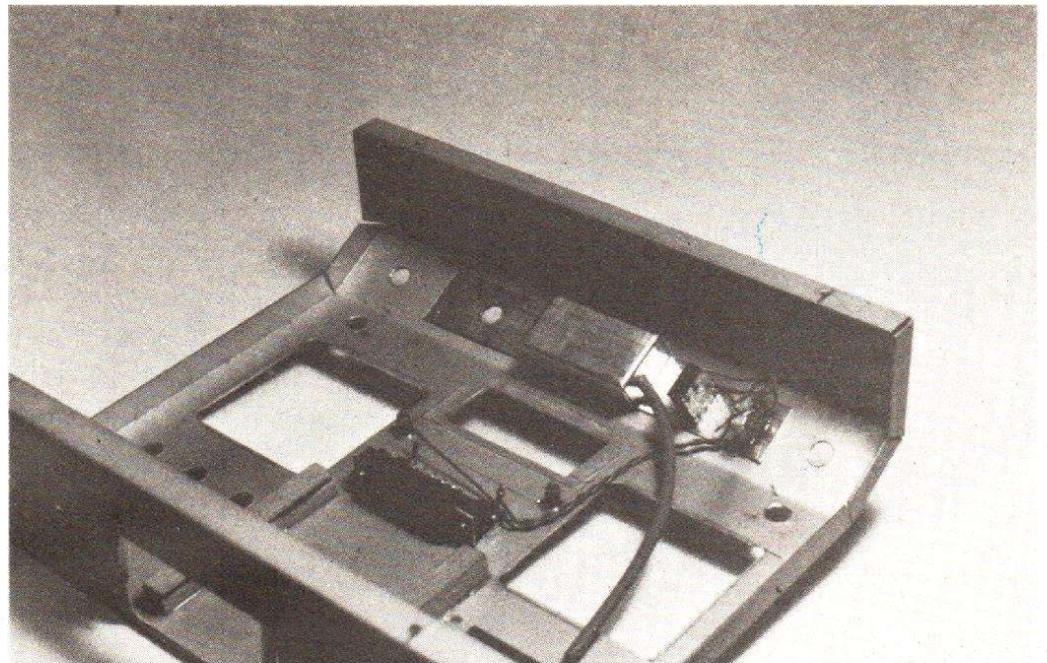


Photo B. Préparation du boîtier de l'émetteur. Remarquer le blindage d'antenne et les deux jacks, le fil d'antenne et le connecteur CIL6.

en place. Pointer les deux trous de 2 mm visibles. Enlever tiroir et connecteur. Percer les deux trous. Fixer alors définitivement les deux pièces laiton à l'aide de rivets d'alou ou de cuivre. Attention, à l'extérieur, fraiser le trou percé pour que le rivetage ne fasse aucune saillie hors épaisseur de tôle. Par contre, la tête des rivets peut être gardée à l'intérieur. Percer maintenant les seconds trous et river de même, mais sans

garder la tête à l'intérieur (voir ce détail fig. 2). On peut fixer alors définitivement le connecteur CIL6.

La surface extérieure du boîtier sera poncée finement, à l'emplacement des rivets.

Il faut aussi s'intéresser maintenant au problème de la mise à la masse du bas du tiroir HF. La solution idéale est l'emploi d'écrous rivetables (on doit trouver cela chez Weber, à Paris). On placera un écrou de

chaque côté de la découpe abcd, assez près des bords. A défaut des écrous rivetables, se contenter de vis à tôle, mais celles-ci ont toujours tendance à foirer dans le temps.

Equerres du codeur (fig. 4)

A faire en alu de 10/10. Pour une réalisation facile, préparez le gabarit de la figure, en alu de 20/10. Bien figoler cette pièce à la lime. S'en servir pour

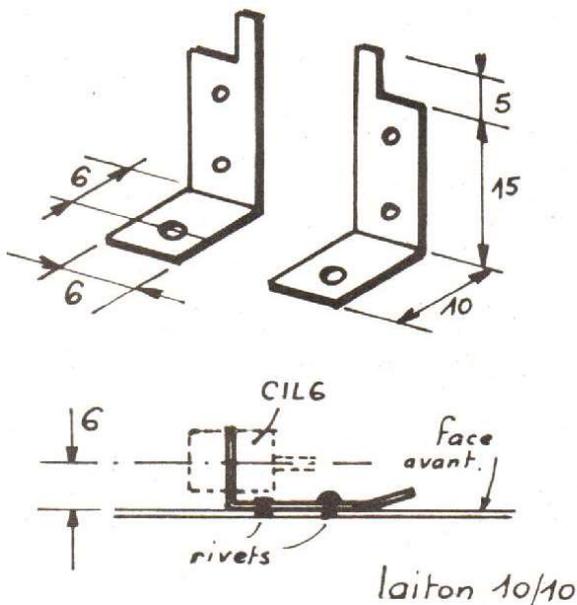


Fig. 2. - Supports du connecteur H.F.

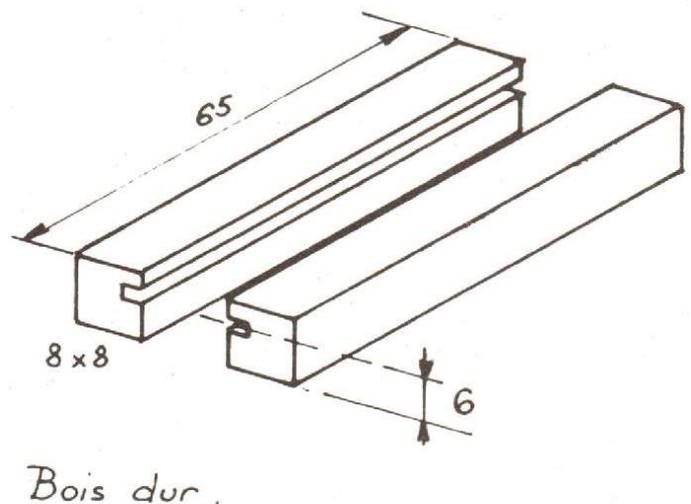


Fig. 3. - Glissières de tiroir H.F.

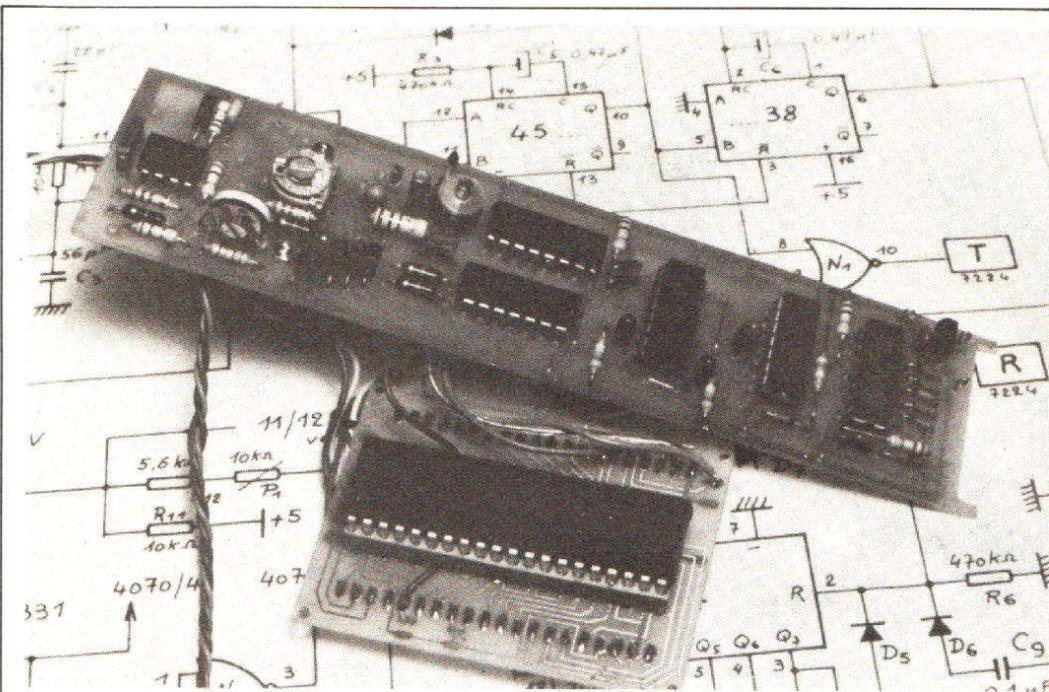


Photo C. — Les circuits du bloc de mesure, vus côté composants.

tracer les pièces à plier. Les rebords principaux font 15 mm et le rebord arrière 10 mm. En serrant dans l'étau alu et gabarit, rabattre les rebords principaux. Le rebord arrière est serré dans l'étau, le gabarit appuyé sur la mâchoire et servant à pousser la pièce pour faire le dernier pliage. Faire une pièce droite et une gauche. Percer les trous de 7 mm en se servant du boîtier et en veillant à avoir un écartement extérieur des équerres de 150 mm.

Supports d'afficheur

Ce sont deux boulons de 1,5 mm, à tête fraisée, noyée et collée dans l'épaisseur de la tôle. Nous en reparlerons plus loin. Bien poncer les têtes avant pose du décor avant.

Le boîtier peut être considéré comme terminé. Il reste le problème de la finition extérieure. Comme le montrent les différentes photos illustrant cet article, nous avons encore choisi la décoration au Scotchcal de 3M (type 8005). Ce produit

permet à l'amateur l'obtention quasi commerciale! Evidemment, il faut faire le film du décor, tirer un négatif de ce film avec 8007 de 3M, enfin faire le tirage définitif. C'est plus facile à faire qu'à dire, mais il y a l'inconvénient de l'investissement et du coût assez élevé des produits.

Le décor doit être verni avec un produit résistant au carburant, détail important si vous voulez conserver la bonne mine de votre émetteur!

Signalons enfin que le boîtier ayant servi à la réalisation du proto est de provenance Selectronic. C'est en fait un boîtier TF7S que nous avons retailé. Vous pourrez faire de même.

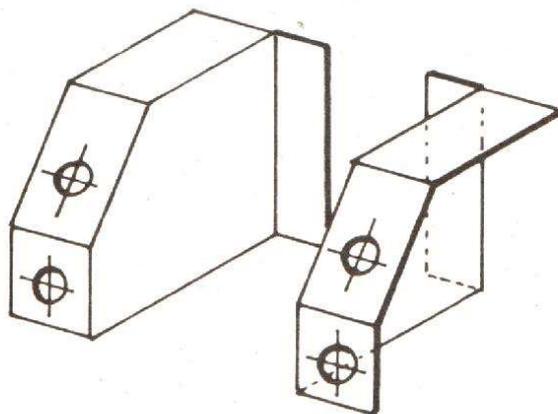
Blindage d'antenne (voir fig. 5)

L'embase d'antenne doit être protégée par un blindage léger. La figure donne les indications nécessaires. Le blindage est tenu en place par les accessoires de face avant.

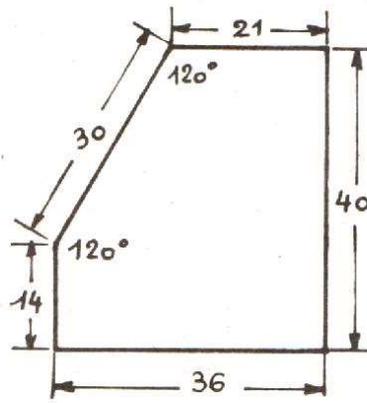
Liste des composants équipant le boîtier

(comprenant tous les organes de commande et d'utilisation externe)

- 1 boîtier complet. Partie avant et arrière.
- 1 décor de face avant (Scotchcal 8005).
- 2 glissières de tiroir.
- 1 connecteur HF, type CIL6 ou 936. 6 contacts au pas de 3,96 mm.
- 2 équerres de fixation du connecteur.
- 2 équerres de fixation du codeur.
- 2 tumblers C et K, type 7103 (voies T ou R)
- 1 tumbler C et K, type 7101 (mn/s).
- 1 tumbler C et K, type 7201 (couplages).
- 1 tumbler C et K, type 7101 K (marche/arrêt à verrouillage).
- 1 poussoir inverseur pour double-commande.
- 1 jack de 3,5 mm (double-commande).
- 1 embase isolante d'antenne.
- 1 antenne télescopique de 1,25 m.
- 1 blindage d'antenne.
- 1 potentiomètre à glissière, type PGP40, 47 kΩ.
- 2 manches doubles SLM, type 82, modèle deux voies.
- 10 éléments cadmium-nickel de 1,2 V, de préférence en 1,2 A/h.



Alu. 10/10.



Gabarit. Alu 20/10

Fig. 4. — Equerres de fixation du codeur.

Pour mémoire :
 1 commutateur Jeanrenaud 4c/3 pos.
 1 jack de 3,5 mm.
 1 jack de 3,5 mm type stéréo.
 1 bouton Elcey Ø 15 mm pour axe de 4 mm.

en méthode de « transfert à report direct ». Mais c'est finalement bête de passer un temps considérable pour transférer les symboles d'un unique exemplaire, alors que la fabrication d'un film ne demanderait pas

plus de temps, mais permettrait une reproduction ultérieure. Finalement, pour passer à la méthode photo, il ne faut guère qu'une lampe à insoler (par exemple une Nitraphot, 250 W, valant 28 F aux dernières

nouvelles !). Une fois les premiers essais menés à bien sur quelques chutes de présensibilisé, vous serez définitivement délivré du lourd handicap qu'est la fabrication d'un circuit imprimé convenable, pro-

II - Circuits imprimés du bloc de mesure (voir les figures 6, 7 et 8)

Le premier circuit est celui des fonctions, le second est celui de l'affichage. Le circuit de la figure 6 doit être réalisé en époxy de 15/10, simple face. Le tracé assez dense et quelques liaisons fines imposent la méthode photo. L'autre circuit est double face et de préférence en époxy de 8/10. La finesse des traits exige la même méthode. Bien sûr, on peut aussi travailler

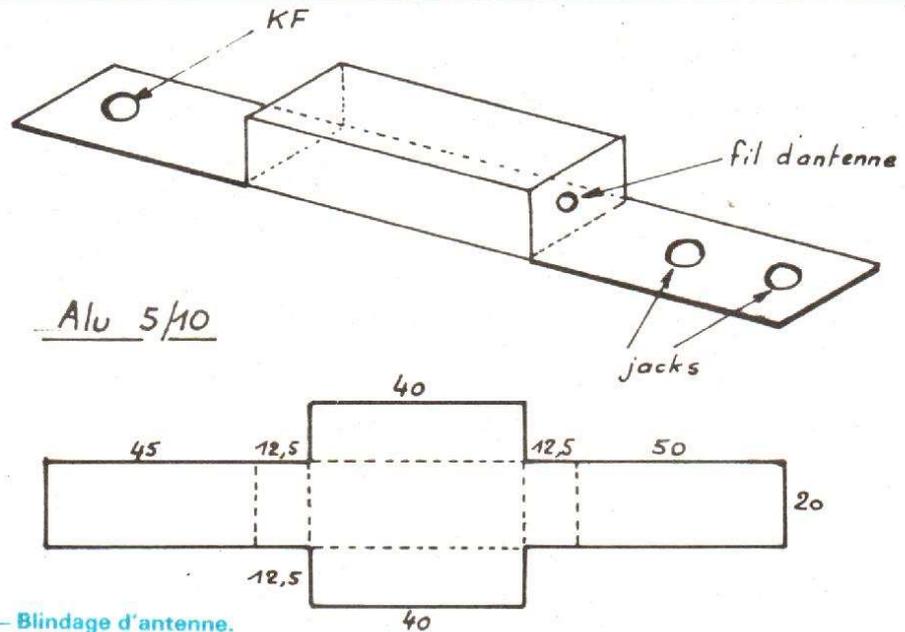


Fig. 5. - Blindage d'antenne.

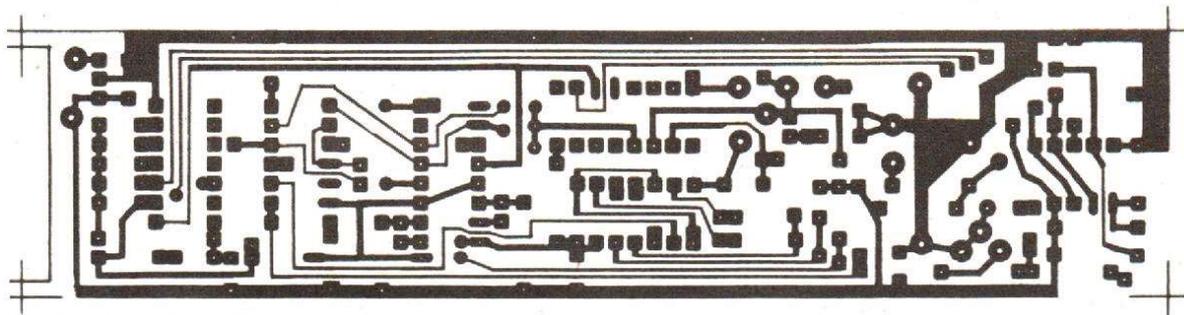


Fig. 6. - C.I. principal.

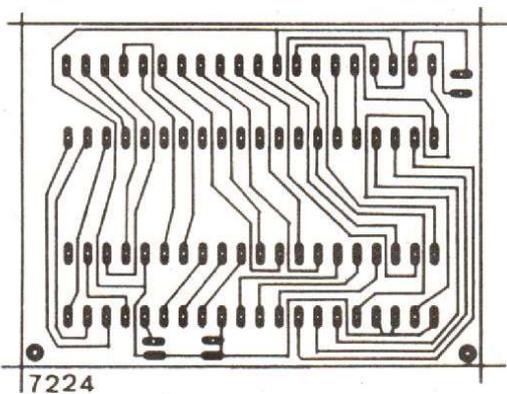


Fig. 7. - C.I. afficheur. Verso.

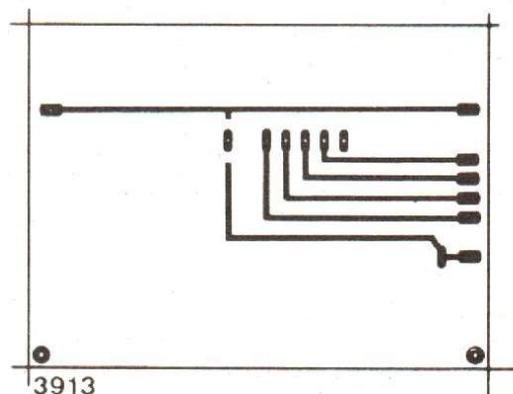


Fig. 8. - C.I. afficheur. Recto.

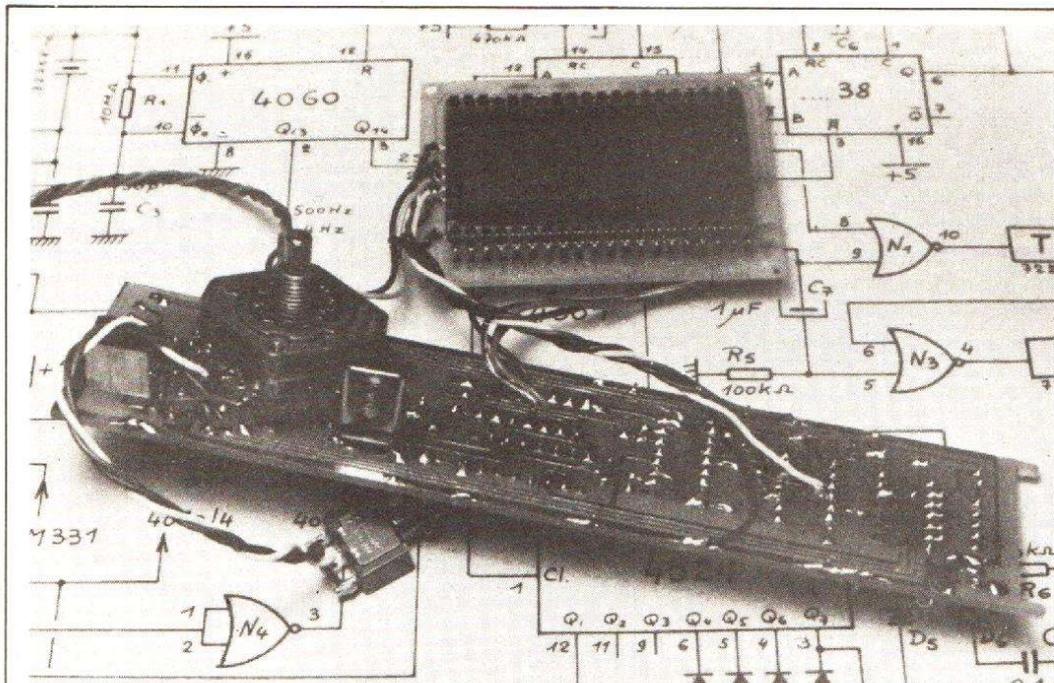


Photo D. — Le bloc de mesure, vu côté cuivre.

blème reposé à chaque nouvelle réalisation. Nous vous conseillons donc très vivement de franchir le pas !

Peut-être Selectronic fournira-t-il ces circuits imprimés ? Mais rien n'est moins sûr ! Cela ne se fera que si les demandes sont en nombre suffisant !

Ces circuits imprimés doivent être étamés. Ne pas utiliser l'étain liquide, se soudant très mal, mais

plutôt le flux 2002 de Camping-Gaz ou simplement, ce que nous faisons, de la soudure ordinaire. Un léger décapage préalable, une fine couche de pâte à souder, et l'étamage se fait très facilement au fer à souder bien chaud. Après coup, nettoyer d'abord à l'acétone, puis à l'eau savonneuse et enfin à nouveau à l'acétone. L'étamage rend le cuivre quasi inoxydable et il consolide

les fines pistes de liaison, qu'il faudra éviter de chauffer excessivement, on s'en doute.

Il reste à percer les trous. Généralement à 8/10, avec exception à 12/10 pour les VA05, le petit ajustable, et à 20/10 pour les trous du commutateur rotatif et ceux du quartz 4 096 kHz. Les trous d'angles du CI d'affichage sont percés à 15/10.

III — Préparation mécanique

On aura sans doute noté que le CI principal ne comporte pas de trous de fixation. En effet, il est supporté par le commutateur rotatif livré non monté. Prendre l'encliquetage et le régler sur trois positions, par la rondelle cliquet avant. Couper le sabre arrière pour ne garder que 7 mm et l'axe pour laisser 6 mm. Supprimer le petit tenon de positionnement à l'avant de l'encliquetage. Ce dernier est monté sans rondelle à l'intérieur, mais avec interposition de la patte du blindage d'antenne. La galette 4c/3pos doit être montée dans le sens indiqué par la figure 9. Un écartement de 2,5 mm entre galette et encliquetage est donné par une entretoise se trouvant dans le kit.

Monter les tiges filetées. Serrer la galette avec un écrou sur chaque tige. Couper celles-ci pour garder 5 mm hors écrou. Il reste à monter le commutateur sur le CI, côté cuivre, en le maintenant par deux autres écrous, côté composants. Mais cette opération se fera plus tard, car elle interdirait certaines soudures.

On pourra cependant faire un montage provisoire et une installation dans le boîtier. On vérifiera ainsi que l'intervalle CI, face avant, est de 17 mm, blindage d'antenne en place.

Profiter de l'occasion pour présenter l'équerre intérieure droite du codeur et y tracer les deux trous de 2,5 mm devant recevoir les tenons de bout de CI, destinés à maintenir la plaque imprimée de ce côté. Fignoler les emboîtements des tenons pour un minimum de jeu.

Déposer le tout et régler le problème de la fixation

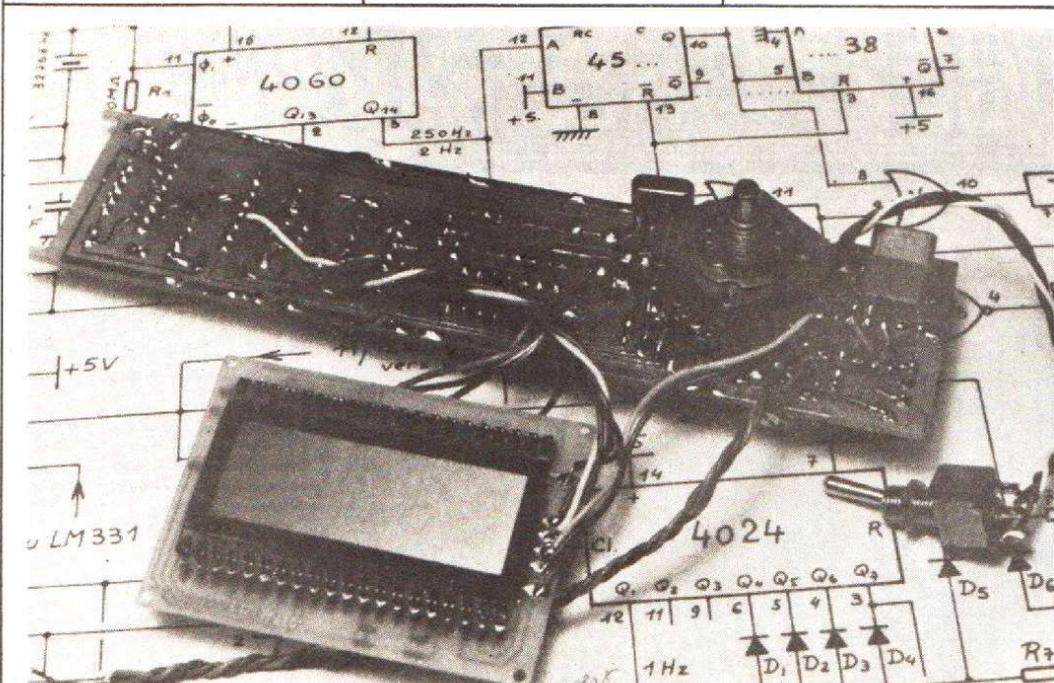


Photo E. — Autre vue du bloc de mesure.

du CI d'affichage. Deux boulons de 1,5 mm, en bas de CI, sont suffisants. Pour ce qui nous concerne, nous les avons choisis à tête fraisée, noyée dans l'épaisseur de la tôle, collés à l'araldite avec à l'intérieur deux entretoises de 6,5 mm chacune (une en-

tretoise de 2,5 mm plus une autre de 4 mm, trouvées elles aussi dans le kit d'encliquetage). Le perçage des deux trous demande beaucoup de soin. Il faut, en effet, que l'afficheur soit bien centré dans sa fenêtre. A titre indicatif, sur le proto, le bas du CI d'affi-

chage est à 101 mm du bas du boîtier (mesure intérieure). Nous vous conseillons de passer le temps qu'il faut pour déterminer ces perçages avec précision car, si l'afficheur est décentré, l'esthétique et le sérieux du réalisateur en prennent un grand coup!

Attention en manipulant l'afficheur! Il s'agit d'un composant fragile et assez coûteux!

IV - Montage électrique

Pour le CI principal, se reporter à la figure 10. Commencer par placer et souder les straps. Ne pas oublier ceux dessous le 4538 et le 4024. Continuer par la pose de tous les composants passifs, R et C. Les résistances sont plaquées sur le CI et les condensateurs sont enfoncés au maximum. Le petit ajustable C₁ doit être soudé, lames rentrées. On notera qu'il sert de strap de masse.

Les circuits C-MOS sont soudés en dernier avec les précautions d'usage. Le 78L05 doit être bien enfoncé; hauteur maximum autorisée, 5 à 6 mm au-dessus du CI. Trois picots faits de chutes de fils de résistances sont à souder autour du 78L05 pour les

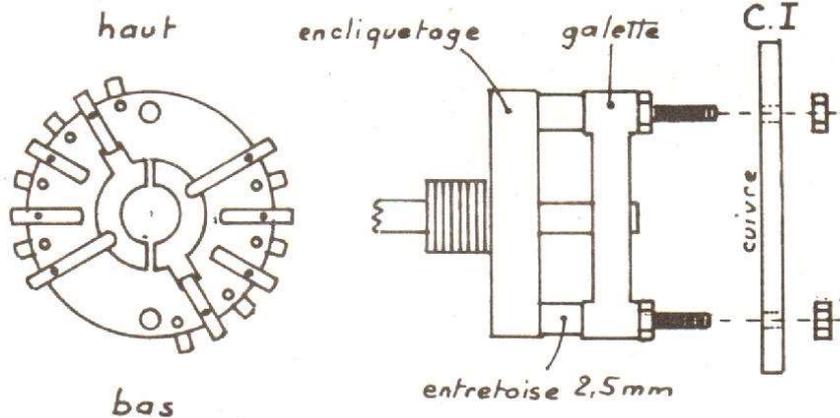


Fig. 9. - Montage du commutateur KF (galette vue de l'arrière).

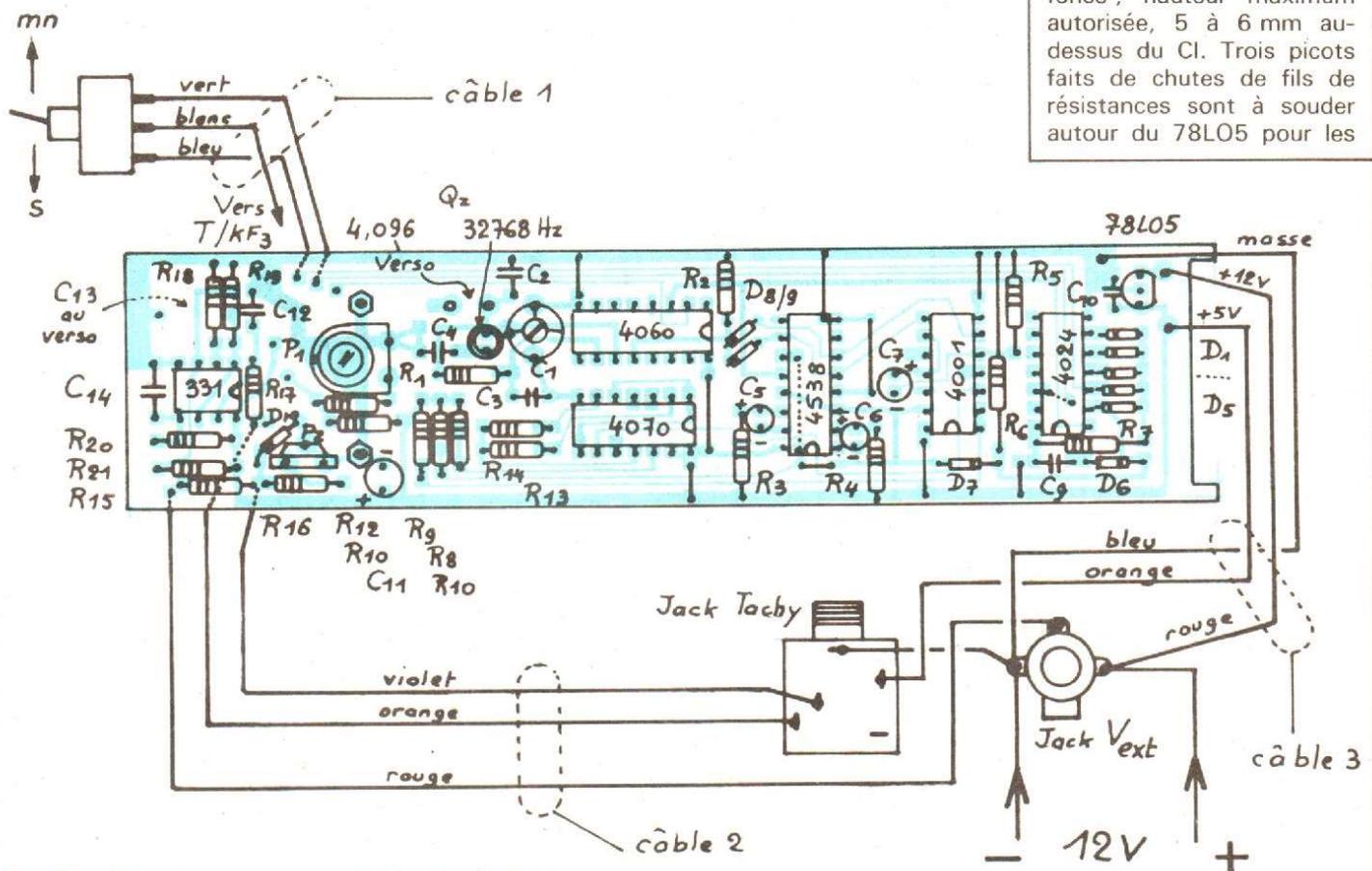


Fig. 10. - Pose des composants du circuit principal.

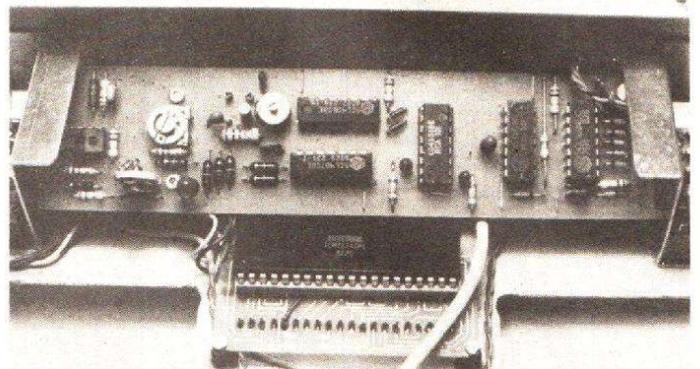
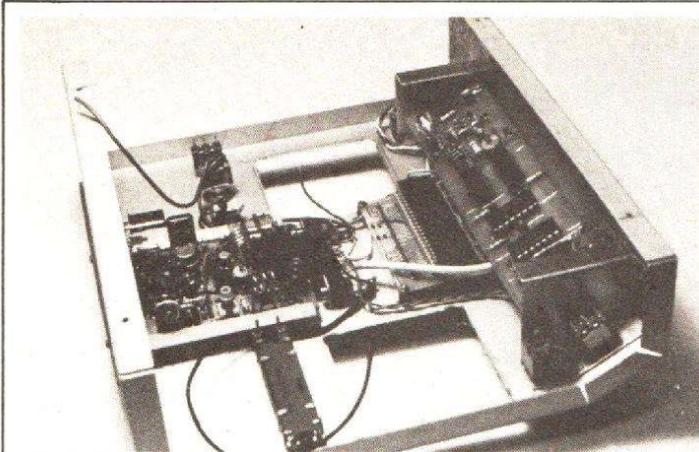


Photo F. — Les circuits du bloc de mesure sont installés dans le boîtier.

Photo G. — Gros plan sur le bloc de mesure installé. Remarquer les deux équerres du codeur.

départs + 12, + 5 et masse.

Souder toutes les diodes, dans le bon sens. A ce niveau, passer au ponçage des soudures, au broissage et nettoyage à l'acétone.

Des composants sont placés alors au verso : le condensateur C₁₃ du voltmètre, un 1 μF MKH, le commutateur rotatif déjà préparé et le quartz de 4 096 kHz. S'il s'agit d'un modèle à fils, ce qui est préférable, pas de problème, à condition de le disposer pour qu'il ne touche pas, plus tard, le blindage d'antenne. S'il s'agit

d'un modèle à broches, comme sur le proto, percer des trous de 2 mm et y emmancher, par le verso, des cosses pour picots de 13/10 (DM40A). C'est ce que nous avons déjà fait sur la platine HF6-SF. Il reste maintenant à faire le câblage du commutateur (voir à ce sujet la figure 11). Utiliser du petit fil isolé.

Vérifier soigneusement tout le travail, à la loupe, le cas échéant, puis passer au module d'affichage. Y placer en premier le support DIL tulipe, côté verso. Avec un fer à pointe fine, faites toutes les soudures de ce

côté puis les quelques autres au recto. Bien vérifier à la loupe la qualité de ces soudures et l'absence de court-circuit entre plots et pistes. Monter l'afficheur au recto, dans le bon sens (l'observer, au besoin, par réflexion). L'enfoncer suffisamment pour ne pas dépasser les 6,5 mm autorisés par les entretoises, y compris l'épaisseur de l'indispensable rhodoïd de protection, à coller à l'intérieur de la fenêtre, à l'araldite (ne pas oublier, avant pose de l'afficheur, la liaison du picot 29/7224).

Il reste à faire les liaisons entre les deux modu-

les (voir fig. 11), en essayant de respecter les couleurs et en formant les différents petits câbles torsadés indiqués sur cette figure. Pour cette liaison, placer les modules dans la position respective qu'ils auront dans le boîtier. Ne pas souder les câbles 2 et 3, mais simplement souder le fil orange du premier. Ne pas s'occuper des jacks mais monter l'inverseur minutes/secondes.

V — Premiers essais

Faire de nombreuses vérifications avant la mise sous tension, tout particu-

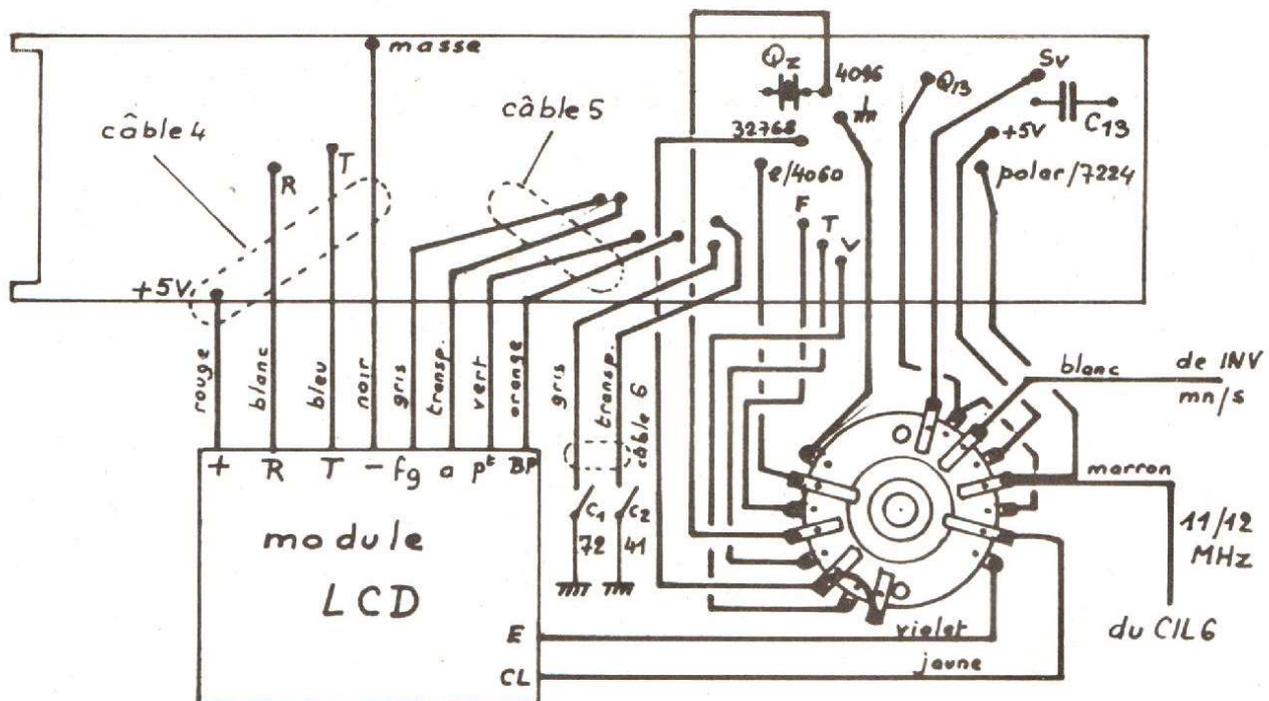


Fig. 11. — Câblage du commutateur (vu côté encliquetage). Liaisons avec le module d'affichage.

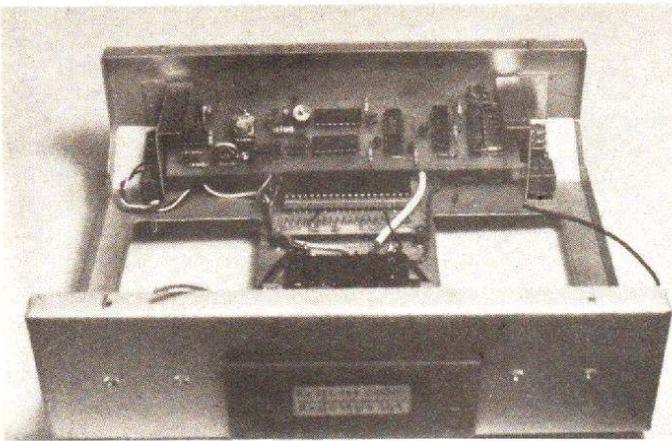


Photo H. - Autre vue sur l'installation du bloc de mesure.

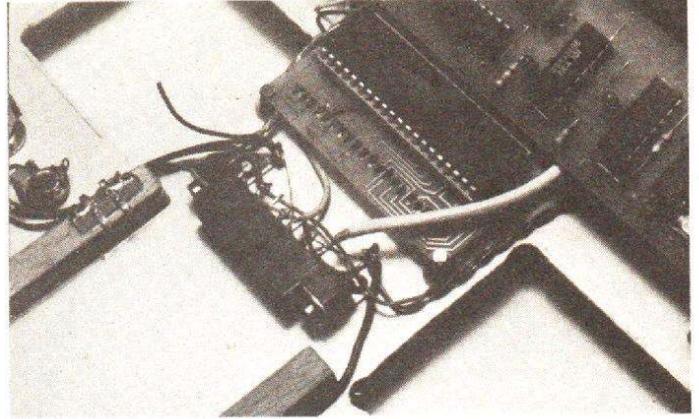


Photo I. - Détail montrant les lamelles de contact du 5^e digit, sur la glissière gauche.

lièrement au niveau du 7224, fragile aux erreurs et... coûteux ! Ne pas monter les modules dans le boîtier.

Le + 12 V sera appliqué sur le picot correspondant du circuit principal, commuté en timer, position secondes. Dès la mise sous tension, le comptage des secondes doit apparaître ! Ouf ! C'est bien parti ! Tester éventuellement le fonctionnement en minutes, si votre impatience le permet.

Pour l'essai du voltmètre, appliquer une tension de 1,2 V sur le fil orange directement relié à l'entrée du LM 331, via R₁₇. Commuter en voltmètre et constater que l'afficheur indique à peu près 10 fois la tension appliquée, soit 12. ! La précision n'est pas de rigueur, le point décimal est affiché.

Passer finalement en fréquencemètre. Comme rien

n'est injecté, l'afficheur marque 0 ou 1 : tourner P₁ à fond dans le sens horaire : l'afficheur marque 0. Revenir dans le sens antihoraire : l'affichage passe à 1. Tourner encore pour placer le curseur au milieu de la zone où l'affichage est à 1. Le seuil est alors à peu près réglé pour une mesure correcte du 11/12 MHz.

On doit voir aussi, pendant cet essai, le « c » caractéristique de l'absence de platine HF. En connectant successivement les fils gris et transparent du câble 6 à la masse, ce « c » se transforme en « L » ou en « - ».

VI - Mise en place

Si ces premiers essais sont positifs, il ne reste qu'à mettre les modules à leur place dans le boîtier,

ce dernier étant mécaniquement terminé de manière à ne pas malmener l'afficheur lorsque le module de mesure sera en place.

Installer l'embase d'antenne et y souder un fil semi-rigide non blindé, assez long pour rejoindre plus tard le connecteur CIL6. Placer le blindage d'antenne, en passant le fil par le trou prévu. Bien serrer l'embase pour ne pas avoir à tout démonter plus tard, en cas de desserrage. Câbler le connecteur CIL6 : les deux points de masse aux cosses des équerres de laiton, le ± 12 V vers les interrupteurs M/A et jack de charge, d'une part, vers les jacks de voltmètre d'autre part. En profiter pour souder, sur ces jacks, le câble 3 amenant les tensions du bloc de mesure. Monter également sur ce bloc le câble 2 de longueur

égale à celle de la plaque imprimée. Souder, également sur KF, le fil marron concernant le 11/12 MHz.

Il est alors possible de mettre en place les deux modules. D'abord le CI d'affichage, bloqué sur les deux boulons en entretoises prévus, puis le CI principal maintenu par le commutateur. Veiller à ce que les divers câbles se placent proprement. En fait, les CI en place, ces cordons ne se voient plus. Le câble 3 passe par-dessus le CI et rejoint les picots proches du 78L05. Souder ces fils. Le fil 11/12 MHz rejoint le picot central du connecteur CIL6. On peut maintenant souder aussi le fil d'antenne sur ce connecteur.

On pourra se reporter utilement aux diverses photos illustrant cet article pour y voir les détails des dispositions. Il est en effet

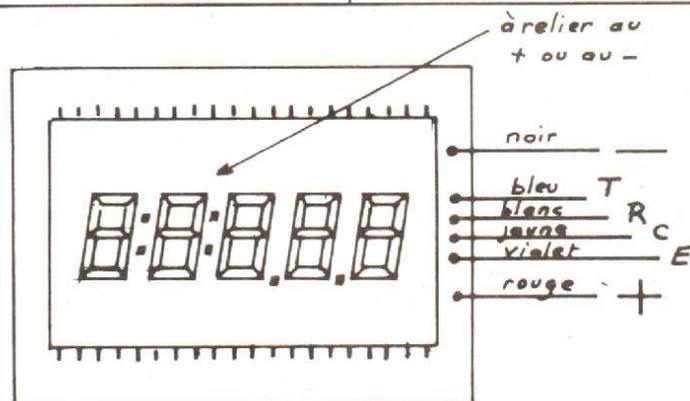


Fig. 12. - Pose de l'afficheur 3913. Liaisons. N.B. : Picot 29 : au - -> Zéros affichés ; au + -> Zéros non significatifs effacés.

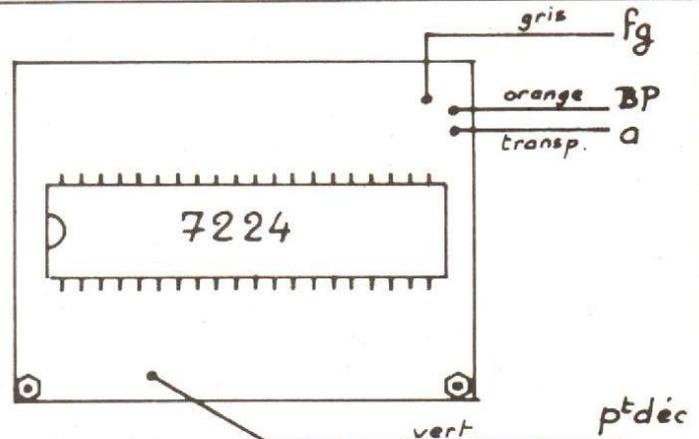


Fig. 13. - Pose du 7224. Liaisons.

impossible de tout dire dans un article dont le volume ne doit pas devenir excessif.

Une recommandation : surtout n'utilisez pas n'importe quel fil souple. Il faut choisir un fil de petit diamètre (max. 1 mm) et à brins nombreux. Les maisons Lextronic et Selectronic distribuent de tels fils en plusieurs couleurs. Cette diversité de teintes est une assurance de succès, car elle permet d'éviter les confusions en rendant le repérage aisé. Si vous pouvez trouver les couleurs préconisées, ce ne sera que plus facile. Sinon, adoptez un code préalable et tenez-vous-y. Si vous avez la chance de posséder une pince à dénuder STRIPAX, vous n'aurez pas de difficulté dans la préparation des extrémités : un coup de pince, étamage du toron et mise à longueur réduite de la partie dénudée. Si vous n'avez pas cette merveille, il faut dénuder au fer à souder, assurant que les brins ne seront pas entaillés et fragilisés.

Il ne reste maintenant qu'à installer les contacts mécaniques donnant l'affichage du « 4 » ou du « 7 » selon la bande utilisée. C'est très simple, et la fi-

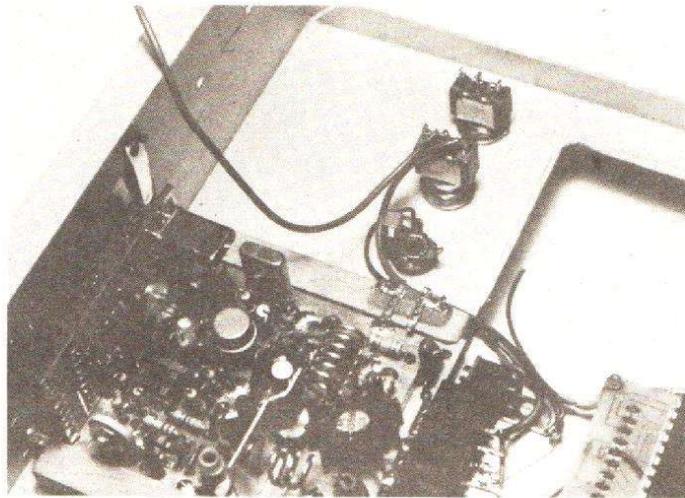


Photo J. — Remarquer le grain de contact sur la platine HF6-SF mettant la lamelle 72 MHz à la masse.

gure 14 en dit plus que de longs discours ! Un petit rectangle d'époxy (8/10, de préférence) est collé sur la glissière gauche, juste en face de la self de 3,3 μ H des platines HF. Le cuivre a été travaillé pour ne garder que deux zones conductrices séparées. Sur ces zones, on soude deux lamelles souples (chrysocale de 2/10) et les fils du câble 6. L'extrémité des lames, assez courtes pour laisser passer la platine HF, est formée en « v » par un léger coup de tournevis, sur bois dur. Un grain de contact est disposé sur la platine HF pour mettre la lamelle concernée à la masse et provoquer l'affichage du symbole correct sur le cinquième digit. Ce

contact est taillé dans de la lamelle de pile 4,5 V.

Installer, pour terminer, les batteries dans le boîtier. Deux blocs de cinq éléments maintenus par un collier d'aluminium bien serré. Prévoir un isolant entre les extrémités des éléments et la face avant du boîtier.

Refaire un essai de fonctionnement des trois fonctions. On pourra caler le voltmètre par comparaison à un bon appareil de référence (numérique si possible). Pour le fréquencemètre, il faut installer la platine HF6-SF. Charger la sortie d'antenne par une ampoule 12 V/0,1 A. Mettre sous tension. L'ampoule brille comme par le passé. C'est bien. Regarder le fréquencemètre. Il doit norma-

lement marquer la valeur de la fréquence. Si l'affichage est un peu erratique sur les dizaines et unités, retoucher le réglage de P₁ pour une parfaite stabilité. Bien sûr, l'affichage bat sur 1 point, c'est normal ! En supposant que la platine HF6-SF a été parfaitement réglée lors de sa réalisation, il faut que le fréquencemètre marque exactement la fréquence prévue. Au besoin, le réglage de C₁ est justement destiné à permettre cet accord parfait.

Pour ce qui concerne les ennuis éventuels ! Le montage décrit fonctionne ! Des difficultés ne peuvent donc provenir que d'erreurs ou de composants défectueux ! Il faut alors se reporter à l'étude théorique, dont l'utilité apparaîtra alors, et bien analyser le fonctionnement. Se mettre en timer, c'est la fonction la plus simple. Voir si l'oscillateur de base fonctionne, suivre le signal à la trace. Voir si les entrées sensibles du 7224 sont bien aux niveaux indispensables et indiqués par ailleurs. Un défaut ne peut pas échapper à ce dépistage ! Procéder de même pour la fonction voltmètre, en vérifiant que le LM 331 délivre bien un signal en impulsions, quand il mesure une tension non nulle. Voir aussi si le 4538 déclenche bien et fournit les signaux R et T. Le fréquencemètre utilise les mêmes circuits, sauf au niveau de l'oscillateur quartz. Attention, cette oscillation se fait à plus de 4 MHz, sous 5 V. Il ne serait pas impossible que certaines marques de 4060 soient paresseuses à cette fréquence ! En changer alors !

Le mois prochain, nous passerons à la réalisation du codeur.

F. THOBOIS

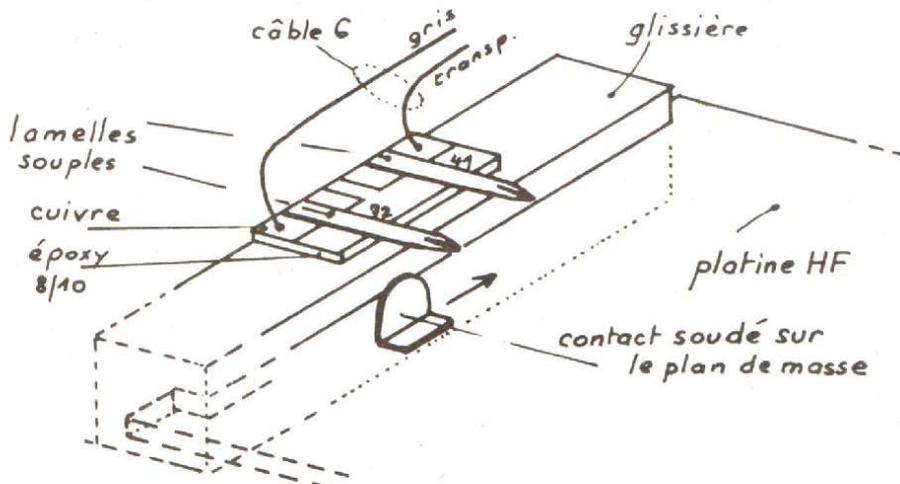


Fig. 14. — Contacts C₁ et C₂.



LA TABLE DE LECTURE DENON DP 67 L

MAGNIFIQUE, cette table de lecture ! Nous sommes loin avec cet appareil des modèles dont le socle de matière plastique est d'une légèreté parfois inquiétante. Avec la DP-67L de Denon, il vous faudra prévoir un meuble capable de supporter, sans fléchir, ses 15 kg. Une présentation « bois » agrémenté cette platine sous laquelle se cache une électronique complexe.

En inspectant à la loupe la DP-67L, on s'aperçoit que sous une pellicule de vernis se cache une magnifique impression imitant le bois à la perfection, au relief près. L'intérêt de ce système, outre son économie, réside dans sa résistance mécanique.

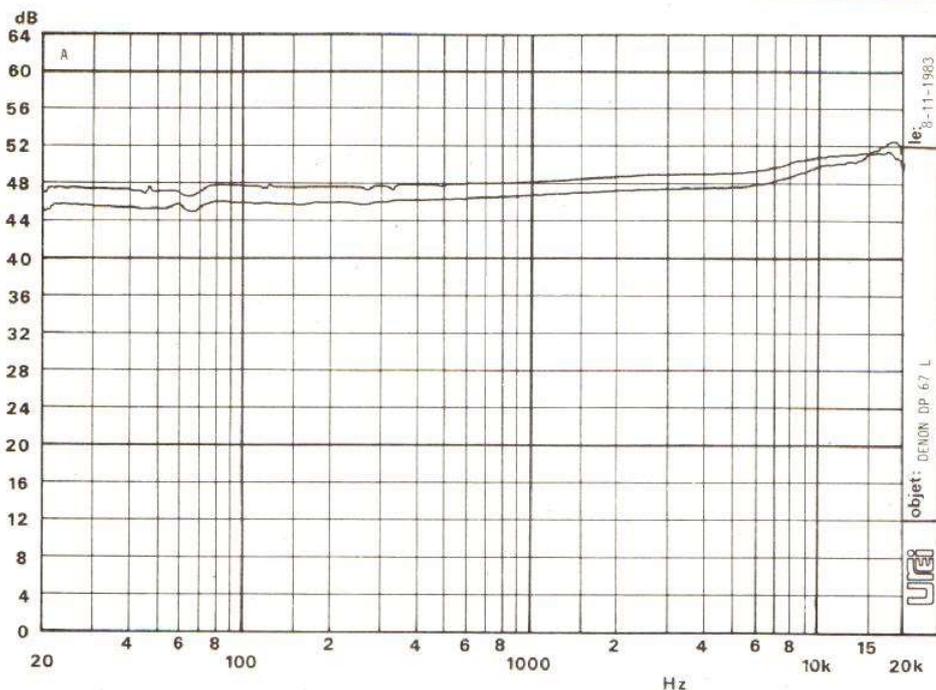
L'ensemble tient sur quatre pieds servant d'amortisseurs et de suspension. Un couvercle articulé protège le tout.

L'entraînement

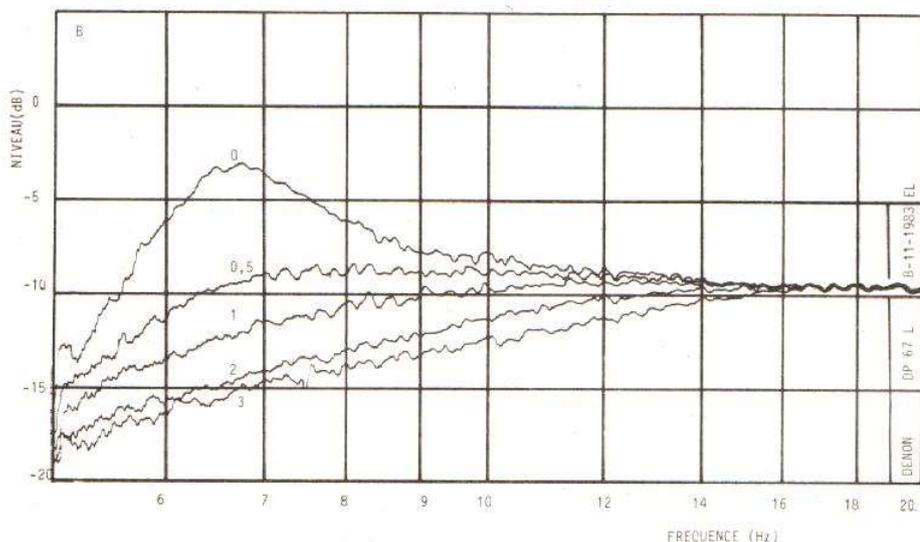
Denon possède une expérience certaine dans le domaine de l'entraînement direct et emploie des techniques assez particulières, comme vous pourrez le constater.

L'entraînement direct consiste, comme on le sait, à monter le plateau directement sur l'axe du moteur. Les constructeurs ont souvent simplifié cette conception en installant directement l'aimant du rotor sous le plateau. Chez Denon, la technique diffère sensiblement des habitudes. Non seulement le moteur ressemble à un moteur mais on n'utilise pas une tension continue pour sa rotation. Ce moteur, du type à induction, reçoit une tension alternative ; un condensateur assure le déphasage entre les deux enroulements du moteur. Le contrôle de la vitesse se fait par transistors que l'on fait conduire plus ou moins suivant que l'on souhaite accélérer ou ralentir le moteur. Ces transistors reçoivent

un signal de commande par photocoupleurs, un pour la marche avant, l'autre pour l'inversion utilisée pour le freinage électrique du moteur. Pour faire varier la vitesse du moteur, nous avons une génératrice tachymétrique. Cette génératrice comporte deux éléments : une couronne aimantée constituée d'une couche de poudre magnétique enduisant une jupe du plateau et magnétisée avec alternance de pôles sud et nord, et une tête magnétique, de structure identique à celle des magnétophones, chargée de récupérer une tension électrique au passage des pôles. Cette tension part vers un circuit intégré à grande échelle ; le pilotage est effectué par un quartz qui génère un signal d'une stabilité absolue. A la sortie du circuit intégré, une information de pilotage part vers le moteur pour lui signaler que les impulsions du plateau ne coïncident pas tout à fait avec celles du générateur à quartz. Nous retrouvons ici le principe des asservissements en



Courbes A : courbes de réponse en fréquence. La cellule montée sur le bras montre une belle linéarité dans l'ensemble, avec une résonance dans l'aigu située relativement haut, à la limite du spectre audible. L'une des deux voies montre d'ailleurs une résonance supérieure à l'autre. Notons également ici une remontée régulière du niveau de sortie lorsque la fréquence augmente.



Courbes B : résonance du bras. Cette série de courbes très intéressantes montre tout d'abord que le bruit de fond du disque n'apparaît pratiquement pas ; les ondulations de la courbe autour de sa position moyenne sont peu marquées. Cinq courbes ont été tracées, chacune avec un amortissement différent du bras sollicité ici par une gravure latérale du sillon. La fréquence de résonance, par cet amortissement, disparaît pratiquement totalement ; sans compensation, elle aurait été trop basse car située dans une zone où le voilage du disque pourrait avoir de l'influence. Signalons aussi que ce test ne concerne qu'indirectement la résonance verticale du bras, cette dernière étant toutefois située dans cette zone de fréquence, la masse la plus importante étant concentrée aux environs des axes.

phase. L'indication « lock » s'allume pour signaler le verrouillage de la génératrice tachymétrique. La puissance du moteur autorise un départ rapide ; un temporisateur applique une tension de freinage pour ralentir le plateau. En fin de temporisation, ce dernier tourne sur son erre.

Le châssis supportant moteur et plateau a été moulé dans un alliage métallique. Les touches, éclairées par dessous, s'allument pour indiquer l'arrêt ou la vitesse sélectionnée. Un passage d'une vitesse à l'autre a lieu rapidement, la platine bénéficiant d'un freinage.

Le bras asservi

Après l'asservissement du moteur, passons à celui du bras. L'asservissement du bras sert à créer un amortissement qui limite ses déplacements dus à la résonance basse de l'ensemble constitué du ressort de l'équipage mobile et de la masse du bras, le tout subissant, de la part du disque, des contraintes verticales (voilage du disque) et horizontales (décentrement de ce disque). La technique, que nous avons d'ailleurs étudiée avec d'autres tables de lecture, consiste à équiper le bras de lecture de deux « moteurs », l'un susceptible de faire tourner le bras autour de son axe vertical, l'autre de le faire tourner mais cette fois autour de son axe horizontal.

En général, nous trouvons ici un ou plusieurs bobinages associés à un aimant. Un bobinage reçoit un courant de commande et, aux bornes de l'autre bobinage, nous recueillons une tension proportionnelle à la vitesse de déplacement. Un circuit électronique se charge de faire varier le courant dans la bobine de façon que le bras reste relativement calme. L'un des moteurs trouve un abri dans la partie massive du bras, l'autre au-dessous, centrée sur l'axe.

Les deux asservissements bénéficient d'un réglage d'amortissement dont on constatera l'efficacité grâce à une série de courbes. On remarquera la disparition de la résonance basse.

Divers

Dans cette rubrique, nous découvrirons un lève-bras dont le mécanisme est commandé par un aimant

placé au centre d'un bobinage, technique bien connue des amateurs de radiocommande qui ont pratiqué le proportionnel à ses débuts...

Nous constaterons que Denon propose deux bras, le premier linéaire à porte cellule intégré — bras à faible masse, tout à fait à la mode —, et le second en S qui reçoit une coquille standard. Leur fixation a été ramenée au niveau de l'articulation.

Le réglage de la force d'appui se fait par un contrepoids invisible mû par un disque gradué en dixièmes de gramme.

La compensation de la force centripète, confiée à un potentiomètre, joue sur le courant moyen envoyé sur un enroulement du moteur de rotation du bras.

En fin de disque, détectée optiquement, le bras se relève. L'ensemble bénéficie d'une fabrication particulièrement soignée. L'électronique occupe, dans le socle, une place importante ; il n'y a pas seulement ici que l'asservissement de phase du plateau qui utilise l'électronique, il y a aussi celui du bras.

Mesures

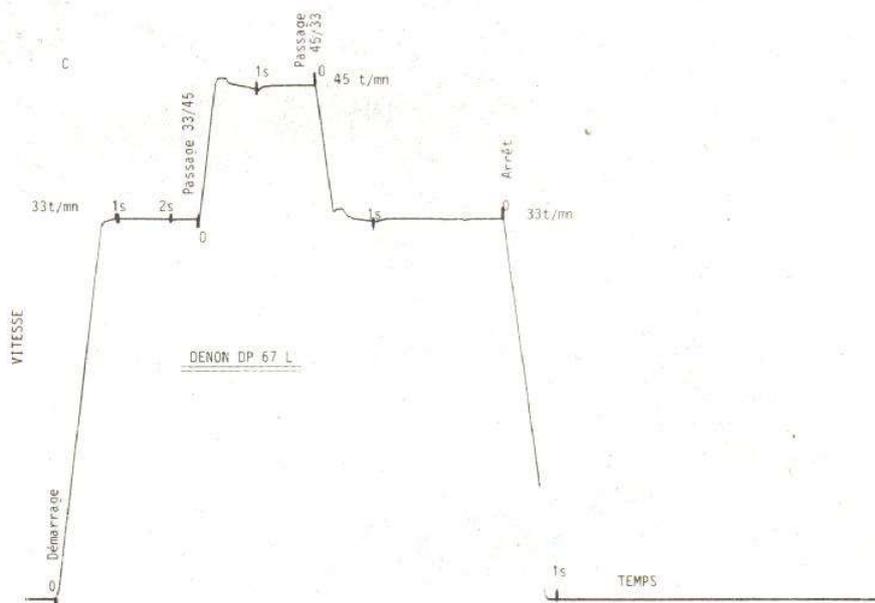
La présence d'un asservissement de vitesse à quartz nous dispense de la mesure de précision de vitesse. On notera sur le tableau une valeur particulièrement bonne du taux de pleurage et de scintillement ; le disque joue son rôle dans cette performance. On constate par ailleurs des variations en fonction du taux d'amortissement du bras.

Les bruits de fond mesurés sur cette table se situent à un niveau excellent. Ils ont été mesurés à partir d'un disque et non d'un système à pendule, donnant une indication quantitative mais d'un rapport lointain avec la lecture d'un disque où un grand nombre de phénomènes interviennent.

Les courbes ont été relevées avec la cellule livrée avec notre échantillon. Il s'agit d'une cellule de marque Denon à bobines mobiles DL 207 dont les caractéristiques ne figurent d'ailleurs pas dans la notice de la table de lecture, cette dernière étant en principe livrée sans cellule.

TABLEAU DE MESURES

Vitesse	33 t/mn	45 t/mn
Ecart de vitesse	0 %	0 %
Réglage de vitesse	—	—
Pleurage et scintillement	0,02 %	0,04 %
Rapport S/B linéaire	50 dB	48 dB
Rapport S/B pondéré	68 dB	68 dB



Courbe C : courbe de démarrage. Avec cette table de lecture, le démarrage au fader est permis. Nous avons ici placé un disque portant une gravure à fréquence fixe, posé la pointe et lancé le plateau. Un convertisseur fréquence/tension nous donne la vitesse instantanée. Au bout d'une seconde, la vitesse se stabilise parfaitement. Nous notons aussi un dépassement de vitesse pour un passage de 33 à 45 t/mn et un ralentissement rapide, pour le passage d'une vitesse ou l'arrêt complet.

Cette cellule, associée aux transformateurs Sony HA 110, nous donne un niveau de sortie de 10 mV, ce qui permet de travailler avec un potentiomètre de niveau à faible niveau, ce qui sera favorable à un bon rapport S/B.

Nous avons, à 1 kHz, relevé un taux de diaphonie de 22 et 23 dB suivant les canaux considérés.

La capacité de lecture de cette cellule est telle que, pour une modulation de 80 μ m, nous avons pu abaisser la force d'appui à 0,6 g.

Les courbes donnent la réponse de la cellule, la résonance de l'ensemble bras-cellule en fonction de l'amortissement programmé et nous avons ajouté, compte tenu des possibilités de démarrage rapide, le diagramme du temps de démarrage et de freinage.

Conclusions

A l'heure où le Compact Disc apparaît, Denon nous propose une table de lecture analogique parfaitement au point. Les performances se situent au sommet de ce que l'on peut obtenir aujourd'hui, en y mettant, bien entendu, le prix. Ici, on ne le regrettera pas, qu'il s'agisse des qualités électro-acoustiques ou esthétiques du produit.

LE POUR (+) ET LE CONTRE (-)

- + Asservissements du bras
- + Démarrage rapide
- + Performances
- + Bras interchangeable, droit ou en S
- + Présentation.



LA TABLE DE LECTURE MARANTZ TT 530

CETTE table de lecture nous vient du Japon, comme la plupart des tourne-disques du marché. Le constructeur l'a dotée d'un bras linéaire, solution que Marantz avait été l'un des premiers, sinon le premier, à adopter il y a déjà plus de dix bonnes années. Les progrès de l'électronique ont conduit à une solution moins mécanique que pour son premier modèle basé sur une mécanique de haute précision.

Autrefois, nous avions du bois, aujourd'hui, les constructeurs lui préféreraient la matière plastique, facile à mouler. Une peinture métallisée recouvre cette matière. Nous avons bien entendu retrouvé la célèbre couleur dorée, chère à Marantz. Un couvercle transparent portant une échelle de repérage de la position du bras se referme sur le disque pour le protéger, même pendant la lecture.

Le TT 530 de Marantz utilise une cellule aux normes T4P, ce qui signifie qu'elle sera interchangeable avec bon nombre de cellules du commerce, y compris certaines des plus prestigieuses. La cellule d'origine ne porte aucune marque, elle est du type à aimant induit, c'est-à-dire qu'à la place d'un aimant mobile nous avons un petit barreau aimanté par sa proximité

avec un aimant puissant de type Ticonal. Une fois le barreau aimanté, le comportement de la cellule s'apparente à celui d'une cellule magnétodynamique classique.

La cellule s'enfiche directement au bout du bras, sans câblage intermédiaire ; une vis la verrouille au bras.

Les tables de lecture tangentielles bénéficient toutes d'un automatisme de fonctionnement, le bras ne pouvant être mû à la main.

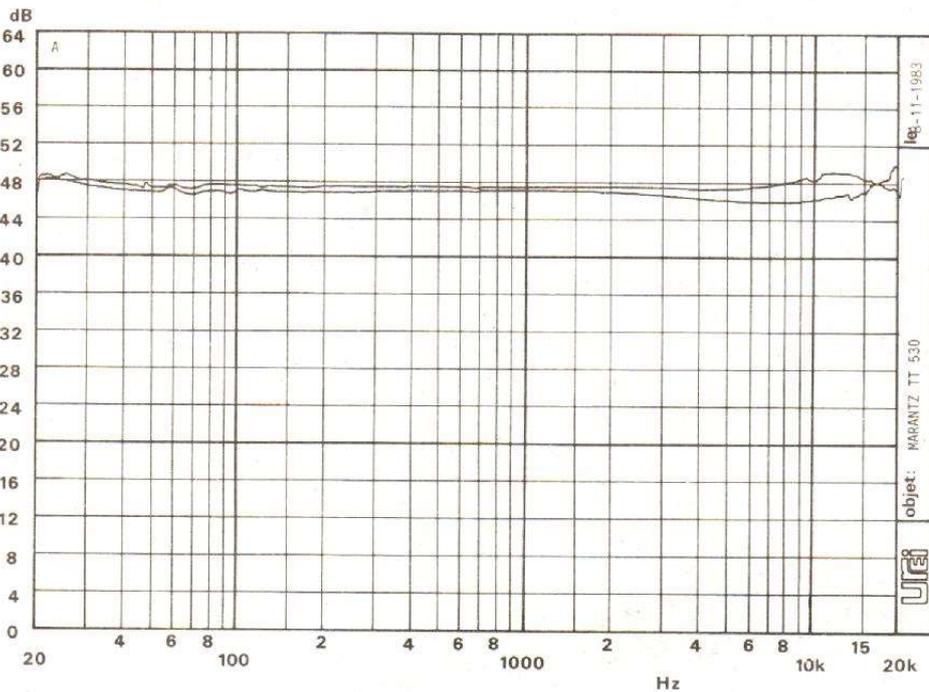
L'automatisme commence par la reconnaissance de la taille du disque, et donc de sa présence. Pour cette dernière, nous avons un volet occultant une fente du plateau et de son tapis (en fait, on détectera une absence) ; le volet se ferme par un ergot sur lequel le disque s'appuiera. Pour les 17 cm, nous avons une seconde

fente, à côté de la première. Deux impulsions signifieront : « pas de disque », une seule « disque 17 cm » ; le processeur de bord décide alors de la suite des opérations, changement de vitesse par exemple. Pour les disques hors-standard, une opération manuelle a aussi été prévue.

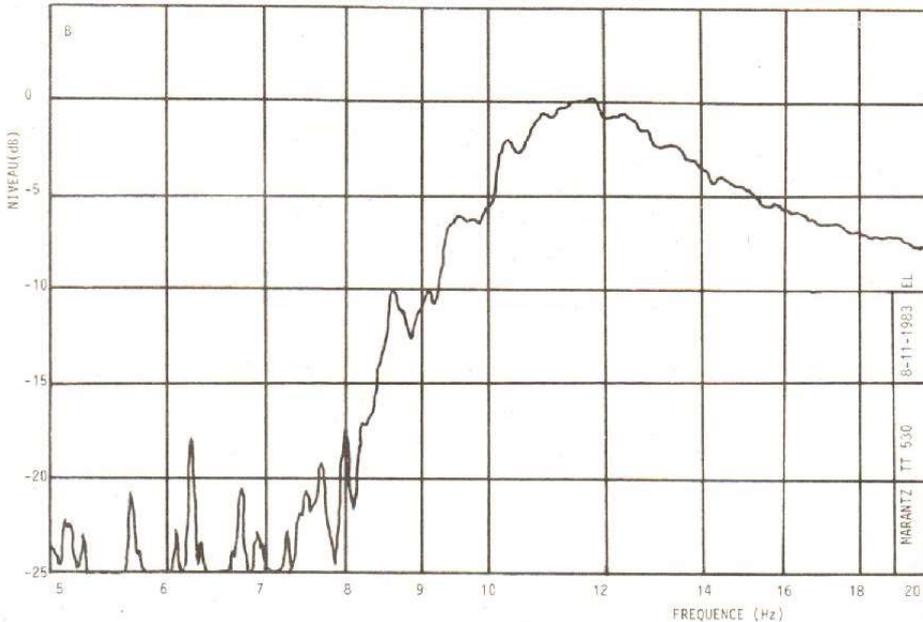
Un stroboscope au néon indique la bonne vitesse mais à 33 tr/mn seulement, la seconde couronne sert pour un secteur à 60 Hz. Quatre touches commandent le fonctionnement, une pour la lecture, une pour l'arrêt pour un fonctionnement automatique, une pour la levée du bras et une pour la répétition du disque. Lorsque le bras est levé, les touches de lecture et d'arrêt commandent le déplacement du bras à deux vitesses, d'abord lentement puis plus rapidement.

Technique

Le plateau tourne grâce à un moteur à entraînement direct multipolaire ; trois détecteurs à effet Hall dé-



Courbes de réponse en fréquence. — Ces courbes de réponse en fréquence montrent une bonne linéarité d'ensemble. La résonance aux fréquences hautes n'existe pratiquement pas, et dans les basses, nous ne percevons rien. Une linéarité qui devrait garantir une écoute neutre.



Courbe de résonance. — La courbe montre que la fréquence de résonance se situe dans une zone idéale, entre le voilage et le spectre audible. Précisons que, dans un lecteur à bras tangentiel, les résonances horizontale et verticale se confondent.

terminent la position du rotor et commandent le passage du courant dans les diverses bobines. Ce moteur est un composant à part entière. Son circuit imprimé de commande fait partie de l'ensemble ; il est branché sur l'électronique par un connecteur à sept broches. Une platine électronique sophistiquée se charge de la gestion de l'ensemble. Un circuit intégré porte la signature de Marantz ; un autre, de même facture (boîtier identique) celle de CEC, un autre grand constructeur de tables de lectures.

Le circuit intégré Marantz sert à la télécommande de la platine à partir d'un BUS commun à divers éléments des chaînes, ce qui permet d'automatiser certaines fonctions, pratique devenant courante aujourd'hui.

Un résonateur céramique, version économique du quartz, pilote le microprocesseur de bord.

Nous avons cherché autour du chariot du bras tangentiel des capteurs de position, par exemple pour la fin de course ou pour le diamètre de 17 cm. Nous n'avons trouvé qu'un unique contact, par micro-rupteur ; il sert à la remise au zéro d'un compteur. Cette mise au zéro effectuée, un capteur optique mesure le nombre de tours d'une vis sans fin entraînant, par pignon, poulie et câble, le chariot. Pas besoin de détecteur de sens, ce dernier est directement donné par les ordres envoyés au microprocesseur qui se charge du comptage.

Sur le chariot même, nous trouvons un moteur électrique chargé de faire remonter le bras ; la douceur de manipulation est assurée. Un diablo assure le centrage du bras à sa remontée. Le système de positionnement du bras utilise un volet placé dans une fourchette optique. Le système ne rectifie que les erreurs vers le centre du disque, le chariot suivra la pointe dans un seul sens. Un disque excentré ne donnera pas naissance à une suite d'allers et retours.

Le chariot glisse sur un rail métallique par des coussinets de plastique ; un autre rail, plat et solidaire du fond, supporte l'arrière du chariot. Le bras bénéficie, par ailleurs, d'une articulation sur billes.

Pour des raisons de silence, les

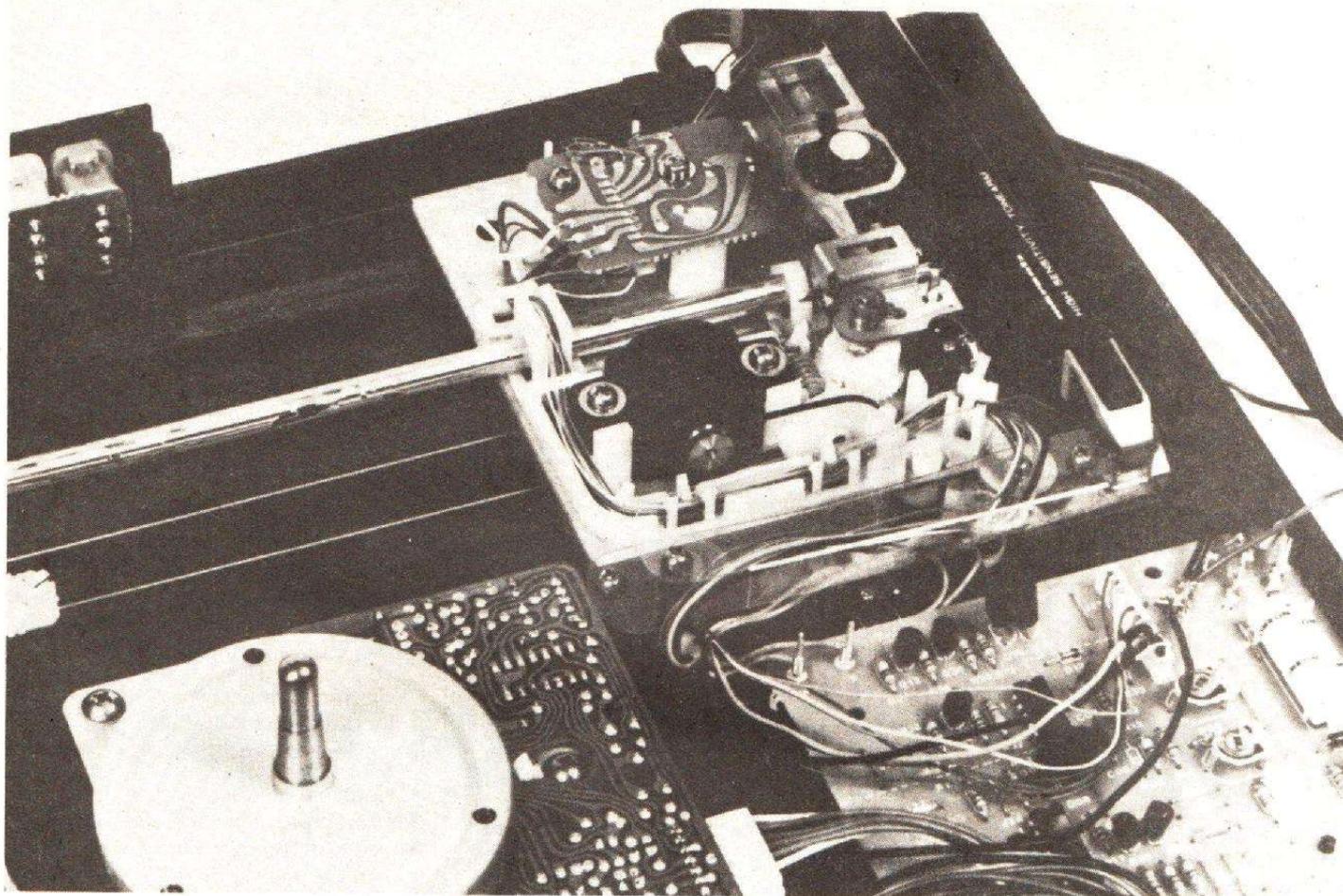


Photo A. — Le moteur et le chariot supportant le bras.

deux moteurs, montés dans un carter de caoutchouc, entraînent la mécanique par courroies.

Mesures

Le tableau de mesure donne les valeurs relevées sur la table de lecture. Nous constatons ici un taux de pleurage et de scintillement d'un très bon niveau. Rappelons qu'il est mesuré à partir d'un disque et qu'il tient compte de la qualité du disque et du bras associé à sa cellule. Les mesures de rapport signal/bruit nous donnent des valeurs tout à fait normales. Là encore, elles ont été mesurées à partir

d'un disque pressé ; par conséquent, nous avons une idée de cette mesure dans des conditions d'utilisation normales. Les valeurs trouvées sont bonnes.

La cellule nous délivre une tension de 6 mV pour une modulation de 0 dB.

Nous avons mesuré avec elle une séparation des voies à 1 kHz symétrique : 30 dB pour chaque canal, une très bonne performance, même si elle peut paraître un peu faible par rapport au Compact Disc...

Nous avons passé un disque avec gravure à 400 Hz et haut niveau, la tête passe sans problème la gravure à + 6 dB.

Les courbes de réponse et de résonance bénéficient chacune de leur commentaire.

Conclusions

Cette table de lecture à bras linéaire montre ce que la technologie actuelle est capable de produire. Aucun risque avec elle de détériorer une pointe de lecture par manipulation directe du bras, à moins de le faire volontairement. La technique de manipulation change tout de même de celle des platines à bras traditionnel ; on s'y habitue très bien et la vision du bras sur le disque la rend vite naturelle. Les performances sont conformes aux normes actuelles, n'oublions pas que le disque a aussi ses limites.

TABLEAU DE MESURES

Vitesse	33 tr/mn	45 tr/mn
Ecart de vitesse	0 %	0 %
Réglage de vitesse	- 4,9 % + 0,54 %	- 4,6 % + 5,2 %
Pleurage et scintillement	0,06 %	0,06 %
Rapport S/B linéaire	44 dB	43 dB
Rapport S/B pondéré	67 dB	66 dB

LE POUR (+) ET LE CONTRE (-)

- + Bras tangentiel
- + Cellule normalisée T4P
- + Pas de maniement manuel du bras
- + Bonne visibilité du disque
- + Télécommande prévue
- Pas de stroboscope 45 tr/mn



LA TABLE DE LECTURE DUAL CS 530

LA table de lecture DUAL CS 530 fait partie d'une nouvelle gamme de tables de lecture de grande diffusion équipées d'un entraînement par courroie. Après une gamme de tables à entraînement direct, Dual revient à des techniques plus traditionnelles ; peut-être même un jour reverrons-nous un entraînement par galet ! Les caoutchoucs synthétiques ont fait de tels progrès, ne l'oublions pas.

Dual reprend, dans sa 530, la présentation des modèles des séries précédentes. Nous avons un châssis de matière plastique métallisée de couleur grise, comme chez les autres constructeurs.

La 530 a bénéficié de commandes frontales accessibles, même lorsque le capot est refermé sur le disque pour le protéger de la poussière. Un tapis de caoutchouc posé sur ce plateau métallique reçoit le disque sur toute sa surface.

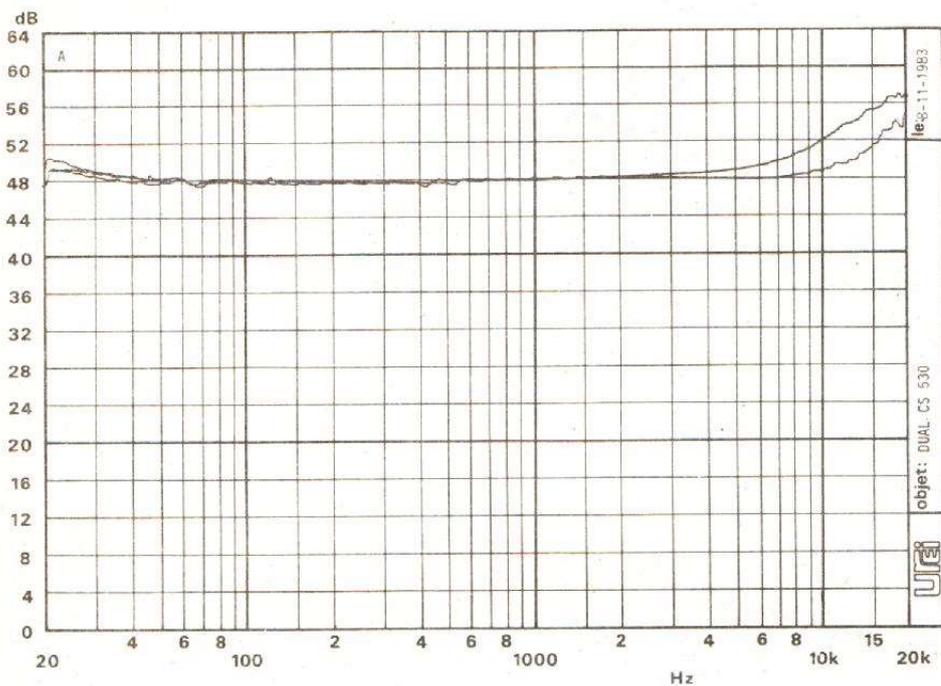
Comme la grande majorité des tourne-disques Dual, le 530 bénéficie d'un automatisme de manipulation. Deux sélections de diamètre du disque et de vitesse précèdent la commande ; lire les disques hors normes

demandera une relative complexité de manipulation.

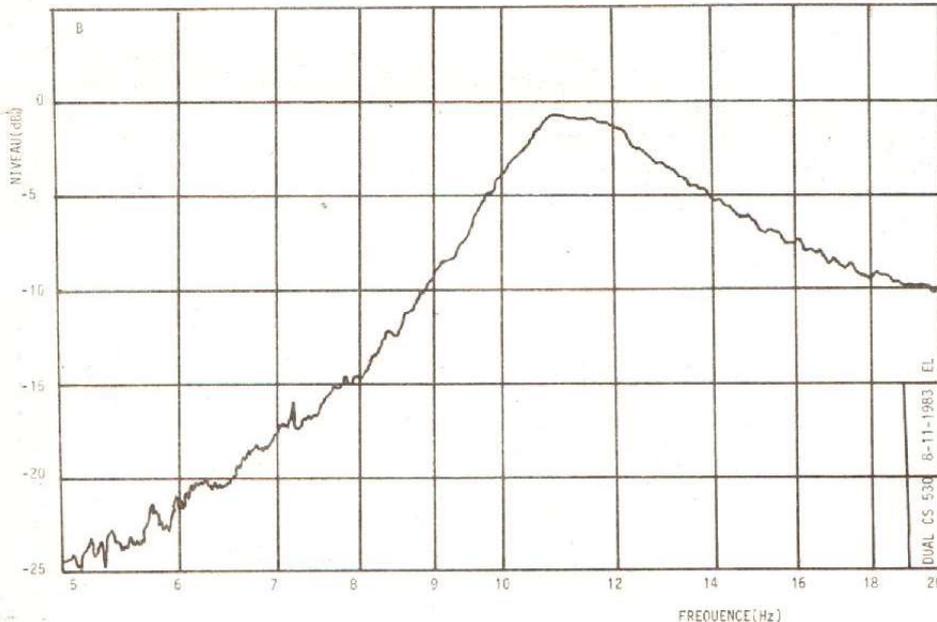
Les commandes de type mécanique demandent un effort auquel nous n'étions plus tellement habitués. Comme les touches sont solidaires du socle et que ce dernier repose sur des pieds de caoutchouc dur, la platine ne bougera pas au moment des commandes. La manipulation manuelle directe est permise, bien entendu. En déplaçant le bras vers le centre du disque, on entendra un déclic, et le plateau se mettra aussitôt à tourner.

Le lève-bras bénéficie de l'habituel amortissement visqueux. Un stroboscope indique que la vitesse de 33 t/mn est assurée avec une parfaite précision. En passant sur 45

t/mn, les raies du stroboscope deviennent invisibles. Celui-ci ne fonctionne en effet qu'à 33 t/mn ; pour le 45 t, on devra faire confiance au constructeur. Un potentiomètre sert à modifier la vitesse pour, par exemple, accorder le disque sur un instrument de musique. Ce réglage, commun aux deux vitesses, devra être repris lors du changement de la vitesse, si nécessaire et si l'immobilité de votre stroboscope paraît indispensable à votre tranquillité. Dual adore les bras linéaires et les a adoptés depuis de nombreuses années. Aujourd'hui, la tendance générale est à leur retour ; après la vogue des bras en S, beaucoup de fabricants y reviennent, ne serait-ce que pour alléger ce bras. Dual abandonne ici ses anciens systèmes de fixation de cellule et adopte une coquille personnalisée et démontable qui simplifie les manipulations. Cette coquille, bien que moulée dans une matière plastique est d'une rigidité élevée.



Si cette cellule montre une excellente linéarité entre 60 Hz et 3 à 8 kHz, suivant le canal, nous notons une certaine résonance aux fréquences hautes, avec une remontée de 8 dB environ pour l'une des voies. Des essais devront être faits lors du raccordement à un préamplificateur, dont la capacité d'entrée devra peut-être être modifiée. A vous d'écouter et de juger.



Résonance de l'ensemble bras cellule. — Cette belle courbe de résonance montre que cette dernière se situe dans la zone idéale de 10 à 12 Hz, entre les composantes de voilement du disque et le spectre audible. A 20 Hz, nous nous retrouvons au niveau mesuré à 1 kHz environ.

Sur notre 530, elle accueille une cellule ultra-légère (type ULM) co-signée par Ortofon et Dual (DN 165E). Son principe est celui du shunt magnétique variable. Un petit barreau non aimanté modifie la répartition du flux dans deux circuits magnétiques perpendiculaires. L'ensemble bénéficie d'une grande légèreté.

Pour le bras, nous avons retrouvé l'articulation à cardan et roulements à billes et pointe. Le contrepoids assure l'équilibre horizontal du bras, et un ressort ajuste la pression de la pointe de lecture. Pour la compensation de la force centripète, une couronne graduée modifie la tension d'un ressort.

Un moteur électrique à courant continu et vitesse de rotation élevée entraîne, par courroie, un contre-plaqueau en matière plastique. Le plateau est embouti dans un alliage d'aluminium ; on l'usine ensuite pour lui donner un certain aspect ; l'homogénéité des feuilles métalliques et la masse relativement faible du plateau éliminent le besoin d'un équilibrage. Le stroboscope est simplement peint à l'intérieur du plateau. Pour les modèles 60 Hz, on a augmenté le nombre de points.

La vitesse de rotation est modifiée par résistances suivant un système connu ; le moteur électrique possède son propre circuit de régulation électronique de vitesse.

L'ensemble plateau/bras repose sur une contre-platine interne, bien protégée des agressions acoustiques externes.

Dual l'a suspendue sur plusieurs pieds de caoutchouc dont l'action est renforcée par celle de bagues durcissant cette suspension. On aboutit ici à une suspension un peu dure. Pour l'automatisme, Dual, passé maître dans l'art d'accommoder cames et pignons, utilise ses techniques traditionnelles, mais, au fil des ans, les matières plastiques remplacent le métal.

Mesures

Nous avons rassemblé sur le tableau les différentes mesures relevées sur le tourne-disque.

Nous constatons un très bon taux de pleurage et de scintillement, malgré une masse du plateau relativement réduite. Nous constatons aussi,

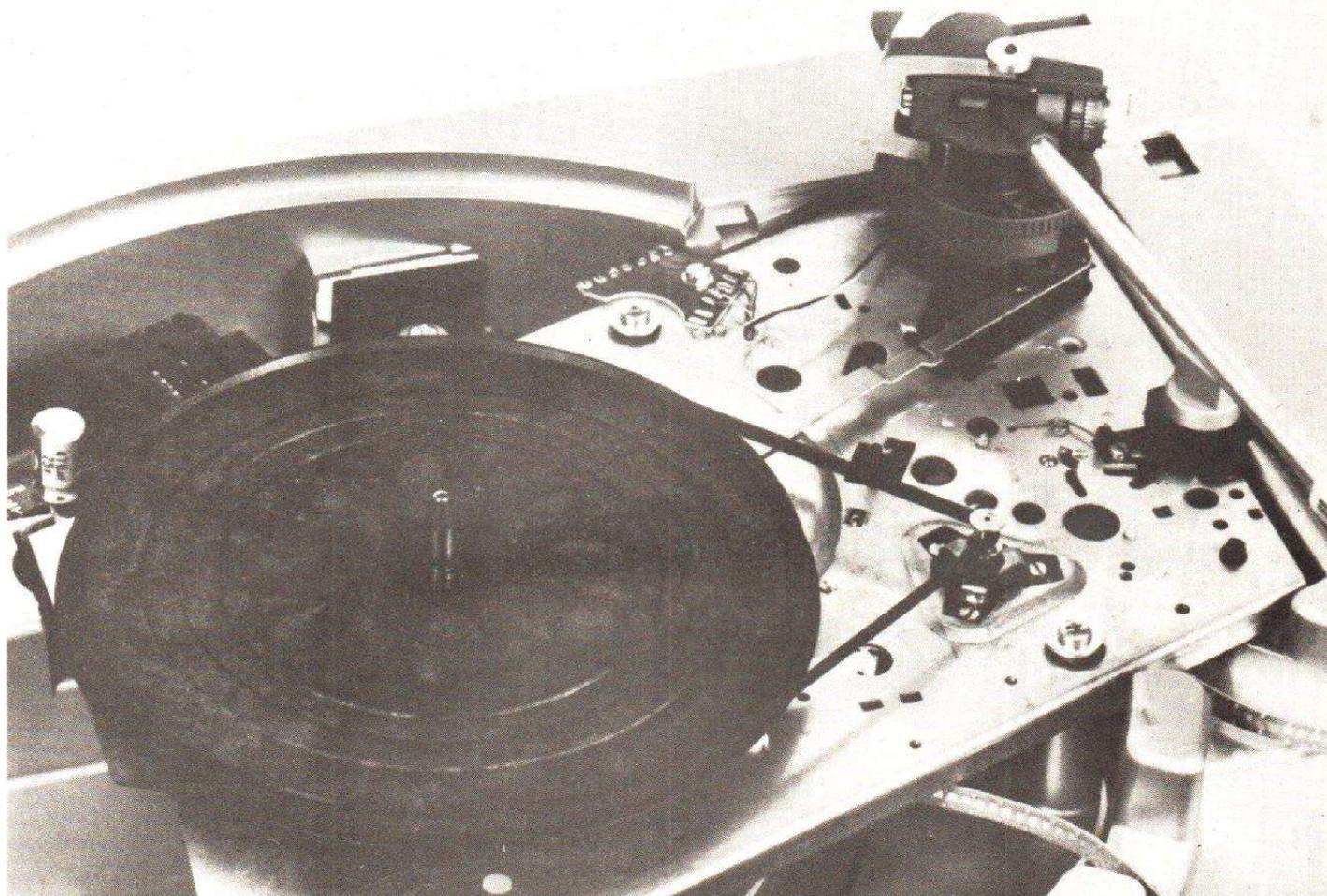


Photo A. — Un moteur à petite poulie et une grande poulie réceptrice, le tout sur une platine interne suspendue.

à 45 t/mn, que la vitesse s'écarte un petit peu de la nominale. Sur le plan du bruit de fond, nous constatons que les valeurs moyennes auraient pu être meilleures si le moteur ne vibrerait pas. Bien que monté sur caoutchouc, ses vibrations se transmettent à la pointe de lecture. Un équilibrage de ce moteur ou le choix d'un moteur plus lent aurait sans doute conduit à de meilleures performances.

La tête de lecture nous donne un niveau de sortie de 8 mV, niveau relativement élevé. Nous avons mesuré, à 1 kHz, une séparation des canaux de 31 dB d'un côté et de 21 dB de l'autre, soit une valeur moyenne acceptable. Cette tête de lecture permet par contre de lire une modulation de 400 Hz à +6 dB avec une force d'appui réduite à 0,75 g ; une force d'appui de 1,5 g lui convient parfaitement.

Les courbes de résonance et de réponse en fréquence bénéficient de leur propre commentaire.

Conclusions

La CS 530 de Dual reste dans les traditions de simplicité et de conception de la firme de St Georges. Bien sûr, la présentation change avec la mode, la concurrence joue aussi sur ce plan. L'appareil bénéficie d'une masse réduite qui pourra intéresser tous ceux qui promènent leur matériel. Notons une très belle présentation. Les Européens rejoignent sur ce plan les Japonais, pourtant maîtres en ce domaine.

TABLEAU DE MESURES

Vitesse	33 t/mn	45 t/mn
Ecart de vitesse	0 %	+ 0,16 %
Réglage de vitesse	- 8,6 % + 8,5 %	- 6,5 % + 6,4 %
Pleurage et scintillement	0,04 %	0,04 %
Rapport S/B linéaire	40,8 dB	38 dB
Rapport S/B pondéré	63 dB	64 dB

LE POUR (+) ET LE CONTRE (-)

- + Automatisation
- + Simplicité
- + Bras ULM
- Moteur rapide



LA TABLE DE LECTURE SHARP RP 117 H

INDISCUTABLEMENT, le tourne-disque RP 117 de Sharp ressemble au RP 107 dont nous avons parlé dans un précédent numéro avec la chaîne 107 de cette firme. La notion de chaîne impliquait une interconnexion entre les divers éléments et des interactions entre eux, ce qui permettait, par exemple, de commander le changement d'entrée de l'amplificateur directement à partir de la source.

Comme la RP 117 H est destinée à un emploi avec d'autres appareils de n'importe quelle marque, le constructeur a éliminé les composants inutiles pour en faire un instrument de lecture indépendant.

La RP 117 fait partie des tables de lecture à tiroir. La mécanique de rotation du disque sort pour permettre de placer le disque tandis que le, ou, dans ce cas particulier, les bras restent à leur place. Grâce à ce subterfuge, le tourne-disque n'a plus besoin d'être placé en haut du système Hi-Fi.

La présence d'une décoration en façade et aussi la réputation du constructeur font tout de suite penser à une automatisée de la lecture. Sharp a aussi fait preuve d'imagination en proposant des tables de lecture capables de lire les deux faces d'un disque sans avoir à retourner ce dernier. La RF 117 H illustre cette innovation. Sharp sait aussi utiliser les détections de plages de disque depuis

longtemps ; nous retrouverons aussi cette facilité, avec une possibilité de programmation d'un certain nombre de morceaux sur les deux faces, s'il vous plaît. La RP 117 se présente comme un automate de lecture avec ses points forts mais aussi ses faiblesses.

La RP 117 H s'alimente sur le secteur et bénéficie d'un sélecteur de tension, autorisant un branchement en 127 V.

Son cordon de sortie aboutira à l'entrée phono d'un amplificateur.

Une touche commande l'ouverture du système ; un volet s'ouvre pour laisser le passage au disque, volet qui interdira, à tout autre moment, l'introduction de poussières dans l'appareil.

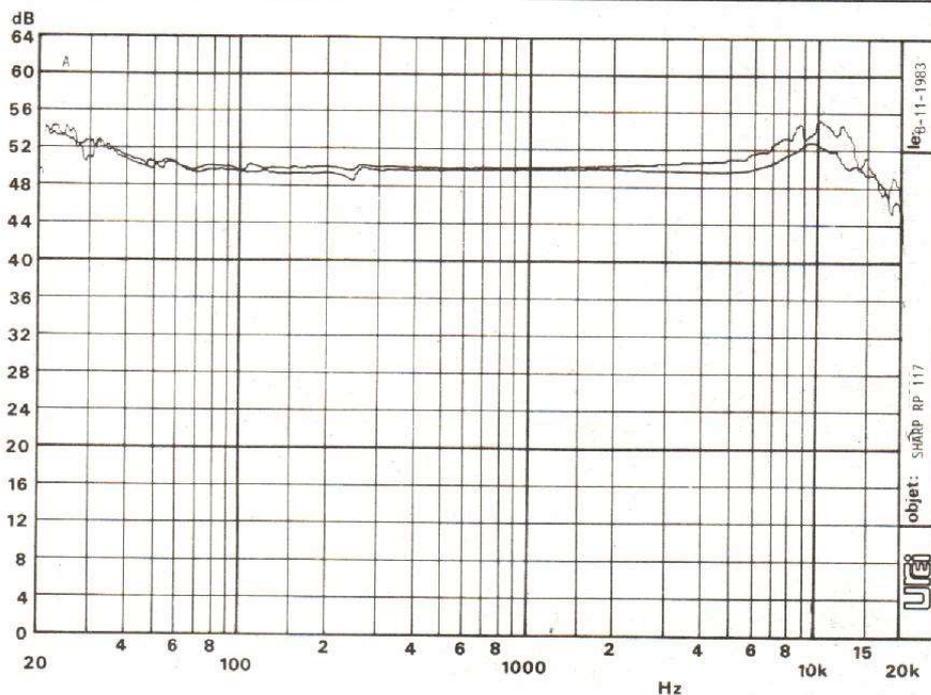
Le disque se place sur le plateau de petit diamètre (un gros volant d'inertie se trouve un peu plus bas).

Le tiroir rentre et aucune ouverture, même vitrée, ne permet de voir ce qui se passe à l'intérieur du lecteur, comme c'est d'ailleurs le cas pour un lecteur de Compact Disc. Une touche sert à changer de vitesse manuellement lorsque le disque n'est pas aux normes standard. Malheureusement, aucun voyant ne signale la vitesse ; seule la musique vous préviendra, une fois commencée. On aime bien savoir ce qui se passe, et une ouverture transparente aurait au moins permis de constater la rotation du disque.

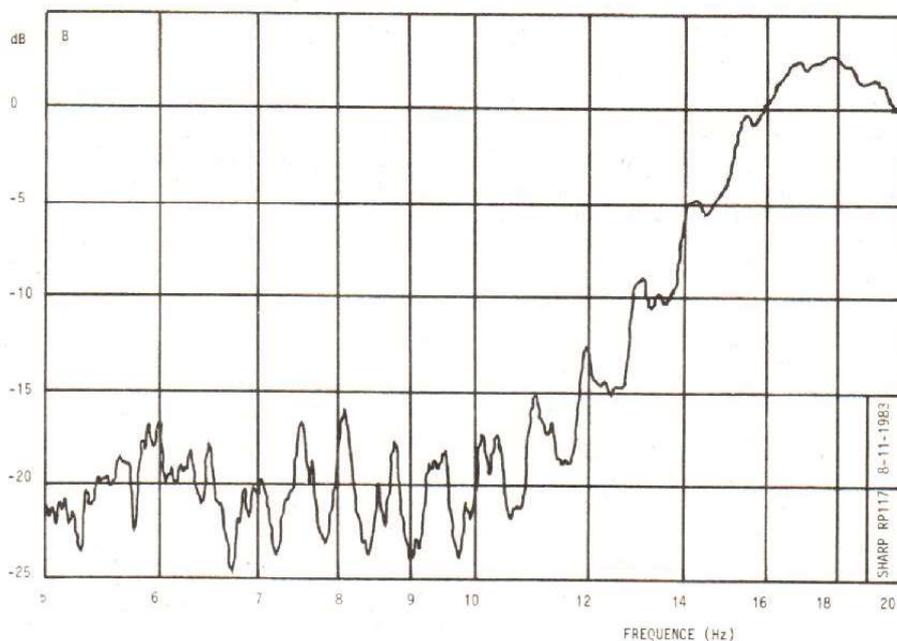
Une échelle de diodes LED signale approximativement la position (en 10 points) des têtes de lecture.

Une magnifique représentation d'un disque en perspective indique, par un changement de couleur, la face en service. Des diodes clignoteront pour indiquer les plages programmées, une programmation basée sur un clavier numérique à sept touches, plus une d'annulation.

En cours de lecture, la tête peut aller chercher le morceau suivant par



Courbes de réponse en fréquence. — Nous avons ici la courbe de réponse en fréquence de l'une des deux cellules phono caprices. La seconde est un modèle identique au premier. Les différences constatées seraient dues uniquement aux tolérances d'usinage. Deux résonances sont à noter ici, une qui se caractérise par la remontée aux fréquences basses, au-dessous de 40 Hz ; nous la verrons plus en détail sur la courbe B. La fréquence haute se situe à 10 kHz, une fréquence relativement basse car dans le spectre audible. On notera par contre une amplitude limitée pour cette résonance : moins de 4 dB.



Courbe de résonance bras cellule. — Les fluctuations de niveau que l'on constate ici sont dues au disque. On constate, pour cet ensemble, une fréquence de résonance relativement haute, à la limite d'une zone audible. Cette valeur s'explique par la masse réduite de cet ensemble. Un équipage mobile plus souple aurait permis d'abaisser cette fréquence. Comme la cellule n'est pas interchangeable, il sera difficile d'apporter une modification.

détection de la partie lisse entre deux plages.

La RP 117 peut aussi lire les deux faces d'affilée ou l'une après l'autre, à moins que l'on ne préfère une musique ininterrompue ; ça aussi, elle sait le faire...

Technique

L'entraînement du disque est confié à un moteur entraînant le plateau par courroie. Le petit plateau, visible en ouvrant le tiroir, se prolonge à l'intérieur par un volant d'inertie servant de poulie réceptrice à la courroie. Le disque sera pincé entre le petit plateau caoutchouté et un presseur qui descend en fin de course du tiroir.

Ce tiroir se meut le long d'une crémaillère grâce à un petit moteur muni d'une vis sans fin assurant une démultiplication convenable.

Il ne faut pas tenter d'ouvrir le tiroir à la main, la vis sans fin n'autorise pas cette manipulation.

Les deux têtes de lecture, une pour la lecture de la face supérieure, l'autre pour celle de la face inférieure disposent chacune de leur bras placé sur un chariot qui glisse sur un rail et un guide plat. Un électro-aimant commande la descente du bras, descente un peu brutale, mais on a ralenti la remontée !

Les deux chariots se déplacent en même temps vers le centre, un moteur avec transmission par courroie, vis sans fin et tambour, entraîne un câble d'acier le long duquel sont arrimés les chariots. Le système de détection de position utilise un disque photogravé portant une série de fentes en plus d'autres, plus larges, assurant un codage de position. Chacun des chariots dispose d'un réglage fin de position.

La détection des plages a lieu par un système à réflexion dont on peut régler la sensibilité par un commutateur à trois positions. Ce dispositif compare la brillance des sillons modulés et de l'espace entre sillons modulés, nettement plus lisses. Chaque tête de lecture a, immédiatement devant le diamant, un détecteur dont un volet peut se régler pour ajuster la position relative de la zone de détection et de la pointe ; cette position est réglée en usine.

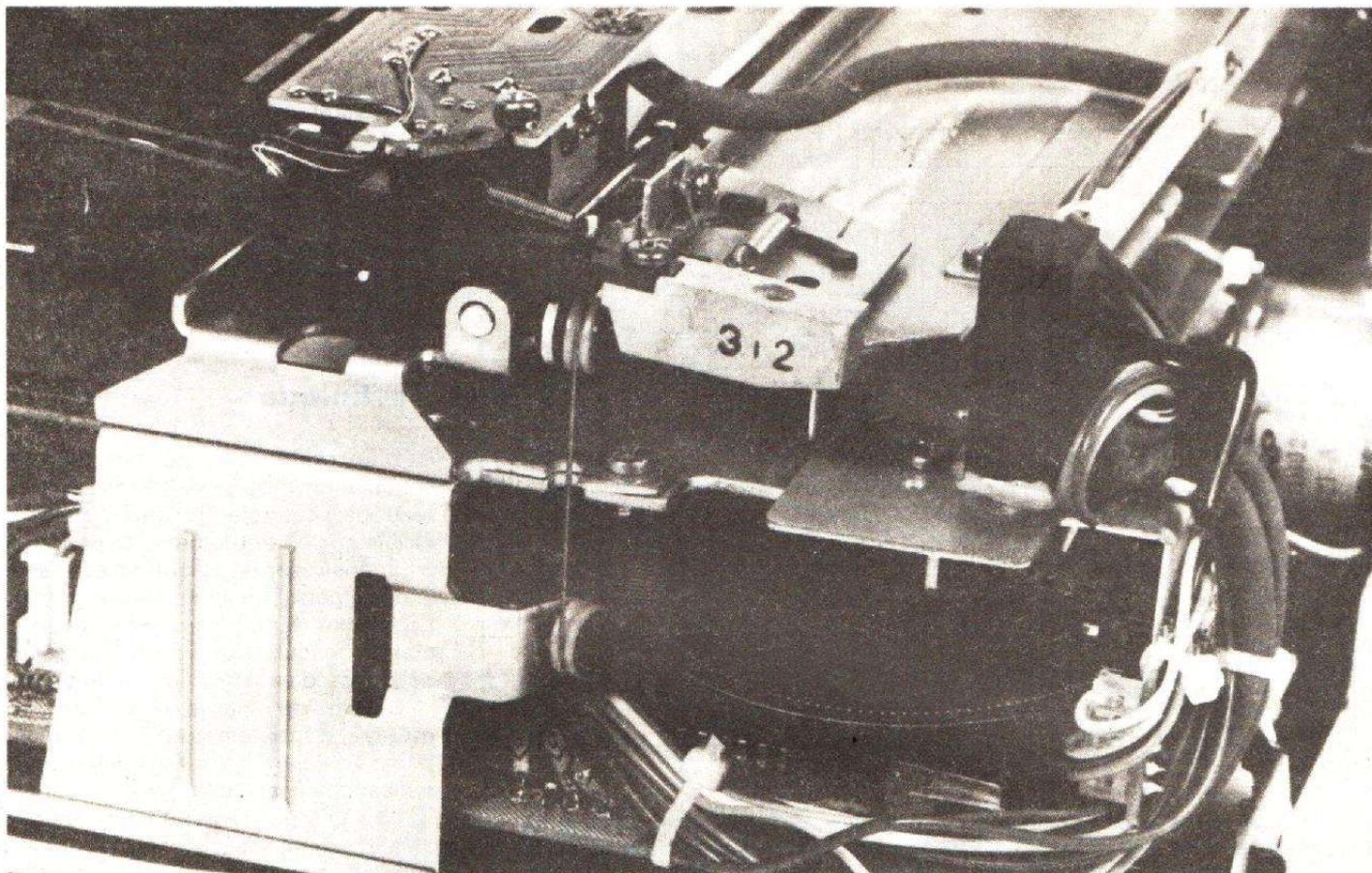


Photo A. — Le mécanisme d'entraînement des bras avec son câble et le disque perforé.

L'entraînement des chariots n'a lieu que dans un sens. On rattrape uniquement l'erreur de piste dans une direction, ce qui suffit et évite d'avoir un système d'entraînement trop complexe.

L'ensemble des fonctions est géré par un microprocesseur. Ce dernier a pris place sur le tiroir ; il reçoit ses instructions et son alimentation par un circuit imprimé souple et plat.

Toute cette mécanique aboutit à un ensemble relativement complexe dont l'entretien sera délicat. Difficile, par exemple, d'enlever les poussières des lecteurs : les volets latéraux, prévus dans ce but, s'ouvrent à la pointe du couteau ou d'un tournevis fin, ce qui marque le revêtement.

Mesures

Le tableau donne les résultats de mesures effectuées sur cette table de lecture. L'écart de vitesse reste dans un ordre de grandeur admissible.

Le taux de pleurage et de scintillement suffit à assurer une reproduction haute fidélité. Sur le plan du rapport signal sur bruit, nous avons des performances correctes. Attention, cette mesure se fait aux environs de l'axe, et il ne faut pas oublier que le disque n'est supporté qu'en son centre.

La tête de lecture lit parfaitement les gravures à 400 Hz et + 6 dB de modulation. Nous avons mesuré une séparation des canaux identique pour les deux voies. La valeur atteint

28 dB, valeur d'un niveau très correct.

Les courbes de réponse bénéficient de leur commentaire personnalisé.

Conclusions

La table de lecture Sharp RP 117 H vous intéressera si vous avez à programmer l'enregistrement de cassettes à partir de disques dont vous pourrez lire les morceaux dans l'ordre que vous aurez choisi, pour les deux faces. Vous aurez votre programme tout fait, sans même avoir à vous déplacer pour retourner le disque. Tout cela conduit à une relative complexité électronique et mécanique, et on a supprimé des fonctions élémentaires comme une indication de vitesse de rotation, ou rassurantes comme la vision de la position de la tête sur le disque. Les curieux sont un peu brimés. C'est tout de même une belle démonstration technologique.

TABLEAU DE MESURES

Vitesse	33 t/mn	45 t/mn
Ecart de vitesse	+ 0,8 %	+ 1,2 %
Réglage de vitesse		
Pleurage et scintillement	0,09 %	0,08 %
Rapport S/B linéaire	41,5 dB	41,5 dB
Rapport S/B pondéré	65 dB	61 dB

LE POUR (+) ET LE CONTRE (-)

- + Lecture des deux faces
- + Système à tiroir
- + Programmation
- + Protection du disque
- Repérage de position peu précis

PRATIQUE DE LA MESURE

LE CONTRÔLEUR UNIVERSEL

MESURE DES TENSIONS

ALTERNATIVES

UN ADAPTATEUR SENSIBLE

NOUS avons parlé longuement, le mois dernier, des problèmes posés par la mesure des tensions alternatives et constaté que ces mesures étaient bien difficiles avec le contrôleur universel. Nous avons particulièrement constaté que cet appareil donnait une non-linéarité de l'échelle de lecture, rendant les faibles déviations difficiles à interpréter, et avait une bande passante très réduite, rendant son usage aléatoire en signaux BF de fréquence supérieure à 1 ou 2 kHz !

Par ailleurs, nous avons insisté sur le fait que le redressement du courant alternatif, indispensable pour avoir une déviation effective du cadre, se faisant avec des diodes, non seulement la courbe de transfert n'était pas linéaire, d'où la graduation, mais que toute mesure d'une tension inférieure à la tension de seuil de la diode était impossible, car cette tension trop faible ne fait pas conduire la diode. Si ces diodes sont au germanium, la tension critique est de 100 mV, si elles sont au silicium, elle est de 600 mV ! Bien sûr, ce seuil n'est pas très net et la diode conduit mal autour de cette tension, ce que prouve le coude arrondi de la courbe de transfert. C'est la raison pour laquelle les contrôleurs n'ont jamais de calibre inférieur à 1 V. Ce manque de sensibilité est un gros handicap dans les mesures « audio », donc dans les amplificateurs et autres montages BF : les signaux y sont généralement à petit niveau et, par conséquent, ne provoquent aucune déviation du contrôleur universel.

Mais les voltmètres alternatifs des contrôleurs souffrent encore d'un autre défaut que ceux déjà signalés. En effet, leur résistance interne est toujours beaucoup plus faible qu'elle ne

l'était dans la fonction voltmètre continu.

Cela s'explique d'ailleurs assez simplement. Nous avons vu que, dans le cas du redressement à double alternance (en sinusoïdal),

l'intensité efficace ne correspondait qu'à 70,7 % de la valeur de crête, mais ne faisait dévier le cadre que des 63 % de cette valeur. Si nous voulons avoir des calibres communs en alternatif et en continu, il faut compenser cette moindre déviation par une diminution de la résistance interne, de manière à se retrouver, en fin d'échelle, en alternatif.

Dans le cas du redressement en simple alternance, souvent utilisé, l'écart est encore plus grand, car si la tension efficace est toujours de 70 %, la valeur moyenne tombe à la moitié de la valeur précédente, soit à environ 30 %. Il faut alors compenser en réduisant la résistance interne des 3/7. Si cette résistance était de 20 k Ω /V en continu, elle sera de $20 \times 3/7 = 8 \text{ k}\Omega/\text{V}$ environ en alternatif.

C'est à ce moment qu'il faut se rappeler que le redresseur n'est pas parfait et que sa tension de seuil est notable. Or, cette tension de seuil apparaît en série avec celle développée

aux bornes du cadre. Comme cette tension est sensiblement du même ordre, on a une réduction supplémentaire de l'intensité dans le cadre de l'ordre de 2. Il faut une nouvelle compensation pour rattraper la réduction d'intensité en réduisant encore de moitié la résistance série, trouvée précédemment. La résistance interne du voltmètre final est ainsi de l'ordre de 4 à 5 k Ω /V pour un départ de 20 k Ω /V en continu. Voir figure 1.

Tant que les mesures de tensions alternatives se bornent à celles du réseau 220 V ou à celles de tensions dérivées de celui-ci, le mal n'est pas bien grand. Par contre, si les mesures se font dans un montage électronique, il n'en est plus de même. La faible résistance interne du voltmètre vient shunter les circuits sous mesure en provoquant de fortes perturbations.

En conclusion de toutes ces remarques, avec sa bande passante très faible, son impédance d'entrée insuffisante, le voltmètre alternatif du contrôleur uni-

versel a presque tous les défauts et est incapable de mesures sérieuses dans le domaine BF. Tout au plus peut-on mesurer les tensions de sortie d'un amplificateur (basse impédance et niveau élevé) à condition de ne pas injecter de fréquences supérieures au kilohertz ! Pour le reste, il convient très bien pour connaître les tensions développées par les transformateurs d'alimentation de vos montages !

Heureusement, l'électronique peut nous venir en aide, une fois encore, et nous permettre la réalisation d'un petit adaptateur de très grande simplicité, de coût très réduit, mais malgré tout très performant et permettant, cette fois, la mesure des tensions alternatives faibles dans d'excellentes conditions.

I - Principe de l'adaptateur

Il existe plusieurs techniques pour pallier les insuffisances du voltmètre alternatif ordinaire, mais toutes font appel à l'amplificateur opérationnel !

Généralement, dans la solution la plus classique, on insère des diodes de redressement dans le réseau de contre-réaction de l'ampli OP. Lorsque les tensions à mesurer sont faibles, l'ampli tend à se mettre en

boucle ouverte, car les diodes ne conduisent pas. Le gain augmente alors très fort, compensant le défaut des diodes et permettant l'obtention d'une courbe de transfert parfaitement linéaire.

Nous n'avons pas utilisé cette technique dans le montage proposé, mais une solution bien plus astucieuse. Nous avons trouvé cette idée dans une revue d'outre-Atlantique, obligamment communiquée par un lecteur de nos articles, que nous remercions vivement de sa collaboration.

Commençons par examiner le montage de la figure 2 qui correspond simplement au montage classique de l'ampli OP en « amplificateur non inverseur ». Les signaux sont injectés sur l'entrée e^+ et se retrouvent amplifiés en S. Le gain du montage est déterminé par le rapport

$$\frac{R+r}{r}$$

des résistances amenant la contre-réaction sur l'entrée e^- .

Pour fonctionner correctement en amplificateur, l'ampli OP doit être alimenté en tensions symétriques V^+ et V^- . Par exemple en +12 V et en -12 V, avec point commun de ces deux alimentations à la masse.

Dans ces conditions,

l'ampli OP amplifie correctement les alternances positives et négatives du signal. Mais, imaginons un instant que nous supprimions l'alimentation négative ! Avec la plupart des amplis OP, c'est la catastrophe : non seulement les alternances négatives disparaissent, mais également tout le bas des positives. Seules les crêtes positives réussissent à passer les différents étages dont la polarisation correcte a disparu.

Par contre, si nous utilisons un certain type d'ampli OP, fonctionnant sans prépolarisation des divers étages, l'alternance négative est bien supprimée, mais la positive passe intégralement, l'ampli se transformant ainsi en... redresseur parfait !

Cet ampli OP existe : c'est par exemple le CA3130 de RCA. Il s'agit d'un des rares amplis C.MOS ayant cette particularité et, de surcroît, des entrées à très haute impédance, parfaites pour la fonction voltmètre que nous envisageons. De plus, le 3130 possède également des entrées de correction d'offset permettant de régler exactement le « zéro » du circuit et ainsi de faire passer exactement la droite de transfert par l'origine des coordonnées, ce qui est indispensable dans une loi linéaire.

Le problème de la graduation linéaire réglé, comme l'entrée de l'ampli OP est à très haute impédance, la véritable résistance d'entrée est constituée par la valeur de R_1 . Nous avons choisi 1 M Ω de manière à être conforme aux entrées d'oscilloscope et de pouvoir ainsi utiliser le même type de sonde. Nous en reparlerons plus loin. Dans le cas le moins favorable du calibre maximum prévu, soit 2 V, la résistance par volt est de 1 M Ω /2 V soit de 500 k Ω /V, performance 100 fois meilleure que celle du contrôleur universel. Dans les calibres plus sensibles, la performance est encore meilleure, puisque l'impédance d'entrée est constante.

Reste la question de la bande passante, tributaire du choix de l'ampli OP. Pas de problème de ce côté, non plus. Le montage proposé a une courbe de réponse parfaitement plate de moins de 50 Hz à plus de 20 kHz. Les mesures sont possibles jusqu'à 50 kHz au moins, avec une erreur n'atteignant pas 5 %.

Voilà donc un montage laissant le contrôleur très loin derrière lui ! Mais, voyons maintenant le schéma exact de cette petite merveille !

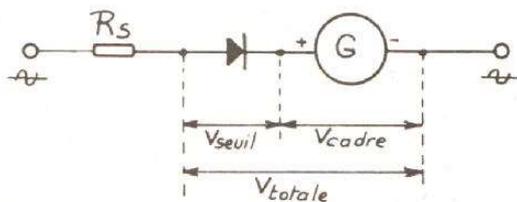


Fig. 1. - La tension sur le cadre est une fraction de la tension totale.

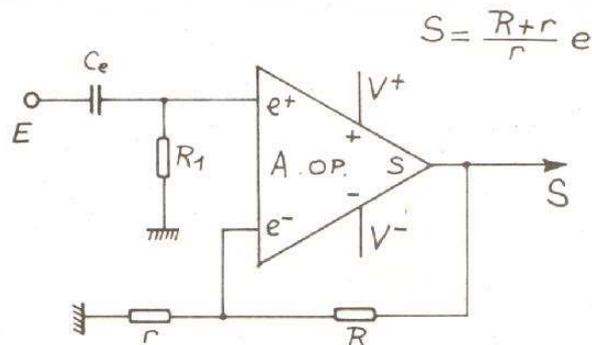


Fig. 2. - Le très classique ampli non inverseur.

II - Le schéma de l'adaptateur

Il est tout à fait conforme à ce qui vient d'être dit. C'est simplement un ampli OP dont la tension négative d'alimentation est supprimée. Evidemment, l'ampli lui-même est bel et bien le CA3130 de RCA.

Un commutateur à six positions sélectionne les six calibres retenus. Le plus fort permet de mesurer $2 V_{eff}$. Avec une sonde 1/10, on pourra mesurer jusqu'à 20 V. Pour les tensions plus élevées, le contrôleur universel simple prend la relève.

Nous avons vu que le gain de l'ampli était donné par la formule

$$G = \frac{R + r}{r}$$

● Calibre 2 V : $r = \infty$

$$\text{on a } G = \frac{R + \infty}{\infty} = 1$$

● Calibre 1 V :

$$r = 9\,000 \, \Omega$$

$$\text{et } R = 9\,000 \, \Omega$$

$$\text{soit } G = \frac{9\,000 + 9\,000}{9\,000} = 2$$

La formule précédente permet le calcul de r , connaissant la résistance constante R , ici égale à $9\,000 \, \Omega$. On trouve

$$r = \frac{R}{G - 1}$$

● Calibre 200 mV :

$$G = 10 \text{ donc}$$

$$r = \frac{9\,000}{10 - 1} = 1\,000$$

● Calibre 100 mV :

$$G = 20 \text{ donc}$$

$$r = \frac{9\,000}{20 - 1} = 473$$

On montera une $470 \, \Omega$ éventuellement triée.

● Calibre 20 mV :

$$G = 100 \text{ donc}$$

$$r = \frac{9\,000}{100 - 1} = 90,9$$

Une $91 \, \Omega$ de la série 5 % peut convenir.

● Calibre 10 mV :

$$G = 200 \text{ donc}$$

$$r = \frac{9\,000}{200 - 1} = 45 \, \Omega$$

Cette valeur peut être réalisée avec une $43 \, \Omega$ triée, ou avec une association parallèle convenable ($82 \, \Omega // 100 \, \Omega$).

Les explications précédentes vous permettent de comprendre le processus de calcul des valeurs déterminant le gain, donc de pouvoir agir en connaissance de cause si vous désirez un appareil parfaitement étalonné.

La seconde section du commutateur de gammes connecte un condensateur de compensation seulement nécessaire sur les deux premières gammes. Ce condensateur empêche l'ampli OP d'auto-osciller.

Le potentiomètre P_1 est le réglage de 0. Il permet d'avoir $S = 0$ avec $e = 0$ et doit être réglé dans le calibre le plus sensible, soit 10 mV, où son action est très importante.

Le galvanomètre est simplement connecté entre sortie et masse. Selon la sensibilité du modèle utilisé, les résistances série du schéma, R_{10} et P_2 , devront être recalculées. Les valeurs indiquées conviennent pour un modèle de sensibi-

lité $50 \, \mu A$. Par exemple, si vous montez un modèle de sensibilité 1 mA, soit $1\,000/50 = 20$ fois moins sensible, il faudra diviser les valeurs indiquées par 20.

Attention cependant : dans tous les cas, la charge du 3130 doit être de $1\,000 \, \Omega$ environ. Dans le schéma, la charge apportée par le galvanomètre $50 \, \mu A$ est de l'ordre de $20 \, k\Omega$. Il a donc été nécessaire de prévoir une charge additionnelle R_8 , sans laquelle le montage entre en oscillation. Par contre, dans le cas du galva 1 mA, la charge apportée étant de $1 \, k\Omega$ environ, la résistance R_8 est à supprimer. En conclusion, les deux charges R_8 , d'une part, et $P_2 + R_{10} + r_g$, d'autre part, en parallèle l'une sur l'autre, doivent avoir une résistance équivalente de $1\,000 \, \Omega$. Nous espérons que les calculs de ce genre, pratiqués les mois précédents, vous permettront de trouver facilement les valeurs à choisir dans un cas particulier. Et, ainsi, ces articles n'auront pas été inutiles !

L'alimentation se fait par une pile de 9 V, soit miniature, soit constituée de deux piles de 4,5 V en série. La consommation du

montage est de l'ordre de 8 mA. Une bonne autonomie peut donc être espérée... à condition de ne pas laisser l'appareil sous tension inutilement. Un interrupteur de marche/arrêt est donc indispensable. Pour éviter une dérive du 0, lors de la baisse de tension de la pile, une stabilisation par Zener, à 6,8 V, a été prévue. Par ailleurs, un poussoir de test permet de vérifier que la tension est correcte. La résistance R_{11} associée à ce test doit être calculée pour donner la déviation maximale si la tension est bien à 6,8 V. La valeur indiquée est à peu près bonne pour un galva de $50 \, \mu A$. Dans un autre cas, on calculera la valeur par la formule

$$R_{11} = \frac{6,8}{i_0}$$

dans laquelle i_0 est la sensibilité du galvanomètre en ampères.

Un dernier mot au sujet de l'ajustable C_2 . Comme nous l'avons suggéré plus avant, il est particulièrement indiqué d'utiliser avec cet adaptateur un cordon sonde d'oscilloscope. Choisir un modèle commutable 1/1 et 1/10. Dans le premier cas, la sonde est un simple cordon de prélèvement, blindé cependant et

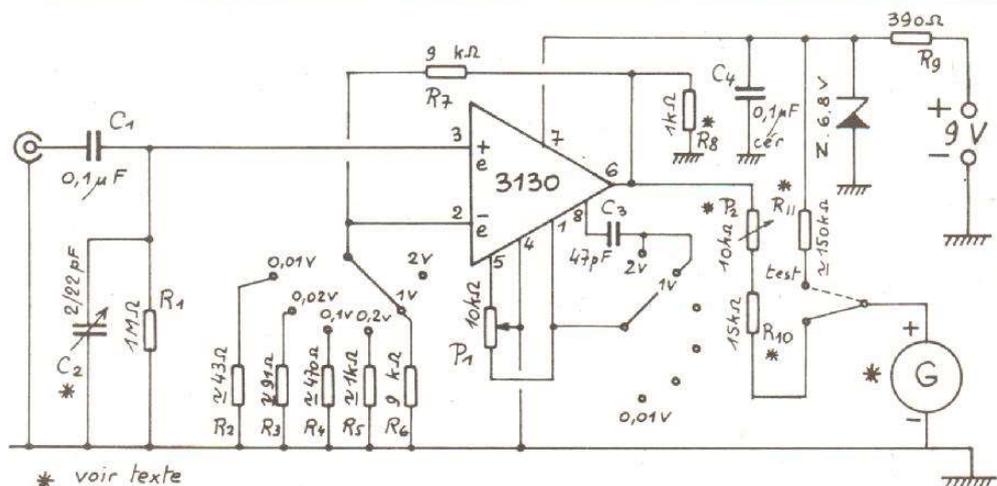


Fig. 3. - Schéma du voltmètre B.F.

à pointe de touche particulièrement pratique. N'oublions pas, en effet, que nous prétendons mesurer sur un calibre de 10 mV, pleine échelle ! Il ne faut pas espérer faire cela avec des fils nus, c'est évident. La liaison blindée s'impose. Par ailleurs, en commutant la sonde en 1/10, la sensibilité est divisée par 10, permettant de mesurer jusque 20 V, mais ceci avec

une impédance d'entrée de 10 MΩ, au lieu de 1 MΩ. Par contre, dans ce cas, la compensation du réseau atténuateur est nécessaire. C'est pourquoi il a fallu prévoir C₂.

III - Montage pratique

1. Liste des composants

- 1 CA3130E plastique
- 1 support DIL 8 br.

- 1 Zener 6,8 V
- 1 commutateur rotatif plastique 2 c/6 pos. A picots pour CI
- R₁ : 1 MΩ
- R₂ : 43 Ω (à ajuster)
- R₃ : 91 Ω
- R₄ : 470 Ω
- R₅ : 1 000 Ω
- R₆, R₇ : 2 × 18 kΩ en parallèle
- R₈ : 1 kΩ (voir texte)
- R₉ : 390 Ω
- R₁₀ : 15 kΩ (voir texte)

- R₁₁ : 150 kΩ (voir texte)
- C₁ : 0,1 μF MKH
- C₂ : 2/22 pF RTC
- C₃ : 47 pF cér.
- C₄ : 0,1 μF cér.
- P₁ : 10 kΩ VA05H
- P₂ : 10 kΩ VA05H (voir texte)
- 1 BNC de châssis
- 1 interrupteur
- 1 poussoir inverseur.

2. Le circuit imprimé (voir fig. 4)

A fabriquer en époxy de 15/10. C'est très facile par la méthode des transferts directs Mecanorma ou Alfac. Signalons aussi que ce circuit est en principe disponible chez Selectronic, ainsi que l'ensemble de tous les composants.

Ne pas oublier d'étamer le circuit terminé, gage de bonne tenue dans le temps. Penser aussi au nettoyage énergique à l'acétone, nécessaire pour éliminer les traces de résine, pouvant donner des troubles de fonctionnement.

3. Montage (voir fig. 5)

Il y a peu de chose à dire, compte tenu de la simplicité de la réalisation.

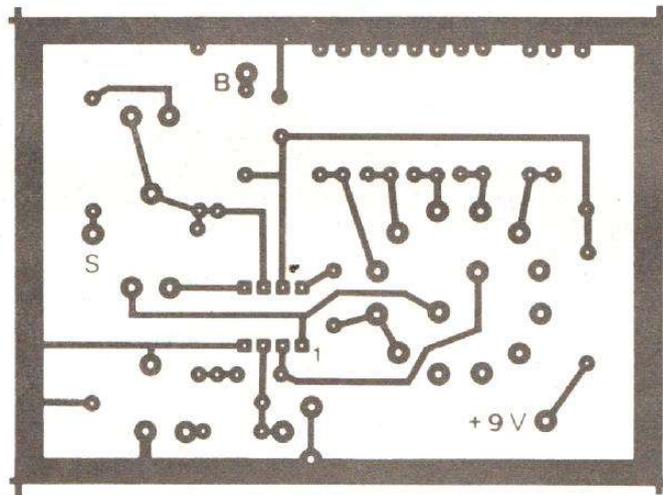


Fig. 4. - C.I. de l'adaptateur.

vers BNC d'entrée

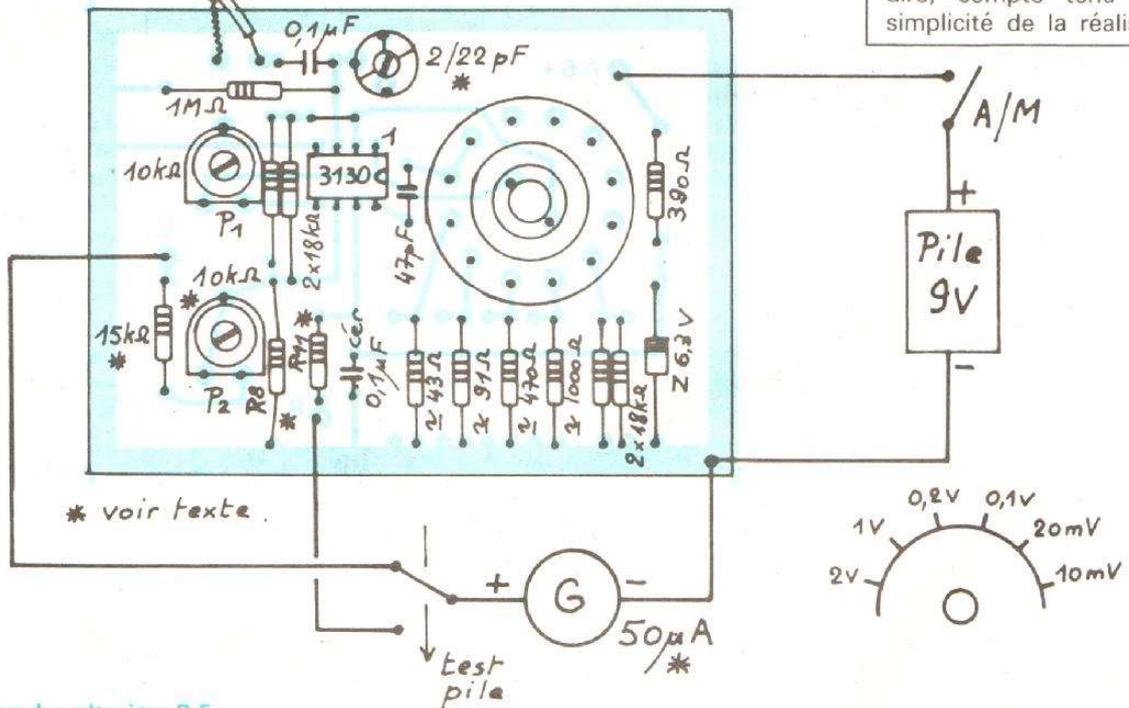


Fig. 5. - Réalisation du voltmètre B.F.

Le support de circuit intégré libère des inquiétudes : le 3130 est un circuit C.MOS et il vaut mieux être prudent. Tous les composants soudés, poncer les soudures, nettoyer à nouveau à l'acétone. Terminer par la pose des diverses liaisons.

Nous conseillons d'installer le montage dans un petit boîtier métallique protégeant des inductions de tout ordre. La platine est maintenue par le commutateur. Ne pas oublier la mise à la masse électrique du négatif de l'alimentation. La pile peut être intérieure ou extérieure. La BNC est en façade avec poussoir et interrupteur. Tout cela est bien simple !

IV - Etalonnage

1. Le zéro

Commuter en gamme 10 mV. Court-circuiter l'entrée du montage. Tourner P₁ à fond vers la gauche. Mettre sous tension : l'aiguille du galva doit rester à 0. Tourner lentement P₁ vers la droite et arrêter au point précis où l'aiguille décolle du 0.

2. Gain

Nous conseillons vivement de réaliser le montage de la figure 6, donnant toutes les tensions maximales correspondant à chacun des calibres. Faire ce montage avec des résistances à 1%. En se servant du contrôleur universel, caler P pour avoir exactement 2 V sur la sortie en question. Comme il s'agit de 50 Hz, sous 2 000 Ω d'impédance, cet appareil convient bien.

Reprendre l'adaptateur en gamme 2 V et régler l'ajustable P₂ pour amener l'aiguille en fin d'échelle, l'appareil mesurant les 2 V du calibrateur.

Le réglage est en prin-

cipe terminé. On pourra maintenant mesurer successivement les tensions du calibrateur, chaque fois dans le bon calibre, donnant la pleine échelle. Des écarts proviennent des dispersions sur les valeurs des résistances sélectionnées par le commutateur. Les figneurs pourront donc s'amuser à déterminer le groupement parallèle donnant à chaque fois la déviation idéale. Le CI est justement dessiné pour de telles associations. Pendant la mise au point, penser que la tension du secteur peut varier et revoir de temps en temps le réglage de P.

3. Réglage de C₂

C'est un peu plus délicat. Il faut un générateur délivrant une tension sinusoïdale de 2 V_{eff} à la fréquence de 1 000 Hz.

Si la sonde que vous allez utiliser est celle de votre oscillo, calibrez-la soigneusement avec cet appareil et n'y touchez plus. Si la sonde ne sert qu'à l'adaptateur, réglez-la à mi-course (ajustable de la sonde elle-même).

Mesurez maintenant 2 V, 1 000 Hz en direct, calibre 2 V. Ajustez le ni-

veau du générateur pour avoir l'aiguille exactement en fin d'échelle.

Commutez la sonde sur 1/10 et régler C₂ pour lire exactement le 1/10 de la valeur précédente.

NB. Attention, le réglage d'offset est primordial dans le calibre 10 mV où son efficacité est très grande. Ne pas incriminer le calibre avant d'avoir vérifié ce réglage.

Sur cette remarque, nous en terminons avec ce petit adaptateur que vous ne regretterez certainement pas d'avoir monté, surtout si vous travaillez souvent en BF ou similaire. Nous vous donnons rendez-vous au mois prochain pour la suite de cette série.

F. THOBOIS

Correctif

Une erreur malencontreuse s'est glissée dans l'article de novembre 1983 (N° 1698, 4^e colonne de la page 160). Nous y avons indiqué que :

$$I_{\text{eff}} = \frac{1}{2} I_c$$

dans le cas du courant rectangulaire symétrique et centré sur 0V. Or, cela est inexact. En effet, la valeur

correcte est donnée par la formule :

$$I_{\text{eff}} = \frac{1}{2} I_{cc}$$

Comme on a $I_{cc} = 2 I_c$, on obtient

$$I_{\text{eff}} = \frac{1}{2} (2 I_c) = I_c$$

L'intensité efficace est donc égale à l'intensité de crête et non à sa moitié ! Le rapport entre intensité moyenne et intensité efficace est donc de 1 et non de 0,5 (intensité moyenne du courant redressé, bien entendu !).

Il est d'ailleurs facile de comprendre que le courant rectangulaire est assimilable à un courant continu pendant la durée d'une alternance. Il ne se produit que des changements de sens. Comme l'effet thermique est indépendant de ce sens, il s'ensuit que intensité efficace et de crête se confondent.

Solution de l'exercice donné

Dans chaque cas, l'intensité de crête 1 A amènerait l'aiguille du galvanomètre sur 100 si le cadre avait une inertie nulle. Pratiquement, l'aiguille se fixe à la valeur de l'intensité moyenne.

● Pour le sinusoïdal :

$I_{\text{moy}} = 0,636 I_c$, donc l'aiguille se fixe entre les graduations 63 et 64. Nous y noterons l'intensité efficace correspondante, soit 0,707 A (la graduation 63 étant remplacée par 70°).

● Pour le triangulaire :

$I_{\text{moy}} = 0,5 I_c$, ce qui amène l'aiguille sur la graduation 50. Nous y notons la valeur efficace, soit $1/\sqrt{3}$ ou 0,577 A (le 50 serait remplacé par 57°).

● Pour le rectangulaire :

$I_{\text{moy}} = I_{\text{eff}} = I_c$. L'aiguille se fixe sur 100 et la graduation d'origine est inchangée.

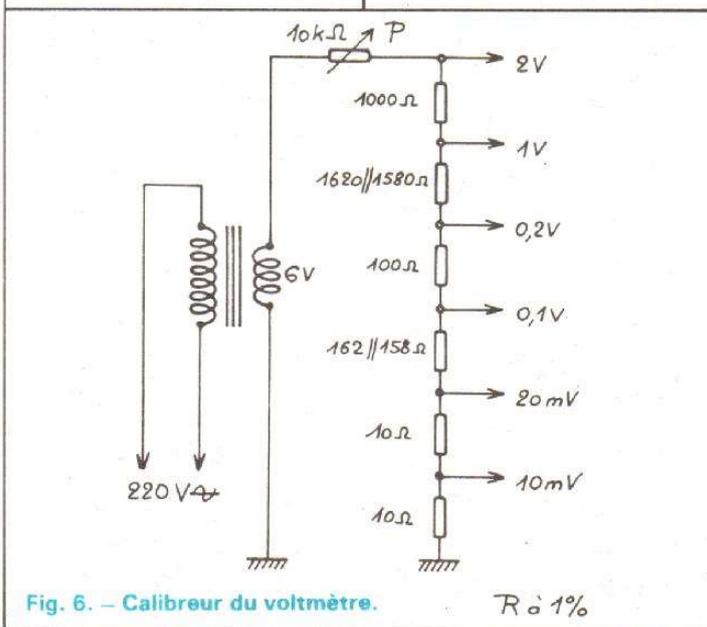


Fig. 6. - Calibre du voltmètre.

R ± 1%

RÉÉTALONNAGE D'UN GÉNÉRATEUR H.F.

NATURELLEMENT, il peut s'agir aussi bien d'étalonnage que de réétalonnage, c'est-à-dire du premier étalonnage d'un générateur qui vient d'être construit, ou bien, la vérification de l'étalonnage d'un appareil en utilisation depuis plusieurs années pour lequel un réétalonnage est devenu nécessaire.

Plusieurs cas sont, d'autre part, à envisager :

- 1° Cas d'un appareil neuf dont le cadran ne comporte qu'une échelle graduée de 0 à 180° ;
- 2° Cas d'un générateur neuf dont le cadran comporte des échelles vierges sur lesquelles on pourra inscrire directement les fréquences.
- 3° Cas d'un générateur neuf ou déjà en service, mais dont le cadran comporte des échelles préalablement gravées en fréquences.
- 4° Cas d'un générateur HF et VHF.

laboratoires utilisant des générateurs de ce genre, on préfère laisser un fréquencemètre à affichage digital connecté en permanence en parallèle sur la sortie dudit générateur durant l'emploi de ce dernier. La question ne se pose évidemment pas avec les générateurs HF modernes à affichage digital de la fréquence du signal de sortie (fréquencemètre incorporé).

En fait, cet article s'adresse surtout aux amateurs bricoleurs qui ne dis-

posent généralement que d'un minimum d'appareils de mesure.

Un autre procédé de réétalonnage repose sur l'emploi provisoire d'un second générateur HF dont on est certain de la précision et servant d'étalon ou sur l'utilisation d'un générateur à quartz 100 et 1 000 kHz avec amplificateur d'harmoniques (dit « standard de fréquences»). Au moyen d'un récepteur quelconque, on observe le **battement nul** entre les deux fréquences rayonnées, l'une par le générateur à étalonner, l'autre par l'étalon : second générateur HF de précision ou standard de fréquences à quartz. Cette disposition est schématisée sur la figure 2. Les fils d'antenne A₁, A₂ et A₃ sont utilisés comme éléments rayonnants (ou collecteur d'ondes pour A₃) ; ils peuvent être, ou non, réunis ensemble.

Toujours en utilisant les mêmes appareils-étalons, c'est-à-dire soit un autre générateur HF, soit un générateur à quartz 100 kHz, un autre procédé consiste à ne pas employer un récepteur témoin comme organe

Nous examinerons tour à tour ces diverses éventualités.

Mais, rappelons tout d'abord que la méthode la plus classique, disons même **professionnelle**, repose sur l'utilisation d'un fréquencemètre connecté à la sortie du générateur HF durant son réétalonnage (fig. 1). D'ailleurs, il faut bien le reconnaître, même avec un générateur HF parfaitement étalonné mais comportant un cadran gradué avec alidade, la **lecture précise** d'une fréquence est généralement assez difficile. C'est la raison pour laquelle, dans les

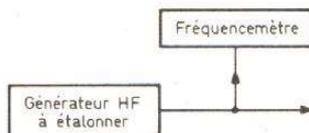


Fig. 1

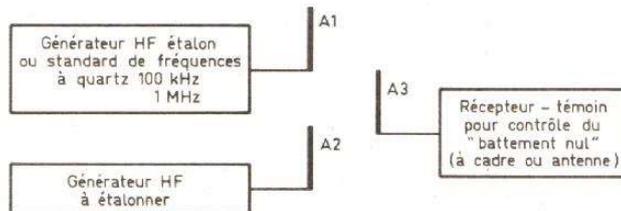


Fig. 2

de contrôle du battement nul. Ce procédé est montré sur la figure 3. On fait interférer directement le générateur-étalon et le générateur à étalonner ; on détecte immédiatement le battement par une diode D genre BA 100 ou similaire et on l'amplifie à l'aide d'un amplificateur BF quelconque. C'est donc ce dernier qui accuse le battement nul à obtenir. Ce procédé évite parfois des erreurs aux fréquences très élevées, dues à divers battements et aux fréquences-images du récepteur utilisé dans la méthode précédente.

Mais les amateurs bricoleurs, du moins la plupart d'entre eux, ne peuvent pas adopter ce procédé, car ils ne disposent pas en général d'un autre générateur HF rigoureusement étaloné ou d'un standard de fréquences à quartz.

Etalonnage avec un récepteur

Une autre méthode, celle que nous allons examiner plus en détail maintenant, ne demande qu'un récepteur ordinaire, couvrant les gammes normales GO, PO et OC, récepteur pouvant même être plus ou moins bien étaloné, mais qui doit cependant être sensible et sélectif. En effet, il n'est utilisé que pour l'écoute du battement nul entre l'onde émise par le générateur à étalonner et l'onde-étalon.

Comme onde-étalon, nous allons utiliser des émissions réelles captées par le récepteur. La fréquence des ondes rayonnées par les émetteurs est déterminée avec une très grande précision ; en conséquence, nous obtenons donc de très bons résultats dans notre étalonnage. Voici comment nous pouvons procéder :

Mettons en fonctionnement, en même temps, le générateur à étalonner et notre récepteur. Nous procéderons à ce travail de préférence le soir ou à la veillée afin que le plus grand nombre d'émetteurs soit facilement reçu.

Pour nos premières explications, nous allons examiner le cas où le générateur à étalonner ou à vérifier ne comporte qu'un simple cadran gradué uniquement en 180 divisions, de 0 à 180°.

Accordons notre récepteur auxiliaire sur l'émetteur de Lyon 603 kHz (300 kW). Il nous faut chercher maintenant le point de réglage du générateur (en PO) qui correspond à cette fréquence de 603 kHz. Manœuvrons lentement le bouton de réglage du générateur ; lorsque nous approchons de la fréquence recherchée, le récepteur fera entendre un sifflement, lequel deviendra de plus en plus grave à mesure que l'on s'approchera de la fréquence exacte... jusqu'à disparaître complètement : c'est le battement

zéro ou battement nul qui correspond à la concordance parfaite entre la fréquence de l'oscillation du générateur et la fréquence de l'onde-étalon reçue, soit 603 kHz dans le cas présent.

Nous insistons sur le fait que la précision obtenue pour l'étalonnage du générateur n'a rien à voir avec l'étalonnage du récepteur. En effet, si le récepteur est déréglé, nous pouvons recevoir l'onde de 603 kHz alors que le cadran indique 625 kHz par exemple. Cela n'a aucune importance ! Car quoi que le cadran du récepteur indique, nous sommes bien en présence d'une onde à 603 kHz.

Nous allons donc marquer, sur un tableau, la graduation du cadran de notre générateur correspondant à cette fréquence de 603 kHz.

Passons maintenant à l'autre extrémité de la bande PO, et recherchons l'émission de Bordeaux (100 kW) transmettant sur la fréquence de 1 206 kHz. Comment faire pour être certain de cette fréquence, c'est-à-dire pour ne pas se tromper d'émetteur ? Notre générateur est précédemment réglé sur 603 kHz ; ne modifions pas tout de suite son réglage. Il rayonne en même temps, outre l'onde fondamentale sur 603 kHz, une onde dite harmonique 2 de fréquence double, c'est-à-dire sur 1 206 kHz. Nous devons facilement trouver cette

harmonique 2 en manœuvrant le bouton d'accord du récepteur, et nous trouverons tout aussi facilement l'émission de Bordeaux sur 1 206 kHz qui doit se trouver sur le même réglage (si besoin est, couper ou décaler le générateur HF pour recevoir convenablement l'émetteur).

Lorsque nous aurons l'émission de Bordeaux sur 1 206 kHz, il nous suffira de rechercher le point de réglage du générateur (à l'autre bout de l'échelle) correspondant à cette fréquence, c'est-à-dire le battement nul obtenu entre l'onde-étalon sur 1 206 kHz et l'onde fondamentale émise par le générateur (et non son harmonique 2 de tout à l'heure).

Marquons maintenant, sur notre tableau, la graduation du cadran du générateur correspondant à cette fréquence de 1 206 kHz.

Et nous procéderons ainsi avec diverses stations françaises ou étrangères puissantes de la bande PO dont on est certain de l'identification et de la fréquence. Lorsque nous aurons déterminé de cette façon une bonne dizaine de repères, de points d'étalonnage, répartis tout au long de la gamme PO, nous pourrons établir une **courbe d'étalonnage** pour cette gamme.

Sur une feuille de papier millimétré, graduons horizontalement de 0 à 180 (correspondance avec les graduations du cadran du générateur) et verticalement en fréquences de 500 à 1 500 kHz par exemple.

A l'aide de tous les points d'étalonnage déterminés et que nous avons soigneusement notés, il nous sera commode d'établir une courbe régulière qui passera par ces points, en

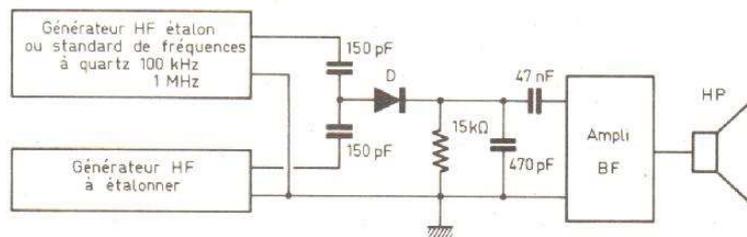


Fig. 3

dépassant même un peu au-delà de chaque extrémité en continuité avec son allure propre (on dit : en extrapolant). Cette courbe permet alors de lire toutes les fréquences ou toutes les graduations situées entre les points d'étalonnage précédemment déterminés.

A titre d'ultime vérification, plaçons le générateur sur 1 400 kHz et réglons le récepteur sur cette fréquence pour l'écoute de l'oscillation. Ne touchons plus au récepteur, et passons le générateur sur 700 kHz : nous devons de nouveau entendre le générateur dans le récepteur. Il s'agit de l'harmonique 2 de l'oscillation sur 700 kHz.

Etalonnage de la bande GO

Nous allons maintenant passer à la bande GO. Nous procéderons très exactement de la même façon et, comme onde-étalon, nous pourrions utiliser les émissions de Luxembourg (236 kHz), Monte-Carlo (218 kHz), Droitwich (200 kHz), Europe 1 (185 kHz) et Allouis France-Inter (164 kHz) en marquant pour chaque émetteur la graduation correspondante du cadran du générateur.

Il nous suffit maintenant d'établir, à l'aide de ces nouveaux points d'étalonnage, une seconde courbe correspondant à la gamme GO.

Etalonnage de la bande MF

Pour l'étalonnage de la bande MF du générateur, c'est-à-dire de la gamme s'étalant de 400 à 500 kHz environ, il convient d'utiliser l'harmonique 2 pour l'observation du battement nul. Ainsi, pour 400 kHz au

générateur, le récepteur sera réglé sur 800 kHz ; pour 450 kHz, le battement nul sera donné par l'harmonique 2 à 900 kHz sur le récepteur, etc. Autre exemple : le battement nul de l'harmonique 2 avec l'émetteur de Toulouse (300 kW) sur 945 kHz déterminera la fréquence 472,5 kHz sur le générateur ($2 \times 472,5 = 945$).

Une autre courbe sera donc tracée pour cette gamme MF.

Certains générateurs comportent une gamme allant de 100 à 150 kHz environ. Pour l'étalonnage de cette fréquence, et comme dans le cas de la bande MF, il nous faut procéder par harmoniques. A 100 kHz sur le générateur, nous ferons le battement nul de l'harmonique 2 avec la station de Droitwich (GO) sur 200 kHz. Grâce à Luxembourg 236 kHz, nous pourrions déterminer le point 118 kHz sur le générateur. Pour les fréquences supérieures, il nous faudra faire appel à l'harmonique 5 qui permettra le battement nul dans la bande PO :

120 kHz sur 600 kHz ;
130 kHz sur 650 kHz ;
140 kHz sur 700 kHz
et 150 kHz sur 750 kHz.

L'étalonnage des gammes MF de 400 à 500 kHz et de 100 à 150 kHz est commode, faisons-le remarquer, puisque nous avons débuté par un étalonnage soigné de la gamme PO dont nous pouvons nous servir pour repérer sur le récepteur les fréquences correspondant aux fréquences harmoniques de la gamme à étalonner.

Etalonnage des bandes OC

Passons maintenant aux bandes OC. Nous supposons naturellement que les

bandes 19, 25, 31, 41 et 49 mètres sont **approximativement** repérées sur le récepteur ; nous nous en assurerons cependant par l'écoute préalable de la radiodiffusion ondes courtes sur ces diverses bandes.

Nous allons d'abord régler notre générateur en PO sur la fréquence de 600 kHz. Nous devons entendre l'harmonique 10 de l'oscillation dans la bande 49 m, sur 6 MHz exactement. Suivons alors cette oscillation en tournant lentement et **simultanément** les boutons du générateur et du récepteur : sur le récepteur, on déterminera au passage la fréquence 7,3 MHz (41 m) lorsque le générateur sera sur 730 kHz, la fréquence 10 MHz (30 m) pour 1 000 kHz, la fréquence 12 MHz (25 mètres) pour 1 200 kHz, etc. Nous avons déjà une précision bien meilleure par rapport aux fréquences indiquées, fréquences que nous aurons eu soin de noter à chaque fois sur le cadran du récepteur.

Plaçons le générateur sur OC, puis réglons le récepteur sur 12 MHz (bande 25 m), point que nous avons précédemment déterminé. En manœuvrant le réglage du générateur, cherchons le point correspondant (oscillation du générateur reçue par le poste). Puis suivons cette oscillation, en diminuant la fréquence, en tournant lentement et simultanément les boutons du générateur et du récepteur ; cela jusqu'à ce que nous arrivions à 6 MHz (bande 49 m), fréquence précédemment repérée sur le récepteur. Ne touchons plus au générateur, et réglons de nouveau le récepteur sur 12 MHz (bande 25 m). Nous devons entendre encore notre générateur ; il s'agit de l'har-

monique 2 de l'oscillation sur 6 MHz.

S'il n'en était pas ainsi, c'est que nous nous serions trompés sur le rang de l'harmonique ou sur le battement lors de la première détermination des fréquences 6-7,3-10-12 MHz, etc., sur le cadran du récepteur. Il conviendrait alors de reprendre avec soin et sans erreur cette détermination, jusqu'à ce que le second test (« va-et-vient » entre 12 et 6 MHz), qui n'est rien d'autre qu'une vérification, donne satisfaction.

N'oublions pas, entre autres phénomènes, que sur OC, on peut obtenir l'audition pour deux réglages du générateur : battement supérieur et battement inférieur ; l'un est correct, l'autre est la fréquence-image, cette dernière étant située par rapport à la fréquence correcte à une distance égale à deux fois la valeur « moyenne fréquence » du récepteur utilisé. Il convient donc d'être extrêmement prudent ; il faut aussi se méfier des harmoniques, des battements gênants qu'elles peuvent provoquer et des erreurs que tout cela peut entraîner, notamment sur les gammes de fréquences élevées (disons supérieures à 12 MHz). On a toujours intérêt à opérer avec le moins d'antenne possible, voire sans antenne, et à éloigner suffisamment le récepteur du générateur.

De toute façon, lorsque l'opération « va-et-vient » 6 et 12 MHz donne satisfaction, nous pouvons être certains qu'aucune erreur n'a été commise. Etant ainsi sûrs de nos réglages, nous noterons sur un tableau les divisions du cadran du générateur correspondant aux fréquences 6-7,3-10-12 MHz, etc., précédemment déterminées et

repérées sur le cadran du récepteur. D'après ce tableau, nous pourrions établir, sur papier millimétré, la courbe d'étalonnage de la bande ou des bandes OC, comme nous l'avons fait pour les autres gammes.

A titre de vérification complémentaire, nous pourrions identifier quelques stations de radiodiffusion OC dont la fréquence est connue, et contrôler si cela correspond bien à la fréquence d'étalonnage du générateur par le procédé du battement nul (comme nous l'avons fait pour les gammes PO et GO).

Si le générateur comporte une ou deux gammes destinées à couvrir de 1,6 à 6 MHz, on procédera à l'étalonnage de ces bandes de fréquences par le système du battement nul des harmoniques 2, 3 ou 4 (selon la nécessité) avec des ondes-étalons des bandes OC normales précédemment étalonnées.

Pour toutes les gammes OC, signalons aussi la possibilité d'employer des quartz de la série FT 243 comme étalons. Ces anciens quartz, dont les fréquences s'échelonnent entre 3 et 8,5 MHz environ, sont extrêmement répandus et sont d'une précision très suffisante pour notre travail. Il est aisé de « bricoler » rapidement un oscillateur du type « Pierce » (sans aucun bobinage) du genre de celui qui est représenté sur la figure 4.

On emploie un transistor Q du type AF 124 (ou similaire); la bobine d'arrêt Ch est la classique R100 (2,5 mH) ou similaire également. Le rayonnement s'effectue à l'aide d'un petit morceau de fil A,

et n'oublions pas que, outre l'oscillation fondamentale du quartz, nous pouvons aussi utiliser pour notre travail d'étalonnage, les harmoniques 2, 3, 4, etc., qui sont rayonnés avec une amplitude suffisante.

Nous avons parlé jusqu'ici de l'étalonnage d'un générateur simplifié au maximum et ne possédant qu'un cadran démultiplicateur gravé uniquement en 180 divisions sur 180 degrés. C'est la raison pour laquelle il a été nécessaire d'établir une courbe sur papier millimétré pour chaque gamme couverte. D'autres modèles de générateurs HF, souvent de construction « amateur », comportent un cadran semi-circulaire avec 5 ou 6 échelles vierges. Le procédé d'étalonnage reste strictement le même, mais le travail est simplifié en ce sens qu'il n'est plus nécessaire d'établir des courbes; on porte les indications de fréquences en kilohertz ou en mégahertz **directement** sur le cadran (une échelle par gamme du générateur). On inscrira les premières déterminations de fréquences au crayon tendre, sans appuyer (à cause des erreurs toujours possibles); puis, lorsque l'on est sûr de l'étalonnage obtenu, on repasse l'ensemble du cadran à l'encre de Chine (graduations et chiffres).

Il existe également les générateurs HF, notamment de réalisation plus professionnelle, qui comportent un cadran gravé en fréquences. Naturellement, à l'origine, le bloc des bobinages oscillateurs, le condensateur variable et le

cadran gravé ont été conçus pour être utilisés conjointement. L'étalonnage a été fait en usine; mais, au cours du temps, il a pu se produire certaines dérives ou modifications de caractéristiques d'éléments, et il faut procéder à un réétalonnage. Mais, quel que soit le type de générateur, les travaux de réétalonnage sont toujours les mêmes. Ils consistent essentiellement à faire coïncider la variation de fréquence de l'appareil avec ce qui avait été déterminé à l'origine, c'est-à-dire en accord avec les inscriptions du cadran.

Le procédé de vérification consiste toujours à contrôler le battement nul entre la fondamentale (ou un harmonique) avec une émission de fréquence connue. On pourra aussi vérifier par recoupements entre fondamentale et réglages pour les harmoniques 2 et 3. Mais il faut faire coïncider l'étalonnage à chaque extrémité de gamme du générateur au moyen des réglages prévus à cet effet sur le bloc de bobinages oscillateurs :

- a) Condensateur ajustable en parallèle, pour l'extrémité supérieure en fréquence.
- b) Condensateur ajustable en série ou noyau du bobinage, pour l'extrémité inférieure.

Lorsque les extrémités de bande sont correctement réglées, toutes les fréquences intermédiaires doivent correspondre aux indications de l'étalonnage d'origine.

Il existe parfois un ordre de gammes à respecter pour le réglage; il convient alors de s'y conformer. En principe, cet ordre est le suivant: on procède de la gamme la plus faible en fréquences en allant successi-

vement vers la gamme la plus élevée en fréquences.

De même, sur la notice du constructeur (pour un générateur professionnel), les fréquences (ou les « points » de réglage) pour chaque gamme peuvent être spécifiés; il faut aussi, dans ce cas, s'y conformer.

Naturellement, sur un bon générateur HF, toutes les fréquences doivent être rigoureusement précises et l'on doit pouvoir faire confiance à toutes les indications fournies. Néanmoins, lors de l'étalonnage ou du réétalonnage, on pourra repérer d'une façon plus particulière les fréquences suivantes :

455 kHz (valeur de la fréquence intermédiaire des récepteurs de radio AM);
10,7 MHz (valeur de la fréquence intermédiaire des récepteurs FM);
39,2 MHz (valeur de la fréquence intermédiaire « son » des téléviseurs).

A propos de cette dernière valeur, il faut remarquer que de nombreux générateurs (exclusivement HF) s'arrêtent vers 20 ou 30 MHz. Rappelons cependant qu'il est toujours possible d'utiliser l'harmonique 2 de l'oscillation du générateur. Dans le cas présent, il peut donc être réglé sur 19,6 MHz, et c'est cette fréquence que l'on pourra plus particulièrement repérer.

En ce qui concerne la fréquence 455 kHz, la vérification peut se faire en observant le battement obtenu avec l'harmonique 2 de cette oscillation. Cet harmonique 2 est donc de 910 kHz: or, dans la gamme PO, sur 909 kHz, nous avons notamment un émetteur anglais et un émetteur allemand. Nous devons donc obtenir un battement **audible** de 1 kHz (1 000 Hz) parfaitement caractéristique.

Pour la fréquence 10,7 MHz, on pourra la repérer à partir de l'harmonique 10 : générateur d'abord réglé sur 1 070 kHz, en PO, où les repères-étalons sont plus faciles, en battement nul avec de nombreux émetteurs français synchronisés sur 1 071 kHz. Le récepteur auxiliaire décèle alors l'harmonique 10 sur 10,7 MHz et indique le point de réglage du générateur pour cette dernière fréquence.

Pour l'étalonnage général, signalons aussi la possibilité d'utiliser comme fréquences-étalons, les émissions permanentes des stations spécialisées telles que WWV, JJY, MSF, etc., émissions précisément effectuées dans ce but, sur les fréquences de 5, 10, 15, 20, 25 et 30 MHz. Néanmoins, dans ce cas, le récepteur utilisé comme appareil témoin du battement nul doit être très sensible (type récepteur de trafic OC).

S'il est des générateurs qui, comme nous l'avons dit, s'arrêtent vers 20 ou 30 MHz, il en est d'autres par contre qui comportent des gammes allant jusqu'à plus de 200 MHz (générateurs HF-VHF).

La dernière méthode exposée, n'utilisant qu'un seul récepteur de contrôle, ne convient évidemment plus. Il faut avoir recours au procédé illustré sur la figure 3 comportant notamment le générateur-étalon (même si ce dernier ne comporte pas les gammes VHF). On procède d'ailleurs toujours sensiblement de la même façon :

Si le générateur-étalon est réglé sur 20 MHz, les harmoniques 2, 3, 4, 5, 6 (et même davantage) sont parfaitement décelables et peuvent très bien être utilisés en battements avec le générateur à étalonner sur 40, 60, 80, 100 et 120 MHz. Les battements nuls sont donnés chaque fois par la détection diode, suivie de l'amplification, rappelons-le. Ensuite, on peut passer le générateur HF étalon sur 25 MHz, ce qui donne les points de réglage possibles sur 50, 75, 100, 125 et 150 MHz. Puis sur 30 MHz, ce qui donne les points de réglage sur 60, 90, 120, 150 et 180 MHz (et, éventuellement, plus haut encore en fréquences).

Notons cependant que le générateur-étalon peut être remplacé par le montage oscillateur à quartz représenté sur la figure 4. Il va sans dire que l'on opère exactement de la même façon, mais en considérant les harmoniques de rangs plus ou moins élevés des divers quartz utilisés.

Précisons aussi que, sur

les fréquences très élevées et notamment sur les gammes VHF, il convient de tourner **très lentement** le bouton de réglage du générateur à étalonner... car on a vite fait de passer sur le battement sans s'en apercevoir.

Pour terminer, donnons les quelques conseils généraux suivants :

- Il est recommandé de ne commencer l'étalonnage ou le réétalonnage qu'après un temps de préchauffage ou de stabilisation en température de quinze à vingt minutes du générateur HF à régler.

- Le générateur HF peut être utilisé en ondes modulées par son oscillateur BF incorporé pour la facilité de recherche du signal. Mais, pour l'observation du battement nul, la modulation doit être coupée. Le battement nul doit être obtenu en ondes pures ; il est ainsi beaucoup plus net et précis.

- Certains générateurs HF sont mal conçus, en ce sens qu'ils ne comportent pas tous les éléments de réglage souhaitables : trim-

mers, paddings et noyaux sur chaque bande. Avec le temps, certaines caractéristiques de composants ayant varié (bobinages, notamment), il est alors impossible de faire coïncider de nouveau le réétalonnage avec les graduations en fréquences tout au long de la rotation du cadran. Une solution consiste alors à établir un tableau comportant trois colonnes. Dans la première colonne, on inscrit la fréquence réelle ; dans la seconde colonne, on marque la fréquence correspondante **indiquée** par le cadran ; la troisième colonne peut être réservée pour noter la graduation correspondante lue sur l'échelle-vernier (généralement graduée de 0 à 180°). On pourra ainsi noter plusieurs fréquences pour chaque gamme, fréquences choisies parmi les plus usuelles pour les travaux de réglage ou d'alignement.

- Le possesseur d'un standard de fréquences à quartz voit un tel travail d'étalonnage grandement facilité avec la certitude de la **précision**. Toutefois, aux fréquences élevées, vu la proximité des « pips » générés par un tel appareil, les risques d'erreur deviennent grands. Il est alors parfois indispensable d'employer conjointement un autre générateur HF normal qui permet de déterminer de façon certaine le « pip » à utiliser.

Il n'en reste pas moins que, si l'on a procédé avec soin, et quel que soit le type de générateur HF à étalonner, on peut être certain d'obtenir une très bonne exactitude de l'étalonnage par la méthode simple (et à la portée de tous les amateurs plus ou moins bien outillés) que nous avons exposée.

Roger A. RAFFIN

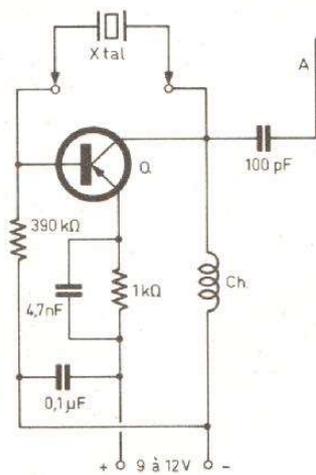


Fig. 4

Notre courrier

TECHNIQUE

Par R.A. RAFFIN

MODALITES DE FONCTIONNEMENT DU COURRIER DES LECTEURS

Afin de nous permettre de répondre plus rapidement aux très nombreuses lettres que nous recevons, nous demandons à nos lecteurs de bien vouloir suivre ces quelques conseils :

- Le courrier des lecteurs est un service gratuit, pour tout renseignement concernant les articles publiés dans LE HAUT-PARLEUR. NE JAMAIS ENVOYER D'ARGENT. Si votre question ne concerne pas un article paru dans la revue et demande des recherches importantes, votre lettre sera transmise à notre laboratoire d'étude qui vous fera parvenir un devis.
- Le courrier des lecteurs publié dans la revue est une sélection de lettres, en fonction de l'intérêt général des questions posées. Beaucoup de réponses sont faites directement. Nous vous demandons donc de toujours joindre à votre lettre une enveloppe convenablement affranchie et self adressée.
- Priorité est donnée aux lecteurs abonnés qui joindront leur bande adresse. Un délai de UN MOIS est généralement nécessaire pour obtenir une réponse de nos collaborateurs.
- Afin de faciliter la ventilation du courrier, lorsque vos questions concernent des articles différents, utilisez des feuilles séparées pour chaque article, en prenant bien soin d'inscrire vos nom et adresse sur chaque feuillet, et en indiquant les références exactes de chaque article (titre, numéro, page).
- Aucun renseignement n'est fourni par téléphone.

RR - 09.11 : M. Michel GAYOT, 26 NYONS, nous entretient d'une installation bizarre d'antennes pour la bande C.B. 27 MHz.

Nous ne comprenons pas ce que vous appelez : une antenne fixe 27 MHz bricolée par ajout de radians à une autre antenne. Un petit schéma eût été plus clair.

Si votre boîte de matchage ne permet pas d'atteindre un T.O.S. de 1, c'est que cette boîte ne convient pas à l'antenne utilisée ou qu'elle est mal conçue. Ici également, le schéma interne de la boîte de matchage serait intéressant à connaître.

Ce qu'il est important de savoir également, c'est que les indications données par un wattmètre HF ne sont précises et valables que lorsque le T.O.S. est égal à 1 ou très voisin de l'unité. Lorsque le T.O.S. est différent de 1, les indications du wattmètre peuvent correspondre à n'importe quoi et sont en tout cas sans valeur.

La pratique de la mise au point des antennes d'émission, qu'il s'agisse d'antennes pour la C.B. ou pour les radio-amateurs, s'effectue en deux temps : d'abord mesure et ajustage de la fréquence de résonance de l'antenne proprement dite ; ensuite, matchage pour l'obtention d'un T.O.S. aussi faible que possible. Pour plus de détails, nous vous prions de bien vouloir vous reporter à notre article publié dans le N° 1668, page 165.

RR - 09.13 : M. Marc POYET, 39 DOLE, nous fait part de diverses remarques au sujet d'un montage de préamplificateur UHF.

1° Dans le montage de préamplificateur UHF dont vous nous entretenez, la cloison est certes en epoxy, mais en epoxy totalement cuivré sur une face (masse) ; il y a donc bien séparation par un cloisonnement métallique ! Et puis, il n'y a pas que le couplage électromagnétique entre-bobinages à prendre en considération ; il y a aussi le couplage dû à la capacité dynamique interne du transistor...

De toute façon, notre avis personnel va tout à fait dans le sens de celui des auteurs et, si vous en doutez, vous pouvez toujours faire l'essai de prévoir des circuits accordés à l'entrée et à la sortie ; vous constaterez et conclurez vous-même... (auto-oscillation inévitable !)

2° Dans les montages à transistors quels qu'ils soient, le plus grand gain est toujours obtenu avec la configuration « émetteur » ou « source » à la masse (attaque sur la base ou la porte).

3° Les circuits accordés pour UHF et SHF constitués par des « lignes » (imprimées ou non) sont pratiquement impossibles à calculer sur de telles fréquences ; les calculs sont toujours erronés, car il y a beaucoup trop de facteurs imprévisibles. De tels circuits ne peuvent être mis au point qu'expérimentalement.

4° Le gain d'un transistor (h fe) est une caractéristique constante de la fréquence « zéro » à une fréquence Ft dite fréquence de transition. C'est au-dessus de cette fréquence que le gain décroît.

RR - 09.15 : M. Roland CHARPENAY, 11 NARBONNE, cibiste acharné (nous dit-il), estime que nous avons tort d'écrire que la FM est beaucoup plus performante que l'AM, et pense que ce serait plutôt l'inverse !

ELECTRONIQUE/ ANALOGIQUE RADIO-TV etc.

MICRO-ELECTRONIQUE MICRO-INFORMATIQUE LOGIQUE

ELECTRICITE ELECTROTECHNIQUE

AERONAUTIQUE NAVIGANTS PN NON NAVIGANTS PNN

PILOTAGE : STAGES FRANCE ou CANADA (QUEBEC AVIATION)

TECHNIQUES DIGITALES MICROPROCESSEURS

INDUSTRIE AUTOMOBILE

DESSIN INDUSTRIEL

activités de pointe à distance et stages ponctuels de groupes (jour ou soir) à différents niveaux avec supports pédagogiques exclusifs

infra

TECHNIQUES AVANCEES

DOCUMENTATION GRATUITE HP 3000 SUR DEMANDE PRECISEZ LA SECTION CHOISIE, VOTRE NIVEAU D'ETUDES ACTUEL, LE MODE D'ENSEIGNEMENT ENVISAGE (COURS PAR CORRESPONDANCE, STAGES DE JOUR OU DU SOIR) JOINDRE 8 TIMBRES POUR FRAIS D'ENVOI

infra ECOLE TECHNIQUE PRIVEE SPECIALISEE
24, rue Jean-Mermoz - 75008 PARIS - M° Champs Elysées
Tél. 225.74.65 • 359.55.65

Nous sommes navrés de devoir vous dire que, si vous prétendez que l'AM est plus performante que la FM, c'est que vous n'avez vraiment aucune expérience du trafic. A titre d'exemple, prenons le cas de deux correspondants qui se reçoivent R5/S2 en FM... S'ils passent en AM, il n'en restera plus rien ! Autre confirmation de ce que nous avançons : depuis quinze à vingt ans, les radio-amateurs ont totalement abandonné l'AM au profit de la FM et de la SSB. Il y a bien là forcément une excellente raison ! Nous irons même plus loin : à maintes reprises sur 144 MHz, nous avons vu des QSO bien pénibles (à longue distance) en BLU qui devenaient relativement plus confortables, en FM, cela s'explique car en FM l'émetteur travaille **toujours** à la puissance **maximale** de crête (en BLU elle n'est atteinte que pour les pointes de modulation, et en AM la porteuse est **réduite** de 50 %).

Nous avons entendu sur l'air : « Les cibistes sont des bavards, mais pas des techniciens. » Certes, le besoin légitime de « communiquer » n'implique pas d'être technicien ; mais les cibistes devraient suivre les conseils et l'expérience de leurs aînés, les radio-amateurs !

Enfin, dernière remarque : tous les transceivers modernes (décamétriques ou VHF) destinés aux radio-amateurs ne comportent même plus la position AM ; cela aussi est bien une preuve.

RR - 10.01 : M. Daniel BANCEL, 89 SENS, ayant eu à subir cet été de nombreux dégâts causés par la foudre, nous demande divers renseignements concernant la protection éventuelle contre celle-ci...

Nous avons rédigé un long article sur les paratonnerres, la foudre, les parafoudres, les limiteurs et éclateurs qui a été publié dans nos numéros 1634 (p. 99), 1635 (p. 67) et 1636 (p. 187).

A ce propos, pour la protection de tous les appareils sen-

sibles **aux transitoires** du secteur électrique, appareils comportant notamment des **circuits intégrés** tels que téléviseurs, récepteurs de trafic, micro-ordinateurs, etc..., nous vous donnons le conseil de monter un varistor S.I.O.V. type S 20 K 230 (Siemens) en parallèle sur l'arrivée du secteur d'alimentation (220/240 V). Si vous disposez d'un poste téléphonique à clavier (avec mémorisation des numéros, etc.), il est également conseillé de monter un varistor en parallèle sur l'arrivée de la ligne (mais ici du type 48V).

En ce qui concerne le secteur électrique, il importe également de noter qu'il véhicule de nombreux transitoires... même en dehors des périodes orageuses (mise en service ou arrêt d'appareils à circuit inductif ou capacitif) !

Des éclateurs-limiteurs à gaz peuvent être installés entre les fils du réseau et la terre... entre une antenne et la terre... Mais, il ne faut surtout pas chercher à transformer une antenne ou un mât d'antenne en paratonnerre !

RR - 10.02-F : M. Joseph CHATELARD, 52 ST-DIZIER :

1° nous soumet le schéma d'une antenne dipôle simple pour la gamme FM et nous demande quelles sont les dimensions à lui donner pour une impédance de 300 Ω ;

2° désire connaître les caractéristiques de diverses diodes.

1° L'antenne FM représentée sur votre lettre est un dipôle **simple**. Calculée pour la fréquence moyenne de la gamme FM (88 à 104 MHz), soit 96 MHz, sa longueur L doit être de 1,48 mètre ; la coupure au centre est de 1 à 2 cm (non critique). Mais, attention, l'impédance centrale d'une telle antenne est de 75 Ω !

Pour obtenir une impédance Z de 300 Ω, il faut réaliser un dipôle **replié** (dit trombone). Même longueur L ; même espacement central pour le raccord du câble 300 Ω ; tube de cuivre de 6 mm de diamètre extérieur (non critique) ; E = 60 mm environ (voir figure RR - 10.02).

2° Caractéristiques des diodes :

ZL 120 : diode Zener ; tension de référence = 120 V ; Pd = 1,3 W.

SK 1/10 : diode redresseuse silicium ; tension inverse de crête = 1 200 V max. ; intensité directe redressée = 1,3 A max.

SKN 5/08 : diode redresseuse silicium ; tension inverse de crête = 800 V max. ; intensité redressée = 5 A max.

PZ 12 A : diode Zener ; tension de référence = 12 V ; Pd = 10 W.

B 80 C 3200/2200 S : pont redresseur 80 V efficaces ; intensité moyenne redressée = 2,2 A ; crête = 3,2 A.

RR - 10.03-F : M. Paul DUPERON, 75012 PARIS :

1° désire connaître les caractéristiques et les bro-

chages des lampes d'émission E 1200 et E 1300 ;

2° nous entretient d'ennuis rencontrés dans le branchement et l'utilisation d'un magnétoscope et d'un téléviseur.

1° Caractéristiques des tubes :

E 1200 (TB 3/1000) : triode d'émission ; chauffage = 12 V 9,5 A ; S = 8 mA/V ; k = 33 ; ρ = 4370 Ω ; Wa = 500 W ; F max = 60 MHz.

Conditions en amplificateur HF classe C : Va = 3000 V ; Vg = -200 V ; Ia = 550 mA ; Ig = 50 mA ; Wg min. = 20 W - HF ; Wo = 1 200 W - HF.

E 1300 : triode d'émission ; chauffage = 7,5 V 36 A ; S = 12,5 mA/V ; k = 17,5 ; Wa = 1 500 W ; F max. = 60 MHz.

Conditions en amplificateur HF classe C : Va = 4 000 V ; Vg = -500 V ; Ia = 1 000 mA ; Ig = 125 mA ; Wg = 95 W - HF ; Wo = 3 000 W - HF.

Brochages : voir figure RR - 10.03.

2° Nous sommes fort embarrasés pour vous répondre valablement, d'abord parce que votre questionnaire n'est pas très clair, ensuite parce que nous ne connaissons pas le magnétoscope dont vous disposez (schéma).

Les différentes contradictions que vous avez relevées proviennent justement de la diversité de conception des différents appareils. A priori, si vous ne voulez pas passer par le tuner du magnétoscope, il semblerait qu'il suffise de remplacer ses sorties jack et BNC par une prise « péritel » qui serait convenablement câblée, bien sûr, puis enfilée dans la « péritel » du téléviseur. Sachez en outre qu'il existe également (et plus simplement) dans le commerce des cordons adaptateurs tout câblés pour jack, Cinch ou BNC d'un côté et « péritel » de l'autre, évitant ainsi tous travaux de soudure.

A toutes fins utiles, nous vous signalons que la correspondance de toutes les douilles ou broches d'une prise « péritel » a été donnée dans le n° 1691, p. 121.

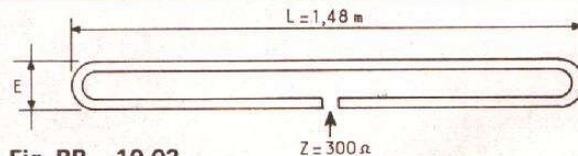


Fig. RR - 10.02

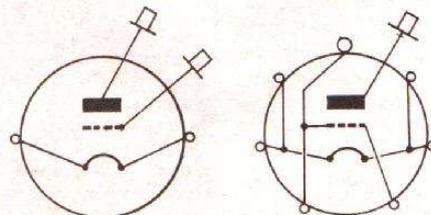
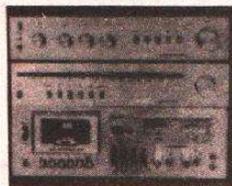


Fig. RR - 10.03 E 1200

E 1300

CIRATEL... et ses AFFAIRES

CHAINE STEREO 2 x 50 W. Grande marque



AMPLI 2 x 50 W, vu-mètre LED, sélecteur pour 4 H.-P.
Prise casque. Filtre 70 Hz.
TUNER PO/GO/FM/MUTING
PLATINE K7, 2 vu-mètre chrome/fer/métal.
PLATINE TD entraînement direct semi-automatique, stroboscope, bras fibre de carbone avec cellule et capot plexi.
2 ENCEINTES 3 voies
L'ENSEMBLE 2 990 F

RECEPTEUR DE TRAFIC MULTIBANDES

comportant : FM - Bande Aviation - Radio téléphone - CB - Météo - Son TV - PB - SQUELCH. Prise écouteur supplém. Antenne télescopique. Prise extérieur 6 V.



280 F

CONVECTEURS ELECTRIQUES Normes NF. Thermostat à bulbe.

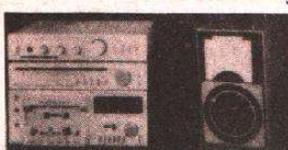
1 000 W . 210 F 2 000 W . 280 F
1 500 W . 240 F 3 000 W . 360 F
Modèle salle de bains. 1 000 W : 240 F

RADIO K7 PO/GO/FM

Très belle qualité

360 F

MINI CHAINE grande marque 2 x 50 W



AMPLI 2 x 50 W, bande passante 20-20 000 Hz
TUNER PO/GO/FM/MUTING
PLATINE K7, sélecteur Normal/Fer/Chrome, touche Soft, 2 moteurs
L'ENSEMBLE 1 780 F
POUR CETTE CHAINE 2 ENCEINTES
2 x 50 W, métallisé 200 x 125 x 100 mm
LA PAIRE **450 F**

ENCEINTES

LA PAIRE
2 voies
30 watts

190 F

H.-P. HIFI

SIARE
35 watts 4 ou 8 ohms
(à préciser)

Ø 17 cm **35 F**
Ø 21 cm **50 F**



BOOSTER 2 x 30 W
pour autoradio
229 F

ENCEINTES Thomson NEUVES, 2 voies, 30 watts. La paire **490 F**
TUNER PO/GO/FM, VU-mètre, diode LED **490 F**
PLATINE K7. Touches électronique. Métal/fer/chrome. VU-mètre digital **790 F**
TOS-METRE et ANTENNE 27 MHz (qualité professionnelle). L'ensemble **120 F**

OBJECTIFS ET TELEOBJECTIFS MAKINON multicouches

135 mm montage : CA, MI **420 F**
200 mm montage : PK, PO 42, MI, NI **550 F**

FILTRES pour porte-filtre COKIN.
Effets, dégradés, couleur pastel à voir sur place unique-
ment. LES 10 FILTRES **220 F**



AGRANDISSEUR PHOTO-COULEUR

Tête couleur et objectif (complet) :

Krokus 44 **850 F**
Krokus 69 **1 250 F**

Tête couleur seule :

Krokus 44 **300 F**

Cuvettes pour produit photo :
3 couleurs rouge/ver/blanc
240 x 300 : **20 F** 500 x 600 : **45 F**

CHAUDIERE A AIR PULSE « POTEZ »



15 000 cal/h
Système de sécurité
Matériel neuf en emballage origine.
Modèle mazout

1 950 F

ELECTROPHONE STEREO HI-FI CONCERTO

Lève-bras manuel • Chang. autom. tous disques • Circuits intégrés équip. 32 transis. • 4 HP • Prises tuner et magnéto • Coffret bois gainé rouge et noir • 3 vitesses 33, 45, 78 • 490 x 280 x 180 mm • Couvercles dégonnables

MARTEAU ELECTRO PNEUMATIQUE, 575 watts en coffret valise métallique **890 F**

REPONDEUR TELEPHONIQUE
avec interrogation à distance (matériel à revoir). Vendu en l'état **670 F**

PORTPTT jusqu'à 5 kg : 35 F Au-dessus de 5 kg port payable à la livraison

CIRATEL

49, rue de la Convention
75015 PARIS (1) 578.09.44
Métro : JAVEL ou CHARLES MICHELS

COURRIER TECHNIQUE

RR - 10.04-F : M. Hervé CHAVAGNEUX, 02 CHAUNY :

1° nous demande conseil pour l'emploi d'un microphone avec un préamplificateur-compresseur installé à l'entrée d'un émetteur ;

2° désire connaître les caractéristiques et le brochage du circuit intégré type NE 567.

1° Ce qu'il importe de connaître, ce n'est pas l'impédance du microphone utilisé avec le préampli-compresseur, mais bien l'impédance de sortie de ce préampli-compresseur. Celle-ci doit être égale ou inférieure (mais pas supérieure) à l'impédance d'entrée du TX (donc ici, 600 Ω).

L'emploi d'un microphone à correcteur de tonalité pourrait être intéressant dans votre cas.

Autre solution : si vous avez la voix grave et sourde, il suffit de réduire la valeur des capacités des condensateurs de liaison entre les étages du préamplificateur et de l'amplificateur microphonique.

2° NE 567 : il s'agit d'un circuit PLL bipolaire très stable, équipé d'un démodulateur AM et d'un étage de sortie. Il est prévu pour commander une charge lorsqu'une fréquence faisant partie de sa bande de détection est présente sur son entrée. La largeur de bande, la fréquence centrale et la temporisation de reconnaissance sont ajustables séparément au moyen de quatre composants externes. Il se caractérise par les points suivants :
- large domaine de fonctionnement (0,01 Hz à 500 kHz) ;
- fréquence centrale très stable ;
- largeur de bande ajustable séparément (0 à 14 %) ;
- forte réjection des signaux indésirables et du bruit ;
- sortie compatible avec les circuits logiques (100 mA) ;
- protection contre les signaux erronés ;
- fréquence ajustable dans un rapport de 20 par une seule résistance.

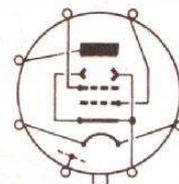
Deux brochages sont possibles : voir figure RR - 10.04 où nous avons :

- 1 = condensateur de filtrage en sortie
- 2 = filtre passe-bas (condensateur)
- 3 = entrée
- 4 = alimentation positive
- 5 et 6 = composants R C d'accord
- 7 = masse
- 8 = sortie

RR - 10.06-F : M. Jean-Marc CHOMARAT, 93 ST-OUEN, nous demande :

1° les caractéristiques et le brochage du tube KT 88 ;

2° où se procurer les commutateurs à poussoirs Comepa utilisés dans la table de mixage décrite dans les numéros 1635 à 1638.



KT 88

Fig. RR - 10.06

1° Caractéristiques du tube KT 88 :

Tétrode BF. Chauffage = 6,3 V 1,8 A ; S = 11 mA/V ; $\rho = 12 \text{ k } \Omega$; $W_a = 35 \text{ W}$; $V_a = 475 \text{ V}$; $V_{g2} = 425 \text{ V}$; $I_a = 160 \text{ mA}$; 180 mA max. ; $I_{g2} = 12 \text{ mA}$; 38 mA max. ; $Z_{aa} = 6 \text{ k } \Omega$; $R_k = 140 \Omega$; (les intensités sont indiquées pour deux tubes en push-pull).

Brochage : voir figure RR - 10.06.

2° Voici l'adresse des établissements fabriquant les commutateurs à poussoirs que vous recherchez :

Comepa
34, rue Jacquart
93500 PANTIN

Le cas échéant, cette société pourra vous indiquer l'adresse d'un revendeur le plus proche de votre région.



Fig. RR - 10.04

Initiation à la pratique de l'électronique

AMPLIFICATEUR A DEUX ETAGES

UN seul étage à transistor est parfois insuffisant pour obtenir le gain souhaité, d'où l'intérêt de cette étude sur les amplificateurs à deux étages que nous commençons ce mois-ci.

La liaison entre les deux transistors peut se faire de différentes façons. Les plus usuelles sont celles à liaison directe (ou liaison en continu) et à liaison RC (à travers un condensateur). Pour cette raison, nous débuterons par un rappel sur le schéma équivalent en continu et en alternatif d'un montage à transistor. Nous enchaînerons par le calcul d'un amplificateur : deux étages à liaison RC.

Les performances de ces deux étages peuvent être très nettement améliorées par l'emploi de la contre-réaction, qui, comme nous le verrons, nous procurera une meilleure stabilité du circuit, une réduction substantielle des distorsions, une bande passante plus large... ceci au détriment du gain, ce qui n'est pas grave puisque le gain apporté par deux étages est largement suffisant.

Le mois prochain nous appliquerons la contre-réaction aux deux étages et passerons à la liaison directe.

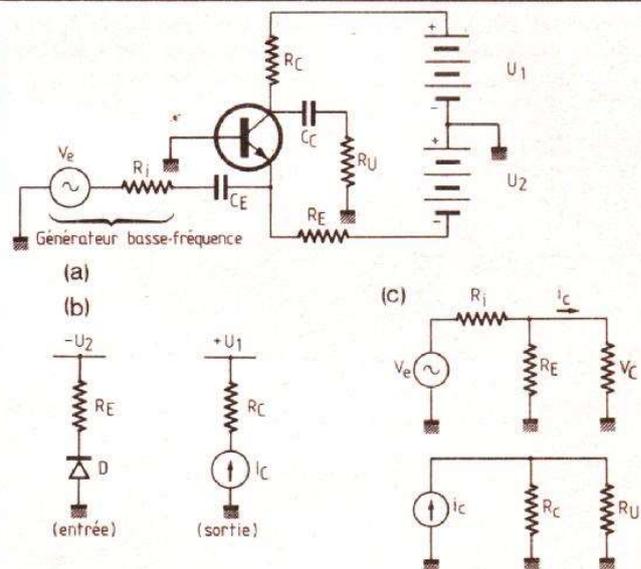


Fig. 1 - (a) Amplificateur monté en base commune. - (b) Représentation équivalente en continu. - (c) Représentation équivalente en alternatif.

Schéma équivalent en continu et en alternatif

Avant de parler des amplificateurs à deux étages et de l'utilisation de la contre-réaction, nous voudrions tout d'abord insister sur la représentation en continu et en alternatif des différents montages (base commune, émetteur commun et collecteur commun), beaucoup de novices

ayant des difficultés à comprendre le fonctionnement de certains montages et leur comportement en fonction de la fréquence.

Commençons par le montage base commune représenté sur la figure 1a. Cet étage est attaqué par un générateur basse fréquence d'impédance interne R_i et fournissant une tension alternative V_e . Ce générateur est relié à l'émetteur du transistor NPN à travers un condensateur C_E dont la réactance

à la fréquence la plus basse est négligeable par rapport à l'impédance d'entrée du montage.

Dans un montage BC (base commune), la base est commune (comme son appellation l'indique) aux circuits d'entrée et de sortie, donc elle se trouve au potentiel de la masse. Le transistor est chargé en continu par une résistance R_C , mais, en alternatif, on doit tenir compte de la charge utile R_U qui se trouve, à travers C_C , en pa-

rallèle sur R_C . L'impédance de charge R_{ch} du transistor est donc :

$$\frac{R_C \times R_U}{R_C + R_U}$$

la réactance C_C étant négligeable par rapport à la valeur de R_U .

Quant aux tensions d'alimentation, leur polarité est telle que la jonction émetteur-base est passante et la jonction collecteur-base bloquée. La représentation équivalente en continu est donnée fi-

figure 1b. La diode D représente la jonction émetteur-base, et le petit générateur représenté en sortie nous indique que le transistor donne en sortie un courant i_c .

En alternatif (fig. 1c), on considère que les condensateurs C_E et C_C ont une valeur telle que ce sont des courts-circuits aux fréquences de fonctionnement. Le générateur BF trouve donc à ses bornes de sortie deux impédances en parallèle qui sont la résistance R_E en parallèle sur la résistance interne r_e du transistor. En sortie, le transistor débite sur R_C et R_U en parallèle. Le générateur de sortie donne un courant en phase (flèche en l'air) avec la variation de courant d'entrée i_b .

Le schéma de la figure 2 est tiré d'un montage paru récemment dans « Le Haut-Parleur » (n° 1687, p 172). Il s'agit également d'un montage BC. Ici, le signal d'entrée provient d'un microphone. Il est bien appliqué entre émetteur et base. La base est à la masse en alternatif, tandis que la polarisation du transistor se fait par une seule tension d'alimentation U, à travers R_B et R_C (jonction base-émetteur en sens direct). La charge en alternatif est composée par R_B , R_C et R_U en parallèle.

Passons au montage émetteur commun (EC) de la figure 3. En continu, comme pour les autres montages, son circuit d'entrée est équivalent à une

diode en série avec une résistance R_E , alimentée en direct par une tension

$$U \times \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

Son circuit de sortie est équivalent à un générateur de courant βi_b chargé par R_C .

En alternatif (fig. 4), le générateur de tension V_e est chargé par R_i en série avec l'ensemble R_1 , R_2 et l'impédance interne de l'étage ($= \beta r_e$) placées en parallèle. En sortie, le transistor est équivalent à un générateur de courant fournissant un signal βi_b (en inversion de phase avec le courant d'entrée i_b) et chargé par R_C et R_U en parallèle. En alternatif, R_E est considérée en court-circuit.

Le montage collecteur commun (CC) est représenté figure 5 avec un découplage dans son circuit collecteur.

En continu, sa représentation est comme celle du montage EC. La charge en continu est composée de deux résistances en série ($R_E + R_C$). La résistance de découplage R_c n'est pas indispensable. Sa valeur est toujours faible par rapport à R_E . En alternatif le schéma est donné figure 6.

Amplification à deux étages à liaison RC

Souvent, le gain d'un seul étage n'est pas suffisant pour obtenir l'amplifi-

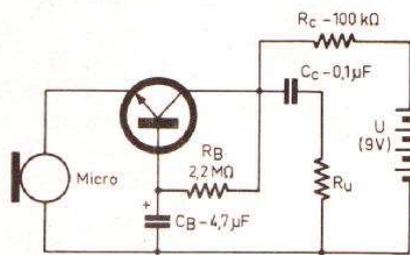


Fig. 2. — Schéma d'amplificateur pour microphone.

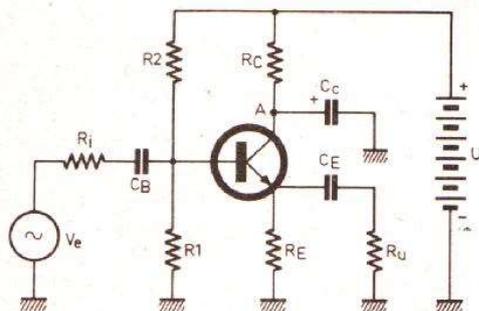


Fig. 3. — Schéma type d'amplificateur émetteur commun.

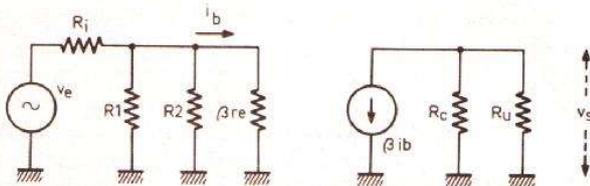


Fig. 4. — Schéma équivalent en alternatif du montage émetteur commun.

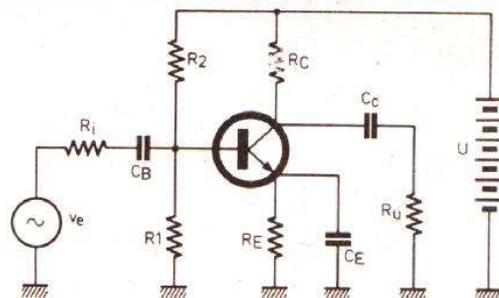


Fig. 5. — Exemple de schéma d'amplificateur collecteur commun. En alternatif, le point A est au potentiel de la masse.

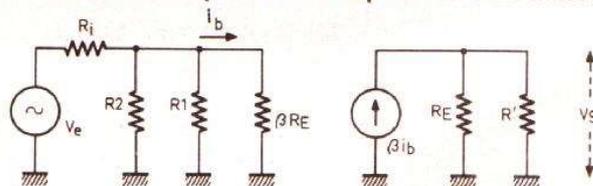


Fig. 6. — Schéma équivalent en alternatif du montage collecteur commun.

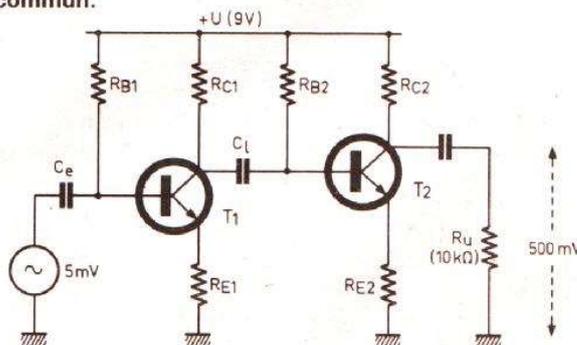


Fig. 7. — Schéma de base d'un amplificateur B.F. à deux étages avec liaison R.C.

cation souhaitée. En basse fréquence, on utilise alors deux étages couplés par un condensateur de liaison.

Nous avons représenté sur la figure 7 un tel montage que nous avons simplifié au maximum.

Pour cet exemple, nous choisissons l'étude d'un préamplificateur BF (30 Hz-12 kHz) devant amplifier un signal faible de 5 mV pour obtenir en sortie une tension de 500 mV.

Ce signal de 5 mV pouvant être celui fourni par une cellule magnétique de lecteur de disque devant attaquer un amplificateur BF classique prévu pour une cellule piezo. Supposons que l'impédance d'entrée du préamplificateur ne doit pas être inférieure à 10 k Ω (fig. 8). Le gain de tension du préamplificateur (rapport V_s/V_e) devra être égal à 100 et, si les deux étages ont un gain identique, le gain de chaque étage sera égal à 10. On commence donc le calcul par le dernier étage. La résistance R_{c2} est choisie plus faible que la résistance R_w de l'ordre du cinquième de cette résistance d'utilisation. Nous choisissons alors pour R_{c2} 2,2 k Ω qui est une valeur normalisée. La charge en alternatif du transistor T_2 devient environ :

$$1,8 \text{ k}\Omega = \frac{2,2 \text{ k}\Omega \times 10 \text{ k}\Omega}{2,2 \text{ k}\Omega + 10 \text{ k}\Omega}$$

et pour obtenir un gain de 10, la valeur de R_{E2} devra être égale à 180 Ω .

Connaissant la valeur de la tension collecteur (égale à $U/2$) le courant de repos sera de 2 mA

$$\frac{4,5 \text{ V}}{2,2 \text{ k}\Omega}$$

et si le gain β du transistor est égal à 100, le courant I_B sera :

$$\frac{2 \text{ mA}}{100}$$

soit 20 μA .

Passons au calcul de R_{B2} :

$$\frac{U - (R_{E2} \times I_E)}{I_B} = \frac{9 \text{ V} - (0,18 \text{ k}\Omega \times 2 \text{ mA})}{0,02 \text{ mA}}$$

$$\approx 430 \text{ k}\Omega$$

(valeur normalisée)

La valeur des composants du dernier étage étant déterminée, il nous reste à passer au calcul du premier étage. Tout comme pour le dernier, nous devons d'abord connaître la charge en alternatif de l'étage. Pour T_1 , cette charge est égale à R_{c1} en parallèle sur l'impédance d'entrée de T_2 . Celle-ci est composée d'une part par l'impédance interne de T_2 ($= \beta \times R_E = 100 \times 180 \Omega = 18 \text{ k}\Omega$) en parallèle sur R_{B2} (430 k Ω), ce qui donne 17,3 k Ω . La résistance R_{c1} doit être faible par rapport à cette valeur. En choisissant environ le cinquième de 17,3 k Ω , nous prendrons pour R_{c2} une résistance de 3,3 k Ω et pour R_{E1} une résistance de 330 Ω pour que le gain de tension de T_1 soit égal à 10. Les transistors étant polarisés en classe A, la tension sur le collecteur de T_1 est 4,5 V, son courant collecteur est de :

$$\frac{4,5 \text{ V}}{3,3 \text{ k}\Omega} = 1,36 \text{ mA}$$

tandis que I_B est de 13,6 μA . En utilisant la formule donnée plus haut, R_{B1} a pour valeur 620 k Ω . L'impédance du pré-amplificateur sera-t-elle supérieure à

10 k Ω comme cela est demandé ? L'impédance d'entrée est égale au produit $\beta \times R_{E1}$ soit 33 k Ω en parallèle sur R_{B1} (620 k Ω). On est donc bien dans les normes.

Si jamais cette impédance avait été inférieure à la valeur exigée, deux moyens auraient pu être employés, soit une résistance en série avec C_e , soit un montage CC inséré à l'entrée du pré-amplificateur.

Le calcul que nous venons d'effectuer est classique et donne de bons résultats, mais on préfère généralement utiliser une contre-réaction dans le but d'améliorer les performances. Nous allons donc maintenant parler de contre-réaction.

La contre-réaction

Dans le préamplificateur précédent, si nous choisissons pour R_B la valeur calculée, on peut être à peu près certain que la tension collecteur ne sera pas la tension désirée. La raison est que le gain β des transistors peut être donné avec une tolérance de $\pm 50\%$ (pour un β de 100, sa valeur min. est 50 et sa valeur max. est de 150), ce qui fait un rapport 3 entre la valeur la plus forte et la valeur la plus faible. La résistance R_B devra donc être choisie pour comparer cette tolé-

rance, et l'utilisateur aura pour tâche de chercher par tâtonnement la valeur désirée, par exemple, à l'aide d'un potentiomètre qui sera réglé pour obtenir la tension collecteur souhaitée.

Un autre inconvénient du montage est le manque de stabilisation du courant collecteur. En effet, si le courant I_C augmente à la suite de l'augmentation de la température ambiante, il n'y a aucun moyen pour empêcher cette augmentation.

D'autre part, s'il s'agit de faire une fabrication en petite série du montage, il n'y aura pas deux amplificateurs ayant les mêmes caractéristiques.

En résumé, il nous faut une stabilisation en continu (pour obtenir une polarisation constante) et une stabilisation en alternatif pour une certaine homogénéité des caractéristiques (gain de tension, bande passante...).

Ces deux types de stabilisation sont réalisés par des contre-réactions : premièrement contre-réaction en continu pour être certain d'avoir un I_C constant (quel que soit le β et la température ambiante). Deuxièmement contre-réaction en alternatif pour un gain et une bande passante constante.

La contre-réaction nous apporte également d'autres avantages : moins de distortions et la possibilité de modifier les impédances d'entrée et de sortie.

Mais, d'abord, quelques précisions sur ce qu'est la **réaction** dans un amplificateur. On appelle réaction le retour d'une certaine partie du signal amplifié vers l'entrée de l'étage ou de l'amplificateur. Cette réaction a pour effet d'augmenter le gain ou de le diminuer suivant la phase de la portion du signal ramenée à l'en-

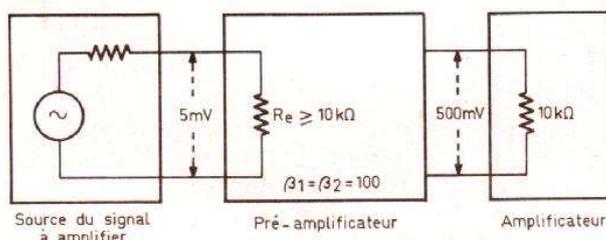


Fig. 8. - Schéma synoptique de l'ensemble composé de la source de signal, du préamplificateur à étudier et de sa charge (en l'occurrence, le circuit d'entrée d'un amplificateur).

trée. Si cette fraction du signal est en phase avec le signal d'entrée, la réaction est positive, le gain est augmenté et il peut y avoir une instabilité allant jusqu'à l'oscillation du circuit.

En revanche, si le signal ramené à l'entrée est en opposition, il s'agit de réaction négative ou **contre-réaction**, le gain total est réduit, et les qualités de l'étage sont améliorées.

Modification du gain

Le gain de l'amplificateur avec réaction est donné par la formule :

$$G_r = \frac{G}{1 - rG}$$

Le gain de l'amplificateur avant application de la contre-réaction est représenté par G. La lettre « r » désigne le taux de réaction qui représente le pourcentage de signal de sortie réinjecté à l'entrée. Cette lettre est souvent remplacée par « β » qu'il ne faut pas confondre avec celui qui représente le gain de courant d'un transistor (h_{21}). Rappelons que r peut être **positif** (réaction positive) ou **négative** (réaction négative ou « contre-réaction »). La démonstration de la formule est donnée dans l'encadré.

Pour bien comprendre l'effet de la réaction sur le gain, prenons un exemple numérique. Le gain G (sans contre-réaction) est égal à 100. Le taux de réaction r est faible et égal à 0,008 (= 0,8 %). Dans le cas d'une réaction positive,

$$r = +0,008, \\ G_r = \frac{100}{1 - (+0,008 \times 100)}$$

ce qui donne :

$$G_r = \frac{100}{1 - 0,8} \text{ soit } 500,$$

le gain est multiplié par 500. Pour une contre-réac-

tion, r a la même valeur mais est négatif,

$$r = -0,008, \\ G_r = \frac{100}{1 - (-0,008 \times 100)} \\ = \frac{100}{1 + 0,8}$$

soit $G_r = 55$, le gain a presque diminué de moitié.

En basse fréquence où on utilise un taux de contre-réaction plutôt élevé, la formule devient :

$$G_r = \frac{1}{r} \\ \text{Si } r = 10 \%, \\ G_r = \frac{1}{0,1}, \text{ soit } 10.$$

Réalisation pratique

L'élément de contre-réaction rajouté au circuit de base est passif, c'est souvent une résistance seule.

Disons aussi que la contre-réaction peut être fonction du courant de sortie ou de la tension de sortie, et que le signal ramené à l'entrée peut agir soit sur la tension, soit sur l'intensité d'entrée.

Sur la figure 9, la

contre-réaction est de tension : la tension ramenée est fonction de la tension de sortie, et elle se trouve en opposition avec la tension d'entrée v_e . Le taux de réaction est donné par :

$$\frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

Quant à la figure 10, elle représente une contre-réaction d'intensité. Bien que le signal ramené à l'entrée soit une tension, celle-ci est fonction de l'intensité de sortie. Le taux de réaction dépend des valeurs de R et de R_u .

Contre-réaction en continu

La contre-réaction peut être faite soit en continu, soit en alternatif. Dans le premier cas, la tension ou le courant de sortie ramené à l'entrée se font à travers un circuit purement résistif. Dans le second cas, on emploie une combinaison de résistances et de condensateurs (ou encore de bobines de self-induction ou un transformateur) pour ne ramener à l'entrée que la composante alternative.

La contre-réaction en continu est utilisée avec les transistors, comme celui de la figure 11, pour stabiliser le point de fonctionnement. Si I_c passe de 10 à 14 mA pour une raison quelconque, V_c passe de 10 à 8 V (la chute est plus grande dans R_c), ce qui entraîne une diminution de :

$$I_B = 40 \mu A = \frac{8 V}{200 K}$$

au lieu de 50 μA .

Ainsi, lorsque I_c augmente, I_B diminue automatiquement pour compenser cette élévation. S'il n'y avait pas de contre-réaction, une augmentation de I_c échaufferait le transistor, accroissant encore plus I_c d'où emballement et destruction du transistor.

J.-B. P.

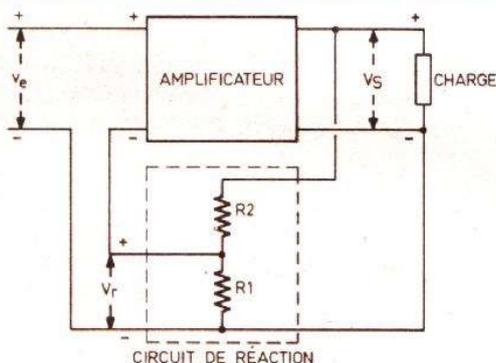


Fig. 9. - Contre-réaction de tension : la tension ramenée à l'entrée est fonction de la tension de sortie.

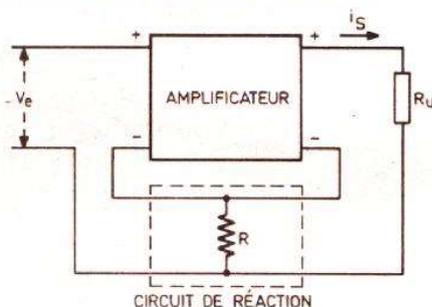


Fig. 10. - Contre-réaction d'intensité : la tension ramenée à l'entrée est fonction du courant de sortie.

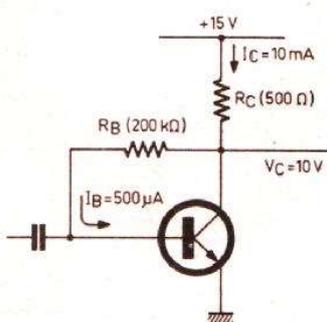


Fig. 11. - Exemple de contre-réaction en continu.

FORMULE DU GAIN AVEC REACTION

La figure a ci-dessous représente un amplificateur de courant sans réaction, le courant de sortie i_s est égal au courant d'entrée i_e multiplié par le gain de courant G_i de l'amplificateur.

La figure suivante (b) possède un bouclage de la sortie vers l'entrée. Il y a réaction :

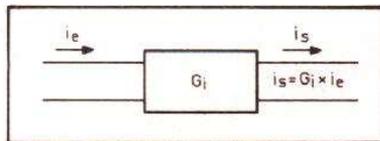


Fig. a

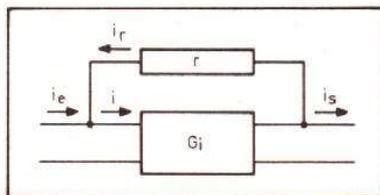


Fig. b

Le signal à amplifier (venant de l'extérieur) est i_e . Le signal de réaction (venant de la sortie) est i_r . On a : $i_r = r \times G_i \times i_s$. Le signal réellement injecté dans l'ampli est i .

On a : $i = i_e + i_r$. Le courant de sortie est égal au courant amplifié ($G_i \times i$) moins le courant qui retourne vers l'entrée ($r \times G_i \times i_s$), soit :

$i_s = (G_i \times i) - (r \times G_i \times i)$ ou encore, après manipulation algébrique :

$i_s = (G_i \times i) (1 - r)$. Le courant rentrant dans l'amplificateur est égal à i , c'est la somme de i_e plus i_r ($i = i_e + i_r$). On en déduit le

courant à l'entrée de l'amplificateur avec réaction :

$$i_e = i - i_r \text{ ou } i_e = i - (r \times G_i \times i) \text{ soit } i_e = i (1 - r \times G_i)$$

Le gain avec réaction est donc :

$$G_r = \frac{i_s}{i_e} = \frac{(G_i \times i) (1 - r)}{i (1 - r \times G_i)} = G_i \frac{(1 - r)}{(1 - 2 \times G_i)}$$

$$\text{Si } r \ll 1, G_r = \frac{G_i}{1 - rG_i}$$

La démonstration, pour être plus aisée à comprendre, a été faite avec un amplificateur de courant. Pour un amplificateur de tension, la formule est transposée.

$$G_r = \frac{G_v}{1 - rG_v}$$

La formule générale est :

$$G_r = \frac{G}{1 - rG}$$

Nous avons dit que r était faible, mais l'ensemble rG par rapport à 1 peut être très élevé si G est lui-même très grand, ce qui donne une autre formule :

$$G_r = \frac{1}{r}$$

GROS
DETAIL

YAC DISCOUNT

EXPORT

62, boulevard de Belleville. 75020 Paris
(Métro Couronnes). Tél. 358.68.06

OUVERT : du lundi au samedi de 10 h à 19 h

CHAINE HI-FI 7 ELEMENTS

Comprenant :
• 1 ampli 2 x 35 W • Vu-mètres LED • 1 tuner PO-GO-FM stéréo, aiguille lumineuse • Platine K7 2 moteurs, éjection électronique, touches douces • K7 métal • Platine T-D entraîné, par courroie. Stroboscope. Régulation électronique • 2 enceintes 3 voies 40 W faces avant amovibles • Meuble rack, vitres à roulettes.

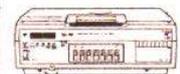


Photo non contractuelle

L'ENSEMBLE COMPLET
2990 F

MAGNETOSCOPE BETACOLOR

Programmation sur 3 jours, Télécommande pour pause. Possibilité branchement : caméra vidéo, microphone chaîne musicale.



Prix 5800 F 3290 F

ENSEMBLE PLATINE-AMPLI

• Ampli 2 x 20 W.
• Réponse 80/18000 Hz.
• Prises : magnéto, TD automatique.



LIVRE COMPLET
AVEC 2 ENCEINTES

Prix 890 F 590 F

ENCEINTES

Prix par paire

Facades fixes
2 x 20 W, 2 voies 250 F 120 F
2 x 30 W, 2 voies 350 F 190 F
2 x 50 W, 2 voies 790 F 390 F
Mini-enceintes
Dim. 200x125 x 100 mm
2 x 50 W, 2 voies 840 F 490 F
Facades amovibles
2 x 60 W, 2 voies 790 F 390 F
2 x 80 W, 900 F 590 F
2 x 90 W, Bass reflex 2000 F 840 F



HAUT-PARLEURS

Prix par paire pour voitures

• 130 mm, 4Ω, 8 watts Prix : 140 F 70 F
• 130 mm, 4Ω, 15 watts dual cône 160 F 90 F
• 160 mm, 4Ω, 25 watts dual cône 220 F 110 F

TV COULEUR

Très Grandes Marques

66 cm, Multistandard 3990 F
66 cm, Télécommande Multistandard 4390 F

POUR VOITURES BOOSTER - EQUAL

Slim, line effichage Led, Dim 140 x 30 x 160 mm.
2 x 30 W, 5 fréquences
Prix : 490 F 250 F
2 x 30 W, 7 fréquences
Prix : 690 F 290 F

RADIATEURS ELECTRIQUES

A bain d'huile. Thermostat incorporé. Montés sur roulettes.
1500 W 280 F • 2000 W 320 F
2500 W 360 F • 3000 W 420 F

CHAUFFAGES A CATALYSE

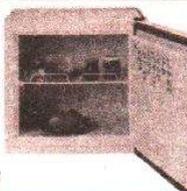
Butane et Propane
Allumage piezo-électronique. Montés sur roulettes.
Dimensions 60 x 40 x 40 cm.
Prix 590 F

CONVECTEURS ELECTRIQUES MURAUX

NORMES NF (grande marque)
Appareils de chauffage à encombrement réduit et thermostat incorporé.
500 W 130 F 1000 W 190 F 1500 W 220 F 2000 W 260 F
750 W 170 F 1250 W 200 F 1750 W 240 F 2500 W 300 F
3000 W 340 F

MINI CONGELATEUR

50 litres
Très grande marque. Congèle 6 kg en 24 heures. Cuve en polystyrol. Thermostat réglable. Consommation 0,75 Ah / 220 V.
H. 52 x L 52,5 x P 59 cm.
Prix 990 F



2 MINI LAVES-LINGE ITT

1) Super 2000. lave jusqu'à 2 kg. Minuterie. Consommation 100 W / 220 V. Poids 8,5 kg. Dim. 54 x 42 x 46 cm. Prix 590 F
2) Sirocco. 3 fonctions. Lave 2 kg en 10 minutes. Rinçage par vidange en 1 mn 36". Séchage. Consom. 1000 W / 220 V. Chauffage 900 W. Poids 12,5 kg. Dim. 51 x 46,5 x 55 cm. Prix 750 F

RADIO K7 MONO



4 gammes 3,5 W RMS PO-GO-OC-FM contrôle automatique enregist. micro incorporé, 2 HP (dont 1 tweeter). Dim. H 215 x P 100 x L 342 mm. Prise écouteur. Piles et secteur 220 V.
Prix 490 F

RADIO K7 STEREO «Radiola»



PO-GO-FM stéréo AFC. Arrêt automatique en fin de bande. Ejection hydraulique. AV et AR rapides en position écoute.
Prix 1180 F 680 F

RADIO POCKET PO-GO

135 x 75 x 35 mm
Prise écouteurs
Prix : 99 F 59 F

POSTE RADIO «VEGA 404»

Prix : 99 F 59 F



PO-GO. Alimentation pile 9 V ou 2 x 4,5 V.
Prix 99 F

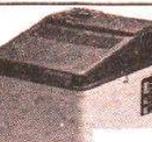
POSTE RADIO «Selena» 8 gammes

Prix 99 F



• PO-GO-FM stéréo 5 OC. Alimentation 6 piles 1,5 V ou secteur 110/220 V. Commutation AFC en FM. Réglages graves, aigus, volume séparés. Eclairage cadran. Prise magnéto-casque, antenne extérieure.
Prix 390 F

MEUBLES «RACK»
POUR CHAINES HI-FI
Tous modèles.
PRIX 150 F



OBJECTIFS TELE-OBJECTIFS «MAKINON»

35 mm montures KO-PK-CO Prix : 890 F 320 F
135 mm montures CA-MI-NI Prix : 280 F 420 F
200 mm montures PK 42 à vis-OL - KO - COY - MI - FU - NI Prix : 990 F 350 F

Tête couleur pour Krokus 44
Prix : 800 F 300 F

FILTRES «TOKO»

Made in Japan.
• 49, • 52, • 55 mm. Effets spéciaux, polarisants, UV, dégradés, etc.
PAR 5 PIECES 150 F
PAR 10 PIECES 220 F

DOUBLEURS DE FOCALE TOUTES MONTURES MIN - CAN - FU - PK OM - KO - NI.
La pièce 50 F

CUVETTES POUR DEVELOPPEMENT PHOTO

Excellente qualité disponibles en vert, rouge, blanc.
240 x 300, pièce 20 F
500 x 600, pièce 45 F

REVEIL A QUARTZ Cadran à aiguilles



COMPLET AVEC PILE 89 F

MONTRES A QUARTZ Hommes



5 fonctions.
Prix : 99 F 49 F

4 fonctions.
Prix : 89 F 39 F

BRIQUET MONTRE 99 F

STYLO MONTRE Laqué 99 F 39 F

CASSETTES Grande marque allemande

Low noise par 10 45 F
Ferro-chrome 85 F
Quantité limitée

TUNER OF070P-GO-FM stéréo.

Vu-mètre à diode LED.
Prix 890 F 490 F

PLATINE K7 JVC KD03

K7 normale, chrome, métal. Crête-mètre à diodes LED. Doby B et C. Touches sensibles. Recherche automatique des programmes.
Prix 1190 F

Dernière minute!
Platine TD «ASTON»
33/45 T entraînement direct, pilotage par quartz. Stroboscope. Avec socle et capot.
Prix 790 F

DISTRIBUTION DE MATERIELS HORS COURS

rigoureusement neufs en emballages d'origine

REMISES DE - 40 à - 60% environ

Vente hors taxes à l'exportation
LISTE DE MATERIELS neufs ou à réviser contre 3,60 F en T.P.
et une enveloppe timbrée portant nom et adresse.

MATERIELS NEUFS
garantis 1 AN
pièces et main-d'œuvre

EXPEDITIONS : (Port dû) Chèque bancaire ou mandat à la commande.



LECTEUR DE COMPACT DISC TECHNICS SL P8

Moins d'un an après la sortie de son premier lecteur de

Compact Disc, Technics nous présente deux nouveaux modèles, qui nous avaient été soigneusement cachés d'ailleurs lors de la Convention européenne du printemps dernier. Le SL P10 nous avait alors paru être une véritable usine ; il s'agissait sans aucun doute du lecteur le plus complexe que nous connaissions ; rien de cela ici, bien au contraire, le produit a évolué dans la bonne direction et présente de nombreuses nouveautés techniques.

Si le SL P10 en imposait par sa taille, son petit frère, le SL P8, a retrouvé des dimensions plus en rapport avec celles du disque. Cette fois, nous nous trouvons devant un lecteur de forme allongée, habillé d'un gris plus ou moins métallisé suivant les matériaux em-

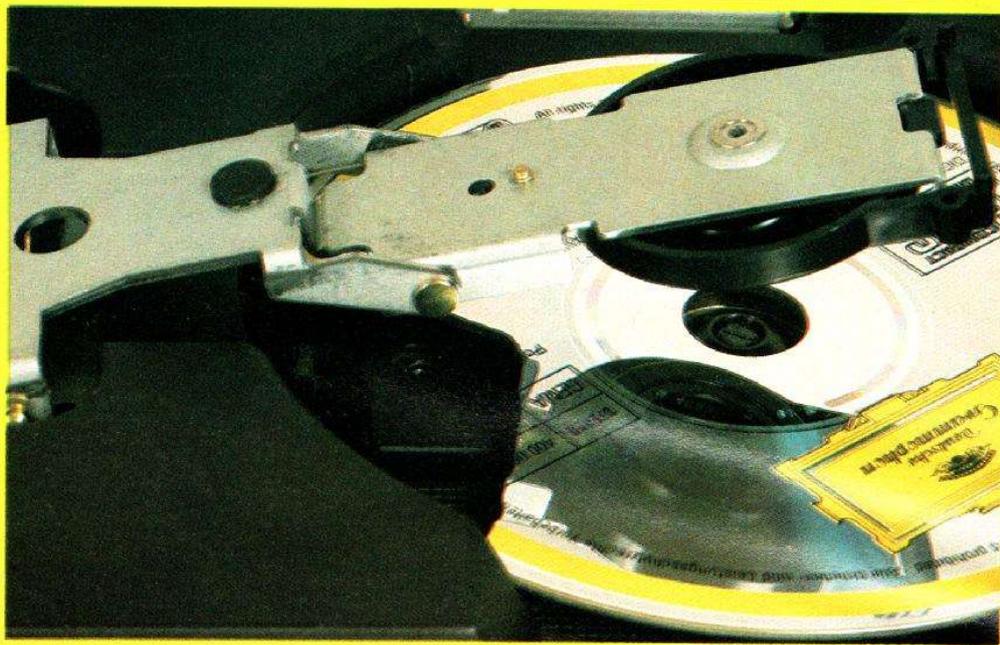
ployés : aluminium, matière plastique ou tôle d'acier. La taille basse du SL P8 impose une introduction frontale du disque. Sur la gauche de la façade, un tiroir, avec plan incliné, sort sous la pression d'une touche mais après une petite attente qui laissera

croire aux impatients que l'ordre n'a pas été reçu. C'est d'ailleurs le seul point négatif de ce lecteur : il faut plus de deux secondes pour que l'ordre soit exécuté. Enfin le tiroir sort, il stoppe en fin de course, on pose le disque, sorti avec précaution de son étui. Sa face active repose alors sur quatre plots de caoutchouc. Une manœuvre s'avère nécessaire pour rentrer le tiroir : une pression soit sur la touche d'ouverture, soit sur celle de lecture. Dès son introduction dans le lecteur où le disque disparaît presque totalement, la rotation commence pour la lecture du sommaire. Quelques tours plus tard, l'afficheur, fait de segments juxtaposés, un par morceau du disque, s'allume. Si le nombre de morceaux enregistrés dépasse les vingt prévus par l'afficheur, une flèche apparaît. En même temps, le nombre de

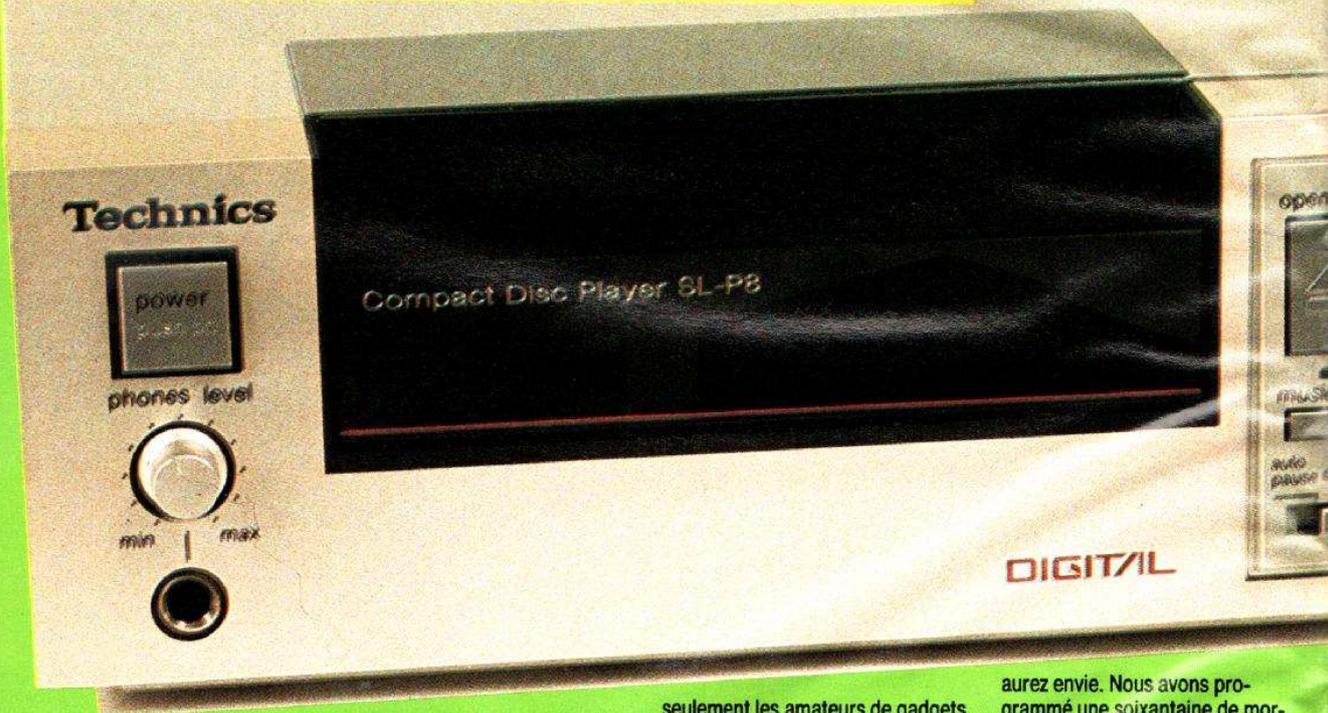
morceaux s'affiche en clair. Une fois le contenu du disque examiné, la durée totale du disque s'inscrit. Nous passons à la lecture, normale, un 1 remplace le nombre de morceaux et le minutage du disque apparaît en chiffres plus petits. La lecture commence alors et s'achèvera à la fin du disque. Vous écouterez la musique sur votre chaîne ou avec un casque ; une prise a en effet été prévue, sur la face avant, pour une écoute solitaire. Un petit potentiomètre en commande le niveau de sortie. Revenons un petit peu en arrière à propos du tiroir. Ce dernier peut très bien ne pas sortir sous l'impulsion du doigt ; en effet, il a reçu un système de verrouillage par trois vis, pour le transport. Le SL P8 se branche sur une chaîne. Les cordons ont été livrés avec le lecteur ; deux prises coaxiales RCA délivreront un signal de ni-

veau fixe. A vous de jouer sur la commande de gain de l'amplificateur.

A côté des prises de sortie, nous avons une prise pour jack miniature ; cette prise servira à commander soit le départ d'un magnétophone, soit la commutation de l'entrée auxiliaire ou Compact Disc de l'amplificateur si ce dernier a



La 2, vous l'aviez repérée sur l'étui du disque, vous avez également droit ici à un repérage par l'écoute grâce à la lecture des 10 premières secondes de chaque morceau sur tout le disque. Attention, cette fonction n'est accessible que sitôt après la mise en place du disque dans l'appareil ; on ne peut commander ce mode en cours de lecture ou même en pause. Une mémorisation d'une série de morceaux du disque est permise. Le clavier permet de programmer plus de morceaux que vous n'en



reçu un système de commutation automatique d'entrée, système que l'on rencontre aujourd'hui assez fréquemment sur les ensembles Hi-Fi relativement homogènes.

Une autre prise, cette fois de type DIN, fournira des données et recevra sans doute des ordres. Il s'agit d'un développement futur du Compact Disc. Des emplacements restent en effet disponibles pour des

informations complémentaires qui pourraient fort bien apparaître dans les prochains mois sur les disques. Avec une telle prise d'extension, on pourrait bien entendu s'adapter à un nouveau système.

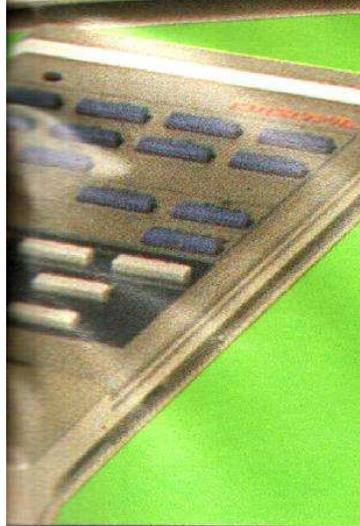
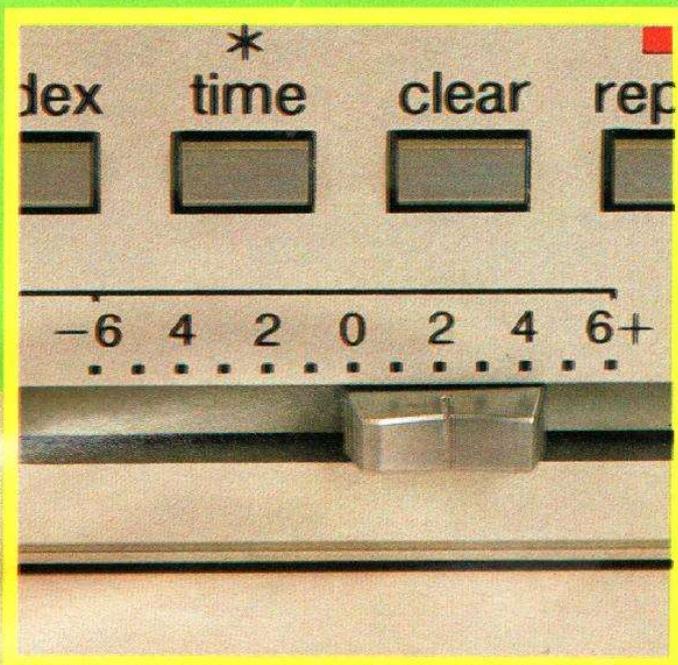
Le SL P8 s'alimente sur le secteur ; il a reçu un adaptateur lui permettant de travailler sur 127 ou 220 V. Outre la lecture normale du disque, le constructeur a prévu d'autres fonctions qui intéresseront non

seulement les amateurs de gadgets mais aussi les musiciens. Nous avons en effet ici un système de programmation qui, bien qu'offrant beaucoup de possibilités, reste d'un accès relativement facile.

Premier exemple, celui de la lecture de la plage 2, sans lire la 1. Nous enfonçons la touche 2, le 2 s'allume sur l'indicateur, une pression sur la touche de lecture et la tête va aussitôt chercher la plage 2, même si elle était en train de lire la 5.

aurez envie. Nous avons programmé une soixantaine de morceaux en répétant plusieurs fois les mêmes ; lassés, nous n'avons pas atteint les limites possibles de programmation...

LECTEUR DE COMPACT DISC TECHNICS SL P8



Le SL P8 vous permet aussi une programmation par index. Cette technique de l'indexage, que l'on ne rencontre pratiquement jamais, permet un repérage à l'intérieur d'un long morceau. Dans un même ordre d'idée, nous avons une programmation par un temps ; cette fois, nous programmons l'instant de début à l'intérieur d'un morceau, la lecture aura lieu à partir de cet instant. Il est également possible de programmer deux temps à l'intérieur d'un morceau. La manipulation est alors un peu plus complexe, la consultation de la notice sera né-

cessaire ; on devra, par exemple, appuyer deux fois sur la touche de mémoire pour passer de la programmation du début à celle de la fin. Sinon, tout se passe comme si l'on programmait une seconde lecture commençant à l'instant que nous avons choisi pour la fin. Tout cela n'empêche pas la présence des désormais classiques systèmes d'accès aux informations proches du point de lecture. Par exemple, les touches d'avance rapide permettent d'aller un petit peu plus loin sur le disque ; à la première pression, les chiffres des secondes avancent assez doucement

puis, au bout d'environ une minute (sur l'afficheur), le rythme s'accélère sans toutefois atteindre la vitesse de passage d'un morceau au suivant. Pendant cette recherche rapide, la lecture a toujours lieu, et on peut entendre la musique défiler ; c'est pratique pour le repérage. Deux touches facilitent le passage d'un morceau au suivant. Avec ces touches et par pressions successives, on pourra accéder à n'importe quel morceau ; l'indicateur fluorescent signale le morceau qui va être lu. Le SL P8 bénéficie d'une vitesse de recherche élevée ; il faut de 3,5 à 4 secondes pour aller d'un morceau

LECTEUR DE COMPACT DISC TECHNICS SL P8

situé au début du disque à un autre, situé à la fin.

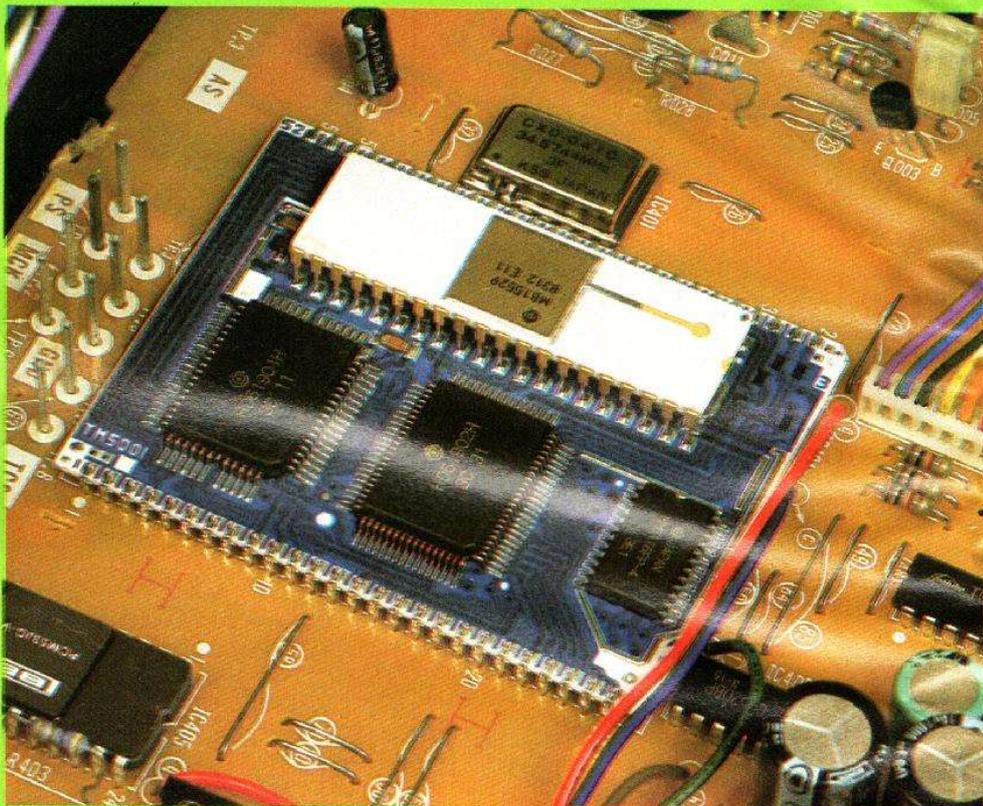
La touche d'index peut s'associer à la touche du morceau suivant ou précédent pour retrouver un index à l'intérieur d'un long morceau, une initiative qui pourra intéresser les musiciens qui ne bénéficient pas, sur cet appareil, de système de repérage en temps réel des points intéressants. Il leur restera également la programmation temporelle entre deux points, une programmation qui permet de bénéficier de la répétition.

Ce lecteur de disque a bénéficié, comme certains magnétophones, d'un système de départ automatique à partir de la minuterie. Avec ce système, la lecture commence dès que la tension secteur s'établit. Dans une autre position du commutateur, repérée « auto pause », la demande d'un morceau s'accompagne d'une mise en « pause ». Par exemple : nous demandons le 5, nous déclenchons la recherche par action sur la touche de lecture ; dès que le morceau est trouvé, le lecteur passe en pause. Cette fonction sera particulièrement utile pour des applications professionnelles du SL P8. Il ne manque à cet appareil que le démarrage à distance, par exemple à partir d'un atténuateur de console de mixage.

Nous en avons pratiquement fini avec toutes les programmations. Nous les avons trouvées nombreuses et relativement faciles à mettre en œuvre, en tout cas pour les plus simples d'entre elles comme l'accès direct à une des plages du disque.

Pourtant, le SL P8 nous réserve encore une surprise de taille : on sait que le débit des informations numériques qui vont être transformées en analogique est stabilisé par quartz, ce qui signifie que la hauteur du son ne peut, en principe, pas changer. Nous avons droit, ici comme sur les tourne-disques traditionnels, à une commande d'accord qui permettra aux musiciens d'accorder leur lecteur de disque à leur piano... En effet, une touche déverrouille le quartz et le remplace par un oscillateur dont la fréquence sera modifiée par un curseur. Pour simplifier les opérations, on change également la vitesse moyenne de lecture du disque, ce qui fait que les indications temporelles de l'afficheur deviennent erronées. On lit des indications temporelles inscrites sur le disque, indications qui concernent donc un emplacement ; par conséquent, on ne devra plus tenir compte de la durée réelle d'enregistrement.

Grâce aux techniques numériques, on aurait également pu, par un traitement approprié, conserver la durée réelle du morceau et en



modifier la hauteur, opération que l'on sait pratiquer, par exemple dans les « harmonizers ».

TELECOMMANDE

Si vous êtes de ceux qui aiment jouer de leur musique, confortablement installé dans un fauteuil, vous pourrez user et abuser de la télécommande. Cette dernière, à infrarouge, reprend pratiquement toutes les commandes du lecteur, commandes de défilement aussi bien que celles de programmation. La pression sur les touches déclenche l'émission et aussi l'allumage d'une diode rouge qui signale l'émission. Sur la façade du lecteur, une autre diode rouge lui répondra, signalant ainsi (c'est très utile) que l'ordre a été reçu, que son résultat soit ou non perçu. Ce boîtier permet donc une commande à distance mais si l'on se trouve trop loin de la façade du lecteur, on ne verra pratiquement pas les chiffres. La portée maximale annoncée par le constructeur atteint 7 m dans un angle de + 30°. L'alimentation a été confiée à deux éléments de pile 1,5 V.

TECHNIQUE

Pour la rotation de son disque, Matsushita a étudié un nouveau moteur. Nous retrouvons ici la technique des tourne-disques à entraînement direct. L'axe du moteur passe au travers d'une colonne de laiton rivée sur une plaque d'acier servant de châssis. Une extrémité de l'axe reçoit un plateau supportant le disque, l'autre a été garnie d'un aimant de ferrite en forme de couronne. Sous cet aimant, nous trouverons des bobinages attaqués par des éléments « de puissance ». Une plaque de champ, placée sous les bobinages, referme le circuit magnétique et augmente la densité du flux.

Le châssis a été réalisé à partir d'une plaque de quelques millimètres d'épaisseur, en acier, surmoulée de matière plastique servant à maintenir diverses pièces dont les glissières du chariot. Ces dernières sont des tiges d'acier rectifiées. Le chariot glisse sur une paire de paliers de bronze fritté, l'autre glissière assure l'appui du chariot. Il n'est en effet pas possible d'utiliser quatre paliers cylindriques pour des



problèmes de dilatation et aussi de précision d'usinage. Des ressorts assurent des rattrapages de jeu. Le chariot se meut par une vis entraînée par un moteur et une courroie.

Nous trouvons ce mode d'entraînement pour la sortie du tiroir ; la vis est remplacée par un train de pignons et une crémaillère.

La tête laser est montée sur un chariot d'alliage métallique moulé garantissant la rigidité du système optique. La lentille frontale est installée dans un système n'autorisant que deux mouvements, l'un dans le sens de l'axe du disque pour la mise au point, l'autre suivant un rayon, pour le rattrapage de l'excentration. Cette mécanique apparaît comme relativement simple, ce qui devrait assurer une bonne fiabilité au produit ; elle bénéficie aussi d'une bonne accessibilité.

L'électronique a subi, par rapport au SL P8, une considérable simplification. Le nombre de circuits a diminué.

Technics fait appel, pour son électronique, à des circuits intégrés en boîtiers plats soudés côté cuivre. Il en résulte une présentation du circuit imprimé où les composants semblent avoir été oubliés ; on ne voit plus que des straps, les résistances elles-mêmes, des modèles miniatures, semblent invisibles.

L'électronique tient en grande partie sur deux circuits imprimés principaux et superposés. Ils sont maintenus entre eux par des pièces de matière plastique dont nous suspecterons la robustesse, deux ergots et un support n'ayant sans doute pas résisté au transport malgré la masse relativement réduite

du circuit supporté.

Technics a développé, pour ce lecteur de disques, de nouveaux circuits intégrés. Nous n'avons en effet pas retrouvé les énormes circuits du SL P10. La conception est ici plus simple, seul, l'un des circuits intégrés garde un nombre important de sorties, il en a en effet 64, à un pas inférieur aux 2,54 mm habituels. Bien sûr, en plus de ces circuits, nous en avons d'autres aussi complexes destinés à la gestion du lecteur. Pour l'audio, le constructeur fait appel à des circuits intégrés de NS, fait rare dans un groupe dont les circuits intégrés font partie des productions. Nous avons retrouvé les deux filtres passe-bas d'ordre élevé chargés d'éliminer les fréquences hautes ;

ils sont protégés par un blindage d'aluminium et, comme nous le verrons, ils bénéficient d'une courbe de réponse particulièrement linéaire, l'ajustement des résistances au laser étant certainement responsable de cette qualité. Un relais se charge de la coupure du signal lorsque le lecteur ne délivre pas de musique, ce qui élimine tout bruit de fond.

L'amplificateur de casque a été ajouté sur une plaquette indépendante, on la reconnaît par ses deux circuits intégrés allongés...

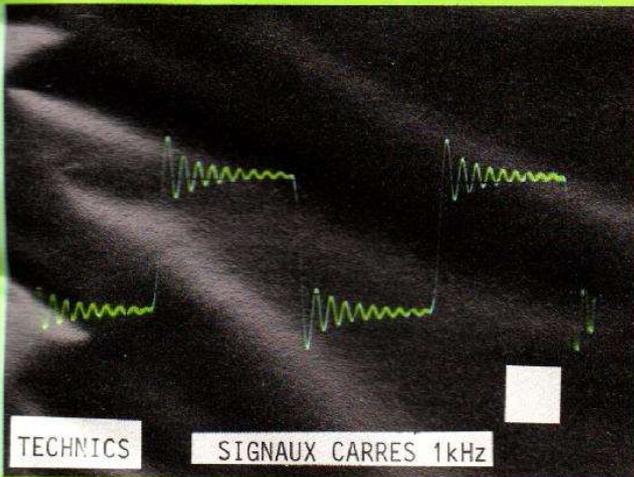
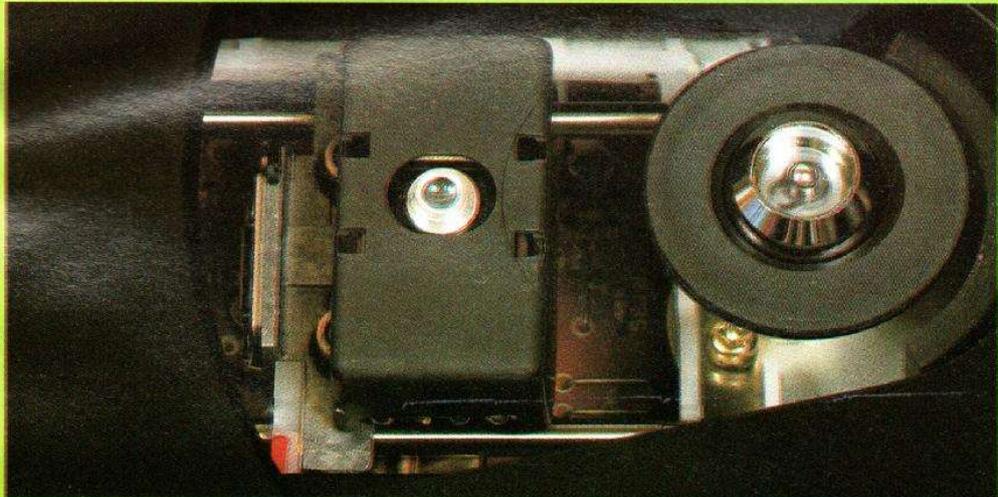
L'accès à l'électronique bénéficie d'une certaine facilité ; le circuit imprimé supérieur se tient en position haute pour les interventions sur l'inférieur, tout en restant connecté. Là encore, nous constatons une évolu-

tion avantageuse par rapport à ce que nous avons regretté dans le SL P10.

MESURES

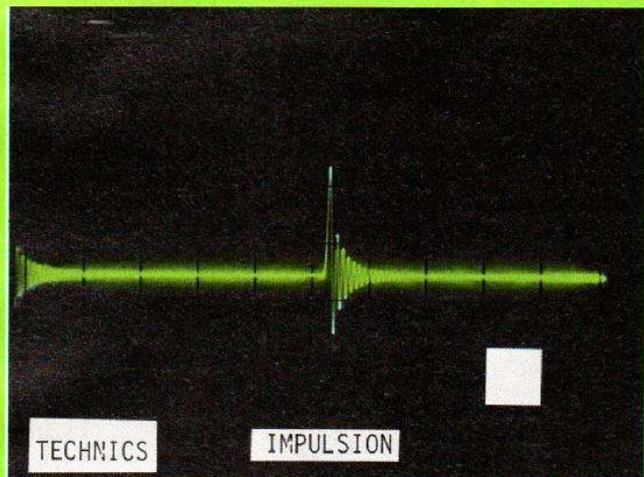
La précision de vitesse du SL P8 est telle que, pour un disque test portant une modulation à 997 Hz, le fréquencemètre indique « 997 »... Sans commentaire ! Cette indication, nous pouvons la modifier par le bouton de réglage de vitesse, ce qui nous donne sensiblement la variation de vitesse affichée en façade de $\pm 6\%$.

Le lecteur nous donne, pour une gravure à 0 dB, une tension de sortie de + 8 dBm soit 1,94 V. Le niveau de gravure des disques du commerce n'atteint pas, en prin-



SIGNAUX CARRES.

Cette photo a été prise à partir d'un disque supportant des signaux carrés enregistrés à 0 dB. Les suroscillations présentes ici sont dues au filtre de sortie dont la coupure est particulièrement rapide. L'échelle horizontale est de 200 μ s par division, la verticale de 2 V/division. Vous pourrez en déduire la fréquence de ces oscillations (aux environs de 20 kHz... donc inaudibles).



REPONSE IMPULSIONNELLE

L'échelle horizontale est ici de 500 μ s par division, la verticale de 1 V/division ; l'amortissement est rapide.

LECTEUR DE COMPACT DISC TECHNICS SL P8

cipe, cette limite mais nous n'en sommes pas loin. Nous avons relevé, sur le premier disque venu, un niveau de 1,4 V efficace en pointe (mesure faite au voltmètre de crête mais avec indication ramenée à une valeur efficace pour une tension sinus). Nous sommes à un peu moins de 3 dB au-dessous du 0 dB, ce qui signifie que les potentiomètres de volume des amplificateurs ne devront certainement pas être placés au maximum...

Nous avons mesuré une impédance de sortie de 330 Ω , impédance annoncée par le constructeur.

Le rapport signal sur bruit, en mesure non pondérée, atteint 94,5 dB sur un canal et 95,2 sur l'autre. Ces deux performances se passent de commentaire.

L'examen d'un signal carré nous a donné un temps de montée de 24 μ s, une valeur courante pour un lecteur de Compact Disc...

Le temps d'accès entre deux morceaux varie de 2 à 4 secondes environ suivant la position relative de deux morceaux consécutifs.

Nous avons également soumis ce lecteur au disque test sur lequel des éléments simulent des défauts. La première série de défauts consiste en des interruptions de la couche, au niveau de la métallisation. Le SL P8 passe allègrement les pires de ces défauts. Sur la seconde partie de ce disque, nous avons des points noirs en surface, points simulant une grosse poussière. Cette fois, nous observons une lecture correcte pour les deux premiers défauts alors que les deux suivants passent mal et entraînent des coupures du son à chaque tour. Les empreintes digitales simulées passent par contre sans la moindre difficulté.

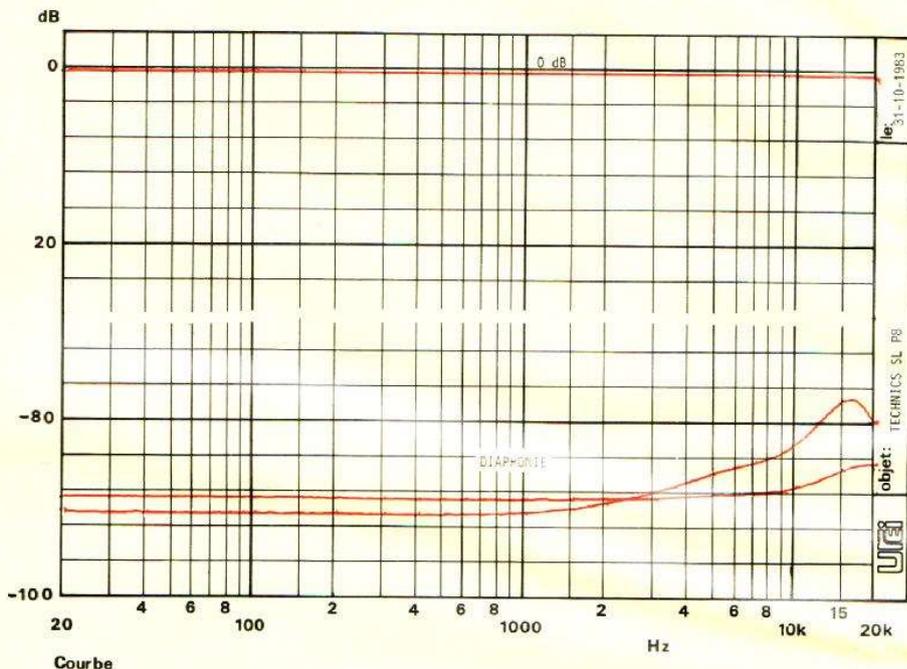
Les courbes de réponse et de diaphonie bénéficient de leur propre commentaire ; tout se passe fort bien pour elles avec, en particulier, une remarquable linéarité de la réponse en fréquence.

CONCLUSION

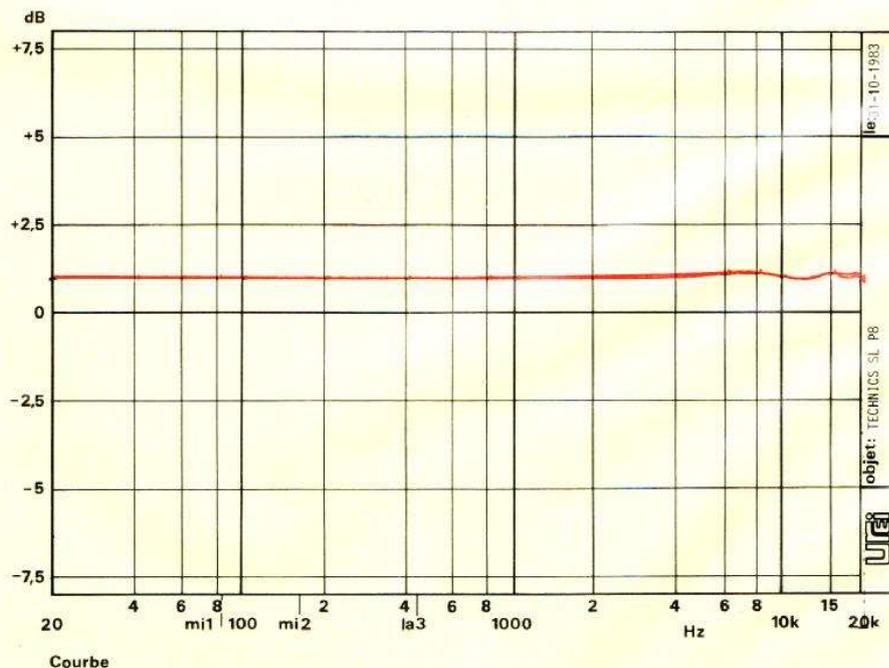
Avec son SL P8, Technics présente un lecteur de Compact Disc de la seconde génération. Ce lecteur est particulièrement réussi, tant au niveau des performances qu'à celui de la programmation ; on appréciera également ses facilités de manipulation. Pour ne pas être trop élogieux, nous ajouterons qu'un meilleur réglage de l'appareil que nous avons eu entre les mains permettrait de mieux sauter les obstacles du disque test.

Sur le plan technique, nous avons fort apprécié les efforts de simplification faits par le constructeur. Gaçons que le SL P8 remportera un franc succès, il le mérite.

E. LEMERY



Cette courbe où nous avons représenté la diaphonie des voies montre, tout en haut, la linéarité de la réponse en fréquence. Nous avons décalé légèrement la courbe alors qu'elle aurait dû être confondue avec la ligne 0 dB. En bas, avec le décalage que vous lirez sur l'échelle des ordonnées, vous trouverez la diaphonie. Elle est supérieure à 90 dB pour 1 kHz, une valeur de 50 dB suffit en fait largement... On constate une réduction de la diaphonie aux fréquences les plus hautes.



Cette courbe de réponse en fréquence, dont l'échelle verticale est pourtant dilatée, montre l'excellente linéarité de réponse en fréquence, notamment au niveau des ondulations dans la bande et de la similitude de réponse en fréquence sur les deux voies.

LE LECTEUR DE "COMPACT DISC" HITACHI DA 800



Avec le DA 800 nous entrons dans la seconde génération des lecteurs de Compact disc Hitachi. Une ressemblance toutefois avec le modèle précédent : son encombrement relativement réduit. Comment va-t-il se comporter ? Nous allons le voir mais auparavant nous vous convions à une petite visite guidée de l'appareil. Une peinture d'un très beau noir recouvre le coffret dans lequel se cache une technologie avancée. La qualité et l'élégance de la présentation sont conformes aux critères japonais : Aluminium anodisé, surfaces vitrées, en plastique, mais on s'y tromperait...

Contrairement au DA 1000, c'est un coffret de forme allongée que Hitachi a choisi pour son modèle DA 800, cédant sans doute à la mode actuelle c'est un système à tiroir qui a été retenu par le constructeur pour recevoir le disque. Une vis de blocage du tiroir, située sous l'appareil, permet de le déplacer en toute sécurité, mais il ne faut pas oublier de la dévisser ensuite sinon le lecteur ne répondra plus aux ordres. L'alimentation de ce lecteur de-

mande une tension de 220 V, aucune commutation ne figure en face arrière ou à l'intérieur du lecteur, simplification oblige.

L'appareil se raccorde à l'entrée haut niveau (Aux. ou radio) d'une chaîne Hi-Fi traditionnelle, ou éventuellement à une entrée lecture de magnétophone. Deux prises RCA équipent la face arrière. Une écoute solitaire est aussi permise par un jack stéréo pour casque, jack dont la prise est située sur la face avant, juste au dessous d'un potentiomètre de niveau.

Ce potentiomètre joue à la fois sur le niveau du casque et sur celui des prises arrières, on devra s'en souvenir le jour où on constatera une perte ou un excès de niveau de sortie. Nous aurions préféré ici un réglage de niveau indépendant pour la prise « casque ». Le lecteur raccordé, il reste à l'utiliser : L'appareil vient d'être mis sous tension, une pression sur la touche

d'ouverture du tiroir et deux secondes après, que cela paraît long, le tiroir s'ouvre laissant apparaître un logement circulaire et quatre pièces moulées et grises sur lesquelles le disque viendra se poser ; on fera bien attention à ce qu'il soit correctement centré sur ces quatre supports. La mise en fonctionnement de l'appareil peut se faire de trois façons différentes : la première est l'action sur la touche d'introduction : dans ce cas, le tiroir rentre, le disque se met à tourner, l'afficheur fluorescent indique le nombre de morceaux et la durée totale du disque.

La seconde consiste à enfoncer la touche de lecture : le disque rentre et part aussitôt en lecture.

Enfin, il est possible d'actionner la touche de pause : le disque rentre, tourne et se prépare à lire la première plage, son numéro et l'indication 0 : 00 s'inscrivent, le lecteur attend alors un nouvel ordre. La lecture du disque entier est commandée par la touche de lecture, une flèche verte la décore.

Un accès immédiat à n'importe quel morceau peut être obtenu par le clavier numérique sur lequel on programmera le numéro de la plage. Une pression sur la touche de lecture entraîne la lecture immédiate de cette plage, si maintenant la sélection du morceau est suivie d'une pression sur la touche de pause, l'appareil se mettra en position attente juste au début du morceau souhaité.

Comme vous l'avez constaté vous-même, ne serait-ce qu'en imaginant la manipulation, ces opérations logiques restent à la portée de tous...

Un bon point donc pour le constructeur... Hitachi n'a pas trop compliqué ses manipulations. La programmation d'une suite de morceaux, dans n'importe quel ordre reste possible comme sur le DA 1000 mais le constructeur a toutefois simplifié son lecteur en éliminant ce qui nous avait pourtant paru intéressant : l'affichage de la durée totale d'une programmation ; tous ceux qui aiment enregistrer leurs cassettes l'auraient apprécié. Hitachi n'a pas introduit sur son DA 800 de programmation temporelle. Par contre, la programmation par index existe. Si par exemple, nous programmons 02-03 ; cela signifie : seconde plage du disque et 3^e section, encore faut-il qu'il y ait une subdivision repérée dans le morceau, ce qui n'est pas obligatoire et même rare. Le numéro de l'index s'inscrit en plus petit à côté de celui de la plage.

L'emploi des index concerne uniquement la recherche des morceaux, pour une programmation, on ne peut que mettre en mémoire le numéro des plages et cela pour 16 d'entre elles, quantité largement suffisante pour un emploi quotidien. Il n'y a guère que ceux qui font des



mesures avec des disques test ayant plus de 50 plages qui pourraient être concernés par une programmation plus complète offerte par certains lecteurs... Soyons raisonnables...

Au cours de la lecture d'un programme, on peut très bien introduire un morceau quelconque du disque, il sera lu immédiatement, après une pression sur la touche de lecture, ensuite, on reviendra au

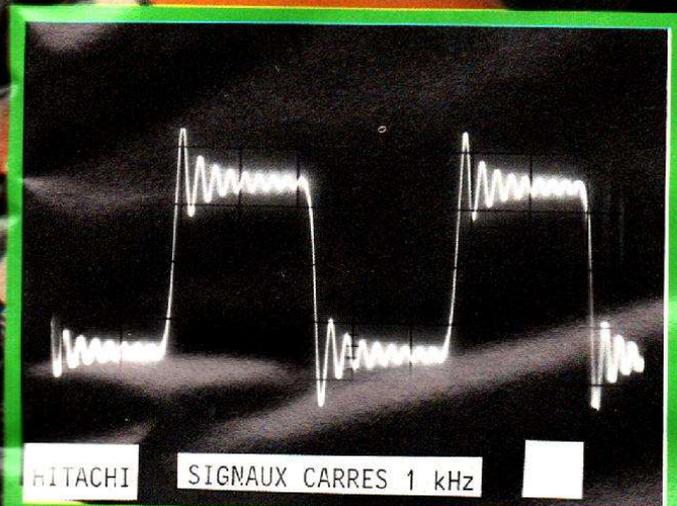
morceau programmé, il n'y a donc pas, dans ce cas, d'effacement du contenu de la mémoire.

Un bouton d'appel de mémoire, pas très pratique à utiliser, permet de connaître, après une programmation quels sont les morceaux à lire, chacun s'affiche pendant 2 secondes et aucune indication de temps ne figure bien que le contenu du disque ait préalablement été enregistré. En lecture, ce bouton d'ap-

pel indique uniquement le numéro du prochain morceau.

Le constructeur n'a pas oublié ici le système de recherche du morceau suivant, ici, nous n'avons pas de bouton spécial mais, par une action combinée sur la touche de lecture et sur celle d'avance rapide, on atteindra dans un sens, le prochain morceau et dans l'autre, le début du morceau. Pas question ici de revenir deux morceaux en avant par

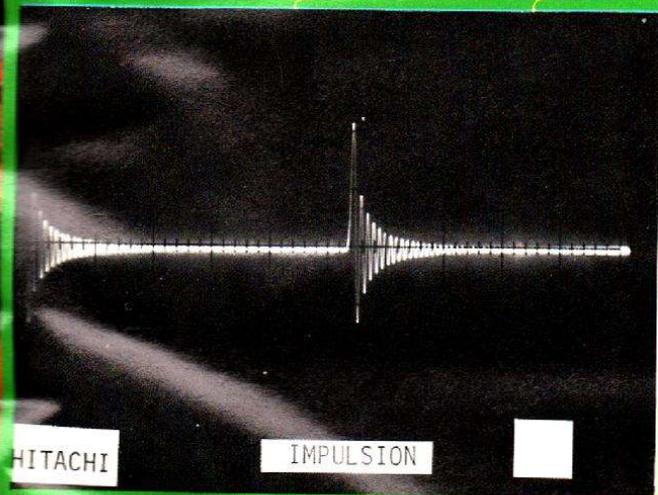
LE LECTEUR DE "COMPACT DISC" HITACHI DA 800



HITACHI

SIGNAUX CARRÉS 1 kHz

Photo A. — Signaux carrés. L'échelle horizontale est de $200 \mu s$ par division, la verticale de $2 V$ par division, le petit carré blanc donne la taille d'une division, un peu mieux qu'un quadrillage peu visible.



HITACHI

IMPULSION

Photo B. — Réponse impulsionnelle. Ce document montre la réponse impulsionnelle du lecteur. Nous avons ici une échelle horizontale de $500 \mu s$ par division et une verticale de $1 V$ par division. On note un amortissement relativement lent (nous avons vu plus rapide) des oscillations. Cette impulsion représente la réponse transitoire du filtre.

ce système, de toutes façons, la programmation directe reste largement plus souple.

Si maintenant on appuie sur les boutons d'avance rapide alors que la lecture est en cours, nous allons avancer par sauts de puce, le long du disque avec défilement du nombre de minutes et de secondes et lecture ce qui permettra un repérage auditif. Ce repérage est possible en marche avant ou arrière.

Une touche de lecture répétée joue sur ce lecteur un double rôle. Son premier rôle consiste à relire toutes les pistes ou simplement celles que l'on a choisies. Le second rôle, plus intéressant à notre avis, consiste à mettre en mémoire un morceau par repérage de son début, en temps réel. Ensuite, on repère sa fin, toujours à l'oreille et la lecture automatique de ce passage commence. Ce système de lecture à répétition inté-

ressera les musiciens soucieux d'étudier un passage ou ceux qui aiment transcrire une chanson, surtout dans une langue étrangère et qui n'en comprennent pas immédiatement le sens...

Nous avons fait maintenant le tour des commandes, le DA 800 est caractérisé par une grande facilité d'emploi et un accès très rapide par sa programmation à n'importe quel passage du disque.

TECHNIQUE

Nous avons retrouvé, dans le lecteur DA 800 une partie des éléments du DA 1000, en tout cas dans leur principe.

Le moteur d'entraînement est de type à courant continu sans collecteur, un moteur dont le rotor est constitué d'un aimant circulaire

placé devant des bobines dans lesquelles circule un courant commandé par un circuit électronique. On retrouve ce type de moteur dans des magnétoscopes, des tourne-disques et autres appareils dans lesquels la mécanique joue un grand rôle. L'intérêt de ce moteur est l'absence de pièces mécaniques, hormis bien sûr, l'axe de rotation...

Le disque est maintenu par pression, cette dernière sert également à rattraper un éventuel jeu mécanique axial du moteur. Le disque est maintenu sur une plate-forme métallique, pas de caoutchouc ici, susceptible de se déformer.

La tête optique a pris place sur un bloc de métal moulé sous pression servant à la fois de châssis et de guide pour les pièces optiques : laser solide et photo détecteur multiple.

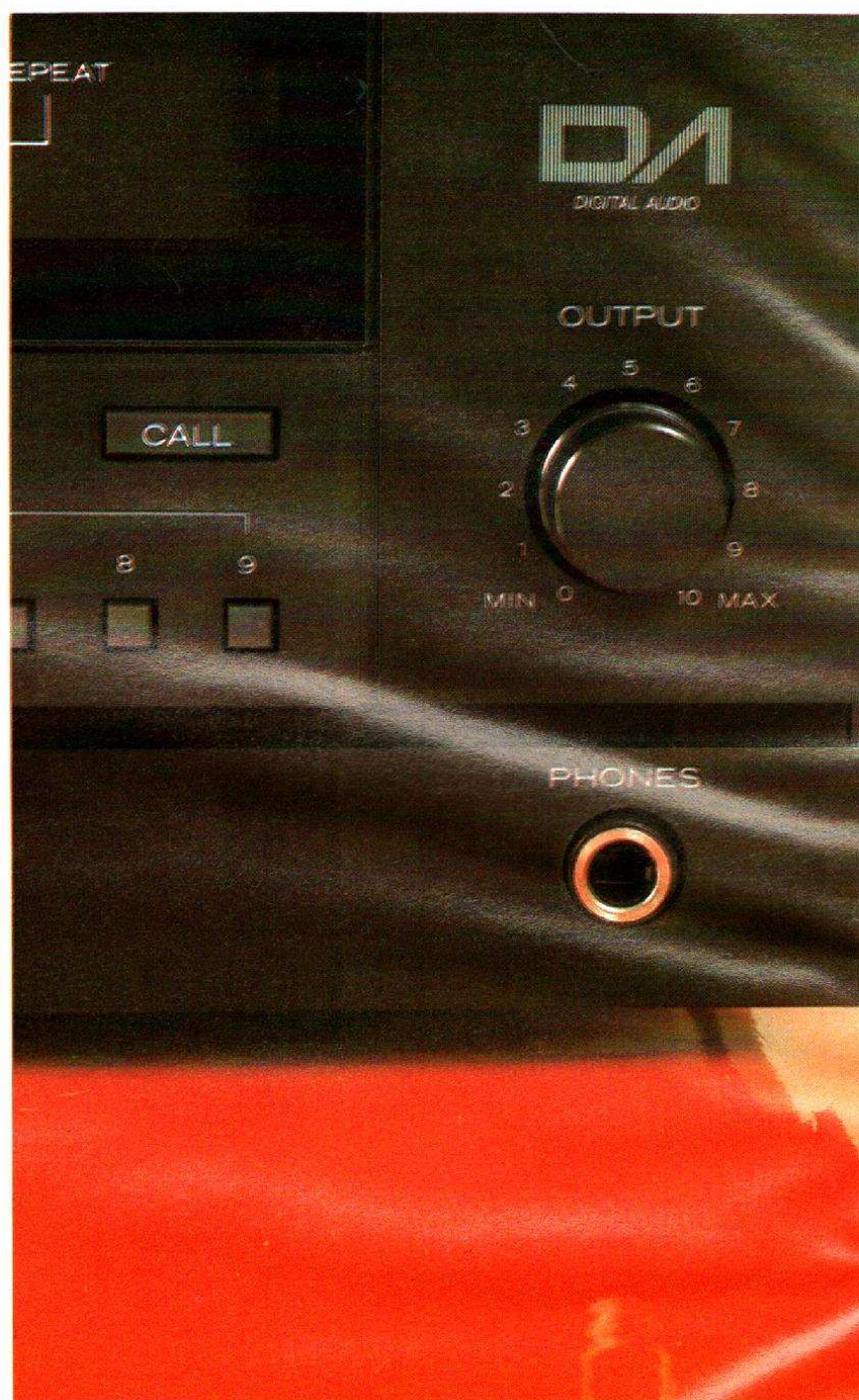
Nous avons ici une géométrie identique à celle du DA 1000 dont le détail figure dans le HP n° 1689. L'entraînement du tiroir, comme d'ailleurs celui du chariot, se fait par crémaillère. Pour le chariot, nous avons un moteur de très petite taille entraînant un pignon par l'intermédiaire d'une courroie plate. La matière plastique des pignons élimine tout jeu de fonctionnement et garantit le silence.

Le glissement du chariot et du tiroir ont lieu sur chemin à billes, là encore, on a recherché l'élimination du jeu, les billes permettent un roulement facile, même sous la contrainte mécanique élevée imposée par cette technique.

L'ensemble mécanique ne semble pas très facile d'accès.

Sur le plan électronique, nous avons une organisation sur plusieurs circuits dont un en façade. La carte la plus intéressante est incontestablement la carte numérique audio sur laquelle nous avons trouvé un « super » circuit hybride. En fait, ce circuit comporte, sur une plaquette de céramique, quatre circuits intégrés dont le rôle est, vraisemblablement, le traitement des informations numériques venant du détecteur. Ce traitement comprend la correction des erreurs, la séparation des données de service et des données numériques, les conversions de code de 14 à 8, et également l'interpolation en cas de trop grande coupure dans le message. Ce circuit assure également la commande de la désaccentuation lorsque celle-ci figure sur le disque. La technique hybride a permis de concentrer ces composants sous un volume relativement faible. Sur le plan visuel, cet ensemble nous a impressionné. Par contre, en cas de problème, le dépannage ne devrait pas être très facile.

L'un des avantages de ce circuit est qu'il évite sans doute, d'utiliser un circuit imprimé à double face. Pré-



cisons aussi que le circuit hybride comporte, en plus des circuits intégrés, des condensateurs et des résistances.

Le convertisseur numérique/analogique utilisé ici est signé par le fabricant américain Burr Brown, un spécialiste. Derrière ce convertisseur, nous trouvons les filtres habituels signés ici Murata, la technologie adoptée est certainement hybride avec ajustement des résistances au laser. Nous avons ici plusieurs filtres en cascade, les exigences de qualité demandent une coupure extrêmement rapide et par conséquent des filtres à pente raide avec un minimum d'ondulation dans la bande. L'examen de la courbe de réponse en fréquence vous montre l'efficacité, sur la li-

néarité du filtre utilisé et la mesure du bruit de fond vous indique l'absence de composantes à la fréquence d'échantillonnage.

Des circuits analogiques et des relais à lame sous vide (ou azote) complètent ce panorama audio...

MESURES

Comme d'habitude, nous avons commencé par la mesure du niveau de sortie, nous avons obtenu ici, pour un enregistrement à 0 dB, un niveau de sortie de + 10 dBm, ce qui correspond à une tension de 2,45 V, tension élevée à laquelle nous sommes habitués. Nous avons mesuré une impédance de sortie de 100 Ω

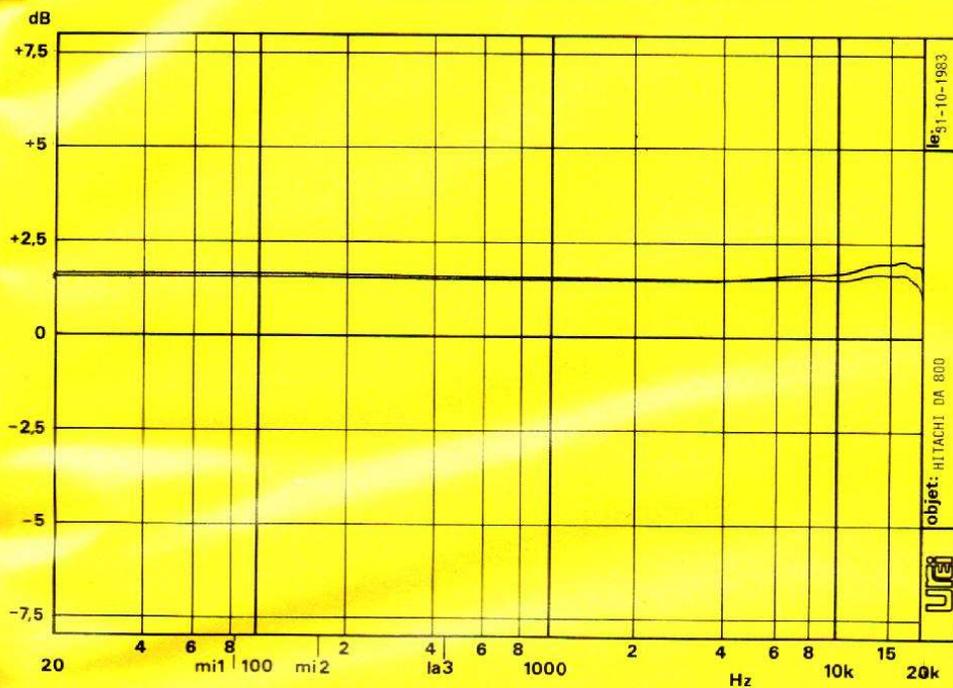
La mesure du rapport signal sur

bruit nous a fait découvrir une différence de bruit de fond entre les deux voies, pour l'une nous avons mesuré 96,8 dB et pour l'autre 98,5 dB, valeur exceptionnelle !

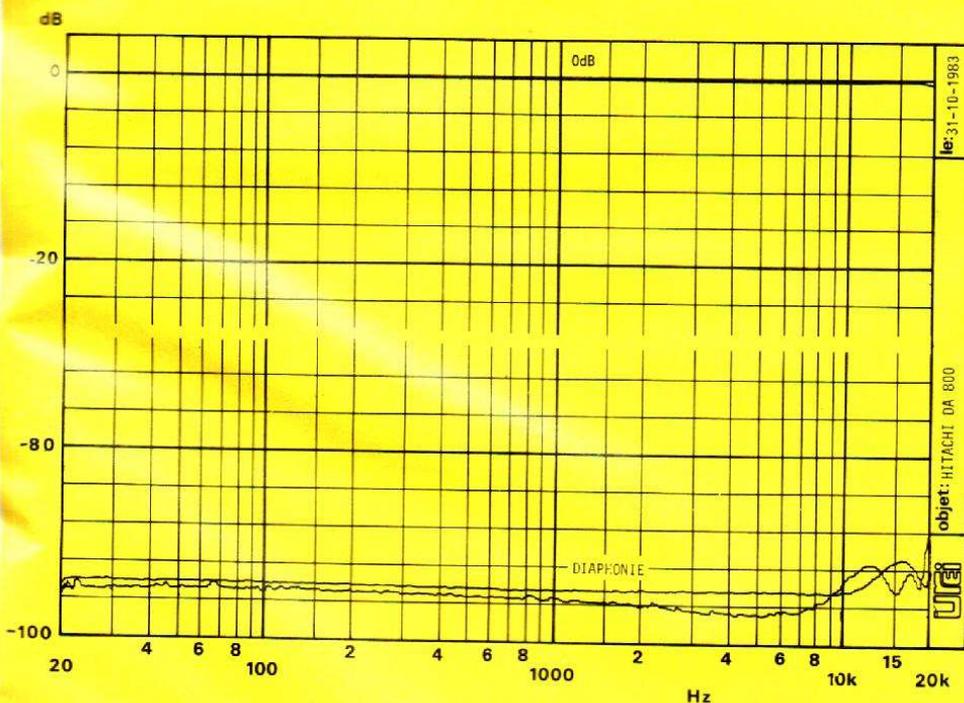
Le temps de montée atteint 28 μs, nous sommes dans la norme, la présence d'un filtre, coupant l'aigu au dessus de 20 kHz, limite obligatoirement le temps de montée.

Nous avons également mesuré le temps de passage d'un morceau du disque à un autre, avec des morceaux d'une durée de 3 minutes environ, il faut 1,8 seconde pour passer du début de l'un au début du suivant ; pour aller du début d'un disque d'une durée de une heure à l'autre, il faut de 5 à 8 secondes. La mesure de distorsion nous donne une valeur meilleure que

LE LECTEUR DE "COMPACT DISC" HITACHI DA 800



Courbe de réponse en fréquence. - Cette courbe montre la linéarité de la courbe de réponse en fréquence de ce lecteur. On note ici une très légère différence de niveau aux limites de la réponse en fréquence (de l'ordre de 0,5 dB).



Courbe de diaphonie. - Tout en haut, pratiquement confondue avec la ligne 0 dB nous avons la réponse en fréquence de l'une des voies. La linéarité est bien là. Tout en bas, presque à la limite du papier, nous avons la diaphonie, nous constatons l'excellente performance de ce lecteur dont le niveau de diaphonie s'approche de celui du bruit. Tout au plus peut-on remarquer une remontée de quelques décibels (très peu en fait) dans l'extrême aigu. Une performance exceptionnelle.

0,01 % à plein niveau, à 1 000 Hz comme à 10 kHz, c'est parfait, les premiers lecteurs de la firme avaient tendance à présenter une anomalie à plein niveau de modulation, nous n'avons observé rien de tel ici.

Nous avons également lu les disques avec défauts simulés, tout se passe très bien pour l'interruption de piste, par contre, pour la lecture avec points simulant des poussières en surface, nous avons eu un problème avec le plus gros, les trois premiers passent cependant sans encombre.

Nous avons constaté ici une réelle influence du commutateur « anti-choc » placé à l'arrière, ce commutateur permet de limiter certains défauts en présence de vibrations mais rend le système plus sensible à d'autres actions.

Pour la lecture avec empreintes de doigts simulées, tout s'est très bien passé.

Les courbes de réponse et les signaux impulsionnels et carrés bénéficient de leurs propres commentaires, signalons simplement ici, l'excellente prestation sur le plan de la diaphonie, nous sommes certainement sur ce point, aux limites de la perfection, il semble difficile de faire mieux. Pourtant, cet appareil n'a pas été doté de blindages internes complexes...

CONCLUSIONS

Avec son DA 800, Hitachi nous présente son enfant de la seconde génération. Un enfant qui a revêtu un « kimono » différent du précédent, avec une ligne basse. Une certaine compacité reste de mise, normal pour un lecteur de petits disques... Hitachi a installé un système d'accès aux plages intéressant sans être trop compliqué, la notion de programmation par le temps n'existe pas ici. Nous avons apprécié l'accès quasi-instantané par programmation directe du numéro d'un morceau ce qui fait pratiquement disparaître l'intérêt des touches de saut que tout le monde utilise. Rappelons aussi la touche de répétition à double usage, avis aux amateurs de répétition d'une phrase musicale. Hitachi a, en plus, prévu une écoute au casque et doté son lecteur de performances excellentes. La seconde génération se présente fort bien...

Etienne LEMERY

LE NOUVEAU TELEVISEUR COULEUR CONTINENTAL EDISON SABA TCS 3370



Cet appareil « design » est très élaboré, de par son esthétique et de par sa structure électronique.

Son châssis ICC 35 éprouvé est doté d'un système dit « synthèse de fréquence » de 39 programmes et de 99 canaux.

La télécommande par infrarouge permet la recherche automatique et la mémorisation des émetteurs, l'appel direct de la fonction « audiovisuel extérieur », un réglage fin de réception, l'appel du canal et toutes les fonctions inhérentes à la commande du téléviseur. Elle pourra aussi, dans un avenir proche, être utilisée avec le système Antiope grâce à un petit commutateur placé en haut du boîtier émetteur.

Ajoutez à cela que ce téléviseur est équipé d'une « basse fréquence » plus puissante à deux canaux lui permettant d'avoir une qualité de reproduction sonore créant un effet d'espace large ou étroit. La

possibilité de brancher deux enceintes extérieures améliore d'autant les qualités du son de cet appareil.

Caractéristiques :

Ecran monté sur pivot orientable de $\pm 30^\circ$, le châssis étant intégré dans un socle indépendant.

Esthétique « design » de couleur aluminium et gris métallisé.

Reproduction sonore en « quasi-stéréo » et « son large » avec indicateur.

Puissance de sortie 2×6 W, sur H.P. internes et 2×12 W sur enceintes extérieures. (En option.)

Correction de tonalité grave et aigu.

Prise casque en façade.

Télécommande infrarouge à synthèse de fréquence par microprocesseur.

39 programmes — 99 canaux.

Affichage lumineux intelligible de la fonction demandée.

Recherche automatique des émetteurs et mémorisation.

DU TONUS DANS VOS BALADEURS

Le baladeur était destiné initialement à une lecture de cassette par l'intermédiaire d'un casque. Pour qu'une audience plus large profite de cette musique, beaucoup de fabricants se sont lancés dans la production de mini-enceintes acoustiques qui se branchent à la sortie casque de ces baladeurs. Comme la puissance y est infime, ils ont eu la bonne idée

d'installer un amplificateur alimenté, comme le baladeur, par des piles. La qualité de ces enceintes change d'un constructeur à l'autre et votre lecteur ne fera peut-être pas le mariage d'amour dont vous rêvez pour lui, soyez vigilants ; vous en trouverez à tous les prix et les moins chers ne sont pas toujours les plus mauvais...

ACCORD CdA- MB ELECTRONIQUE

La Société CdA vient de signer un accord avec la société MB Electronique pour la vente des multimètres numériques Fluke de la nouvelle série 70, cet accord concernant les deux modèles haut de gamme, le 75 et le 77.

La société CdA, qui, depuis de nombreuses années est fortement implantée dans la clientèle des électriciens, apportera un complément commercial important qui permettra de couvrir l'ensemble du marché.

La commercialisation de l'ensemble de la gamme Fluke restera assurée par la société MB Electronique pour les ventes directes et grands comptes et par son réseau de distributeurs habituel.

Rappelons que ces deux multimètres, introduits début octobre, sont les premiers multimètres de poche offrant à la fois un affichage numérique et analogique.

Avec 3 200 points de mesure, ils vous donnent la résolution d'un 20 000 points pour les mesures courantes telles que le 24 V, le 220 V, 20 mA, etc. Un bargraphe 32 segments permet d'apprécier les tendances, les valeurs maximales et minimales et de faire des mesures rapides de continuité.

La sélection des fonctions est simple, grâce à un seul sé-

lecteur rotatif à 8 positions et le multimètre choisit automatiquement la gamme qui lui convient le mieux.

Ces deux modèles possèdent toutes les fonctions traditionnelles :

— tensions et courants alternatifs et continus, résistance, test de diodes ainsi qu'une gamme 10 A.

La précision pour le modèle 75 est de 0,5 % et 0,3 % pour le modèle 77.

Le 77, modèle de haut de gamme, possède en plus une mémorisation des valeurs instantanées, qui permet à l'utilisateur de se concentrer sur les points de test sans constamment regarder l'affichage ; un bip sonore signale l'enregistrement de la mesure. Le 77 est livré avec un étui à usages multiples protégeant l'afficheur et le boîtier ainsi que les pointes de touche.

Ces appareils ont une autonomie de fonctionnement de 2 000 heures avec une pile 9 V ; si vous laissez l'appareil en position « marche », il se mettra automatiquement en position « veille » après une heure de non utilisation.

La résistance du boîtier en matière plastique haute densité, les protections plus étendues et une garantie de trois ans font de la série 70 des appareils très sûrs.

LE MAGNETOPHONE : UN JEU D'ENFANT ?

Lorsque Fisher Price lance un jouet sur le marché, ce dernier a subi de nombreux tests, réputation oblige. L'un des derniers-nés de la grande famille est un magnétophone pour les enfants — lui aussi s'est risqué à de nombreuses chutes — de 90 centimètres de hauteur sur tous ses angles et sur chacune de ses faces.

Il reçoit des cassettes de type 1 et, comme les enfants ne savent pas toujours lire l'anglais, des symboles ont

pris place sur les touches : une croche pour la lecture, des barres rouges pour l'enregistrement (monocommande) et des flèches pour que la cassette se bobine.

La cassette ne peut s'introduire à l'envers et le couvercle du tiroir s'ouvre pour le nettoyage de la tête (un jeu enfantin).

Son prix peut sembler un peu élevé, mais si ce magnétophone supporte les chutes, pourquoi pas ?

ELIPSON : la force de l'expérience

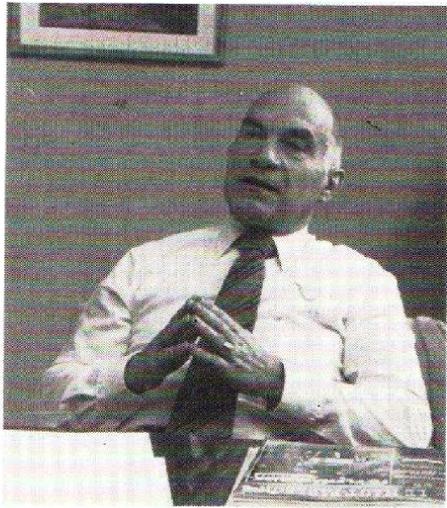
*Comme nous l'avons annoncé dans notre précédent numéro, le SIERE * vient de lancer une campagne d'information et de promotion sur le thème : « Ecoutez Français ». Cette campagne s'appuie sur la constatation que 50 % des chaînes Hi-Fi vendues en 1982 sur le marché français sont équipées d'enceintes acoustiques hors-normes, ce qui ne peut que limiter les possibilités de l'électronique qui leur est associée. Or, en France, nous sommes à même de fabriquer de bonnes enceintes, répondant aux impératifs de qualités fixés par les normes, ce qui explique la position des membres du SIERE concernés par cet état de fait. Après Cabasse (n° 1696 du « Haut-Parleur »), nous abordons donc un autre constructeur français, un des plus anciens aussi, afin de préciser où en est l'industrie française en ce domaine. Ce constructeur a pour nom Elipson.*

du service « études », qui n'a pas d'idées préconçues dans la mesure où il vient d'entrer dans la société, décide de diversifier la fabrication en l'orientant vers la construction d'enceintes acoustiques. A vrai dire, l'idée de l'ingénieur était d'autant plus originale que, non seulement, elle n'avait pas de point commun avec le contexte jouet mais, de plus, ces enceintes faisaient appel au staff — amalgame de plâtre et de fibres végétales — à l'exclusion de tout bois. (Cu-

Si l'on vous dit qu'Elipson doit ses origines à l'industrie du jouet, cela vous semblera paradoxal et pourtant cela est. En fait, la firme, fondée à la fin des années 30, s'appelait alors « Multimoteurs » et sa production consistait en locomotives, chemins de fer et autres à l'usage des jeunes. Personnellement, il semble nous souvenir que la société fabriquait également de l'appareillage électrique miniature en pièces détachées — en « kit » comme on dit actuellement — permettant de construire, à la façon d'un « Meccano », des transformateurs, des dynamos et alternateurs, des machines synchrones ou asynchrones .. en quelque sorte des jouets éducatifs à monter soi-même et permettant d'acquérir les bases de l'électricité industrielle. Dix ans plus tard, à cause d'un marché médiocre et parce qu'il faut malgré tout faire tourner l'entreprise, l'ingénieur responsable



Les enceintes acoustiques de la gamme actuelle.



M. Bonnet de la Tour, P.-D.G. d'Elipson.

rieusement aussi, cet ingénieur s'appelaient M. Latour alors que l'actuel Président de la firme a pour nom M. Bonnet de la Tour.) L'arrivée d'un nouveau directeur commercial, du nom de M. Léon, allait donner un essor inespéré à cette nouvelle production de la firme, qui s'engage résolument dans cette voie, en prenant le nom d'Elipson. Pourquoi ce nom d'Elipson ? Parce que les enceintes alors fabriquées — en staff, comme il a été dit plus haut — se composent :

— d'un résonateur accordé, de forme

sphérique et du type Helmholtz, à évent inverseur de phase (ou bass-reflex) pour le grave et bas-médium ;
 — d'une portion d'ellipsoïde, pour la concentration et la diffusion du son pour les registres haut-médium et aigus, utilisée comme réflecteur.

Pour les longueurs d'onde sonores inférieures à la plus grande dimension de l'ellipsoïde, celle-ci joue effectivement son rôle de miroir, d'autant que sa surface interne a été soigneusement polie ; mais, pour que cela ait effectivement lieu, il convient de respecter quelques conditions :

— Le sommet du cône du haut-parleur est placé dans l'un des foyers F de l'ellipsoïde, ce qui entraîne que tous les rayons sonores réfléchis passeront par l'autre foyer F'.

— L'axe géométrique du haut-parleur passe par le sommet du petit axe de l'ellipse méridienne et le bord externe de la membrane coïncide en un point avec l'ellipse méridienne. Tout cela n'est peut-être pas très évident, mais le lecteur comprendra mieux les choses en se reportant à la figure 1.

Les caractéristiques de l'ellipse génératrice de la portion d'ellipsoïde sont dépendantes d'un certain nombre de paramètres et, en particulier, de la forme et des dimensions de la membrane du haut-parleur et de l'angle θ , angle utile de rayonnement ($\theta = 40$ à 45° en sonorisation et $\theta = 60^\circ$ pour des écoutes domestiques).

Appelées « conques » de par leur forme, ces enceintes s'appuyaient sur une figure géométrique, l'ellipse, pour distribuer le son. L'association contractée des mots « ellipse » et « son » conduisit à « Elipson ».

Par la suite, les conques « Elipson » fabriquées à Vitry-sur-Seine, connaissent un grand engouement tant de la part des professionnels (Palais de Chaillot, Gare des Invalides, châteaux de Versailles et de Chambord, entre autres pour les spectacles « Son et Lumière », la RTF — maintenant TDF — les utilise soit comme « retours » soit comme moniteurs) que du grand-public, quoique la Hi-Fi n'en soit encore qu'à ses débuts en France.

Quelques années plus tard (1957), toujours fidèle au staff et au haut-parleur unique, Elipson sort une conque en forme d'amphore, laquelle

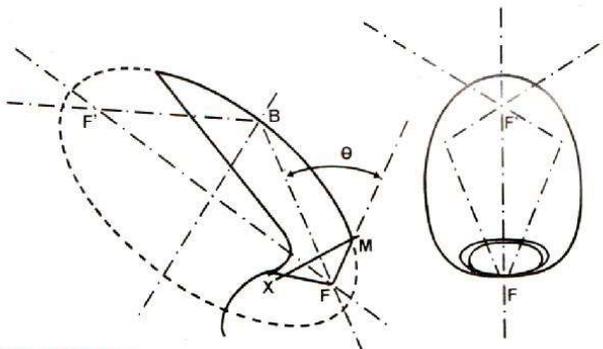


Fig. 1. — Conque Elipson.

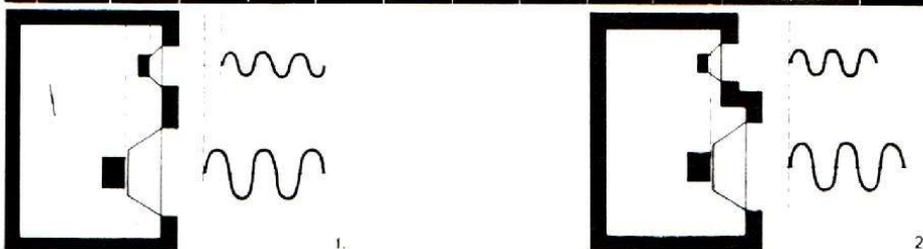
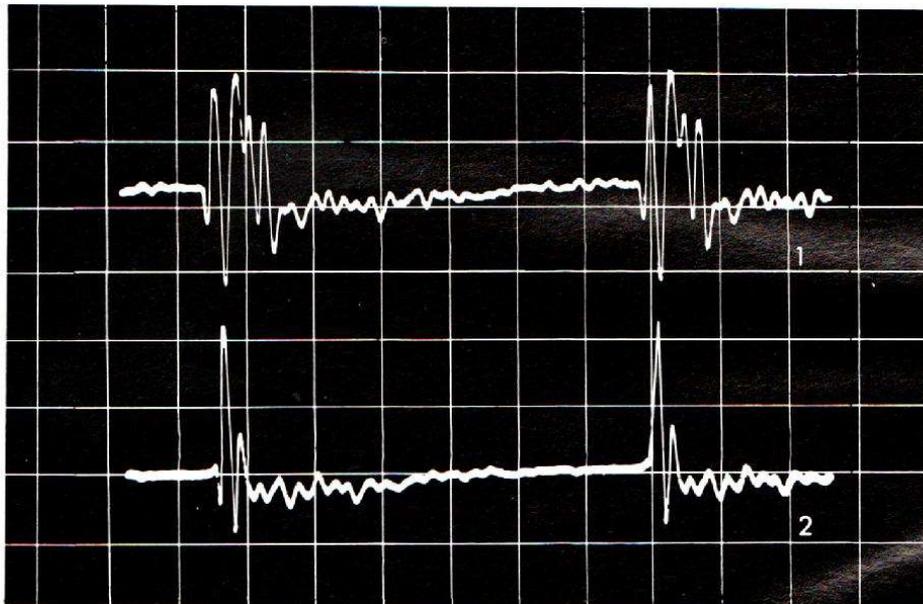


Fig. 2. — Mise en phase incorrecte (1) et correcte (2). On notera la différence de réponse à une impulsion sur les oscillogrammes.

présente une innovation : la cavité principale se voit adjoindre une petite cavité annexe, qui communique avec la précédente, dont le rôle est de travailler en absorption sur la fréquence de résonance supérieure du bass-reflex pour régulariser la réponse dans le bas du spectre, en minimisant les phénomènes de traînage.

La nécessité de répondre à des demandes de plus en plus exigeantes du point de vue qualité — la Hi-Fi est en pleine expansion et la stéréophonie est apparue — conduit à des enceintes à plusieurs voies et là se pose le problème de la mise en phase. En simplifiant, on peut dire qu'il n'est pas bon que les harmoniques d'un son complexe arrivent à l'oreille après le fondamental, les harmoniques étant émis par le tweeter et le fondamental par l'élément médium : cela dénature les sons qui ne correspondent plus à la réalité. Pour que ce phénomène néfaste disparaisse, il faut que les sources soient à égale distance de l'oreille et, comme un haut-parleur de médium est bien plus profond qu'un tweeter, cette condition ne peut être réalisée que par un décalage judicieux des haut-parleurs l'un par rapport à l'autre, le tweeter étant positionné en retrait par rapport au plan contenant la face avant de l'élément médium ; de cette façon, la cohérence acoustique est respectée et le message musical convenablement traduit (fig. 2).

Bien entendu, le système des résonateurs absorbants annexes fut non seulement conservé mais affiné, le tout étant marqué par de nombreux brevets.

1973 verra la firme démarrer l'étude et la construction d'enceintes à coffret bois et aussi l'abandon des locaux du Plessis-Robinson qui avaient succédé à ceux de Vitry pour trouver des locaux plus vastes à Bagneux. C'est là que M. Bonnet de la Tour nous a accueilli, dans des bâtiments représentant quelque 2000 m² de surface au sol et qui commencent à se révéler un peu justes.

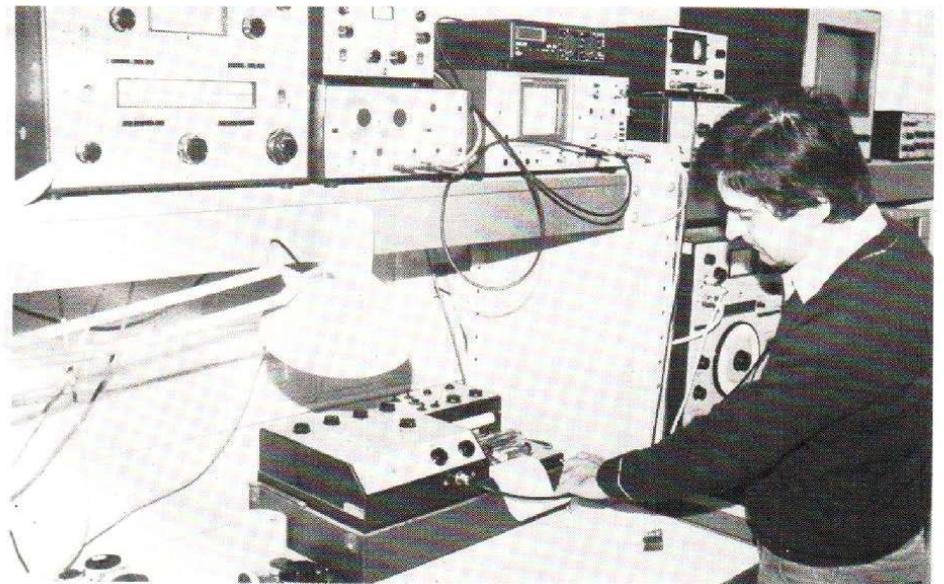
Actuellement, le problème d'Elipson réside dans les coffrets des enceintes, « à cause des coffrets et ébénisteries », nous dit le maître de céans. « En l'espace de huit ans, pour une même enceinte, le prix que nous payons en bois et en façonnage a pratiquement été multiplié par un fac-

teur 4. Or, vous n'êtes pas sans savoir que nos coffrets ont des formes particulières et compliquées à cause à la fois des résonateurs internes, du décalage des haut-parleurs et aussi du galbe à donner à la face avant pour éviter les effets de diffraction et de réflexion qui ne manqueraient pas de se manifester si celle-ci était plane. Par ailleurs, on assiste depuis plusieurs années à une hécatombe de sous-traitants dans ce domaine et, non seulement les sous-traitants se font rares, mais de plus ils deviennent inabordables du point de vue des prix.

Une partie de nos études, actuellement en cours, visent donc à pouvoir offrir une qualité équivalente, ou meilleure bien sûr, à nos enceintes actuelles mais avec un coffret de forme plus simple. Pour cela, nous travaillons au niveau du filtre, de façon à compenser électroniquement le décalage acoustique, ce qui nous permettra d'adopter des coffrets parallélépipédique. Dans cet esprit, nous avons une série en cours qui revient aussi cher que l'ancien système ; ce n'est pas grave en soi puisque le prix du filtre, nous savons le maîtriser tandis que celui du



La fabrication des conques et boules en « staff » nécessite le tour de main.



M. Donard, directeur technique, au banc de mesures en relation avec la chambre source.

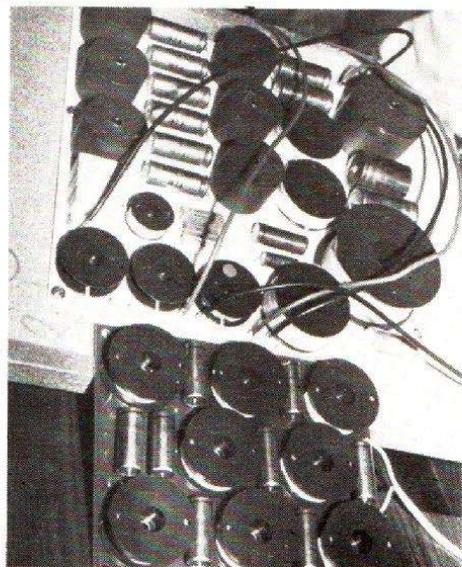
coffret, avec 20 % d'augmentation par an... »

S'agissant du filtre électrique, son comportement avait déjà été amélioré grâce à un circuit auxiliaire compensant le déphasage amené par sa structure de filtre classique. L'étape suivante, qui vient juste de commencer, a consisté à introduire des lignes à retard électrique pour alimenter les haut-parleurs de grave et médium et ainsi remplacer par un retard électrique, les décalages acoustiques existants, de par leurs positions, entre les haut-parleurs grave-médium et aigu. Ce que nous avons d'ailleurs pu constater sur une série en cours : le filtre, comportant une forte quantité de composants, avec nombre de capacités de forte valeur et de selfs à faible résistance, nous apparaît comme très sophistiqué et ne manque pas d'être impressionnant. « Nos filtres nous viennent de RFA. Bien entendu, ils sont entièrement étudiés ici, à l'état de prototypes » nous signale M. Bonnet de la Tour. « Nous avons essayé de trouver des sous-traitants en France : les prix étaient de deux à trois fois supérieurs !... Pourtant, un filtre ne demande aucun outillage spécial et la différence de prix ne peut venir que de la main-d'œuvre ! » Les haut-parleurs, par contre, viennent en bonne partie de France, moitié Audax moitié Siare, le reste étant approvisionné par ITT-Allemagne et par Vifa, une marque danoise. Tous les haut-

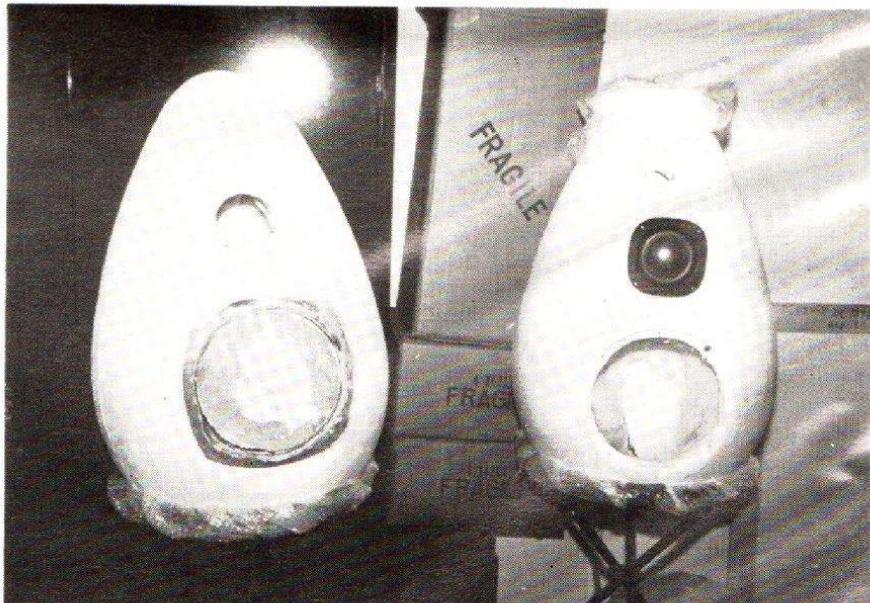
parleurs de grave et de médium sont fabriqués sur cahier des charges Elipson et font l'objet d'un contrôle sévère à l'arrivée à Bagnaux, avec de larges prélèvements d'échantillons. La preuve en est que nous nous sommes laissé dire qu'un fabricant avait dû reprendre trois fois de suite sa livraison pour « non-conformité », ce qui situe le niveau des exigences des ingénieurs en ce qui concerne les entrées. Mais il est compréhensible que, pour les enceintes à résonateurs, les impératifs soient très stricts ; les caractéristiques des séries de haut-parleurs doivent se situer dans une fourchette de tolérances très étroites car on voit mal, si cela n'était, les résonateurs réajustés un par un pour les mettre en conformité avec chaque haut-parleur de grave équipant les enceintes.

Le laboratoire de développement comprend trois ingénieurs : un électro-acousticien, M. Donard, qui en est le directeur technique et deux informaticiens chargés des multiples programmes nécessaires à l'élaboration des enceintes et de leurs filtres. Les mesures — effectuées sur place, à partir d'une chambre sourde, qui ne paraît pas être adaptée au bas du spectre vu la minceur du revêtement absorbant, ce qui n'est pas un handicap depuis que Ray Newman a montré qu'avec un microphone placé à quelques centimètres de la surface rayonnant les fréquences graves, on

obtient les résultats d'une chambre anéchoïque descendant très bas en fréquence — sont mises en mémoire sur disquettes quand il s'agit de prototypes. L'informatique, comme nous le dit M. Donard, « nous a permis une sérieuse économie de temps ; actuellement, celui que nous consacrons à l'étude d'une enceinte est au moins divisé par 10, ceci grâce aux programmes que nous avons élaborés. Toute la pré-étude se fait sur les mini-ordinateurs, celle-ci nous permettant de fixer d'entrée les caractéristiques à obtenir ce qui aboutit à une maquette — en bois ou en staff — qui servira de base de comparaison entre ce qui est à obtenir et ce que nous mesurons ; l'informatique entrera alors encore en jeu pour nous guider et nous donner les solutions pour résorber les différences constatées soit au niveau du filtre, soit à celui des résonateurs ; ce qui nous conduira à une nouvelle maquette, qui sera à l'origine d'une série. Viendra alors une épreuve essentielle, l'écoute, et la comparaison attentive et soutenue entre les sons reproduits par l'enceinte et les sons en direct. Ce n'est que si ces tests s'avèrent positifs et concluants que la fabrication en série pourra être lancée. » Et M. Bonnet de la Tour de nous citer une anecdote récente : une série d'enceintes ne présentait pas toutes les caractéristiques requises uniquement parce que les bornes de sortie, d'un type nouveau, ne se révé-



La mise en phase sans décalage mécanique nécessite des lignes à retard acoustiques avec de nombreux composants supplémentaires.



Sidérant ! Des enceintes acoustiques en forme d'œuf.

laient pas strictement étanches. Or, une enceinte à résonateurs non parfaitement étanche, c'est une catastrophe. La preuve est ainsi faite qu'il faut savoir « chinoiser » sur tout.

Se rendre chez Elipson et manquer la visite de l'atelier consacré au staff serait une grave lacune, aussi n'avons nous pas oublié cet aspect si particulier de la firme française : 2 000 enceintes de ce type sont encore construites chaque année — sur une production de 30 000 enceintes de tous types — avec le caractère artisanal et « plâtrier » que conserve forcément une telle fabrication. Les pièces sont mises en forme autour de moules en matière plastique, mises en forme, poncées et lissées, assemblées, le tout entièrement à la main par des habitués de ce type de travail, cela ne fait aucun doute. Du plâtre, il y en a partout et on a quelques difficultés à se croire chez un fabricant d'enceintes acoustiques. Mis à part les « retours » utilisés en régies professionnelles, nous trouvons ici de quoi élaborer des modèles lourds mais prestigieux. La

preuve en est le tout nouveau type qui va être mis sur le marché — dont l'appellation n'est pas encore définitive et qui s'apparente aux 3230 et 4240 — constitué :

- d'un caisson de basses, à charge symétrique, de forme cylindrique ;
- d'un ensemble ovoïde prenant place sur le précédent et comportant les voies médium et aiguë. De par la configuration adoptée, la mise en phase existe entre les sorties de ces deux voies.

Les enceintes en staff, nous les retrouvons avec des caractéristiques modifiées pour répondre aux cahiers des charges des organismes officiels ou institutionnels pour une utilisation professionnelle (régies de prise de son, studios d'enregistrement) et les fameuses conçues continuent d'être appréciées en sonorisation d'ambiance et industrielle. Par ailleurs, Elipson a également développé des enceintes directives (série « étoile ») et de puissance pour une utilisation, elle aussi, professionnelle. Cette activité « pro » disjointe de celle de la Hi-

Fi, se traduit par 30 % d'exportations en ce domaine et se fait en conjonction avec les grands de l'électronique (Thomson, Schlumberger) ou de la construction (Bouygues). Les résultats à l'exportation pour la Hi-Fi se révèlent un peu moins bons qu'en « pro », mais sont cependant très appréciables en RFA et en Suisse, pays où la société fait actuellement porter l'essentiel de ses efforts ; et nous pouvons faire confiance à M. Bonnet de la Tour pour concrétiser par des résultats le désir qu'il a d'exporter plus, qu'il laisse entendre.

Maintenant vous connaissez mieux Elipson, une firme bien française qui pratique on ne peut mieux le verbe « innover ».

Ch. P.

* SIERE : Syndicat des Industries Electroniques de Reproduction et d'Enregistrement. Sa section « Transducteurs » regroupe les firmes françaises suivantes : Audax, Barthe, Brandt, Cabasse, Continental Edison, Elipson, Lem, Mercuriale, Pathé-Marconi, Phonophone, Siare et Thomson.

REMISE PROFESSIONNELS,
COLLECTIVITÉS ET ASSOCIATIONS D.J.
VENTE AUX REVENDEURS

Vistoshop

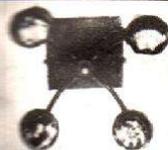
OUVERT DU LUNDI AU SAMEDI :
9h30 - 13 h 14h - 19 h

MAGASIN DE VENTE ET SHOW ROOM sur 300 M²

36, rue de Montreuil 75011 PARIS Tél. 367.38.42 (lignes groupées) Métro Faidherbe Chaligny

Vente par correspondance : 50 % à la commande — Livraison express sous 48 heures — Vente et expéditions tous pays (hors taxes) Crédit 6 à 36 mois (CREDIT GRATUIT 6 MOIS)

AGENT : **ARIANE - COLLYNS - POWER PULSAR - REDSON - SAPRO**



ARAIGNÉES TOURNANTES
montées sur flexible
4 bras 995 F
6 bras «Promo» . 1 250 F
8 bras «Promo» . 2 200 F



RAYONS BALADEURS
2 têtes à 90° avec lampes
700 F.



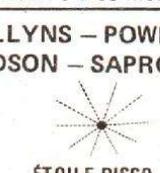
RAYONS BALADEURS
90° . . . 360 F 360° . 480 F
sans lampe



INVADERS
Coupelle tournante émettant 31 rayons concentrés de couleur . 994 F



GIROPHARE
Phare de Police bleu, rouge
vert au jaune . . . 250 F
Les deux 450 F
1 Giro +1 dôme de rechange 290 F
Dôme de rechange . 47 F



ÉTOILE DISCO
φ 120 mm 8 coul. fixation centrale 220 V.
branchement idéal RMC 4, CPLB
380 F



V1 PROJECTEUR pour boule à facettes 89 F.
PROJECTEUR 150 et 300 W.
avec étrier, équipé d'un disque moteur changeur de couleur 720 F



BOULES A FACETTES
avec moteur petites facettes verres
φ 125 mm 140 F
φ 150 mm 150 F
φ 200 mm 270 F
φ 300 mm 395 F
φ 400 mm 829 F



RAYON LASER
2 mmW commande à distance . . . 4 860 F
2 mmW commande à distance, 3 moteurs (variance à l'infini) 5 300 F



ST 150 STROSCOPE
300 joules fixation par étrier . 539 F.



GRADATEUR 800 WATTS
encastrable, potentiomètre linéaire réglable du seuil 160 F.



RAMPE CPR 4 COLLYNS : 619 F



LUMIERE NOIRE
tube et réglette en 1,20 m . 195 F



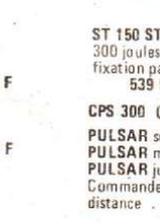
NOUVEAU SUPPORT pour lampe 60 W ou 100 W 60 F.
FOURCHE DE FIXATION réglable, douille à vis 1 dem pour lampe 150 W. 70 F



CPL 8 CHENILLARD 8 canaux multiprogramme . . . 1 168 F
CPM 4 MODULATEUR 4 canaux chenillard modulateur multifonctions. 1 060 F



ECHO REDSON
DU 104 1 790 F
DU 106 2 100 F
EC 25 2 700 F
ÉGALISEUR REDSON
EQ 210 1 560 F



P.S.S. 2 X 160 W 2 200 F



GRADATEUR 4X800W
encastrable 4 potentiomètres linéaires +2 directs 625 F



POSTER VELOURS
réagissant à la lumière noire 60 F



RAMPES DE LUMIERE
métal noir, pour lampes 60 et 100W
Rampe 3 lampes 80 F.
Rampe 4 lampes 120 F.
Rampe 6 lampes 178 F.
Rampe pour 3 flood 150 W 183 F
Rampe pour 4 flood 150 W 24 F
Lampe couleur 60W 11F
Lampe flood 150W 33F
PINCE réagissant à la lumière noire 40 F



DISPATCHING
10 canaux câblés. 670 F



CASQUETTE DISCO 85 F
SERRE TETE 85 F
NOUVEAU PAPILLON 65 F
à diodes électroniques clignotantes

MATERIEL EN STOCK - CHAQUE MOIS DES ARTICLES A PRIX COUTANT - TELEPHONEZ-NOUS

LE SYNTHETISEUR DE FREQUENCE:

UN TRANSCEIVER PORTABLE 144-146 MHz SYNTHETISE AU PAS DE 25 kHz (80 CANAUX)

Caractéristiques globales

- Synthétiseur en technologie C-MOS, très faible consommation. Pas de 25 kHz. 80 canaux sur toute l'étendue de la bande 144-146 MHz.

- Shift 600 kHz. Ecoute directe de l'entrée répéteur. Trafic en mode reverse (émission sur la sortie du répéteur, réception sur l'entrée).

- Réception à double changement de fréquence. Grande sensibilité et sélectivité. Filtre à quartz sur 10,7 MHz et filtre céramique sur 455 kHz. Puissance BF : 2 W.

- Emission par addition d'une fréquence quartz 10,7 MHz. Puissance HF : 3 W mesurés effectivement (fig. IV-1).

Le transceiver est constitué mécaniquement par quatre circuits imprimés réalisés de préférence en epoxy double face, afin de minimiser les rayonnements HF.

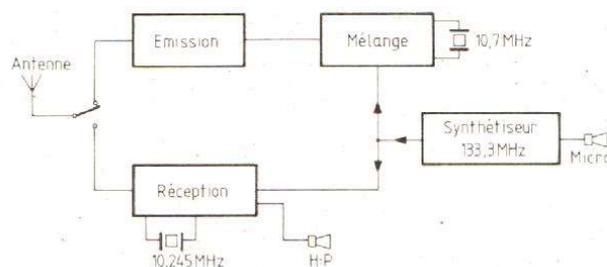


Fig. IV-1. - Synoptique du transceiver.

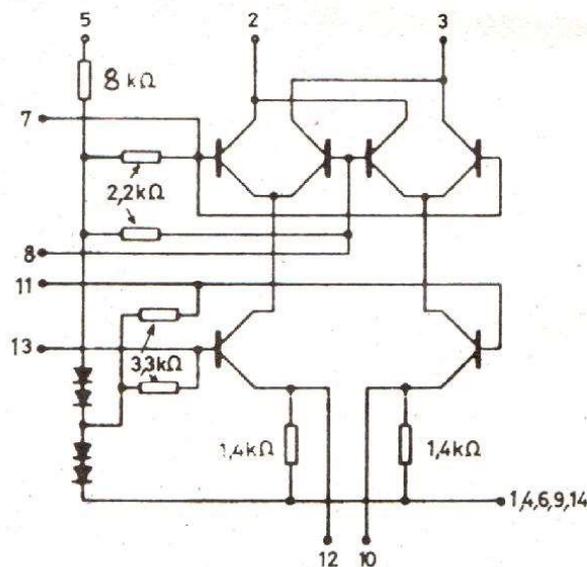


Fig. IV-2. - Schéma interne du SO 42 P.

Viennent s'ajouter aux circuits, le haut-parleur, le microphone (qui pourra avantageusement être un électret) ainsi que les divers interrupteurs, prises et autres roues codeuses.

L'alimentation peut être constituée par des batteries au cadmium-nickel ou par la source d'énergie du mobile. Il est évident que la solution par transformateur est possible avec une alimentation correctement réglée.

Partie émission

Elle est réduite à très peu de composants et d'un réglage très facile. Nous obtenons 3 W HF mesurés en sortie du VP 2/12, ce qui est excellent pour constituer la base d'un transceiver 144 MHz.

Le SO42P, dans sa version plastique, est un circuit intégré complexe, composé d'une partie oscillatrice sur 10,7 MHz et d'un mélangeur équilibré, que l'on fait travailler ici

avec les collecteurs de la paire différentielle, chargés par le circuit d'accord, alimenté au centre du bobinage. Ce procédé permet une meilleure élimination des produits de mélange tandis que deux résistances de 220 Ω dans les émetteurs augmentent la pente du circuit (fig. IV-2).

La liaison à l'étage suivant s'effectue par un circuit accordé dont la 6,8 pF attaque la base d'un transistor à grand gain 2N 918 ou mieux 2N 3572 qui possède une fréquence de transition de 1,2 GHz. Un 2N 3866 (ou 2N 4427 version 12 V du précédent) servira de driver au transistor final VP2/12, MRF 237... ou autre, capable de sortir 3 W avec 300 mW d'excitation (gain en puissance de 10).

Le VP2/12 est un transistor se refroidissant par simple contact (pas de vis de serrage comme sur les boîtiers tourelle), il conviendra donc d'appliquer sa base sur une masse métallique qui peut être constituée par un boîtier de transistor TO 3 hors d'usage

dont on sectionne les deux pattes. Nous obtenons ainsi un radiateur suffisant (fig. IV-3).

Le réglage de la chaîne émission s'effectue au maximum de HF avec une boucle + galvanomètre (voir paragraphe « Mise au point générale ») et, au besoin, un fréquencemètre qui indiquera que le réglage ne s'est pas fait sur la fréquence image, cas improbable si l'on a suivi le dimensionnement correct des selfs et capacités ajustables.

Afin d'assurer une oscillation franche du quartz de transposition 10,7 MHz, la capacité de 3/20 pF en parallèle sur le cristal devra être très peu engagée, (trop de capacité empêchant l'oscillation). On parvient à ajuster, par ce procédé, la fréquence correcte d'émission = 10,7 MHz + fréquence d'oscillation du synthétiseur.

Le relais émission-réception peut être un RS12 ou RH12 de National Matsushita ou tout autre relais à 1 repos-travail, de préfé-

rence sous capot métallique.

Le quartz est du type 10,7 MHz, 30 pF de capacité de charge.

Emetteur :

R₁, R₂ : 220 Ω

R₃ : 100 Ω

R₄ : 2,7 kΩ

R₅ : 10 kΩ

R₆ : 100 Ω

R₇ : 330 Ω

R₈ : 1 kΩ

R₉ : 4,7 Ω

R₁₀ : 33 Ω

R₁₁ : 100 Ω

C₁ : 1 nF

C₂, C₃, C₄, C₅ : 47 pF

C₆ : 4,7 nF

C₇, C₈ : 3/30 pF

C₉ : 6,8 pF

C₁₀ : 22 F

C₁₁ : 4,7 nF

C₁₂ : 1 nF

C₁₃ : 3/30 pF

C₁₄ : 1 nF

C₁₅ : 4,7 nF

C₁₆ : 0,1 F

C₁₇, C₁₈ : 4/20 pF

C₁₉ : 6/40 pF

C₂₀ : 3/30 pF

C₂₁ : 47 F

C₂₂ : 0,1 F

C₂₃ : 4/20 pF

Semi-conducteurs :

C.I. : SO 42 P

T₁ : 2N 918, 2N 3572...

T₂ : 2N 4427, 2N 3866...

T₃ : VP 2/12, MRF 237...

Circuits :

L₁ : 2 × 3 sp. fil argenté 6/10 mm, en l'air, Ø = 5 mm.

L₂ : 5 sp. même fil, Ø = 5 mm

L₃ : comme L₂, prise médiane

L₄ : 6 sp. Ø = 4 mm

L₅ : 3 sp. comme L₂

L₆ : 15 spires, comme L₄

L₇ : 4 sp. fil argenté 12/10 Ø = 8 mm.

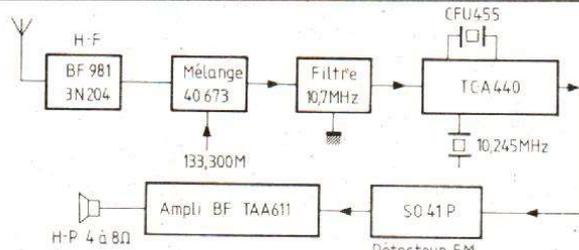


Fig. IV-4. - Synoptique du récepteur.

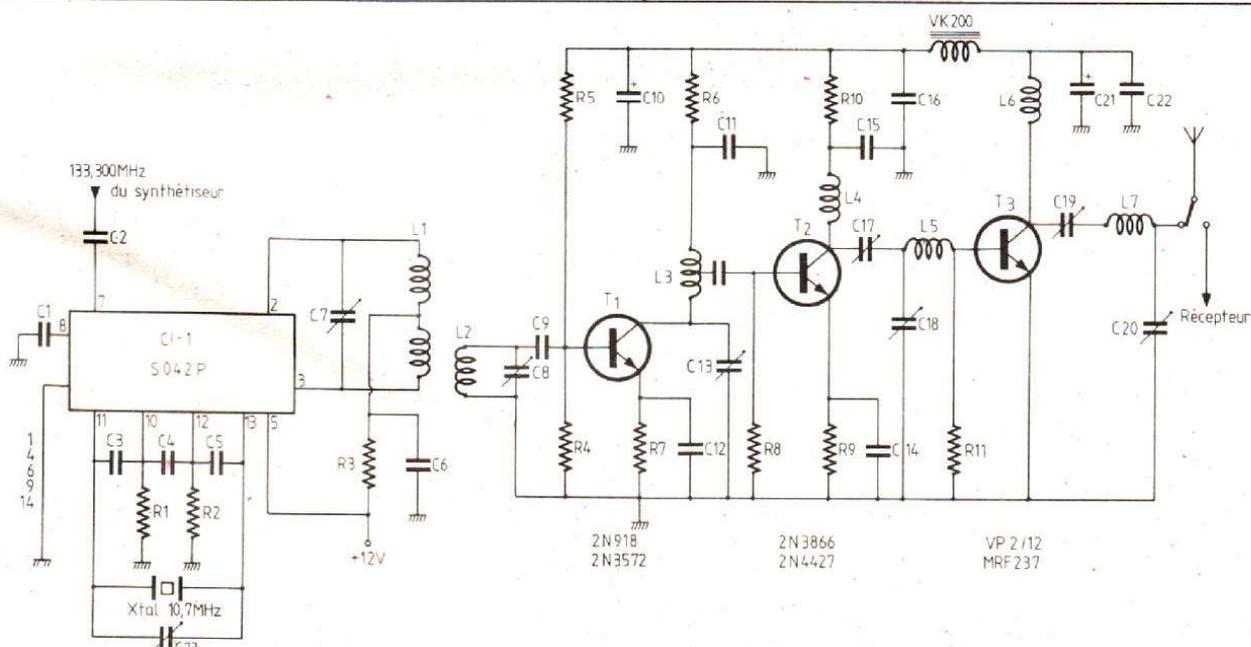


Fig. IV-3. - L'émetteur.

Partie réception

Le récepteur est un ensemble à double changement de fréquence, très sensible, avec une première MF sur 10,7 MHz d'un oscillateur à quartz sur 10,245 MHz (fig. IV-4).

Le module de réception s'organise de la façon suivante :

- un étage HF sur 144 MHz avec FET type 3N 204 (BF 981),
- un mélangeur à FET double porte 40673,
- un circuit intégré complexe TCA440, comportant un étage d'amplification, un changement de fréquence à quartz (10,245 MHz), un ampli FI avec CAG incorporée permettant une sortie S-mètre directe,
- un détecteur de modulation FM S041 P,
- un circuit de squelch, un ampli BF pouvant délivrer

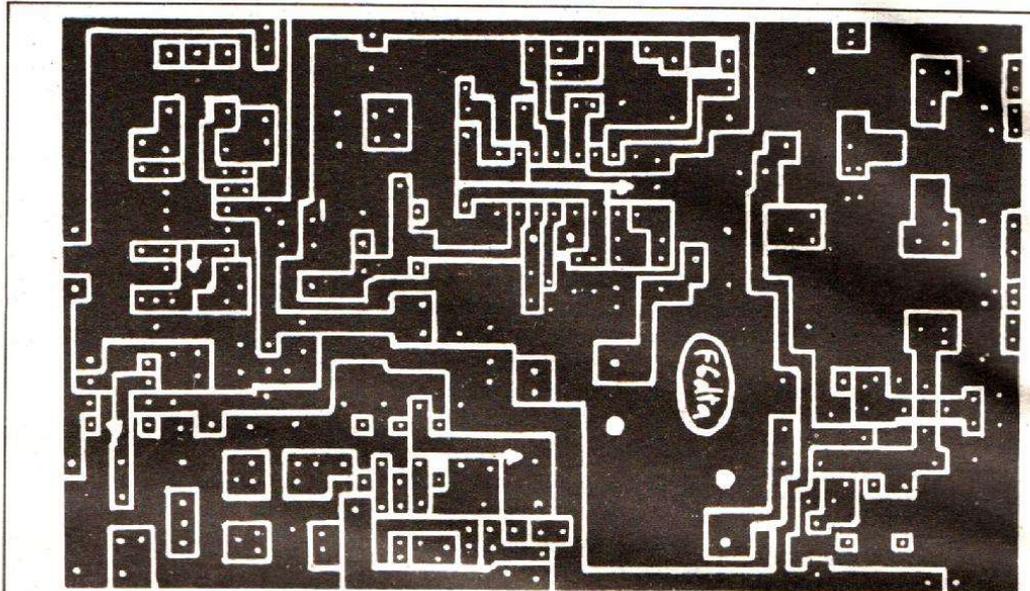


Fig. IV-6. - Circuit imprimé du récepteur (vue de dessous).

- un détecteur de modulation FM S041 P,
 - un circuit de squelch, un ampli BF pouvant délivrer 2 W sur un haut-parleur de 4 à 8 Ω d'impédance.
- Le filtre Murata CFU 455 devra respecter une bande passante de 10 kHz en moyenne. Si la bande est trop étroite, il y aura distorsions ; trop

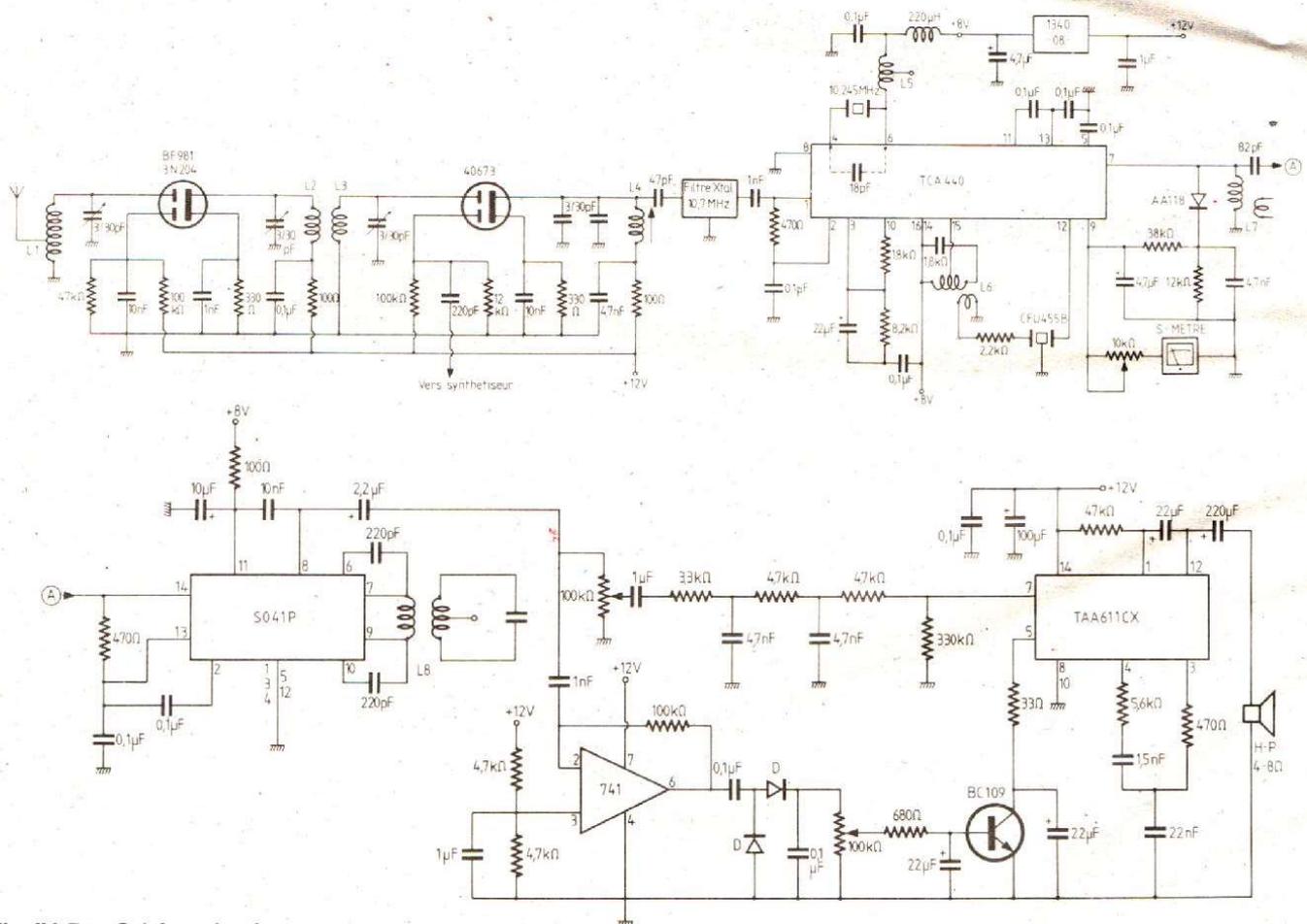


Fig. IV-5. - Schéma du récepteur.

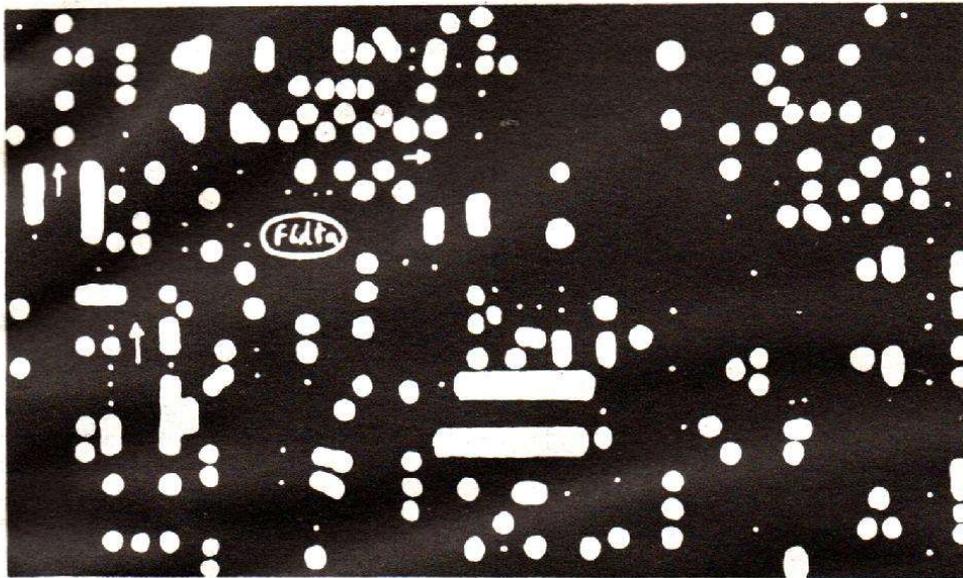


Fig. IV-7. - Circuit imprimé du récepteur (vue de dessus).

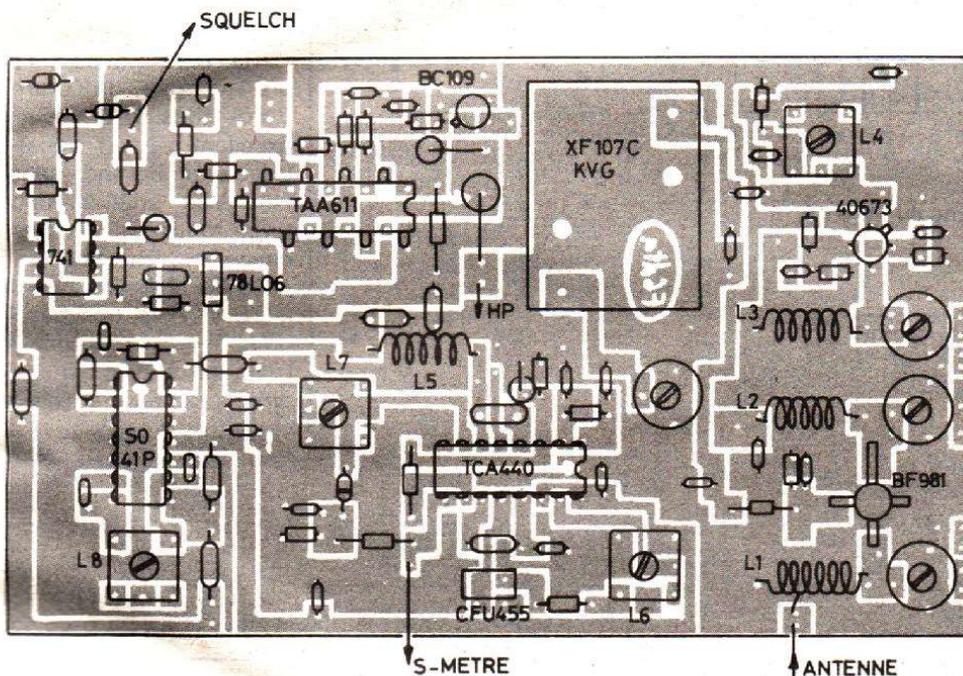


Fig. IV-8. - Plan d'implantation du récepteur.

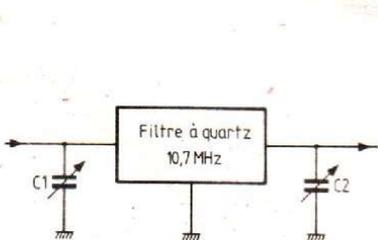


Fig. IV-9. - Montage du filtre à quartz.

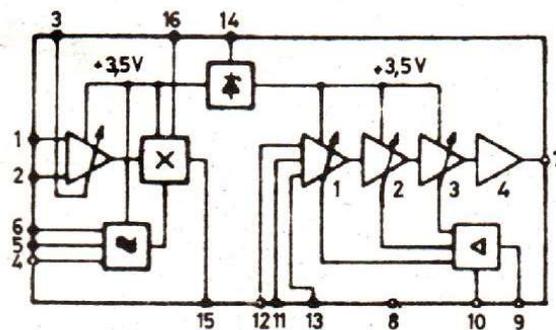


Fig. IV-10. - Représentation interne du TCA 440.

large, il y a de forts risques d'être gêné lors de forts signaux sur les canaux adjacents.

Bande passante à 6 dB, en kHz.

CFU 455 B \pm 15 kHz

CFU 455 C \pm 12 kHz

CFU 455 D \pm 10 kHz

La figure IV-5 représenté le schéma détaillé, avec valeurs, du récepteur.

Etage HF 3N 204 (ou BF 981)

Constitué autour d'un FET double porte, de type 3N 204, l'étage HF a pour rôle d'amplifier les très faibles signaux issus de l'antenne pour les appliquer ensuite au transistor mélangeur. L'amplification est de l'ordre de 18 dB avec un bon facteur de bruit. On pourrait le remplacer, sans dégrader les performances, par un FT 0601 ou un BF 900. Un blindage efficace - constitué par une feuille de cuivre de 15 mm de hauteur minimum - devra être disposé entre le circuit d'entrée L₁ et le bobinage L₂ à hauteur de l'effet de champ.

La tension sur G₂ contrôle le gain global du transistor. Elle est fixée à 4 V environ.

Le mélangeur

C'est un circuit classique. La HF parvient sur G₁, tandis que l'oscillation locale synthétisée attaque la deuxième porte sur un pont résistif diviseur. La tension HF locale doit être d'environ 1,5 V crête, sous peine de dégradation des performances (mauvaises caractéristiques de conversion). Les condensateurs de découplage et de liaison devront être des céramiques de bonne qualité et de dimension réduite.

Les ajustables sont du type « plastique » de 3 pF

de résiduelle et de 20 à 30 pF de capacité maximale.

La self L_4 dans le drain du 40673 est constituée par 18 spires de fil émaillé

4/10 sur un mandrin 5 mm.

La liaison au filtre à quartz se fait par un condensateur de 47 pf et 1 nF en sortie. Les caracté-

ristiques du filtre doivent être compatibles avec une NBFM (Narrow Band Frequency Modulation : modulation de fréquence à bande étroite) pouvant aller jus-

qu'à 10 kHz d'excursion (fig. IV-9). C_1 et C_2 peuvent être ajustés pour adapter au mieux le filtre (ondulation).

Le TCA440 (fig. IV-10)

Il constitue un maillon très important de la chaîne réception ne comportant pas moins de 108 composants intégrés dans le « chip » à 18 broches ! Nous avons ici un véritable récepteur miniature complet avec préamplificateur à gain variable, mélangeur multiplicatif, oscillateur séparé, amplificateur de fréquence intermédiaire et source de tension stabilisée interne.

Sa consommation propre est faible, de l'ordre de 8 mA sous 10 V, avec un excellent rapport signal sur bruit et une grande sensibilité. Une stabilisation interne poussée permet de conserver les caractéristiques du TCA 440 de 4,5 V à 15 V. Pour nos besoins, nous avons choisi une stabilisation à 8 V par un régulateur intégré à trois broches.

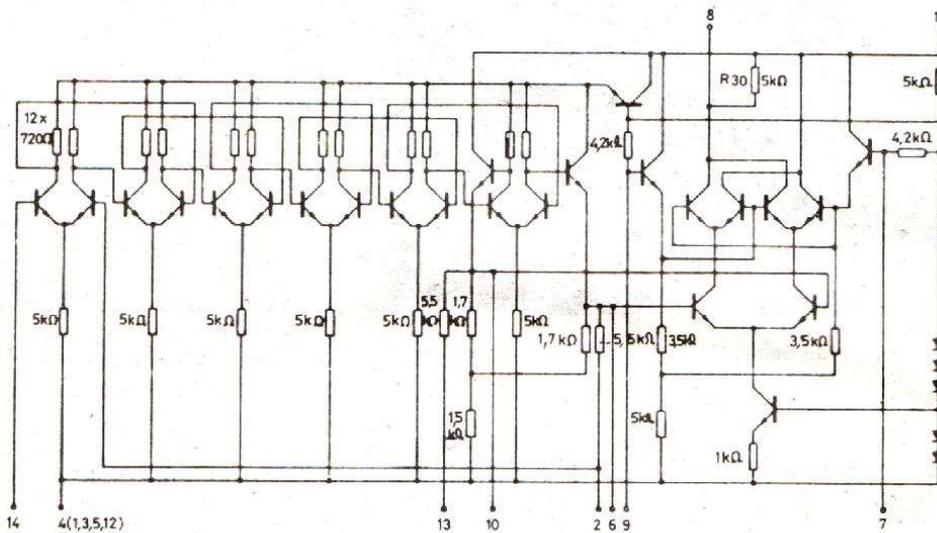


Fig. IV-11. - Représentation interne du SO 41 P.

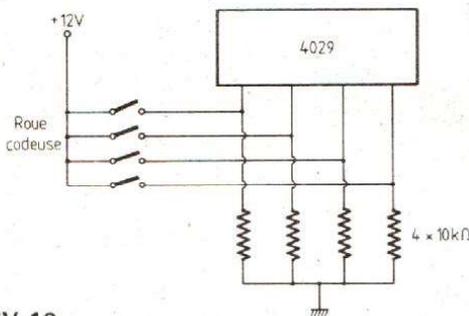


Fig. IV-13.

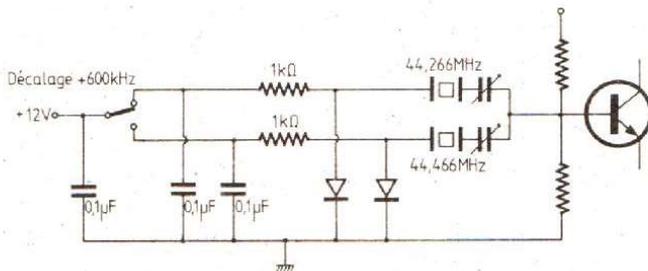


Fig. IV-14.

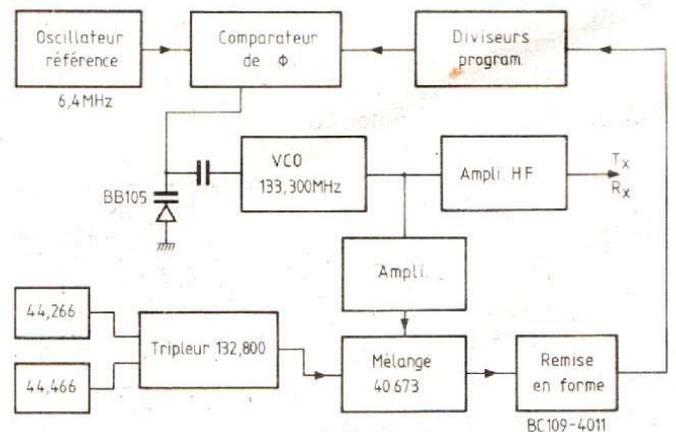


Fig. IV-12. - Diagramme du synthétiseur.

La partie HF du CI fonctionne encore à 50 MHz. La sensibilité est de $1 \mu\text{V}$ pour un rapport S + B/B = 6 dB, ce qui explique les bonnes caractéristiques de la partie réception de notre transceiver.

On s'assurera de l'oscillation du 10,245 MHz par une lecture au fréquence-mètre. Appliquer la sonde par l'intermédiaire d'une 10 pF sur la broche 4 du TCA 440 sans relier le fréquence-mètre à la masse du montage, ce qui risquerait

de perturber l'oscillateur. On doit lire la fréquence à $\pm 10 \text{ kHz}$. Un éventuel décalage du quartz étant rattrapé par le réglage des MF à 455 kHz. Sans être critique, la valeur de L_5 doit être respectée. On emploiera une self moulée du commerce de $220 \mu\text{H}$. Les MF 455 kHz sont de dimensions $10 \times 10 \text{ mm}$ afin de conserver un coefficient de surtension suffisant, les 7 x 7 sont inférieures sous ce rapport. Le S-mètre pourra être un mo-

dèle entre 50 et $100 \mu\text{A}$. Il est ajusté par la $10 \text{ k}\Omega$ en série et se trouve placé en mesureur de tension de CAG. Le réglage de L_7 est relativement flou.

Démodulateur FM

De son point chaud part une capacité de 1 nF qui attaque le démodulateur FM SO41 P. C'est un amplificateur symétrique à 6 étages avec démodulation multiplicative. La disposition des broches du circuit

intégré est identique à celle du TBA 120 bien connu (fig. IV-11).

Comme le TCA 440, le domaine de fonctionnement en tension est très large : de 4 à 15 V, tandis que la plage de fréquence va de 0 à 35 MHz, pour un courant consommé de 5 mA environ.

La tension d'entrée pour que les amplis commencent à limiter est de $30 \mu\text{V}$ (pour $F = 10,7 \text{ MHz}$, $\Delta F = \pm 50 \text{ kHz}$).

On ajustera L_8 de façon

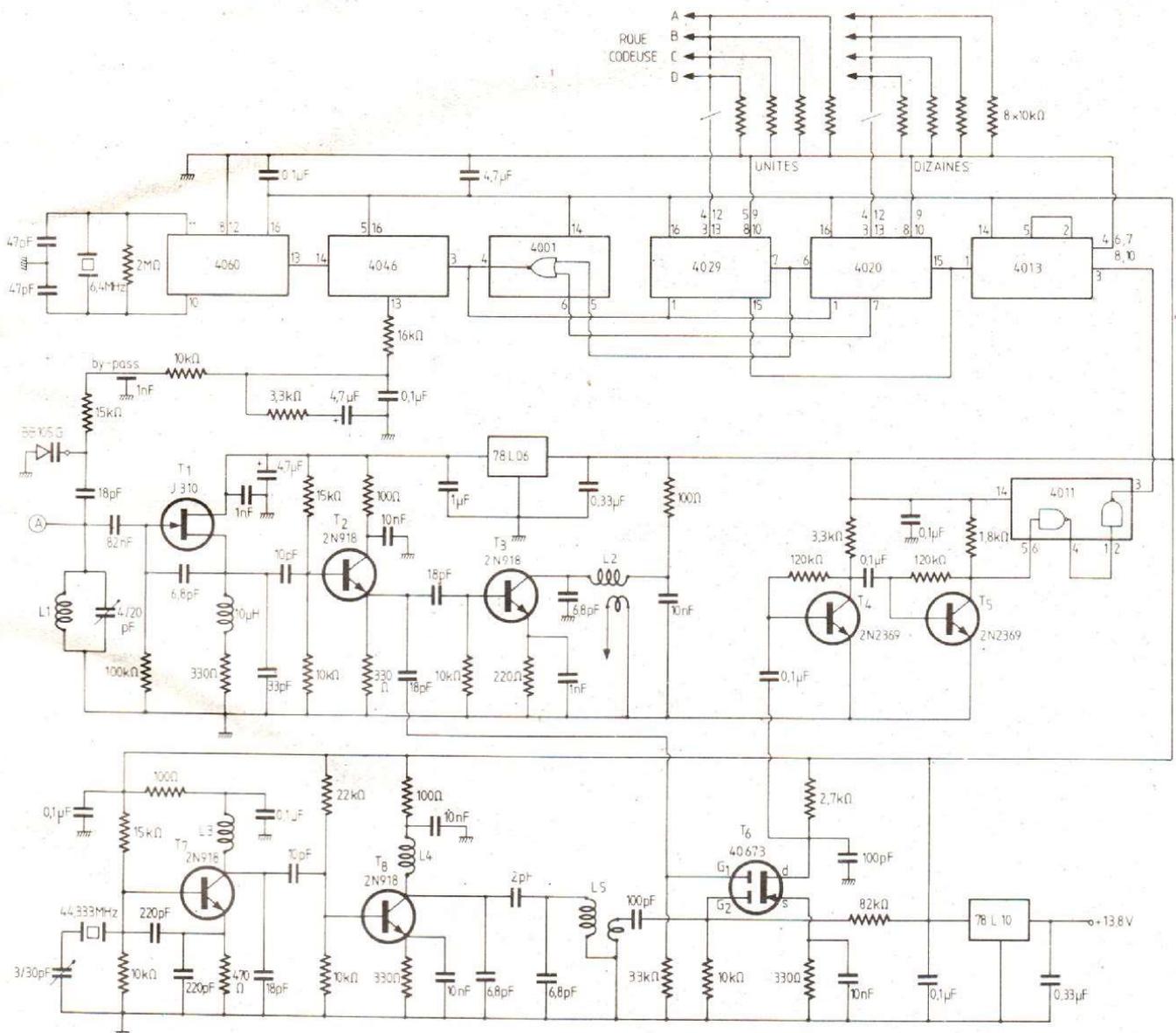


Fig. IV-15. - Schéma du synthétiseur.

à se trouver dans la zone de démodulation la plus fidèle.

Ampli BF et Squelch

La liaison de $2,2 \mu\text{F}$ (broche 8 du SO 41 P) va au point chaud du potentiomètre de gain BF de $100 \text{ k}\Omega$ (B = logarithmique) par l'intermédiaire

d'un **câble blindé**. Un filtre passe-bas à fréquence de coupure vers $3\,400 \text{ Hz}$ attaque ensuite un circuit intégré BF TAA 611 sans histoires, dont la version avec radiateur sera la meilleure si le transceiver est destiné au mobile (puissance de sortie permanente plus élevée). Le haut-parleur pourra être un modèle de $4-8 \Omega$ de bonne qualité pour la reproduction FM.

Réalisation des bobinages

L_1 : 5 sp., fil argenté $6/10 \text{ mm}$, $\varnothing = 6 \text{ mm}$.
Prise antenne à 1 sp. de la masse.

$L_2 - L_3$: comme L_1

L_4 : 18 sp., fil émaillé de $4/10 \text{ mm}$ sur mandrin à noyau de $\varnothing = 5 \text{ mm}$.

L_5 : self de choc moulée de 220 H

$L_6 = L_7$: MF 455 kHz , boî-

tier $10 \times 10 \text{ mm}$. TOKO (jaune) type MB 64

L_8 : mêmes spécifications que $L_6 - L_7$ mais TOKO (noir) type MB 65

L'amplificateur de microphone

L'amplificateur microphonique est constitué par un circuit intégré opérationnel d'un type très classique de type $\mu\text{A} 741$ ou LM 741 en boîtier à 8 broches. L'ajustement du gain est assuré par une résistance de 1 M . Un limiteur à diodes, avec deux 1N 4148, précède deux étages à transistors BC 109, avec un second réglage qui permet cette fois de régler l'excursion. (fig. IV-19).

La liaison au synthétiseur se fait par une $18 \text{ k}\Omega$ modulant une diode varicap BB 105. Le réseau $10 \text{ k}\Omega$ $1 \text{ k}\Omega$ $5,6 \text{ k}\Omega$ polarise la diode à une tension de repos d'environ $1,5 \text{ V}$. La régulation, avec un LM 340-8, est obligatoire si l'on veut éviter toute trace de modulation parasite en passage émission. Il peut être remplacé par un 78 LO 9 ou 78 LO 6. Mais, attention, le sens de branchement est inversé. On trouvera, figures IV-20 et 21, le dessin du circuit imprimé, ainsi que le plan d'implantation.

Réglages

Le réglage global du récepteur se fera, de préférence, au générateur HF si l'on a la possibilité d'y avoir accès - faire alors intervenir les amis radioamateurs ! -, sans quoi ajuster le synthétiseur sur la fréquence d'un relais FM voisin qui fournira une source de modulation quasi constante dans la région parisienne et autres grandes agglomérations. L'ensem-

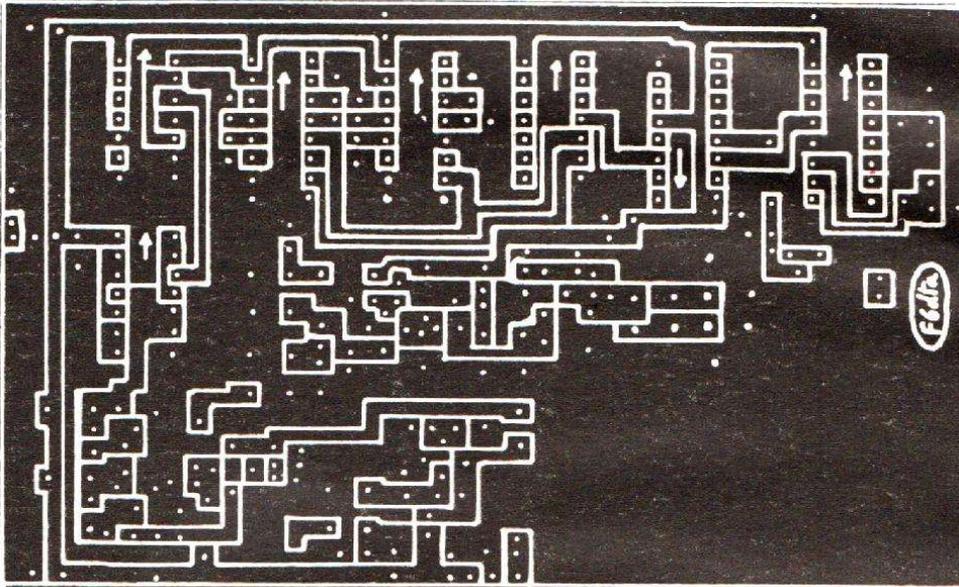


Fig. IV-16. - Circuit imprimé du synthétiseur vu de dessous.

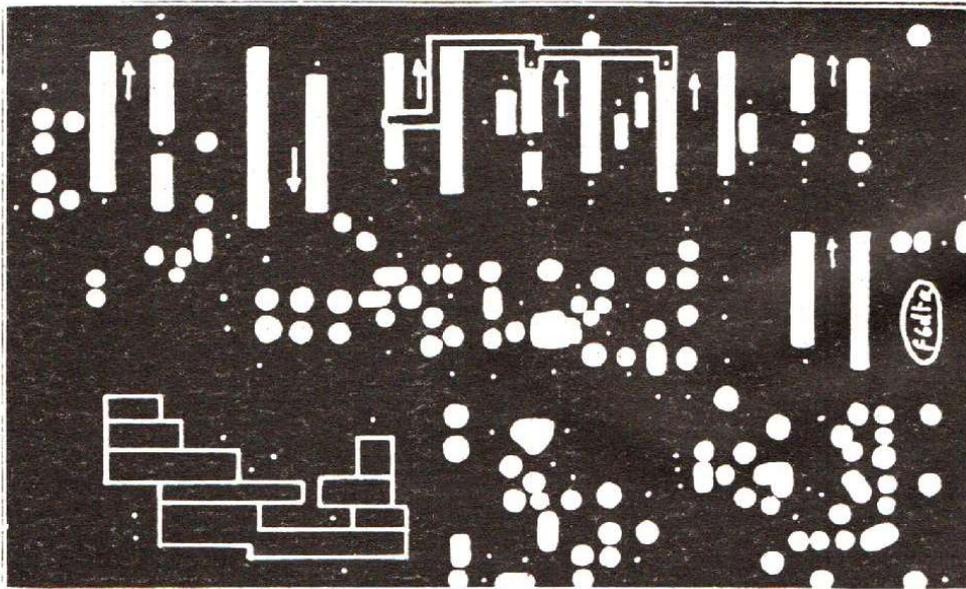


Fig. IV-17. - Le circuit imprimé vu de dessus. Les composants des VCO sont soudés directement sur le circuit imprimé.

ble ayant été réalisé avec succès à de multiples exemplaires et sans problèmes les réglages doivent se faire rapidement si l'on a pris la précaution d'utiliser les composants préconisés.

La mise à la masse de la 33 Ω, broche 5, du TAA 611 a pour effet de rendre ce dernier muet totalement. Cette propriété est utilisée ici pour constituer un squelch très pratique lorsqu'il s'agit de surveiller une fréquence. Son bon fonctionnement est fortement tributaire du réglage de L₈ (démodulation SO41P).

Sur le plan de la construction, le circuit est en double face de préférence comme tous les autres circuits du transceiver : meilleur isolement HF entre cartes, faible impédance de masse... et, dans ce cas, les retours des composants à la masse seront soudés recto verso, c'est-à-dire des deux côtés du circuit imprimé. Les bonnes performances sont à ce prix ! (fig. IV-6, 7 et 8).

Précaution évidente, mais qu'il est bon de rap-

pelez : les liaisons BF sont à réaliser avec du petit fil blindé isolé tandis que les conducteurs transportant la HF (entrées récepteur et oscillateur synthétisé par exemple) seront des câbles coaxiaux 50 ou 75 Ω de type 3 mm de diamètre.

Il est hors de question de pratiquer des liaisons de ce genre autrement, sous peine de ronflements catastrophiques non jugulables en BF, de pertes énormes en HF et d'accrochages divers.

Le synthétiseur de fréquences

Avec cette troisième partie, nous retrouvons le fil conducteur de notre étude : le synthétiseur avec ses circuits et ses caractéristiques propres.

Il s'agit d'un oscillateur à effet de champ contrôlé par une boucle à asservissement de phase. Le domaine d'excursion que nous fixons est de 133,300 à 135,300 MHz au pas de 25 kHz, soit 80 canaux synthétisés (fig. IV-12).

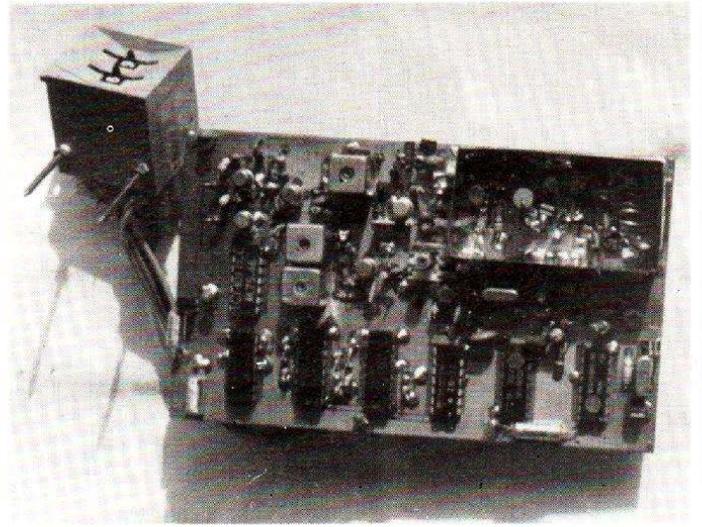


Photo A. – Le synthétiseur.

Le shift, qui peut être quelconque, par un changement de quartz, est assuré par une commutation de deux oscillateurs. Ce mode de translation a été choisi parce que plus simple au niveau du câblage qu'une commutation logique avec deux additionneurs 4560 et beaucoup de fils !

La technologie est en C.MOS pour des considérations de faible consommation et de bruit de phase limité par rapport au système logique TTL. L'inconvénient majeur du MOS est ici la faible vitesse de fonctionnement des compteurs pour les diviseurs program-

mables, mais on le pallie par un changement de fréquence adéquat.

L'oscillateur de référence

Il est constitué par un 4060 avec diviseurs par deux incorporés. La fréquence de départ de 6,4 MHz est divisée successivement par deux jusqu'à donner 12,5 kHz.

Malgré un pas résultant de 25 kHz, la référence est toutefois de 12,5 kHz. Cet artifice est utilisé de telle sorte que les diviseurs programmables ne fonctionnent pas à une vitesse trop importante : on divise alors la fréquence d'entrée par deux. C'est la raison de la présence d'un 4013 devant les diviseurs programmables 4029.

Les diviseurs programmables

Leurs entrées sont mises au potentiel de la masse par des résistances de 10 kΩ. On les programme par des roues codeuses ou tout autre système (voir chapitre sur la programmation) qui ramène une tension positive sur lesdites entrées (fig. IV-13).

Si l'on adopte le plan de fréquences proposé, c'est-à-dire 133,3 MHz comme fréquence de sortie, avec oscillateur local à quartz de

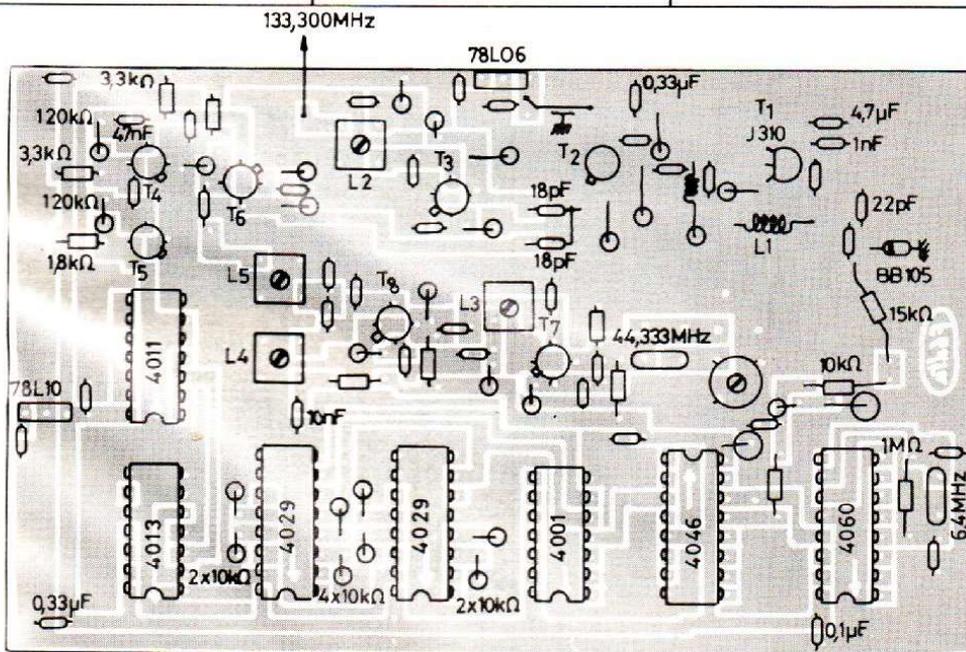


Fig. IV-18. – Implantation des composants du synthétiseur.

132,8 MHz, les compteurs « verront » bien à leurs entrées une fréquence de battement allant de 500 kHz à 2 500 kHz (divisée par deux par la bascule D 4013) ce qui permet bien de couvrir les 2 MHz de la bande 144 MHz.

Oscillateur local (fig. IV-14)

Deux oscillateurs séparés avaient été prévus au départ de l'élaboration afin de pouvoir utiliser éventuellement des quartz de la bande 27 MHz faciles d'accès et peu chers. En effet un quartz overtone 3 de 26,680 MHz a une fréquence fondamentale de 8,893 MHz qui, multipliée par 5 donne 44,465 MHz. L'inconvénient de ce sys-

trée, très pratique lorsqu'il s'agit de vérifier si un correspondant arrive suffisamment fort pour pratiquer un QSO en direct. Les figures IV-15, 16, 17 et 18 permettent une réalisation facile.

Le VCO (Variable Controlled Oscillator) fonctionne avec un transistor à effet de champ, du type J310 dont le niveau d'oscillation est nettement supérieur au plus classique 2N3819. L'avantage, par rapport au transistor bipolaire, est dû à une grande impédance d'entrée du transistor qui charge moins ainsi le circuit LC et provoque par voie de conséquence moins de « bruit ».

La capacité ajustable de 4/20 pF est à régler de façon telle que lorsque

nous avons environ 12 V sur la diode varicap BB105, l'oscillation libre soit aux environs de 137 MHz. Avec une pente de 2 V/MHz sur la diode, nous couvrons ainsi facilement les 2 MHz de bande.

Le 144 MHz = canal 20 = 3 V sur la varicap.

Afin d'obtenir un blindage optimal, le VCO et son buffer, T2, sont montés directement sur des bandes de cuivre, sans trous pour les composants, mis à part les raccords de masse.

Conclusion

Plus sensible que la plupart des appareils portables du commerce – fussent-ils japonais ! – et permettant le trafic sur toute la bande

144 MHz-146 MHz, avec écoute de l'entrée des relais, shift de 600 kHz, ce transceiver est à recommander à tous ceux qui veulent s'orienter vers une solution attractive aboutissant à un résultat excellent.

L'approvisionnement des composants est simple puisqu'il s'agit de matériel courant, « grand public » et bon marché. (Voir les annonceurs du « Haut-Parleur »).

Bien qu'il ne s'agisse pas à proprement parler d'un appareil de débutant – il faut avoir en effet une petite pratique des circuits HF –, ce transceiver est accessible à tout OM méthodique ne craignant pas de se livrer à quelques heures de réflexion, de chercher à percer les mystères de la

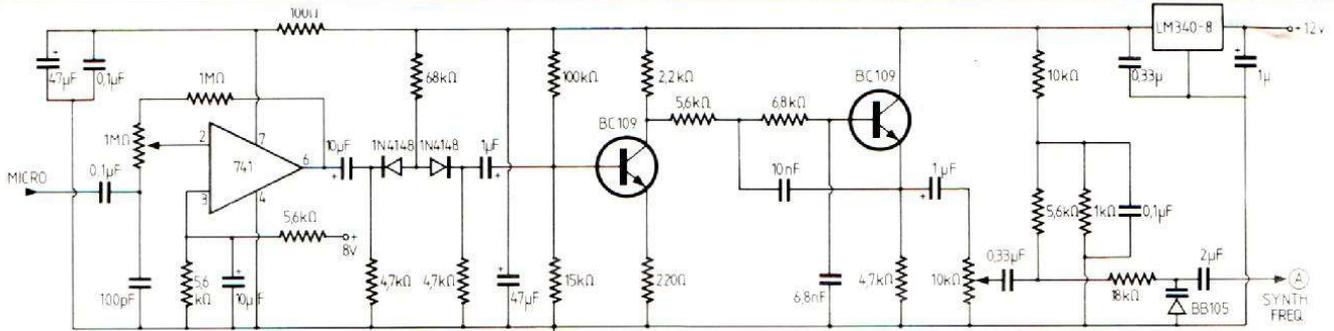


Fig. IV-19. – Le modulateur B.F. du synthétiseur.

tème est d'avoir un niveau d'oscillation moins important, donc plus critique, de réglage et, par ailleurs, ces quartz génèrent deux harmoniques qui se retrouvent en réception sous forme de spurious gênants.

Nous en sommes donc venu à utiliser deux quartz de 44 MHz (44,266 et 44,466 MHz) qui libèrent la réception de tous « oiseaux » indésirables.

La commutation se fait alors tout simplement par un jeu de diodes que l'on rend passantes par une tension continue. Le shift répéteur est donc facile, de même que l'écoute de l'en-

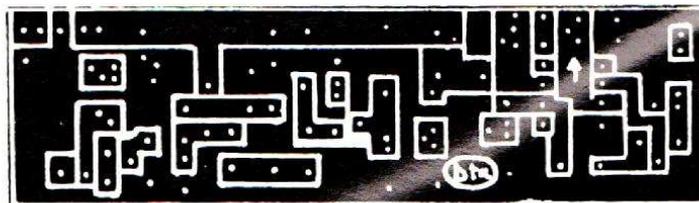


Fig. IV-20. – Le modulateur B.F. vu côté cuivre.

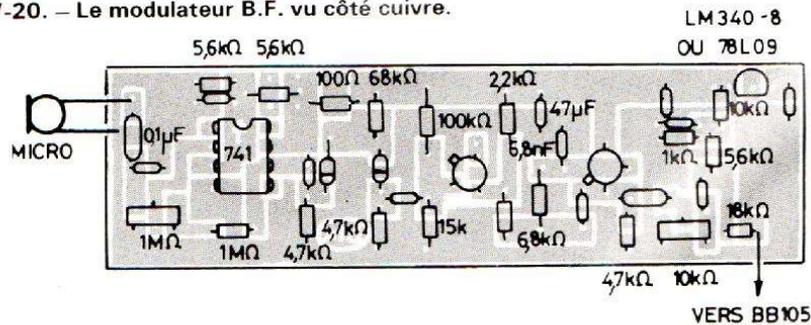


Fig. IV-21. – Le modulateur B.F. implantation des composants.

synthèse de fréquence ni de se servir du fer à souder.

Réalisation des bobinages

L₁ : 4 spires, fil argenté 6/10 mm, sur mandrin de 5 mm, sans noyau. Prise à une spire, côté masse. Le tout collé à l'Araldite.

L₂, L₄, L₅ : 4 spires fil émaillé 6/10 mm, mandrin de 5 mm 1 spire de couplage côté froid, même fil.

L₃ : 12 spires, fil émaillé de 4/10 mm, sur mandrin de 5 mm à noyau magnétique.

Mise au point

Vérifier la bonne implantation générale et en particulier que les circuits intégrés sont montés dans le bon sens. Une flèche sur le circuit imprimé aide à la bonne orientation.

Vérifier, avec un fréquencemètre et une boucle de couplage, le bon rang de l'oscillation (harmonique 3^e). Régler le tripleur au maximum de sortie de 132,800 MHz qui doit être

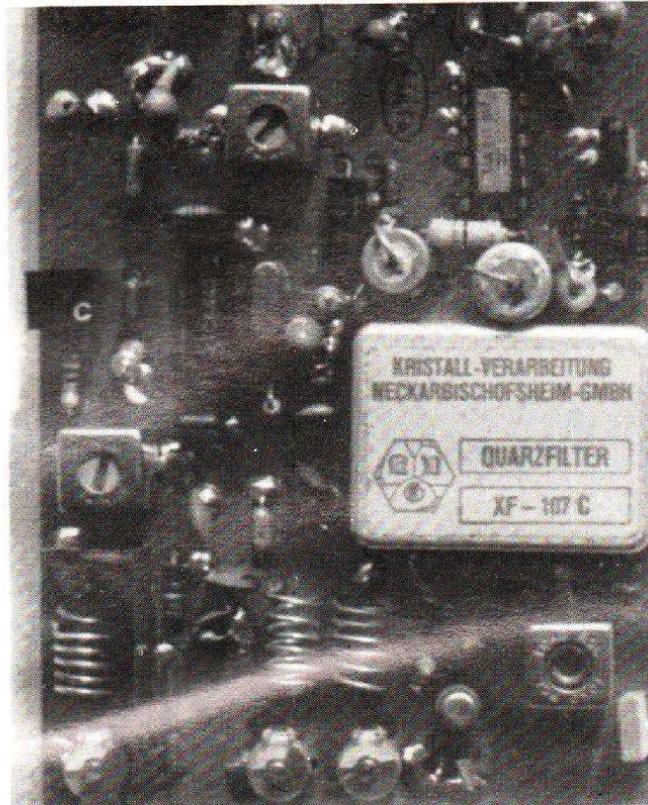


Photo 2. – La platine récepteur.

bien en évidence sur la deuxième bobine du 2N3572.

VCO

Vérifier qu'il oscille bien en couplant un galvanomètre sensible avec boucle et diode, sur le 2N3572 tam-

pon. On doit avoir approximativement 147 MHz en sortie pour une tension continue sur la diode de 12 V. Prendre la mesure de la tension entre le filtre et la 6,8 kΩ, afin de ne pas perturber le VCO.

Sur la broche 13 du

4060, on doit obtenir 12,5 kHz.

Mettre les diviseurs programmables sur une division supérieure à 20 qui correspond à 133,300 MHz, c'est-à-dire la fréquence la plus basse de fonctionnement.

En initialisant les diviseurs programmables sur 00, à la mise sous tension, il est tout à fait probable que le synthétiseur ne reboucle plus en changeant ensuite les positionnements des roues codeuses.

Mettre donc sous tension avec un chiffre des dizaines supérieur à 1 et régler correctement le balayage de la bande.

On doit obtenir sensiblement 2 à 3 V sur la broche 13 du 4046 pour le canal 20 et 8 V ou un peu moins pour le canal 99.

Attention! le couplage direct d'un montage C.MOS avec un fréquencemètre perturbe fréquemment celui-ci. La lecture devient tout à fait fantaisiste. Pour rétablir une lecture correcte, il suffit d'insérer deux ou trois portes d'un 4011 entre le montage et le fréquencemètre.

La figure IV-22, enfin, représente le schéma des liaisons qui interviennent entre les quatre platines qui composent le transceiver. Cette manière de faire permet la mise au point séparée de chaque platine, ce qui permet d'obtenir un fonctionnement débarrassé de tout aléa. Le montage a suffisamment fait ses preuves pour qu'il puisse être vivement recommandé, non comme le fin du fin, car nous verrons mieux dans les articles à venir, mais comme un montage sérieux qui permet vraiment de se familiariser avec la synthèse de fréquence.

Michel LEVREL (F6 DTA)
Robert PIAT (F3 XY)

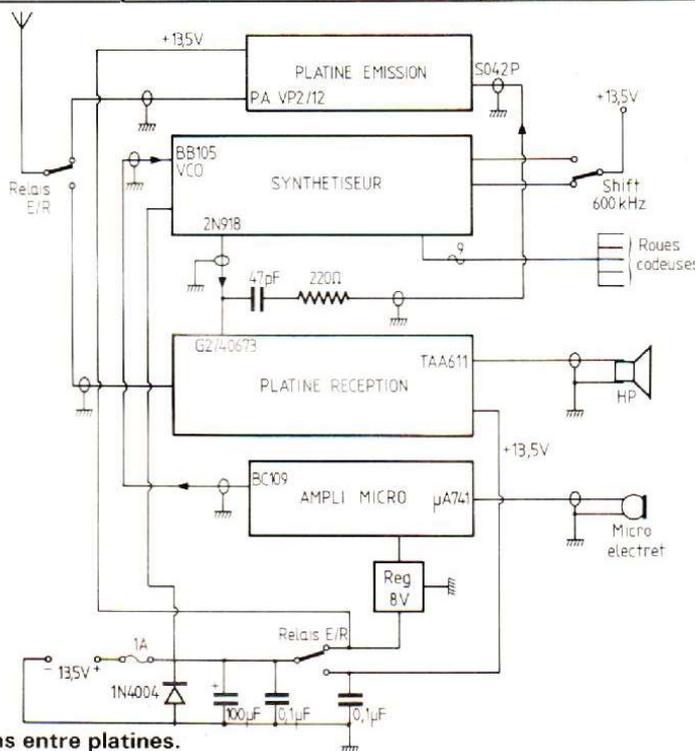


Fig. IV-22. – Liaisons entre platines.

Réalisez votre ordinateur individuel

LES LECTEURS DE MICRODISQUETTES

UNE IMPRIMANTE ECONOMIQUE

LES SECRETS DU TAVBUG 09

NOTRE article d'aujourd'hui va être placé sous le signe de l'économie, ce qui n'est pas inintéressant à l'approche des fêtes de Noël et du jour de l'an, où les finances ont mieux à faire qu'à être utilisées pour de la micro-informatique. Vu sous un autre angle, le coût relativement réduit de certains des éléments présentés ci-après peut tenter un père Noël désireux de favoriser le développement de la micro-informatique familiale.

Trêve de plaisanterie, nous allons commencer cet article par la présentation des lecteurs de microdisquettes que nous avons eu l'occasion d'évoquer dans un précédent numéro ; nous vous parlerons ensuite d'une imprimante économique, puisque proposée dans le commerce courant pour 1 800 F TTC, et nous terminerons par la description de certaines possibilités de TAVBUG09 et des cartes IVG et IVG09. Le programme est donc chargé et nous allons l'entamer sans plus attendre.

Généralités

Nous n'avons pas voulu vous présenter ces produits dans notre précédent numéro car nous n'avions pas reçu la documentation technique et commerciale les concernant, bien que nous possédions déjà un lecteur et qu'il ait été longuement essayé. Si nous avions fait confiance aux deux principaux fournisseurs que sont National (Matsushita) et Hitachi, nous en serions toujours au même point. En effet, malgré deux lettres adressées à ces deux sociétés, nous attendons toujours une réponse. Il faut dire que nous nous sommes entendu répondre au téléphone : « Les particuliers ne nous intéressent pas » (sic). Le décor étant planté, préci-

sons maintenant pourquoi nous nous obstinons quand même à parler de ces lecteurs et à faire, bien involontairement et à contrecœur, de la publicité pour les lecteurs Hitachi et National. Lorsque ces lecteurs sont sortis sur le marché il y a quelque temps, leur prix public, pour la version simple face (mais nous allons voir que c'est du faux double face) nous a été annoncé comme étant de l'ordre de 1 300 à 1 600 F hors taxe ce qui, comparé aux 2 200 F des lecteurs 5 pouces simple face et aux 3 000 F des lecteurs 5 pouce double face était très intéressant. Il semblerait que, depuis, ce prix ait changé (dans le mauvais sens évidemment) mais comme nous n'avons pas pu avoir de réponse, même

pour cela, nous ne savons que vous dire et avons pris la décision de vous présenter quand même ces lecteurs.

Les lecteurs de microdisquettes présentent en effet de nombreux avantages dont le principal était (et est peut-être toujours, du moins le souhaitons-nous) le prix ; viennent ensuite la compacité remarquable de ces lecteurs puisque l'on peut en loger deux dans un emplacement inférieur à celui occupé par un lecteur 5 pouces ordinaire. Le fait que les disquettes soient réversibles constitue un autre avantage, de même que la consommation plus que réduite. Enfin, toujours au rayon des avantages, le connecteur de liaison avec la carte IFD09 est presque compatible broche à broche avec celui des lecteurs 5 pouces ou, si vous préférez, avec celui que nous avons prévu à l'origine en haut de la carte IFD09. Voyons donc plus en détail ces produits.

Le principe général des lecteurs de microdisquettes est analogue à celui des lecteurs de disquettes 5 pouces mais la technologie en est différente et la petite taille de la microdisquette permet de réduire encore l'encombrement du lecteur. Les cotes d'un tel lecteur vous sont indiquées en figure 1 et vous pouvez constater vous-même que ce n'est pas gros.

Les microdisquettes

Ces lecteurs utilisent des microdisquettes qui diffèrent quelque peu des disquettes conventionnelles comme nous l'allons voir. Le support de l'information est, ici aussi, un disque magnétique souple, mais il est contenu dans une enveloppe en plastique rigide munie de clapets de protection.

La figure 2 vous montre l'aspect et les cotes de ces microdisquettes, aspect que nous allons un peu commenter. L'on y retrouve, bien évidemment, des éléments communs aux disquettes 5 pouces mais ils sont traités de façon différente. Le trou central est utilisé pour l'entraînement de la disquette mais il est, ici, constitué par une pièce en plastique rigide qui ne risque pas de se déformer comme c'est le cas avec les vrais disques souples lorsque l'on ferme la porte d'un lecteur sur une disquette mal centrée. L'orifice d'accès au disque, dans lequel va prendre place la tête de lecture, est protégé sur les deux faces de la disquette par un clapet métallique qui s'efface automatiquement lors de l'insertion de celle-ci dans le lecteur. Ce recul du clapet est commandé par un petit doigt en plastique situé sur les

flancs de la disquette. Pourquoi cette protection ? Tout simplement pour protéger la disquette (La Palice n'est pas mort !), qui est plus fragile que les disques souples 5 pouces. En effet, comme nous le verrons tout à l'heure, la densité d'enregistrement est beaucoup plus importante sur ces microdisquettes que sur des disquettes 5 pouces et la surface doit donc être mieux protégée.

L'on retrouve bien sûr le trou d'index, mais il est placé de manière à rendre les deux

faces de la disquette identiques ce qui n'était pas le cas des 5 pouces. Nous allons voir que cela n'est pas sans raison. Enfin, suprême luxe, l'encoche de protection en écriture des disquettes 5 ou 8 pouces est remplacée ici par un petit ergot en plastique qui peut ou non obturer un trou dans le boîtier. Cet ergot est mobile à l'infini (à l'usure près !) et permet de ne plus avoir à jongler avec les étiquettes adhésives comme c'était le cas pour les autres disquettes lorsque l'on voulait

protéger puis ôter la protection, puis la remettre, etc.

Les nouveautés de la microdisquette ne s'arrêtent pas là ; en effet, ces disquettes sont réversibles. C'est-à-dire que, même avec des lecteurs de microdisquettes simple face (qui sont actuellement les seuls sur le marché bien que nous ayons vu des doubles faces au Sicob), il est possible d'enregistrer et de lire les deux faces de la disquette. Comme les lecteurs sont simple face, il faut, bien sûr, sortir la dis-

quette et la retourner pour avoir accès aux deux faces mais cela n'est pas très contraignant pour peu que l'on ait un peu d'ordre dans la gestion de ses fichiers. Ces deux faces sont clairement référencées A et B sur les étiquettes disponibles des deux côtés de la disquette. Elles disposent toutes deux de leur ergot de protection en écriture, ce qui permet de les considérer comme totalement indépendantes puisqu'une face peut être protégée et l'autre non, comme vous le souhaitez. Pour éviter toute confusion, le lecteur vous indique quelle est la face en service en allumant sur son panneau avant une LED rouge ou verte selon le cas. Cette utilisation des deux faces vous permet de comprendre pourquoi le trou d'index n'est plus décentré comme sur les disquettes 5 pouces. Si tel avait été le cas, il n'aurait pas été possible de retourner la disquette. Moyennant cette utilisation des deux faces et compte tenu des formats utilisables que nous allons voir dans un instant, il est possible de stocker jusqu'à 500 Ko sur une seule microdisquette, avouez que ce n'est pas mal du tout. Si vous n'êtes pas convaincu, consultez le tableau de la figure 11 de notre précédent article pour constater que seuls les lecteurs 5 pouces double face double densité arrivent à faire mieux (sans avoir à retourner la disquette, il est vrai).

Seul petit inconvénient de ces microdisquettes, elles sont encore assez coûteuses puisque l'auteur de ces lignes, qui, soit dit en passant pour faire taire certaines rumeurs, ne bénéficie d'aucune réduction chez quiconque, les a payées environ 80 F pièce. Ce n'est pas excessif compte tenu de la capacité, du fait qu'elles sont certifiées double face double densité et 40 pistes (nous allons y revenir) et de la qualité de leur boîtier qui rend toute boîte ou tout système de protection supplémentaire superflu. De plus, le développement de ces lecteurs devrait conduire à une baisse sensible du prix de ces produits dans les mois qui viennent.

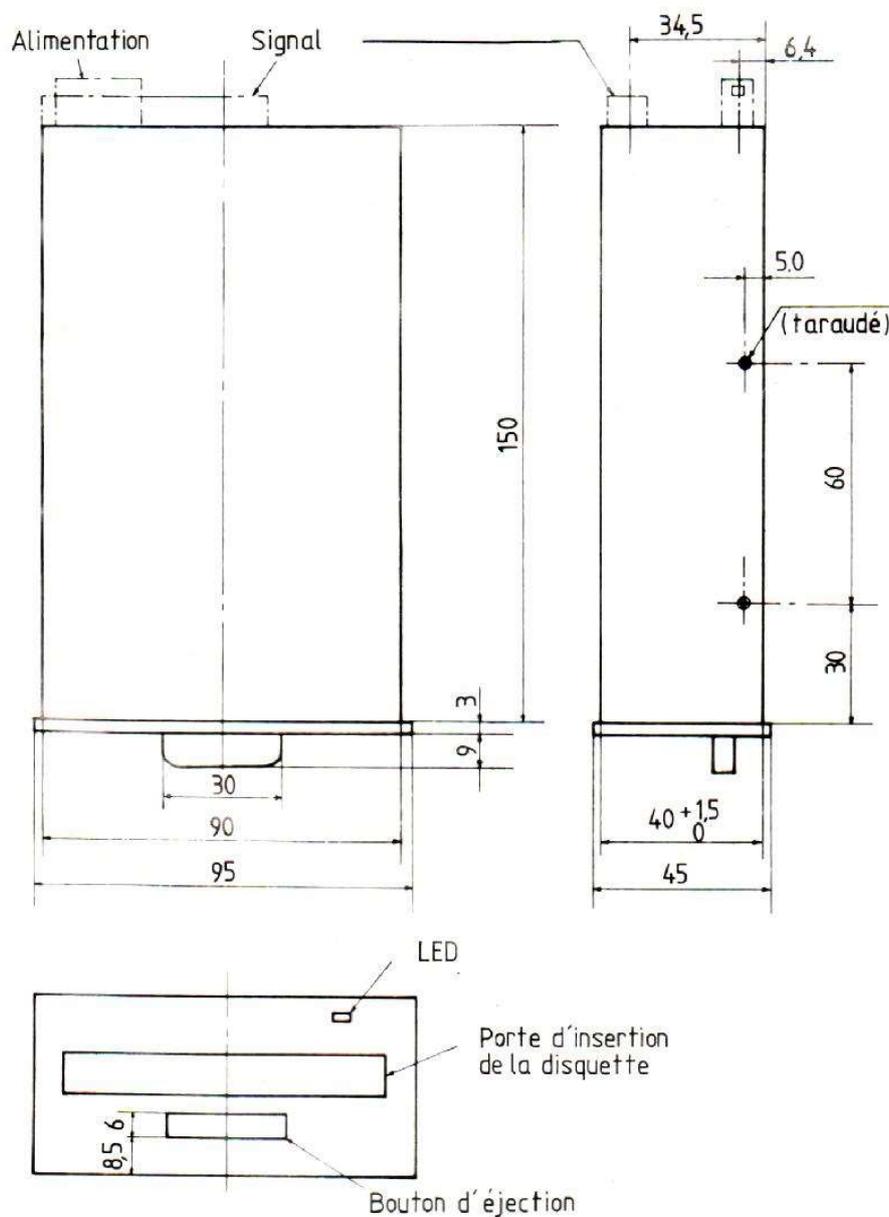


Fig. 1. — Les dimensions d'un lecteur de microdisquettes.

Les lecteurs de microdisquettes

En ayant vu leurs dimensions sur la figure 1, vous vous doutez bien que ces lecteurs sont des petits bijoux de mécanique et d'électronique. Il faut cependant en avoir un en mains pour apprécier pleinement la maîtrise du constructeur d'un tel dispositif. La figure 3 nous montre un schéma éclaté permettant de rappeler le principe de fonctionnement d'un tel lecteur. Il comporte essentiellement deux moteurs : un moteur pas-à-pas de positionnement de la tête et un moteur sans collecteur ni balais d'entraînement de la disquette. Le positionnement de la tête se fait au moyen d'un ruban métallique tendu qui s'enroule plus ou moins autour de l'arbre du moteur. Nous vous avons dit, lors de la présentation des lecteurs Tandon qui utilisaient déjà cette méthode, que c'était un système de positionnement très précis, en voici une preuve. La tête est montée sur un chariot entraîné par ce ruban, chariot dont la partie arrière, en passant dans la fourche d'un détecteur optoélectronique, indi-

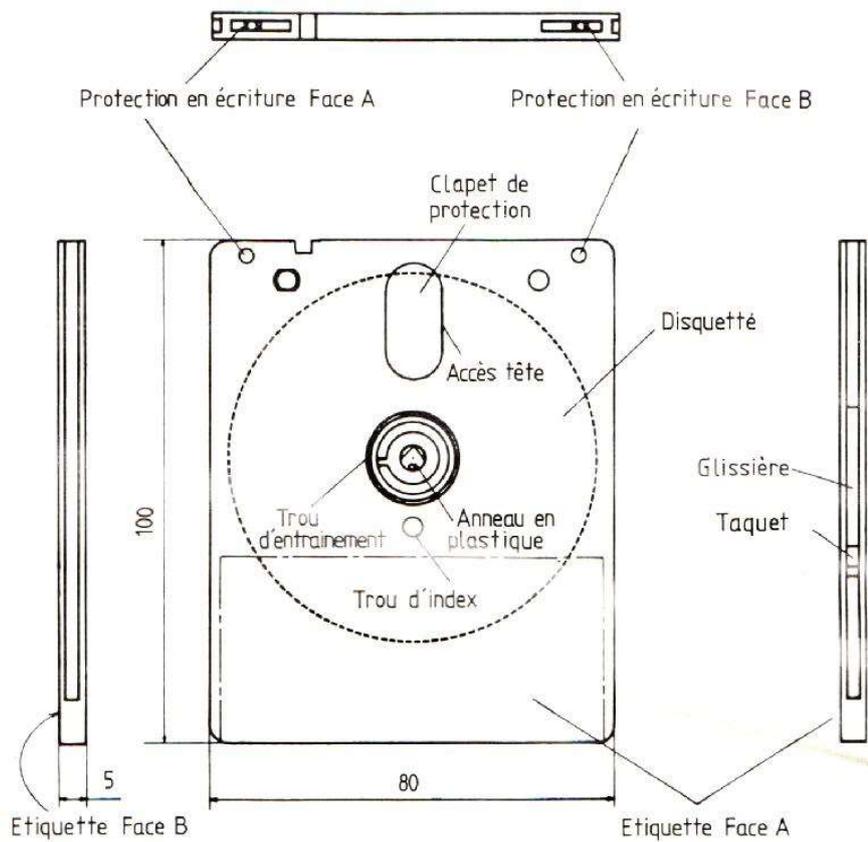


Fig. 2. - Aspect et dimensions d'une microdisquette.

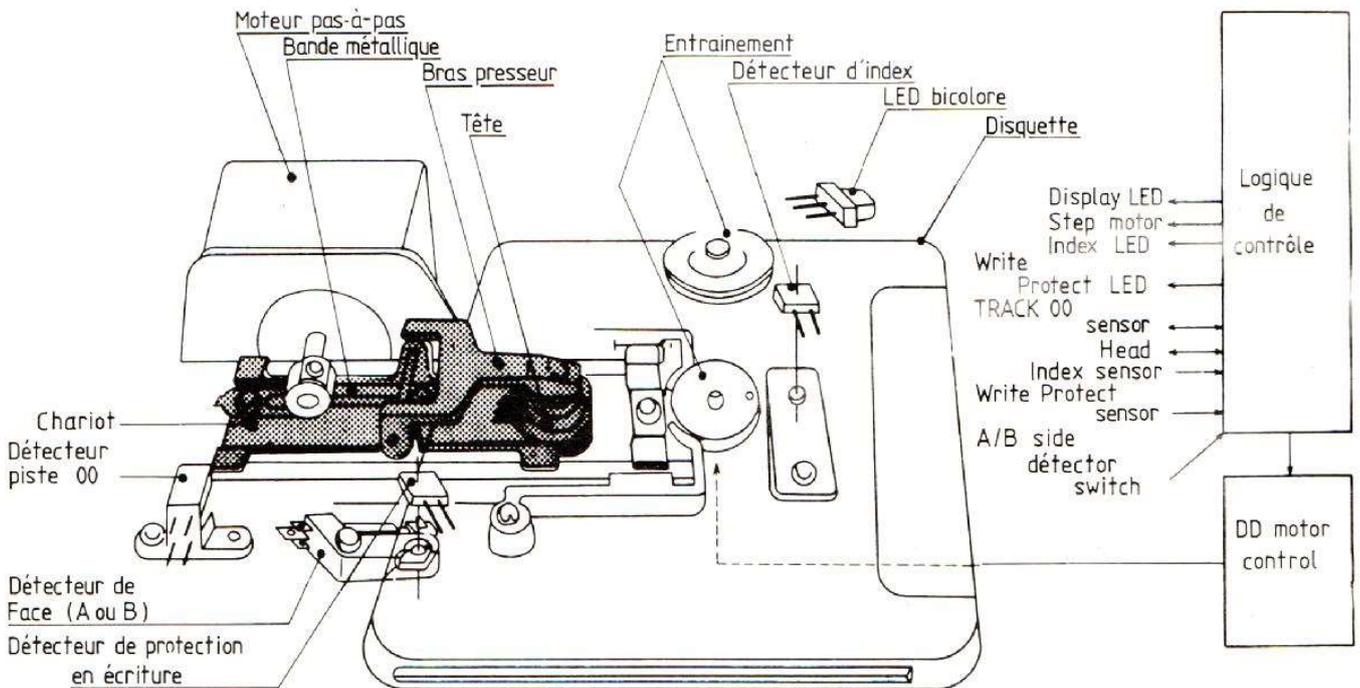


Fig. 3. - Schéma simplifié d'un lecteur de microdisquettes.

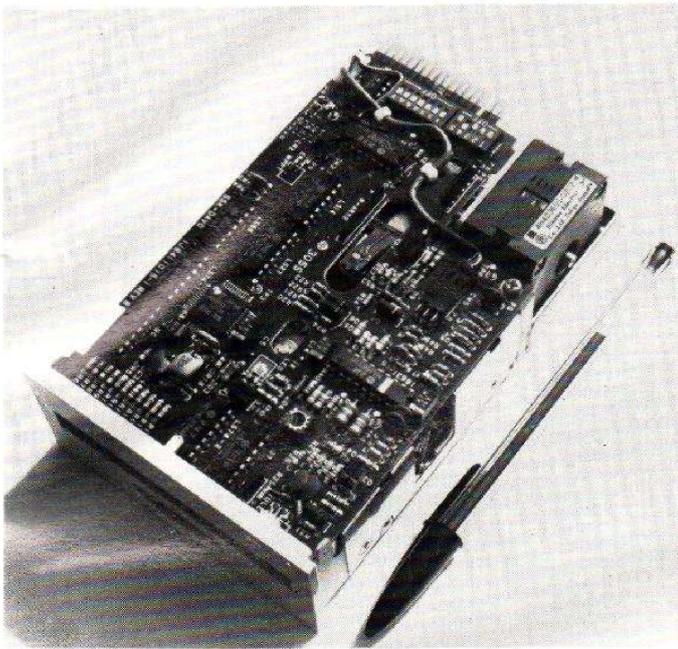


Photo 1. — Un lecteur de microdisquettes vu de dessus.

que que la tête est sur la piste 00 ou non. La tête est montée de façon fixe sur ce chariot et le fait d'introduire une disquette dans le lecteur fait descendre sur celle-ci (la disquette) un bras muni d'un presseur qui vient coincer la disquette entre la tête et lui-même. Il n'y a donc pas ici de notion de chargement ou de déchargement de tête ; celle-ci est chargée en permanence comme c'est d'ailleurs le plus souvent le cas même sur les lecteurs 5 pouces (nous nous sommes faits traiter de tous les noms lorsque nous avons préconisé ce système comme étant le meilleur lors de la description de notre précédent micro-ordinateur à base de 6800...).

La détection d'index fait appel à une LED et, un phototransistor, de même que la détection du trou de protection en écriture. Remarquez au passage le dessin très bien étudié des circuits imprimés de ces lecteurs, dessin qui a permis de placer directement les LED et les phototransistors sur les CI, réduisant ainsi le câblage (et donc le prix de revient) et augmentant d'autant la fiabilité.

L'électronique est scindée en deux circuits imprimés situés sur les deux faces du lecteur. Celui de dessous (côté volant d'inertie) se charge de la « puissance » avec les circuits de commande des moteurs. Celui de dessus se charge de la logique de l'en-

semble et de la partie analogique de traitement des signaux issus et appliqués à la tête. Remarquons au passage l'utilisation d'un microprocesseur en boîtier flat pack muni de pattes sur toutes ses faces. Un boîtier à 40 pattes classique aurait en effet utilisé la majorité du peu de place disponible sur le circuit imprimé.

Les caractéristiques

Ces présentations des disquettes et des lecteurs étant faites, voyons ce que l'on peut en attendre.

Côté disquettes tout d'abord, nous avons dit qu'elles étaient double face par retournement. Elles sont aussi simple ou double densité étant entendu que toutes les disquettes vendues sont certifiées double densité. L'on peut y loger 40 pistes par face malgré leur petite taille (ce qui vous laisse entrevoir la résolution du moteur pas-à-pas et la précision que doit avoir le système de positionnement). Attention, ici encore l'on se plaît à induire le client en erreur : comme les disquettes sont double face, certaines publications parlent de microdisquettes 80 pistes ; il n'en est rien, du moins dans le sens où vous pourriez l'entendre. Ces 80 pistes sont en effet le total des 40 pistes de chaque face. Sans commentaire... En simple densité, il est possible de stocker 9 secteurs

de 256 octets par piste et par face soit 360 secteurs par face (40 X 9), soit encore un peu plus de 92 Ko par face ou 184 Ko par disquette. Ce n'est pas mal, mais cela devient beaucoup mieux en double densité ; il est en effet possible de stocker 16 secteurs de 256 octets par face, soit 640 secteurs par face, soit encore près de 164 Ko par face ou si vous préférez 328 Ko par disquette, ce qui est tout à fait satisfaisant. Il serait même possible de mettre plus, mais il faudrait pour cela utiliser des secteurs de plus de 256 octets ce que notre DOS actuel ne sait pas faire. Pour les puristes, précisons que la densité d'enregistrement est de 4473 bits par inch en simple densité et de 8946 bits par inch en double densité et que la densité de pistes est de 100 pistes par inch (les disquettes 5 pouces 80 pistes ont une densité de 96 pistes par inch à titre de comparaison).

Pour ce qui est des caractéristiques du lecteur, nous pouvons résumer les principales ci-après :

- Temps d'accès moyen, 55 ms.
- Temps d'accès piste à piste, 3 ms.
- Temps de chargement de la tête nul.
- Temps de mise en vitesse du moteur, 1 seconde.
- Vitesse de la disquette, 300 tours/minute.
- Consommation sur le 5 V, 500 mA typique.
- Consommation sur le 12 V, 500 mA typique.
- Taux d'erreurs matérielles, 1 bit pour 10 puissance 12 bits.
- Temps moyen entre deux pannes (MTBF), 8 000 heures.
- Poids, 680 g.
- Taille, voir figure 1.

Ces caractéristiques confirment deux choses : la compatibilité avec les lecteurs 5 pouces et la compacité et la faible consommation

L'utilisation sur notre système

Elle est possible sans aucune modification de la carte IFD09, comme nous allons le voir. Il est même possible, bien

que cela ne présente que peu d'intérêt, de panacher les lecteurs 5 pouces et les lecteurs de microdisquettes (et le DOS s'y retrouvera !).

La première chose à faire consiste à vous procurer 1, 2 ou 3 lecteurs de ce type puisque notre carte IFD09 peut supporter jusqu'à 3 lecteurs simultanément. Ces lecteurs portent la référence EMM 101 chez National et HFD 305 S chez Hitachi. D'ici quelque temps, et comme d'habitude, les revendeurs « ordinaires » auront de tels lecteurs en stock. Pour l'instant, ils ne savent même pas ce que c'est et ne veulent pas en entendre parler, mais l'auteur de ces lignes commence à être habitué à cette façon de faire. Pour vous procurer ces lecteurs donc, écrivez ou téléphonez à Hitachi ou à National dont les coordonnées sont indiquées en fin d'article, pour savoir comment se procurer leurs lecteurs. N'oubliez pas de tenir l'auteur informé de vos démarches en ce domaine en vue d'une éventuelle action concertée destinée à faciliter l'approvisionnement.

A propos du choix des lecteurs, sachez qu'il existe à l'heure actuelle deux « standards » de microdisquettes : celui dont nous venons de parler et « un autre », appelé parfois le standard Sony. Ils sont bien sûr totalement incompatibles et, pour l'instant, il n'est pas possible d'utiliser les lecteurs au standard Sony sur notre système. Par ailleurs, et si, pour l'instant, seuls Hitachi et National proposent réellement ces produits, sachez que Tandon, TEAC et d'autres ont de tels lecteurs en préparation. Nous vous aviserons de leur disponibilité dès que possible ; cela fera sans doute baisser les prix et incitera peut-être les charmants employés de Hitachi et National à s'intéresser un peu aux particuliers.

Lorsque vous ferez l'acquisition de ces lecteurs, pensez à vous procurer aussi des disquettes appropriées ; celles-ci sont en effet aussi peu répandues que les lecteurs pour l'instant.

Les connecteurs de raccordement sont les mêmes que pour des lecteurs 5 pouces, à

savoir un connecteur encartable pour câble plat à 2 fois 17 contacts et un connecteur d'alimentation à 4 contacts. Nous en avons trouvés (fort chers) chez Pentasonic mais ce n'est pas là le seul fournisseur possible.

La mise en place mécanique dans le boîtier Incodec va certainement vous poser le plus gros des problèmes de mise en œuvre de ces lecteurs. En effet, nous avons fait fabriquer les faces avant de ces boîtiers pour des lecteurs 5 pouces normaux. Il va donc vous falloir jouer d'astuce ; les seuls conseils que nous pouvons vous donner étant de fixer les lecteurs uniquement au moyen des trous taraudés prévus sur les faces latérales, en tenant compte du fait qu'il ne faut en aucun cas que le lecteur participe à la rigidité mécanique du boîtier et ne puisse subir de contraintes du fait du transport de celui-ci par exemple. Ces deux dernières remarques sont satisfaites d'office par le boîtier Incodec, vu sa structure. Si votre boîtier est d'une autre provenance, ce point est à vérifier.

Lorsque le problème du montage mécanique est résolu, il reste à réaliser les raccordements. La figure 4 vous présente le brochage des deux connecteurs du lecteur tandis que la figure 5 vous rappelle le brochage du connecteur de la carte IFD09. Il suffit donc de

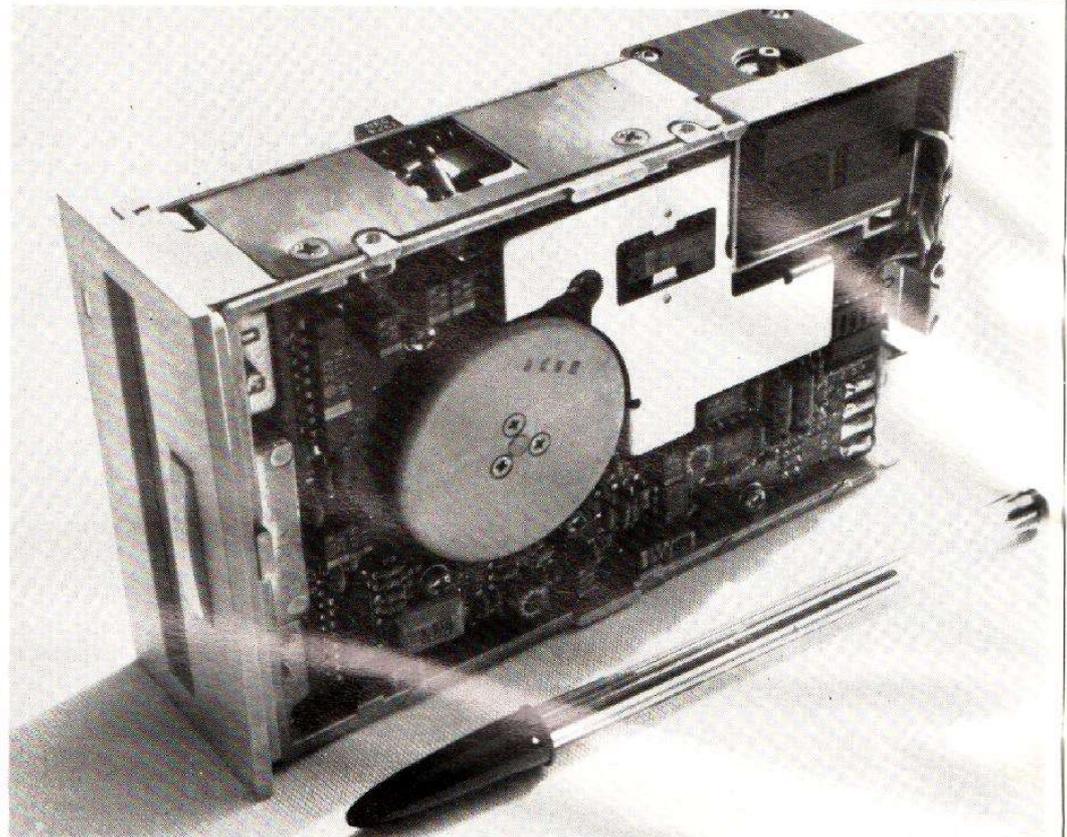


Photo 2. - Un lecteur de microdisquettes vu de dessous.

sertir votre câble plat dans les prises adéquates de façon logique pour que la liaison soit possible directement. Par prudence, vérifiez votre câble plat à l'ohmmètre avant de mettre sous tension. Si vous trouvez ces indications un peu rapides, n'hésitez pas à consulter le numéro de janvier 1983 du journal, dans lequel nous avons détaillé le raccordement des lecteurs 5 pouces à la carte IFD09.

Pour ce qui est de l'alimentation, utilisez des fils de 9/10^e de mm environ, qui seront soudés directement en sortie de votre carte alimentation. Vérifiez bien que vous n'avez pas permuté le 5 V et le 12 V, le lecteur ne vous le pardonnerait pas !

Lorsque cette connectique est réalisée, il nous faut configurer le lecteur au moyen des mini-interrupteurs dont il est muni. Celui à 7 interrupteurs

est raccordé à des résistances de charge des liaisons entre le lecteur et la carte IFD09. Il faut ouvrir ces 7 interrupteurs sur tous les lecteurs, sauf sur celui se trouvant au bout du câble de liaison (voir notre numéro de janvier 83 précité puisque c'était la même chose avec les lecteurs 5 pouces). Les interrupteurs de l'autre bloc servent à sélectionner le numéro du lecteur selon le tableau de la figure 6. L'interrupteur

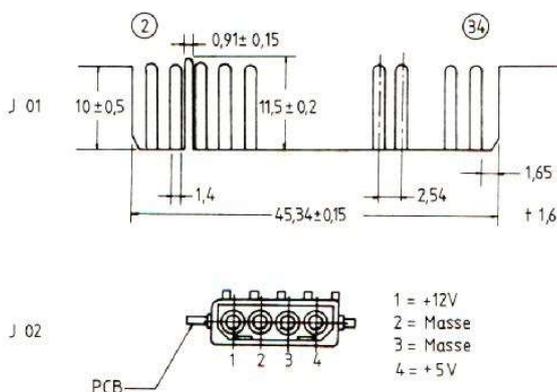


Fig. 4. - Brochage des connecteurs des lecteurs.

J 01	
2	1 MASSE
4	3 MASSE
6 DS3	5 MASSE
8 INDEX	7 MASSE
10 DS0	9 MASSE
12 DS1	11 MASSE
14 DS2	13 MASSE
16 MOTORON	15 MASSE
18 DIR	17 MASSE
20 STEP	19 MASSE
22 WD	21 MASSE
24 WG	23 MASSE
26 TROO	25 MASSE
28 WP	27 MASSE
30 READ DATA	29 MASSE
32 READ DATA	31 MASSE
34 READY	33 MASSE

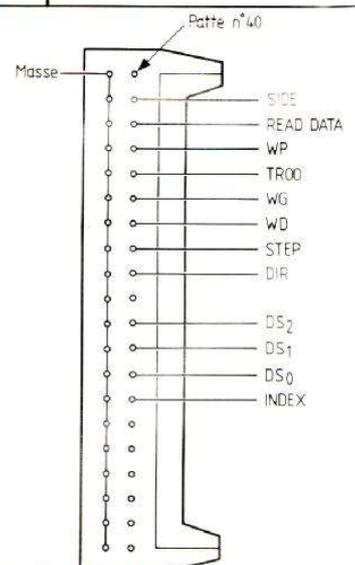


Fig. 5. - Brochage du connecteur de la carte IFD 09.

teur numéro 1 doit impérativement être ouvert (position OFF), tandis qu'un des interrupteurs 2, 3 ou 4 doit être fermé selon que l'on souhaite que le lecteur ait le numéro 0, 1 ou 2. L'interrupteur 5 sera toujours ouvert puisque le DOS ne sait pas gérer plus de trois lecteurs et ne peut donc atteindre un lecteur qui aurait le numéro 3.

Si vous n'utilisez qu'un lecteur, vous êtes prêt pour la mise en service qui ne devrait pas vous poser de problème. Si vous utilisez plusieurs lecteurs du même type ou panachés, il va vous falloir faire un peu de chirurgie, aussi esthétique que possible. L'opération à réaliser est schématisée figure 7 et consiste à déconnecter le signal MOTOR ON du connecteur pour le relier directement, au niveau du lecteur,

au signal de sélection de celui-ci. La piste correspondante sera coupée avec un cutter bien aiguisé au ras du connecteur et la piste côté lecteur sera reliée à la ligne DSO, DS1 ou DS2 correspondant à celui des interrupteurs 1, 2 ou 3 que vous aurez fermé. Si vous changez par la suite le numéro du lecteur, il vous faudra aussi déplacer cette liaison. Comme c'est un peu contraignant, encore que nous ne voyons pas bien pourquoi vous changeriez le numéro du lecteur, et si vous savez bien manier le fer à souder, vous pouvez faire la connexion non pas sur DSO, DS1 ou DS2 mais sur le point commun des interrupteurs 2 à 5, accessible sous le circuit imprimé comme schématisé figure 7. Il n'y aura plus alors à déplacer quoi que ce soit même si vous changez de numéro de lecteur.

Le DOS et les microdisquettes

Il va de soi, que pour pouvoir travailler avec des microdisquettes, il faut que vous disposiez du DOS sur un tel support. Comme cela est indiqué dans la dernière édition des Informations 6809 baptisée informations 6809-1983, l'auteur est à même de vous fournir tous les logiciels sur disquettes 5 pouces 40 ou 80 pistes et sur microdisquettes. Il n'y a donc aucun problème de ce côté-là.

Le fonctionnement de toutes les commandes du DOS et de tous les programmes sur disquettes est indépendant de la taille de la disquette. De même, la procédure de passage en double densité décrite le mois dernier est applicable si vous avez des lecteurs de microdisquettes. Seule différence qui vous avantage, vous n'avez pas à modifier la commande FORMAT, celle se trouvant sur le DOS des microdisquettes étant d'origine simple et double densité.

La seule différence qui existe entre les DOS « classiques » sur disquettes 5 pouces et le DOS sur microdisquettes se situe d'ailleurs au niveau de cette commande FORMAT qui est adaptée au nombre de secteurs des microdisquettes qui est différent de celui des disquettes 5 pouces.

La mise en service du DOS est immédiate ; il faut seulement faire attention à bien insérer la disquette que vous aurez, par prudence, protégée en écriture au moyen du petit ergot (les disquettes sont livrées protégées mais vérifiez tout de même). La face supportant le DOS doit être insérée vers le bas, c'est-à-dire côté du bouton d'éjection de la disquette puisque c'est de ce côté-là que se trouve la tête de lecture ; c'est évident, mais l'expérience nous a montré que l'on n'y pensait pas toujours dans la fébrilité des premiers essais. Puisque nous en sommes aux rappels, précisons que le disque est protégé en écriture lorsque le trou que peut masquer l'ergot n'est pas masqué ; c'est donc le

contraire de ce qui se fait sur les disquettes 5 pouces ou l'encoche masquée signifie disque non protégé.

Pour prévenir toute question à ce sujet, précisons aussi que, bien que le monostable de génération du signal READY du WD 1795 de la carte IFD09 ait un temps de réaction adapté au temps de mise en vitesse des moteurs de lecteurs 5 pouces, il n'est pas nécessaire de modifier quoi que ce soit pour les lecteurs de microdisquettes. En effet, et bien que ceux-ci soient plus lents à se mettre en marche que les 5 pouces (une seconde), leur logique est faite de telle façon qu'elle ne délivre aucun signal tant que ce temps n'est pas écoulé. Le WD 1795 est donc maintenu en attente automatiquement puisqu'il ne reçoit pas d'impulsion d'index.

Si certains d'entre vous manifestent le désir d'utiliser conjointement des lecteurs 5 pouces et des lecteurs de microdisquettes et qu'ils possèdent déjà le DOS pour lecteurs 5 pouces, nous publierons ou nous leur enverrons une liste des modifications à effectuer sur la commande FORMAT afin de la rendre utilisable pour les lecteurs de microdisquettes. Nous insistons bien sur le fait que cela ne concerne que les possesseurs de lecteurs 5 pouces qui veulent utiliser simultanément des lecteurs de microdisquettes.

A propos des imprimantes

Changeons de sujet du tout au tout pour parler d'un problème qui tient à cœur d'un nombre non négligeable de réalisateurs de ce système : le problème de l'imprimante. Ce problème n'en est pas un, sur le plan technique tout au moins, puisque nous pouvons exploiter indifféremment, comme nous l'avons déjà expliqué, n'importe quelle imprimante munie d'une interface Centronics ou n'importe quelle imprimante munie d'une interface série asynchrone (revoir éventuellement les divers articles sur ce sujet déjà publiés dans cette série). Où le problème en devient un, bien réel

N° de l'interrupteur	Fonction si positionné sur ON
1	Sélection permanente du lecteur
2	Sélection par DS0 = 0
3	Sélection par DS1 = 0
4	Sélection par DS2 = 0
5	Sélection par DS3 = 0

Fig. 6. - Fonctions des mini-interrupteurs de configuration des lecteurs.

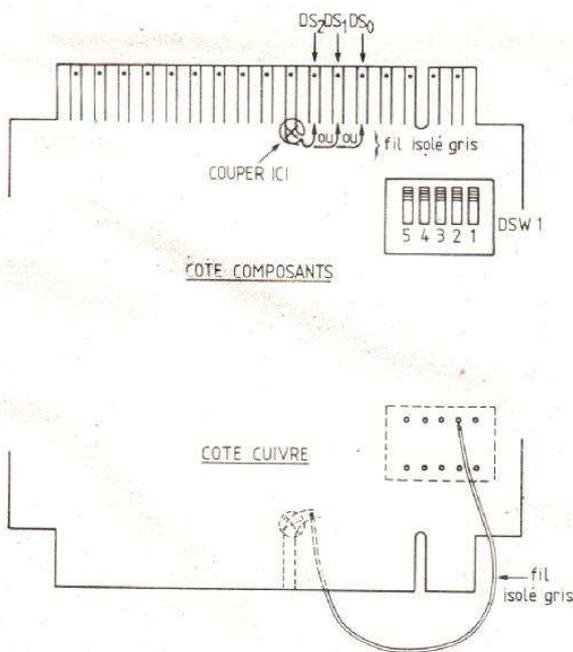


Fig. 7. - Modification des lecteurs (voir texte).

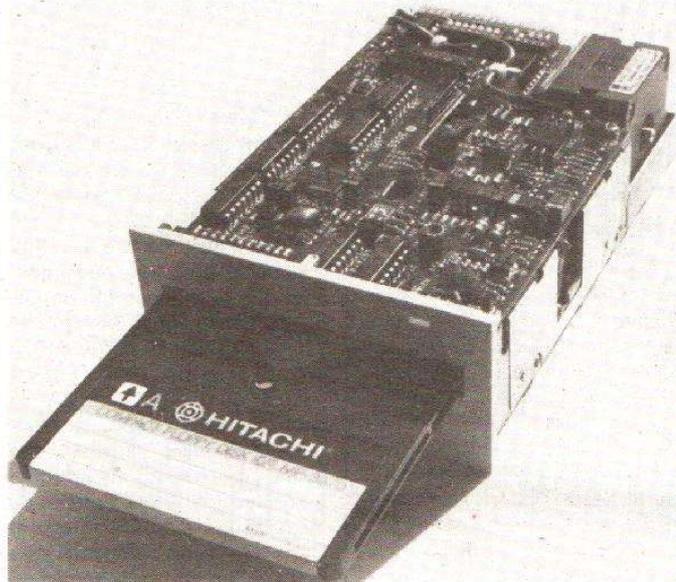


Photo 3. — Une microdisquette en cours d'introduction.

hélas, c'est au niveau financier ; le prix des imprimantes étant assez élevé et ne pouvant que difficilement baisser si l'on recherche une certaine catégorie de matériel. Nous n'avons pas la prétention de sortir de notre chapeau une solution miracle dans les lignes qui suivent ; tout au plus, allons-nous en premier lieu vous donner quelques conseils et ensuite allons-nous vous présenter une machine, qui pour 1 800 F TTC, vous permettra des choses que les possesseurs de machines à plus de 7 000 F ne pourront même pas imiter ; toute médaille ayant un revers et les constructeurs se valant dans l'ensemble sur le plan technique, vous vous doutez bien que cette machine présente des limitations ; nous en parlerons et vous laisserons ainsi seuls juges mais des juges ayant des bases de réflexion solides.

La machine en question est l'imprimante Oric MCP 40 proposée depuis le dernier Sicob aux possesseurs du micro-ordinateur Oric 1. Cette machine, contrairement à ce que l'on aurait pu penser, est en effet équipée d'une interface parallèle type Centronics qui la rend directement compatible avec notre système. La seule difficulté consiste à trouver le brochage de la prise dont est munie la machine mais nous avons effectué cette recherche pour vous.

Sous un aspect un peu « gadget », cette machine cache des possibilités très intéressantes qui, suite à un

banc d'essai où nous l'avons durement testée, nous incitent à la conseiller à ceux d'entre vous qui souhaitent garder une trace sur papier de leurs travaux. Elle n'a qu'une seule limitation importante qui se situe au niveau de la taille du papier employé ; cette machine ne peut en effet travailler qu'avec du papier de 11,5 cm de large.

Malgré cette taille de papier limitée, il est possible d'imprimer 80 caractères par ligne, comme nous allons le voir, mais commençons par le commencement.

L'Oric MCP-40 est une imprimante de petites dimensions, puisque son boîtier mesure seulement 27 cm sur 17 cm sur 7 cm en son point le plus haut. Elle utilise donc, comme nous l'avons dit, du papier de 11,5 cm de largeur (11,43 cm si l'on veut être exact) ; papier qui est tout à fait ordinaire, ce qui permet d'en disposer partout et qui assure un prix de revient de la feuille imprimée très faible.

Il est possible d'imprimer en quatre couleurs : noir, bleu, rouge et vert sans avoir à intervenir sur quoi que ce soit. Le changement de couleur peut être fait au moyen d'une touche située sur la machine ou par logiciel, ce qui permet de faire celui-ci « en temps réel » au milieu d'une impression.

Le mouvement du papier peut se faire vers l'avant (c'est normal !) mais aussi vers l'arrière, ce qui autorise toutes sortes de fantaisies.

Le nombre de caractères par ligne, en mode alphanumérique, peut prendre de très nombreuses valeurs comme nous allons le voir ci-après.

La vitesse d'impression n'est pas fulgurante puisqu'elle est de 12 caractères par seconde. C'est normal, compte tenu de la catégorie de prix de cette machine et vu le procédé d'impression employé. En contrepartie, la qualité de l'impression est excellente car les caractères sont dessinés sur le papier.

En plus de tout cela, cette machine dispose d'un mode graphique qui est une petite merveille. En effet, il est possible d'utiliser cette imprimante comme une table traçante disposant de 480 pas en horizontal et d'un nombre illimité de pas en vertical (le papier pouvant se déplacer dans les deux sens comme nous l'avons déjà signalé). Pour faciliter l'utilisation de ce mode, qui pose généralement des problèmes sur toutes les autres imprimantes que nous avons rencontrées, des fonctions ont été implantées sur la MCP-40 ; fonctions qui sont activées par un ou plusieurs caractères de contrôle très simples à manipuler. Ces fonctions sont très performantes puisque, par exemple, il suffit d'envoyer une suite de 7 caractères pour tracer automatiquement des axes de coordonnées horizontaux et verticaux qui sont gradués au pas que vous désirez.

Précisons tout de suite que ce mode graphique est totalement indépendant du fait que vous utilisiez ou non la carte IVG, IVG09 ou le terminal sur votre système puisqu'il est activé au niveau de l'imprimante à partir de n'importe quel logiciel de votre choix écrit dans le langage que vous voulez.

Au point de vue connexion, et comme nous l'avons dit ci-avant, cette imprimante dispose d'une interface parallèle au standard Centronics, ce qui est logique, puisque l'Oric 1 dispose d'une sortie de ce type.

Pour obtenir les performances annoncées, des solutions originales ont été adoptées, solutions qui passent par l'utilisation de microprocesseurs monochip de la famille 6805.

La partie impression proprement dite fait appel à un mécanisme qui n'est pas courant dans les imprimantes informatiques « classiques » ; il fait appel à 2 micromoteurs : l'un déplace le papier vers l'avant ou vers l'arrière, l'autre déplace la tête d'impression de droite à gauche ou de gauche à droite. Cette tête d'impression est constituée de quatre ministylos de couleurs différentes montés sur un barillet rotatif (comme celui des colts des cow-boys, mais ici il n'y a que quatre positions).

L'impression est commandée par une barre actionnée par un électroaimant ; barre qui pousse sur le stylo se trouvant en position la plus haute sur le barillet de façon à le faire appuyer sur le papier. Pour former des caractères ou tout autre chose, il suffit donc de combiner les déplacements du papier, les déplacements de la tête et le fait d'appuyer ou non le stylo. Cela donne quelque chose de très joli au niveau impression puisque les caractères sont dessinés et ne souffrent donc d'aucune discontinuité comme sur les imprimantes à aiguilles. En contrepartie, ce procédé est lent, ce qui justifie la faible vitesse d'écriture de 12 caractères par seconde. C'est cependant assez impressionnant à voir fonctionner...

Ce mécanisme d'impression utilise donc du papier ordinaire puisque l'on écrit avec des vrais stylos, ce qui offre de nombreux avantages au niveau de la disponibilité, du prix de revient et des possibilités de photocopie des documents réalisés. Les stylos se trouvent facilement dans le commerce, d'autant que ce sont les mêmes que pour le Sharp PC 1500 qui commence à être très répandu. Dernière précision à propos de ce mécanisme, il dispose d'une détection de fin de papier au moyen d'une fourchette optoélectronique (on est moderne ou on ne l'est pas !), système très fiable puisque ne comportant aucune pièce en mouvement.

Tout cela est bien beau, mais il faut tout de même un peu d'électronique pour activer les divers éléments. Celle-ci trouve sa place sur deux cir-

cuits imprimés superposés qui se démontent en un tournemain étant donné que tous les raccordements font appel à des connecteurs détrompés.

Un des circuits imprimés supporte une magnifique alimentation à découpage qui délivre du 5 V (logique TTL oblige) sous 3 A (moteurs de l'imprimante obligent !). L'emploi d'une telle technologie nous a surpris sur du matériel aussi économique ; il faut dire que c'est la seule solution valable pour faire une alimentation ayant ces caractéristiques sous un aussi faible volume. Le fonctionnement de ce module est excellent et ne perturbe pas le voisinage comme l'on peut souvent s'y attendre avec des alimentations de ce type.

Le deuxième circuit imprimé, en verre époxy, double face à trous métallisés, supporte l'électronique « intelligente ». Celle-ci est tout entière concentrée dans un micro-contrôleur intégré de la famille 6805 de Motorola (en fait, celui monté sur la machine est fabriqué en seconde source par Hitachi ; lors que l'on sait que la machine est montée au Japon, cela semble logique). Nous n'allons pas présenter dans ces pages ce circuit, car cela nous conduirait trop loin ; disons simplement que c'est un microcontrôleur de la famille 6800-6809 de Motorola ou Thomson Efcis qui regroupe, dans un seul boîtier, une unité centrale 6800 simplifiée, des lignes d'entrées/sorties, un timer, de la ROM et de la RAM ; nous in-

sistons bien sur le fait que c'est grâce à la présence de ce circuit qui est un vrai microprocesseur (et non un quelconque réseau de portes) que l'on peut disposer des fonctions graphiques que nous avons évoquées.

Ce microprocesseur est entouré de quelques circuits logiques TTL classiques, destinés à réaliser les interfaces avec les moteurs, l'électroaimant d'impression, le miniclavier à touches (avance papier, changement de couleur, changement de stylo) et la prise au standard Centronics.

Cette présentation d'ensemble étant faite, voyons maintenant les possibilités de cette machine. Nous allons essayer de les décrire de manière aussi concise que possible ; nous vous renvoyons cependant au préalable aux quelques exemples ci-joints qui n'en montrent, malheureusement, qu'une faible partie (la couleur en particulier passe mal dans des pages en noir et blanc...).

En mode normal, dit mode texte, les commandes dont on dispose sont peu nombreuses mais suffisantes pour pouvoir tout faire, d'autant que certaines commandes du mode graphique peuvent servir en mode texte (la notice n'est pas très explicite à ce sujet). L'on peut écrire bien sûr, le jeu de caractères étant complet et comprenant majuscules et minuscules (artistiques pour certaines). L'on peut faire aller la tête en arrière avec le caractère de contrôle normalisé « backspace » de code ASCII 08 ;

l'on peut faire aller le papier en arrière avec le caractère de contrôle normalisé également de code ASCII 11 ou OB en hexadécimal et l'on peut changer de couleur de stylo. La possibilité de retour arrière de la tête permet de souligner des caractères très simplement, tandis que la possibilité de faire aller le papier en arrière permet le « superscript », comme disent les Américains, c'est-à-dire l'écriture des exposants.

Toutes ces commandes peuvent être envoyées de la manière que vous voulez. Par exemple, sous le contrôle du Basic disque, vous ferez tout simplement un PRINT #0, CHR\$(XX) XX étant le code du caractère à envoyer. Il ne sera même pas nécessaire de redéfinir le fichier PRINT.SYS du DOS, puisque celui-ci est fourni d'origine pour une imprimante munie d'une interface Centronics, ce qui est le cas ici.

La taille des caractères peut être choisie parmi 64 tailles différentes et les exemples d'impression ci-joints vous montrent les tailles extrêmes permettant de loger de 80 caractères par ligne à 1 caractère par ligne. Ce choix de taille se fait, par contre, en mode graphique mais il est ensuite pris en compte en mode texte.

Il est, de plus, possible d'écrire dans les quatre directions : de gauche à droite et à l'envers (le mode normal), de droite à gauche et à l'envers (regardez la tête de vos amis lorsque vous faites faire cela à

l'imprimante...), de bas en haut et de haut en bas. Le choix du sens se fait, ici aussi, par une des commandes du mode graphique.

En mode graphique maintenant, les possibilités sont beaucoup plus nombreuses comme nous allons le voir. Le procédé d'envoi des commandes est analogue à celui du mode texte mais il ne sera pas nécessaire de faire appel à l'instruction CHR\$ car de nombreuses commandes sont activées par des lettres. Ainsi, la commande A sera activée par l'envoi à l'imprimante du caractère A ; cela fait imprimer un A en mode texte, par contre, en mode graphique, rien n'est imprimé mais la commande A est exécutée.

Pour passer d'un mode à l'autre, il faut envoyer le caractère de contrôle de code ASCII 17 (11 en hexadécimal) pour passer en mode texte et 18 (12 en hexadécimal) pour passer en mode graphique.

Les commandes sont au nombre de treize. Nous n'allons pas toutes les décrire, le manuel est là pour ça avec des exemples à chaque fois que c'est utile, tout au plus allons-nous vous donner les possibilités offertes.

— La commande A permet de revenir en mode texte, de ramener la tête d'impression à gauche de la feuille et de définir l'origine à cet endroit.

— La commande C permet de changer de couleur. La couleur peut être spécifiée directement par un chiffre de 0 à 3 suivant le C. Ainsi, si vous envoyez à



Photo 4. — Les tailles comparées d'une disquette 5.pouces et d'une microdisquette.



Photo 5. — Une microdisquette avec le clapet de protection en partie ouvert.

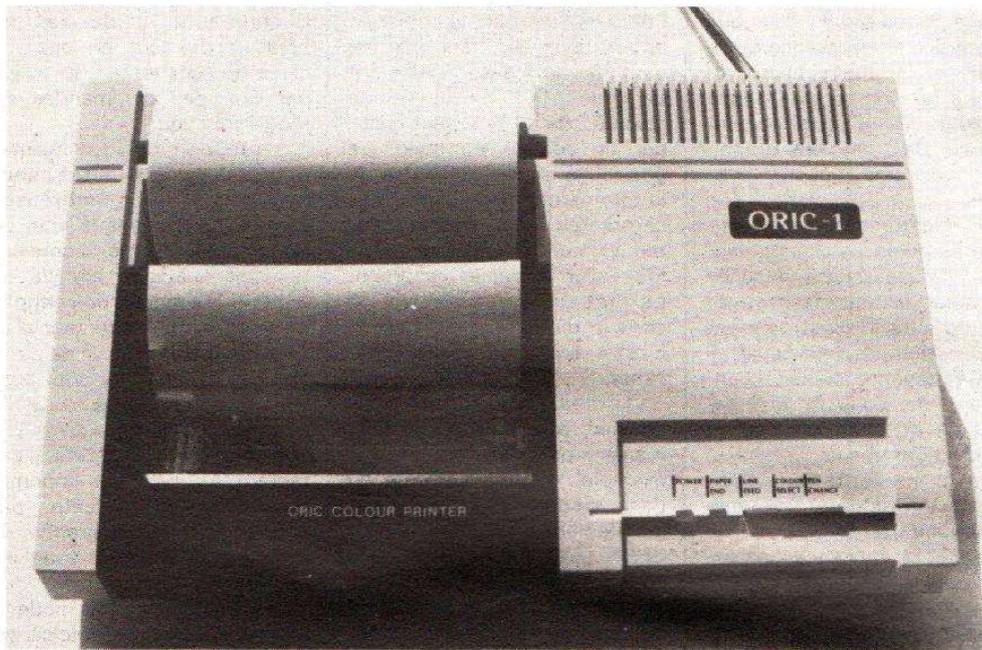


Photo 6. — L'imprimante Oric MCP-40.

l'imprimante C2, elle positionnera le stylo vert pour l'impression. Sous Basic, l'exécution d'une telle commande se fait par un PRINT #0 « C2 » par exemple.

— La commande D trace un trait de la position courante de la tête à la position dont les coordonnées suivent le D.

— La commande H ramène la tête d'impression à l'origine que vous avez définie.

— La commande I permet de définir une origine à l'emplacement où se trouve la tête au

moment de l'exécution de cette commande.

— La commande J ressemble à D, en ce sens qu'elle trace un trait de la position courante de la tête à celle spécifiée par les données qui suivent J, mais ces données ne sont pas des coordonnées de point mais des déplacements verticaux et horizontaux.

— La commande M est analogue à D mais déplace la tête d'impression sans la faire écrire.

— La commande L permet de

définir le type de la ligne qui sera tracée. Il existe 15 types différents, allant du trait plein au trait à gros tirets en passant par toutes les tailles de pointillés intermédiaires.

— La commande P permet d'imprimer du texte en mode graphique sans avoir à calculer quoi que ce soit. Il suffit d'envoyer à l'imprimante en mode graphique un P suivi du texte à imprimer pour que celui-ci s'imprime.

— La commande S permet de définir la taille des caractères de 0 à 63. La taille 0 permet 80 caractères par ligne alors que 63 ne permet plus qu'un caractère par ligne.

— La commande Q permet de définir le sens d'impression (voir ci-avant les quatre sens possibles).

— La commande R est à la commande J ce que M est à D. En d'autres termes, R déplace la tête comme J mais sans faire tracer de trait.

— Enfin, la commande X permet de tracer des axes orthogonaux et de faire imprimer sur ceux-ci des unités de la taille que vous désirez.

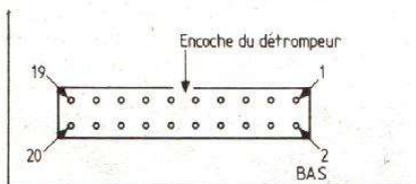
Cet éventail de possibilités vous montre ce qu'il doit être possible de réaliser avec cette machine. Ce qu'il montre mal, mais, là, vous devez nous faire confiance, c'est avec quelle facilité ces commandes s'utili-

sent. Il faut un peu moins d'une heure pour faire ce que l'on veut de la MCP-4. Le point le plus délicat à maîtriser est celui de l'origine utilisée par la machine ; origine qu'il est prudent de définir par la commande adéquate avant chaque tracé.

Cette machine est donc très intéressante pour ceux d'entre vous qui, indépendamment des problèmes financiers que nous évoquions au début de ce paragraphe, sont intéressés par le tracé de graphiques, qui est vraiment très facile. Seule petite ombre au tableau, la documentation livrée avec la machine est un peu maigre, mais une petite expérimentation permet très vite de maîtriser « la bête ». Petite précision, dans les exemples de programmes fournis et qui sont, bien sûr, pour l'Oric 1 auquel cette machine est initialement destinée, les instructions LPRINT sont équivalentes sur notre Basic disque au PRINT #0, mais vous l'auriez deviné (en relisant au besoin le mode d'emploi du Basic.

La connexion

Elle est tout à fait élémentaire et il suffit de regarder le brochage de la prise de la machine indiquée figure 8 ainsi que le brochage du connecteur P2 de la carte CPU09 (voir « H.P. » n° 1680 figure 17 page 163) pour pouvoir réaliser un câble de liaison. Il ne sera malheureusement pas possible de faire cela avec un câble plat bien que les prises situées aux deux extrémités soient des prises pour un tel cadre ; les brochages ne sont, en effet, pas en correspondance. Nous vous conseillons néanmoins d'utiliser du câble plat qui sera serti dans la prise adéquate côté carte CPU09 et qui sera soudé fil par fil du côté imprimante. A ce propos, le connecteur mâle à approvisionner pour le côté imprimante est un deux fois 10 contacts pour câble plat. Si vous ne souhaitez utiliser cette machine que sur notre système, cet achat ne sera même pas utile, puisque la machine est fournie avec un câble de liaison à l'Oric 1. Il suffira de



N° DE BROCHE	SIGNAL	N° DE BROCHE	SIGNAL
2	MASSE	1	STROBE (STB)
4	MASSE	3	D0
6	MASSE	5	D1
8	MASSE	7	D2
10	MASSE	9	D3
12	MASSE	11	D4
14	MASSE	13	D5
10	MASSE	15	D6
18	MASSE	17	D7
20	MASSE	19	Acknowledge (ACK)

Fig. 8. — Brochage du connecteur de l'imprimante MCP-40.

couper une des extrémités de celui-ci et de la munir d'une prise pour la carte CPU09.

Une fois le raccordement effectué, le fonctionnement est immédiat et un bon test des possibilités de la machine consiste à utiliser le Basic sur disquette et à rentrer en mémoire un des programmes de démonstration se trouvant en fin du manuel. N'oubliez pas d'ajouter, en début de ceux-ci, un OPEN « O.PRINT » AS O pour que le PRINT # 0 puisse ensuite fonctionner. Revoyez aussi, si nécessaire, le numéro d'avril 1983 dans lequel nous avons parlé des imprimantes et du fichier PRINT.SYS du DOS.

Les possibilités cachées de TAVBUG09

Nous avons décrit, dans le numéro 1681 page 162 et suivantes, les sous-programmes standards de TAVBUG09 qu'il est possible d'appeler avec une instruction SWI suivie par un chiffre sélectionnant le sous-programme désiré. Cette liste a volontairement été limitée, vu l'époque, aux sous-programmes les plus utilisés, mais il en existe d'autres dont nous allons vous parler maintenant, suite aux nombreuses demandes reçues à ce sujet.

Précisons tout de suite que si TAVBUG09 et TAVBUG09 V1.0 (celui fourni avec le DOS) sont compatibles au niveau des sous-programmes appelés par des SWI, les sous-programmes et les adresses indiquées ci-après ne sont valables que pour TAVBUG09 V1.0 sauf en ce qui concerne les RAM COPY, ECHO, IRQ, SW12 et SW13 dont nous allons parler en premier et qui sont, elles, aux mêmes adresses dans TAVBUG09 et dans TAVBUG09 V1.0.

Cinq adresses RAM utilisées par le moniteur peuvent vous intéresser ; ce sont :

— La RAM ECHO constituée par l'octet situé en EFF2. Si cet octet est nul, tous les caractères qui sont frappés au clavier du système sont systématiquement renvoyés sur l'écran. Si le contenu de cette RAM est à FF, les caractères

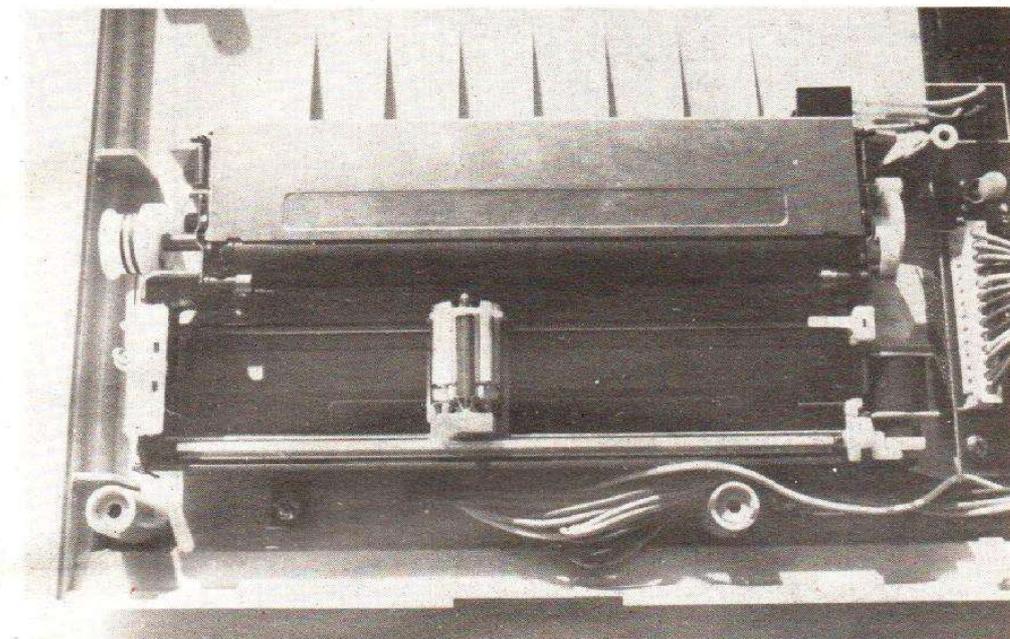


Photo 7. — L'intérieur de l'imprimante Oric MCP-40.

frappés au clavier sont bien pris en compte mais n'apparaissent pas à l'écran. Si vous voulez faire un essai, mettez cette RAM à FF puis frappez une commande de TAVBUG09 (ne faites pas de faute de frappe en la frappant) ; la commande que vous frappez n'apparaît pas à l'écran, mais son exécution est, par contre, normalement visualisée.

— La RAM COPY est constituée par un octet situé en EF7D. Si cet octet est nul, les caractères envoyés vers l'écran du système ne sont pas dirigés sur l'imprimante. Si cet octet est à FF, les caractères envoyés sur l'écran, quelle que soit leur provenance, sont aussi dirigés sur l'imprimante. Attention, nous sommes ici au niveau de TAVBUG et non du DOS, l'imprimante est donc celle gérée par TAVBUG et non celle que vous pouvez avoir définie au moyen d'un fichier PRINT.SYS du DOS. Si vous mettez cet octet à FF alors qu'aucune imprimante n'est présente, le système va se bloquer au niveau de la sortie du premier caractère puisqu'il ne trouvera pas les signaux de dialogue qui devraient être fournis par l'imprimante. Pour en sortir, il ne vous restera alors que le RESET ou la connexion d'une imprimante.

— Les RAM IRQ, SW12 et

SW13 sont constituées chacune de deux octets, placés respectivement en EFCE et EFCF, EFCA et EFCB, EFCB et EFC9. Dans ces deux octets vous pouvez placer l'adresse du programme que vous souhaitez voir exécuter lorsqu'une interruption IRQ, SW12 ou SW13 aura lieu. Ainsi, par exemple, la commande PRINT du DOS qui utilise l'imprimante sous interruption vient placer en EFCE et EFCF l'adresse de début du programme de gestion de l'imprimante. Vous pouvez faire de même dans vos applications. La seule précaution à prendre, si vous utilisez IRQ, est de ne pas activer la commande PRINT du DOS qui serait prioritaire sur votre programme. La commande P du DOS est, par contre, utilisable puisqu'elle ne fait pas appel aux interruptions.

Voyons maintenant les quelques sous-programmes du TAVBUG09 V1.0 que nous n'avons pas documentés dans de précédents articles. Ces sous-programmes sont principalement là pour faciliter le travail avec les autres pages mémoire du système et, en particulier, avec la page 0 qui est la plus intéressante, puisque contenant les cartes IVG ou IVG09 (ainsi que toute carte que vous voudrez bien y ajouter). Ces sous-programmes

sont au nombre de 9 et ont comme caractéristique commune de ne modifier aucun des registres autres que ceux qu'ils sont chargés d'utiliser explicitement. L'on peut charger l'accu A, l'accu B, l'accu D à partir d'une adresse située en page 0 ; l'on peut aussi stocker l'accu A, l'accu B, l'accu D à une adresse spécifiée en page 0. L'on peut également sauter à un sous-programme contenu à une adresse se trouvant en page 0 et l'on dispose enfin, pour d'autres applications plus complexes, d'un sous-programme de commutation de la page actuelle à la page 0 ainsi que du sous-programme inverse qui fait revenir de la page 0 à la page où l'on se trouvait. Voyons maintenant la description de ces sous-programmes :

— LDASUB commence en FC4C et charge A avec la mémoire d'adresse contenue dans l'index Y en page 0. Aucun registre autre que A n'est modifié.

— STASUB commence en FC52 et stocke A dans la mémoire dont l'adresse est contenue dans l'index Y en page 0. Aucun registre n'est modifié.

— LDBSUB commence en FC58 et fait avec B la même chose que LDASUB avec A.

— STBSUB commence en

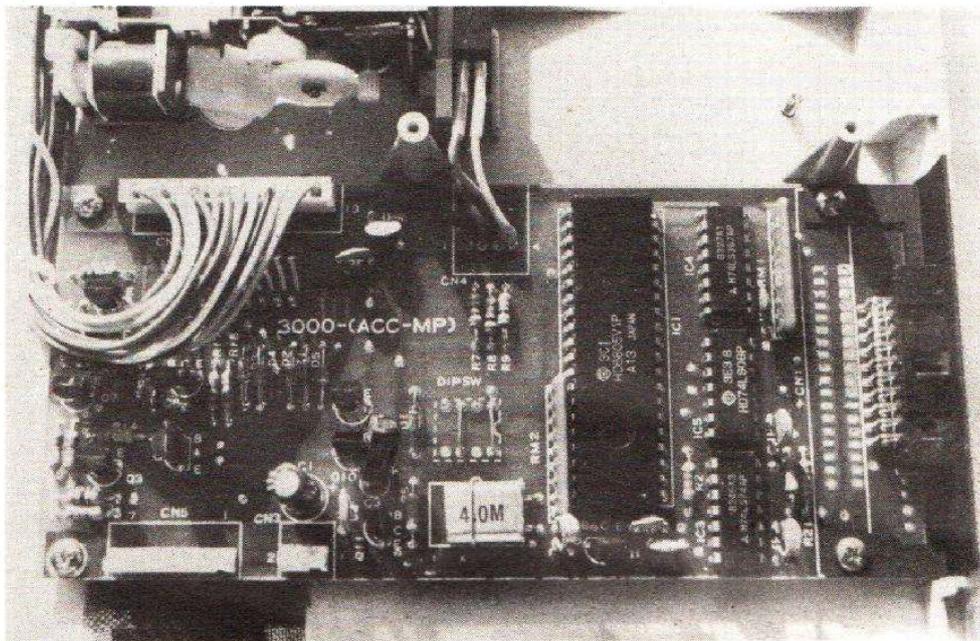


Photo 8. — La carte microprocesseur de l'imprimante.

FC5E et fait avec B la même chose que STASUB avec A.

— LDBSUB commence en FC64 et fait avec D la même chose que LDASUB avec A.

— STDSUB commence en FC6A et fait avec D la même chose que STASUB avec A.

— SWITO commence en FC70 et permet de passer d'une page mémoire quelconque en page 0. Aucun registre n'est modifié.

— SWITR commence en FC7F et permet de revenir à la page où l'on se trouvait avant l'appel de SWITO. Ici aussi, aucun registre n'est modifié.

— JSRSUB commence en FC89 et permet de lancer l'exécution d'un sous-programme se trouvant en page 0, son adresse de début étant contenue dans l'index Y. Aucun registre n'est modifié par JSRSUB.

Tous ces sous-programmes sont de vrais sous-programmes, en ce sens qu'ils se terminent tous par un RTS. Ils ne nécessitent pas de précaution d'emploi particulière.

Certaines personnes se sont étonnées de « planter » le système lorsqu'elles appelaient un programme qu'elles avaient placées en page 0 ; cela peut être normal, si l'on ne réfléchit pas au phénomène suivant. Lorsque vous êtes en train d'exécuter un programme dans

une page mémoire quelconque, votre pointeur de pile se trouve à un certain endroit qui est le plus souvent dans cette page. Si vous appelez un sous-programme se trouvant dans une autre page mémoire, vous allez bien réussir à y aller mais, lorsque vous voudrez revenir de votre sous-programme, l'instruction RTS va faire chercher sur la pile l'adresse de retour. Si votre pointeur de pile pointait sur une autre page mémoire, vous ne trouveriez rien du tout et vous seriez « planté » une fois pour toutes. Il faut donc, pour pouvoir faire des programmes travaillant sur plusieurs pages mémoires, prendre des précautions au niveau du pointeur de pile. Une solution simple consiste à faire pointer celui-ci sur la mémoire de la carte CPU09 comprise entre EC00 et EFFF ; RAM qui est accessible dans toutes les pages mémoires simultanément.

Les possibilités des cartes IVG et IVG09

Le moniteur TAV-BUG09 V1.0 associé à la carte IVG ou à la carte IVG09 permet de rendre le système compatible avec tous les caractères de contrôle standards des

terminaux informatiques les plus récents et dispose, de plus, d'une possibilité d'adressage direct du curseur, permettant de mettre celui-ci instantanément en n'importe quel point de l'écran. Les caractères reconnus sont les suivants :

— BELL, de code ASCII 07, qui actionne le haut-parleur pouvant être relié à la carte IVG ou IVG09. Le curseur n'est pas affecté par ce caractère.

— BACKSPACE, de code ASCII 0B, qui fait revenir le curseur en arrière d'une position. Le curseur peut ainsi revenir jusqu'au début de l'écran sans problème. Les caractères sur lesquels le curseur passe ne sont pas affectés, sauf si le logiciel qui utilise BACKSPACE est prévu pour cela (cas de l'éditeur, du DOS, du Basic, etc.).

— HT, de code ASCII 09, qui fait avancer le curseur d'une position. Le curseur peut avancer ainsi indéfiniment, l'arrière en fin d'écran faisant monter celui-ci d'une ligne (SCROLLING). Les caractères sur lesquels passe le curseur ne sont pas affectés. Ce caractère ne doit pas être confondu avec l'espace de code ASCII 20 qui, lui, est un caractère à part entière, alors que HT est un code de déplacement du curseur mais n'a aucune existence physique sur l'écran.

— LINE FEED, de code ASCII 0A, fait sauter le curseur à la ligne suivante sans effectuer de retour chariot. Si la ligne suivante est déjà utilisée et que le curseur « tombe » sur un caractère, celui-ci n'est pas affecté.

— VT, de code ASCII 0B, fait sauter le curseur à la ligne précédente sans effectuer de retour chariot. Comme pour 0A, pas de modification de caractère.

— FORM FEED, de code ASCII 0C, efface l'écran et ramène le curseur en haut à gauche sur la première position utilisable.

— RETOUR CHARIOT, de code ASCII 0D, fait revenir le curseur au début de la ligne où il se trouve sans effectuer de LINE FEED. Si un caractère se trouve sous le curseur, il n'est pas affecté.

— CANCEL, de code ASCII 18, efface la ligne où se trouve le curseur et ramène le curseur en début de ligne.

— HOME, de code ASCII 1C, qui ramène le curseur en haut à gauche de l'écran sans en effacer le contenu.

— Enfin, plusieurs combinaisons commençant par le caractère ESCAPE, de code ASCII 1B, sont utilisables et nous allons les détailler maintenant.

Une première utilisation de ESCAPE permet de modifier le type de vidéo comme nous l'avons déjà expliqué dans un précédent numéro. Il suffit en effet d'envoyer 1B, suivi par le code ASCII d'un chiffre de 0 à 7, pour obtenir le type de vidéo indiqué par le tableau de la figure 9. Une fois un type de vidéo sélectionné, il reste valable jusqu'à ce qu'un nouveau type soit à nouveau sélectionné. Ainsi, si l'un de vos programmes envoie la suite 1B 32, tous les caractères que vous ferez afficher ensuite le seront en vidéo inversée.

La deuxième utilisation de ESCAPE permet de faire de l'adressage direct de curseur c'est-à-dire de positionner immédiatement celui-ci en n'importe quel point de l'écran en spécifiant la ligne et la colonne que vous voulez atteindre. La syntaxe employée, pour bizarre qu'elle puisse vous paraître, est plus ou moins standardisée

et se retrouve sur de nombreux terminaux dont les TVI 912, les ADM 3 A, etc. Elle est la suivante : pour positionner le curseur à l'intersection de la ligne X et de la colonne Y, il faut envoyer la séquence suivante : 1B 3D AA BB où AA est égal à 20 + Y et où BB est égal à 20 + X ; 20, X et Y sont exprimés en hexadécimal. Précisons que les lignes sont numérotées de 0 à 23, puisqu'elles sont au nombre de 24, et que les colonnes sont numérotées de 0 à 79 puisqu'elles sont au nombre de 80. Précisons encore, pour les curieux, que 1B est le code ASCII de ESCAPE et 3D celui du signe « = ». Ainsi, si vous voulez positionner le curseur sur la deuxième ligne et la huitième colonne enverrez-vous la séquence suivante : 1B 3D 21 27 (20 + 1 pour la deuxième ligne puisque la numérotation part de 0 et 20 + 7 pour la huitième position puisque la numérotation part aussi de 0).

Cette procédure ne doit pas vous effrayer et est très facile à mettre en œuvre depuis le Basic par exemple pour lequel il suffit, d'utiliser l'instruction CHR\$; ainsi, pour positionner le curseur pourrez-vous faire : PRINT CHR\$ (27) ; « = » ; CHR\$ (32+CO) ; CHR\$ (32+LI) où CO est une variable entière représentant le numéro de la colonne où vous voulez aller et où LI est aussi une variable entière représentant le numéro de la ligne ; 27 est, bien sûr, la valeur décimale de 1B qui est le code de ESCAPE tandis que les deux 32 sont les valeurs décimales des deux 20 évoqués ci-avant.

Cette procédure d'utilisation de CHR\$ est d'ailleurs applicable à tous les codes de contrôle vus ci-avant ; ainsi, PRINT CHR\$ (09) fait avancer le curseur d'une position.

Séquence de caractères	Types de vidéo sélectionnée
1B 30	Normale
1B 31	Clignotante
1B 32	Inversée
1B 33	Inversée clignotante
1B 34	Demi-teinte
1B 35	Demi-teinte clignotante
1B 36	Demi-teinte inversée
1B 37	Demi-teinte inversée clignotante

Fig. 9 - Caractères de sélection des divers types de vidéo.

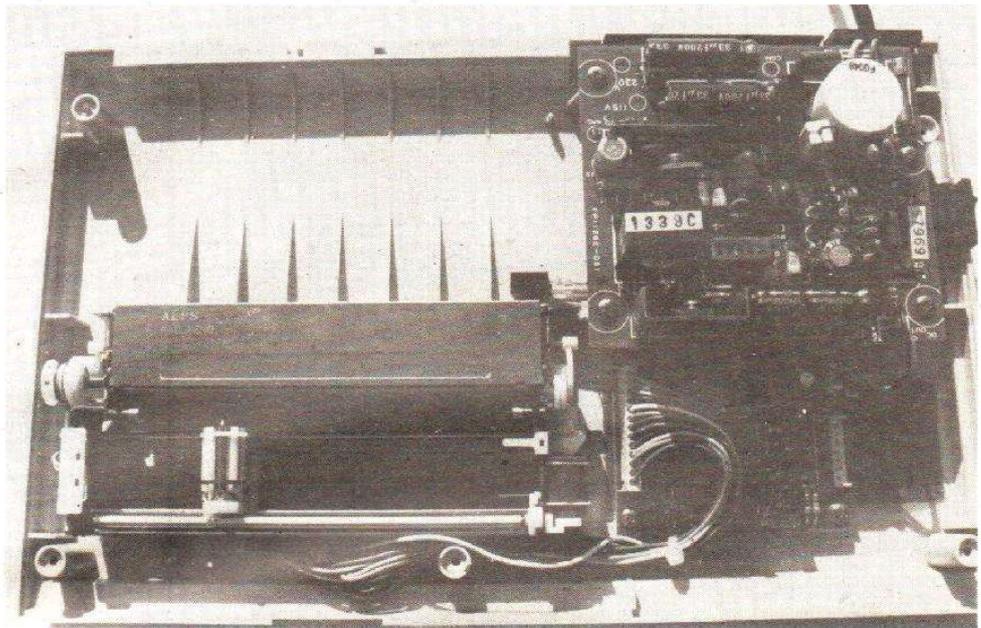


Photo 9. - Le mécanisme d'impression de la MCP-40.

Nous en avons terminé avec la présentation de ces possibilités qui, nous l'espérons, vous permettront de réaliser des programmes ayant une présentation visuelle très attrayante. Leur mise en œuvre est très simple puisqu'elle peut se faire depuis un programme en langage machine ou un programme en Basic ; la seule contrainte à respecter étant d'utiliser le sous-programme de sortie de caractère contenu dans TAVBUG09 V1.0 ce qui est le cas du Basic et ce qui doit être le cas de tout programme en langage machine intelligemment construit.

Quelques informations

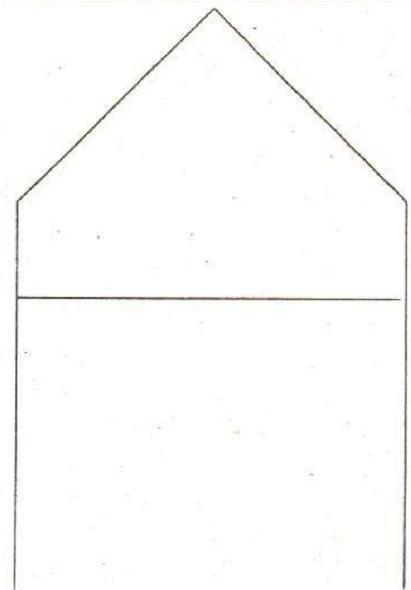
Contrairement à ce que nous avons annoncé lors de la présentation de la notice du programmeur de PROM, les

programmes de pilotage du programmeur ne se trouvent pas en mémoire à partir de B000 mais à partir de A000. L'adresse de lancement à chaud de toutes les versions n'est donc pas B000 mais A000.

Pour diverses raisons qu'il serait trop long d'exposer ici, les programmes dont nous

vous avons annoncé la disponibilité pour début novembre, début décembre et début janvier voient ces dates reculées jusqu'à début février 1984. Nous vous prions de bien vouloir nous en excuser.

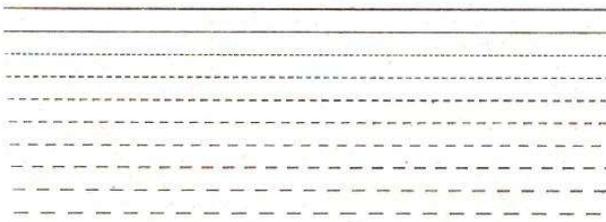
Le sondage, annoncé dans notre précédent numéro et qui nous servira à établir la liste de tous les réalisateurs du sys-



ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

Fig. 10. - Les deux tailles extrêmes de caractères de la MCP-40.

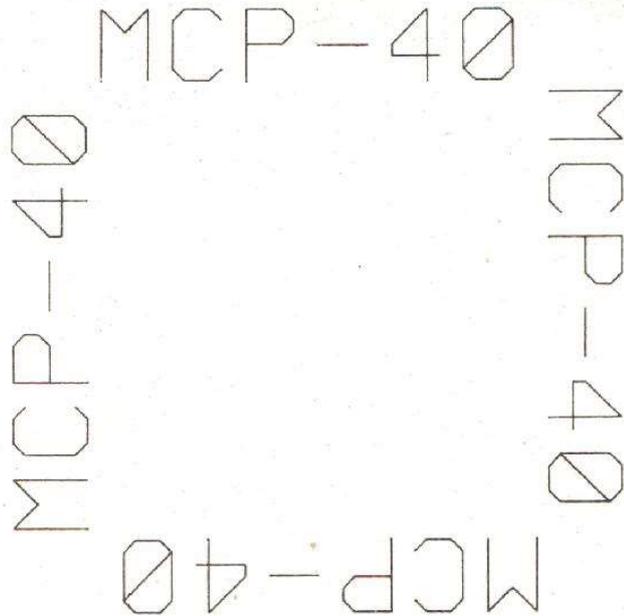
TYPES DE LIGNES



JEU DE CARACTERES

!"#\$%&'()*+,-./0123456789
 :;<=>?@ABCDEFGHIJKLMNOPS
 TUVWXYZ[\]^_`abcde fgh i jk l m
 nopq rstuvwxyz{!}~☒

ECRITURE DANS TOUS LES SENS



POSSIBILITES GRAPHIQUES

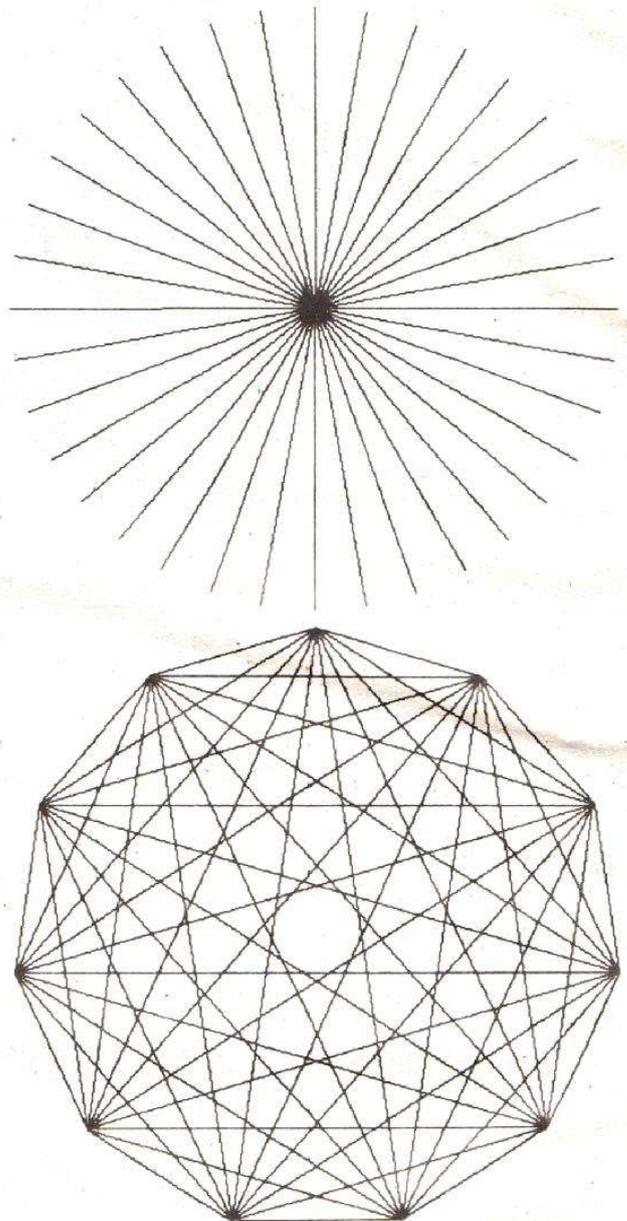


Fig. 11. - Quelques exemples des possibilités de la MCP-40.

tème qui désirent y figurer, est programmé pour le mois prochain ainsi que l'étude de la carte de visualisation alphanumérique et semi-graphique couleur. Nous vous l'avions promise pour Noël, vous l'aurez pour le premier de l'an (ou presque).

Nous avons vu récemment circuler des TAVBUG09 « bricolés » et dont les protections avaient été enlevées. Si l'on ne peut pas dire que c'est normal, avouons que c'est de bonne guerre ; nous devons, par

contre, vous mettre en garde contre certains de ces « bricolages » qui n'ont pas enlevé que les protections et qui rendent ou vont rendre le fonctionnement de certains logiciels impossible ou anormal.

Nous avons aussi appris récemment que certaines sociétés utilisaient les cartes décrites dans cette série d'articles pour des applications industrielles et commercialisées. Nous leur rappelons qu'une telle utilisation, faite sans le consentement de l'auteur, est

illicite et nous leur demandons de bien vouloir régulariser cela au plus vite.

Conclusion

Nous souhaitons que le contenu de cet article hétéroclite vous ait intéressés et que les deux matériels relativement économiques présentés, permettent au plus grand nombre d'entre vous d'augmenter les possibilités du système, particulièrement au niveau des lecteurs de disquettes.

Quoi qu'il en soit, nous vous souhaitons de joyeuses fêtes de Noël et de fin d'année.

(A suivre.)

C. TAVERNIER

Nota :
 Hitachi France, 95-101, rue Charles-Michels, 93200 Saint-Denis. Tél. : 821.60.15.
 National Panasonic, 13-15, rue des Frères-Lumière, 93150 Le Blanc-Mesnil. Tél. : 865.44.66.

Vidéo

EDITORIAL

« Canal-Plus »

Ainsi donc, la France se verra dotée d'une quatrième chaîne TV (« Canal-Plus ») à partir du 1^{er} novembre 1984. Pour recevoir ses émissions, il faudra répondre à un certain nombre de conditions.

– Etre dans une zone de réception des signaux émis.

– Disposer d'un récepteur muni de la prise péritélévision.

– Le récepteur devra, en plus, être alimenté par une antenne VHF, puisque les émissions de « Canal-Plus » se situeront dans la bande III, là où prenaient place, il y a quelques années, les émissions de première chaîne à 819 lignes ; mais celles de « Canal-Plus » auront lieu en 625 lignes.

– Posséder un décodeur spécial qui sera loué 120 francs par mois à l'utilisateur, pendant une période minimum de trois mois, ces 120 francs par mois représentant en fait le montant de l'abonnement à ces émissions supplémentaires.

Reprenons ces divers points un par un.

En novembre 1984, les émissions de « Canal-Plus » couvriront la région parisienne et la région Rhône-Alpes. Viendra ensuite le tour, sans que l'ordre soit fixé, des régions Nord-Pas-de-Calais, et Provence-Côte d'Azur, 50 % du territoire devraient être couverts fin 1985, 75 % fin 1986 et 90 % fin 1987.

La prise péritélévision est obligatoire sur tous les récepteurs mis sur le marché français depuis janvier 1981. Pour les récepteurs antérieurs à cette date, il ne restera plus qu'à faire effectuer cette adjonction, possible si le récepteur n'est pas trop ancien*. Le problème posé sera plus crucial que pour les magnétoscopes, dont l'utilisation pouvait se dispenser de cette prise. Pour les récepteurs datant de plus de dix ans, il n'y aura pas d'autre solution que de changer de téléviseur.

Les antennes VHF ont pratiquement disparu des toits parce que non utilisées depuis les émissions des trois chaînes TV ont lieu en bande IV-V. Celles qui subsistent, compte tenu de leur vétusté – certaines atteignent l'âge vénérable de trente ans –, sont pour la plupart sujettes à caution (et encore ne parlons-nous pas de l'état probable du coaxial de descente). Pour les installations collectives, il faut espérer que l'on trouve la place pour ajouter préamplificateurs et répéteurs VHF. Sur les installations « un peu justes », ce ne sera pas toujours le cas. Et puis, comment décider un ensemble de copropriétaires à payer pour ce qui n'intéressera qu'une partie d'entre eux ? Epineuse question.

Le décodeur spécial sera personnalisé et, pour qu'il remplisse son office – son et image correctes –, l'utilisateur devra composer sur un clavier chaque début de mois un numéro de huit chiffres qui lui sera communiqué au préalable, moyennant quoi, ce numéro, spécifique à chaque décodeur et différent pour chacun d'eux (ce ne sera pas le même pour les voisins...), déverrouillera le décodage et lui permettra d'officier. Quant à l'enregistrement sur magnétoscope, on pourrait regarder les émissions de « Canal-Plus » en enregistrant celles des autres chaînes, mais non pas l'inverse : nous attendons d'en savoir plus à ce propos sur le plan technique.

« Canal-Plus » compte sur 200 000 abonnés dès son lancement et 700 000 fin 1985. L'aspect technique de sa réception, que nous venons d'évoquer, montre que les postulants à cette quatrième chaîne doivent dès maintenant se livrer à un bilan de leur installation de réception pour ne pas être pris de court et éviter les embouteillages de mise en conformité qui ne manqueront pas de se produire en octobre 1984.

Ch. PANNEL

* Voir « VidéoActualité » n° 22, page 95.

UN AFFICHE VIDEO GEANTE

La SGED, Société de groupement d'intérêt économique (Hachette-Wagons-Lits et Nestlé) confie l'animation audiovisuelle de son tout nouvel « Espace Opéra » à la Société Vidéo Banque, filiale de CAT, Computer Assisted Televideo.

L'Espace Opéra sera ouvert au grand public début février 1984.

L'Espace Opéra, centre commercial du XXI^e siècle, situé à l'emplacement de l'ancien Drugstore Opéra à Paris, proposera toutes les techniques nouvelles de communication et fera figure de pionnier en inaugurant une affiche vidéo géante de 12 m².

Ce grand écran a été conçu par Patric Martin, directeur de CAT France et réalisé par le département de recherche Philips à Eindhoven (Pays-Bas).

L'affiche est composée de 54 écrans TV indépendants, regroupés en 6 modules de 9 écrans chacun, tous reliés à une régie centrale. Celle-ci gère et distribue sur l'affiche des images provenant de vidéodisques, de bandes vidéo, d'une caméra en direct ou d'un ordinateur générant des graphiques.

Ce système permet une infinité de combinaisons visuelles en exploitant simultanément plusieurs surfaces, lesquelles sont perpétuellement modifiées selon l'effet désiré.

Il est ainsi possible de varier la taille de l'image en partant d'un seul écran TV jusqu'à couvrir la totalité de l'affiche, soit 54 écrans TV.

Trois vidéodisques seront présentés par mois, dont les thèmes seront respectivement :

1^o Paris, sa vie culturelle (expositions - concerts - théâtres), des clips et des extraits de grands films.

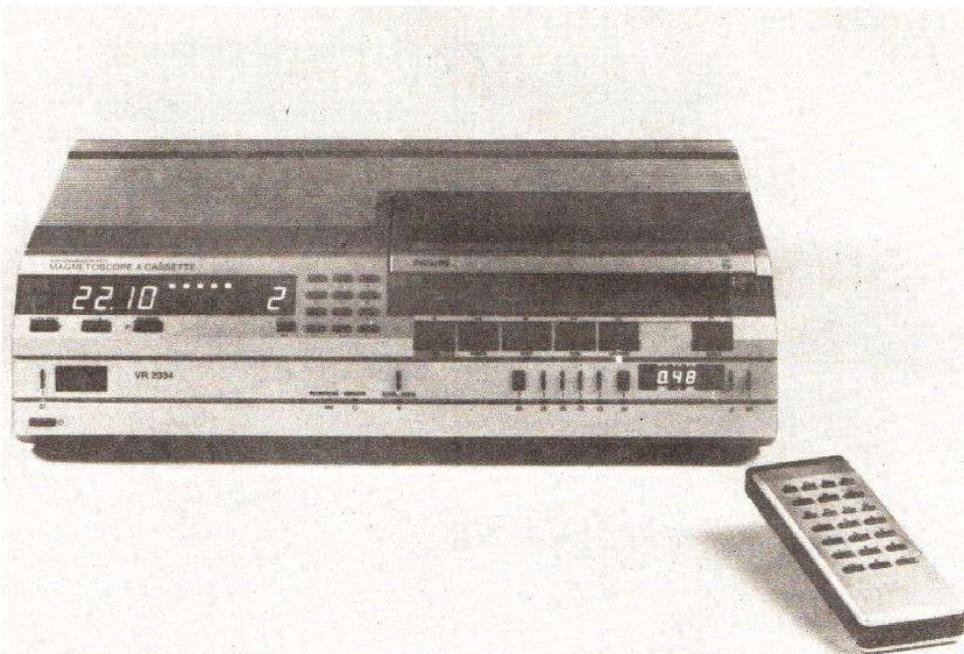
2^o Images de fond servant de base à des effets graphiques, incrustations, dessins générés par ordinateur.

3^o Publicité.

Des bulletins quotidiens d'information paraîtront en videotex.

Les documents de base composant le programme mensuel et repris sur vidéodisques sont de natures diverses : diapositives,

LE NOUVEAU MAGNETOSCOPE PHILIPS VR 2334



Philips lance sur le marché son nouveau magnéto-scope du Système V 2000, le VR 2334 en provenance du Mans.

Cet appareil de salon compact : 438 x 274 x 117 mm, d'un poids de 8 kg, a été présenté pour la première fois au Vidcom à Cannes, au début du mois d'octobre. Il est le premier d'une nouvelle génération de la gamme Video 2000.

Il intègre les derniers perfectionnements technologiques du Système V 2000 et notamment un contrôle de toutes les com-

mandes par microprocesseur et télécommande à infrarouges.

Vidéo cassettes reversibles deux fois 4 heures.

Principales caractéristiques :

- Chargement de la cassette : par le dessus, motorisé.
- Consommation : 45 Wh.
- Programmation : 5 blocs de programmes jusqu'à 30 jours.
- Recherche rapide avant : 7 fois la vitesse.
- Accélération avant : 3 fois la vitesse.
- Ralenti avant : 1/8 et 1/2.

- Arrêt sur image : oui.
- Défilement arrière : 1 fois.
- Recherche rapide arrière : 5 fois la vitesse.
- Rebobinage automatique : oui.
- Accès automatique à une séquence : oui.
- Compteur : linéaire (nombre de tours) et horaire (durée enregistrée et restant à enregistrer).
- Assemblage automatique : oui.
- Doublage son : oui.
- Entrée/sortie vidéo : oui (par prise péritélévision).
- Image par image : oui.

images générées par ordinateur, films 35 ou 16 mm ou encore bandes vidéo.

Une diapositive peut soudain se transformer en film de trente secondes d'une qualité exceptionnelle.

On peut imaginer une affiche sur laquelle on pourrait voir en même temps un match de tennis international en direct et un jeu d'images sur le logo d'un sponsor, des défilés de mode avec, dans un coin, des détails des vêtements présentés et, dans un autre coin, une offre spéciale...

Le spectacle varié que Vidéo Banque proposera chaque jour durera quinze heures sans interruption.

L'affiche vidéo sera placée à l'intérieur de l'Espace Opéra, à un point de passage obligé, puis, par la suite, une seconde affiche sera implantée dans l'entrée face au boulevard des Capucines, permettant ainsi de voir le programme de la rue (200 000 passages par jour).

COUPE D'EUROPE DU DIAPORAMA

La 23^e coupe d'Europe du Diaporama aura lieu du 14 au 17 juin 1984 à Epinal.

La date limite de réception des montages a été fixée au 15 avril 1984.

Pour tout renseignement complémentaire.

M. J. Thouvenot
44, rue François
88000 Epinal. Tél. : (29)
82.39.91.

UN PIED POUR VOTRE CAMERA

L'ensemble « Système Vidéo 14 » est destiné aux utilisateurs institutionnels utilisant des caméras pesant jusqu'à 8 kg.

Ce pied Sachtler se décompose en trois parties :

LA TETE

- Mouvements horizontaux et verticaux amortis avec réglage à trois positions de la « fluidité ».
- Dispositif de compensation incorporé.
- Platine de mise en place rapide par simple verrouillage avec compensation du centre de gravité de la caméra.
- Deux bras-poignées adaptables à droite et à gauche pour un suivi très doux des mouvements (lors de l'utilisation avec visée « studio »).



LE PIED

- Colonne centrale pneumatique (la pression s'ajuste en fonction du poids de la caméra) garantissant un mouvement de montée/descente ultra-doux.

La tête peut également être utilisée avec un jeu de branches ultra-légères et l'ensemble complété par un « triangle ».

- Colonne centrale pneumatique.
- Charge utile : 10 kg.
- Poids : 5 kg.
- Pression de la colonne pneumatique réglable jusqu'à 5 bars.

CHARIOT A ROULETTES

- Dimensions replié : 700 x 180 x 160 mm.
- Roues : Ø 80 mm.
- Poids : 4,4 kg.

COMBATTONS L'INFLATION AVEC LA MARQUE

VISION®

LA CASSETTE VIDEO DU XX^e SIÈCLE
AU "TOP" NIVEAU DE LA QUALITÉ TECHNIQUE
IMPORTATION DIRECTE SANS INTERMÉDIAIRE

V.H.S.

BETAMAX

E 30 (30 mn) **43 F**
E 60 (60 mn) **46 F**
E 90 (1 h 30) **47 F**
E 105 (1 h 45) **52 F**

E 120 (2 h) **59 F**
E 180 (3 h) **69 F**
E 240 (4 h)*

L 125 (30 mn) **47 F**
L 250 (65 mn) **53 F**
L 370 (1 h 35) **57 F**

L 435 (1 h 55) **59 F**
L 500 (2 h 10) **61 F**
L 750 (3 h 15)*

PAR ACHAT DE 10 CASSETTES DU MÊME TYPE
LA 11^e EST GRATUITE
par quantité importante : prix spécial. nous consulter.

PLUS DE 200000 UTILISATEURS SATISFAITS ONT RÉALISÉ
D'IMPORTANTES ÉCONOMIES AVEC VISION®

SANS QUANTITÉ MINIMUM. POUR LA PROVINCE : Frais de port et d'emballage en sus (paquet recommandé Urgent). AJOUTER POUR : 1 cassette : 19 F. 2 à 3 cassettes : 25 F. 4 à 6 cassettes : 30 F. 7 à 9 cassettes : 39 F. 10 à 12 cassettes : 40 F. 13 à 14 cassettes : 44 F. Pas d'envoi contre remboursement, joindre à la commande règlement + frais de port. Au dessus de 14 cassettes, les frais de port sont payables à réception du colis. Livraison SERNAM.

CONTINENTAL DISTRIBUTION

7, bd de Sébastopol - 75001 PARIS - Tél. : 236.75.33.

Aéroport Charles-de-Gaulle ROISSY
(B.P. 20320) Tél. : 862.25.21.

A Paris, magasin ouvert de 10 h à 19 h, du lundi au samedi
A Roissy, magasin ouvert tous les jours de 7 h à 22 h.

Bon de commande à retourner à: **CONTINENTAL DISTRIBUTION** 7, bd de Sébastopol - 75001 Paris

NOM : _____ PRENOM : _____

ADRESSE : _____

COMMANDE : VHS : _____ BETAMAX : _____

E 30 X _____ E 60 X _____ E 90 X _____ L 125 X _____ L 250 X _____ L 370 X _____

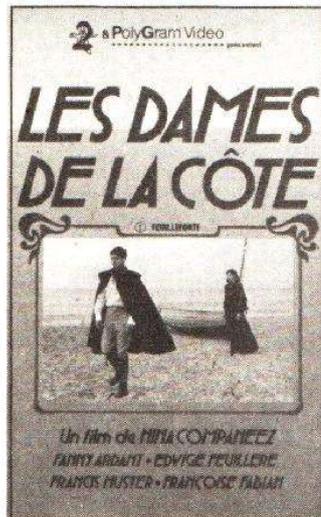
E 105 X _____ E 120 X _____ E 180 X _____ L 435 X _____ L 500 X _____

(voir tarif cassette joint - Barème pour frais d'expédition ci-dessus).

Pour un total de _____ F, que je règle par chèque ci-joint.

Date : _____ Signature : _____

* V.H.S. E 240 - BETAMAX L 750 - pas encore disponible.



Les dames de la côte

Réalisation : Nina Companeez
Interprètes : Fanny Ardant – Edwige Fenech – Francis Huster ; Françoise Fabian
Distributeur : Polygram Vidéo.
 Au sens large, l'action se déroule de 1910 à 1925, dans une robuste maison entourée de prés et de bois, non loin de la Manche. A travers l'histoire de plusieurs femmes d'une même maisonnée, femmes de différentes générations, de différentes classes sociales et de différents tempéraments, c'est en réalité à la naissance de la « femme d'aujourd'hui » qu'il nous est donné d'assister.
 Au-delà de ce portrait moderne tracé en filigrane sur l'histoire, l'autre grande vedette de cette saga de femmes, c'est l'année 1914, avec cette guerre qui devait tout changer, les hommes et les choses.
 Cinq vidéocassettes couleur de une heure et demie chacune, proposant l'intégralité de cette célèbre série qui fut saluée par la critique unanime comme un des événements majeurs des productions récentes d'Antennes 2 et Mag Bodard.

La revanche du Dragon

Réalisation : Jerry Thomas
Interprète : Bruce Lee
Distributeur : VIP
 Pour le 10^e anniversaire de la mort de Bruce Lee, VIP sort en cassette son dernier film qui lui permet de faire la démonstration éclatante de ses talents et de la pureté de son style.



Les aventures de Popeye

Dessins animés
Distributeur : VIP
 VIP vient de commercialiser trois nouveaux dessins animés :
 – Popeye, bourreau des cœurs
 – Popeye et la machine à remonter le temps.
 – Popeye et les animaux.
 Les aventures de Popeye et Olive Oil et de leurs amis Wimpy, Cool Mac Cool, Krazy Kat, Barney Google, Smuffy Smith et Beetle Baily.
 Autre dessin animé proposé par VIP : Flash Gordon – Le Dragon Gremlin.

L'homme blessé

Réalisation : Patrice Chéreau
Interprètes : J.-H. Anglade – V. Mezzogiorno – Roland Bertin
Distributeur : Sunset Vidéo
 Dans une gare de banlieue, en pleine nuit, un jeune homme, Henri, rencontre un homme dans d'étranges circonstances : Jean est en train de passer à tabac un inconnu. Il s'établit entre eux une curieuse relation où Jean affirme peu à peu sa domination sur Henri, allant jusqu'à le pousser à la prostitution, puis l'entraînant dans une boîte de nuit sordide où des hommes s'adonnent au voyeurisme. Un soir, un ami trouble pousse Henri à se livrer à l'acte sexuel sur Jean, alors que celui-ci est endormi. Et c'est alors que le jeune homme assouvira complètement à la fois son désir et sa haine, mettant un terme brutal à cet « apprentissage » qu'il avait pourtant décidé de vivre jusqu'au bout.



Le monde lui appartient

Réalisation : Raoul Walsh
Interprètes : Gregory Peck – Anthony Quinn
Distributeur : Marc Moran
 Raoul Walsh, le spécialiste des superproductions hollywoodiennes, nous fait revivre la grande aventure qu'a été le rachat de l'Alaska aux Russes par les USA. « L'homme de Boston » (Gregory Peck), capitaine courageux, est à l'origine de cette transaction. « Le Portugais » (Anthony Quinn) fera tout pour s'approprier les succès de l'homme de Boston. Une grande aventure, avec des acteurs prestigieux et aussi une histoire d'amour...

Casanova – Un adolescent à Venise

Réalisation : Luigi Comencini
Interprètes : L. Whitino – Maria Grazia Bucella – Tina Aumont.
Distributeur : Warner Filipacchi Vidéo
 Réalisé par Luigi Comencini, ce film est une vaste fresque de la Venise du XVIII^e siècle, vue à travers le regard curieux d'un enfant pauvre de huit ans qui, parvenu à l'âge de l'adolescence, deviendra, au contact de la société corrompue qui l'entoure, l'aventurier cynique et le séducteur célèbre connu sous le nom de Giacomo Casanova.

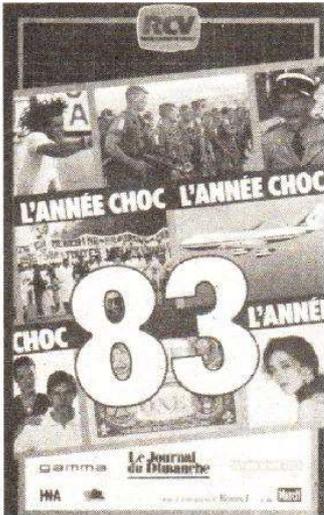


Retour à la bien-aimée

Réalisation : Jean-François Adam
Interprètes : Isabelle Hupert – Jacques Dutronc
Distributeur : Sunset Vidéo
 Il était une fois Jeanne et Julien. A dix-sept ans, ils se sont connus, aimés, mariés, fait un enfant, tout à la fois.
 Leur passion à l'un comme à l'autre et à l'un pour l'autre était si forte qu'ils s'en oubliaient eux-mêmes.
 Croyant échapper au quotidien en évitant les règles jusqu'à les transgresser par la passion, Jeanne et Julien n'ont pas su déceler qu'à leur manière, ils devenaient victimes de ces propres règles.
 Désarroi, détresse, lassitude jusqu'à l'exaspération, Julien se fait l'artisan de la rupture.
 Trois ans se passent.
 Julien n'oubliera pas Jeanne, il ne l'oubliera jamais.
 Mais Jeanne s'est remariée.
 Apparemment elle ne souffre pas, ou du moins ne le sait pas.

Le Doulos

Réalisation : J.-P. Melville
Interprètes : J.-P. Belmondo – Serge Reggiani – Michel Piccoli
Distributeur : UGC
 « Doulos », dans le langage du milieu, signifie « donneur ». Tout dans le comportement de Silien (J.-P. Belmondo) porte à croire que...
 Mais, même au cinéma, peut-on se fier aux apparences ?



L'année choc 1983

Documentaire

Distributeur : RCV

Après l'année choc 1981 et 1982, voici l'année choc 1983, troisième numéro d'un vidéomagazine unique en son genre, qui couvre toute l'actualité de l'année écoulée, du drame libanais au triomphe de Yannick Noah à Roland-Garros.

Une particularité dans l'édition 1983 de l'année choc : les faits ne sont plus traités dans un ordre chronologique, mais regroupés par grands thèmes : la tension Est-Ouest, le dollar, la rigueur en France, la gauche minoritaire, la France interventionniste, les grands dossiers judiciaires, les images choc, les stars de l'année, les sports.

Les coproducteurs de la vidéocassette sont Channel 80, filiale d'Hachette, l'Agence Gamma, le Journal du Dimanche, et, pour la première fois, TF1 et l'INA.

La religieuse

Réalisation : Jacques Rivette

Interprètes : Anna Karina – Liselotte Pulver – Micheline Presle – Francine Berger

Distributeur : UGC

Suzanne Simonin – la Religieuse – d'après l'œuvre de Diderot. Contrainte par ses parents à entrer au couvent, Suzanne ne veut pas devenir religieuse. Mais, au XVIII^e siècle, les jeunes filles n'étaient pas libres de leur sort. Et, durant toute sa vie, Suzanne tentera d'échapper à la vie monacale.

Lors de sa sortie, le film la Religieuse provoqua un énorme scandale. Il fut interdit pendant dix ans par la censure.



Ma tante d'Amérique

Réalisation : Franco Martinelli

Interprètes : Edwige Fenech – Giusver Fioravanti – Veleria Fabrizi

Distributeur : Proserpine

La famille Persichetti se compose du père, un ingénieur de cinquante ans, de ses deux fils : Giorgio vingt ans et Carletto quinze ans et de leur gouvernante.

La famille est énervée, la « grand mère », seconde femme de feu le père de l'ingénieur, arrive d'Amérique du Sud.

La famille ne veut pas que la vieille dame envahisse la maison, on choisit Carletto pour aller l'accueillir à l'aéroport et la conduire à son hôtel. Carletto est extrêmement surpris de voir que sa « grand-mère » est une ravissante jeune femme de trente ans.

Le garçon est fier d'escorter sa « grand-mère » et de s'afficher devant ses amis avec une femme aussi belle. Il soutire de l'argent à son père en le menaçant d'amener la vieille dame à la maison...

Nick's movie

Réalisation : Wim Wenders et Nicholas Ray

Interprètes : Wim Wenders – Nicholas Ray – Suzan Ray – Timothy Ray

Distributeur : FM – Vidéo – Warner Filipacchi Vidéo

L'hommage de Wim Wenders, réalisateur de L'ami américain et d'Alice dans les villes, à Nicholas Ray, cinéaste magnifique un peu oublié (Johnny guitare, Fureur de vivre).

Les derniers jours de Nicholas Ray filmés par son ami Wim Wenders.



Les chariots de feu

Réalisation : Hugh Hudson

Interprètes : Ben Cross – Ian Charleston – Nigel Havers – Cheryl Campbell

Distributeur : CBS FOX

1924. Abrahams et Lidell triomphent aux jeux Olympiques de Paris. Cette brillante victoire des athlètes britanniques va plus loin que le simple exploit sportif. Le plus important, dans ce triomphe, ce sont les raisons profondes qui les ont menés. L'un et l'autre, sur les chemins de la victoire.

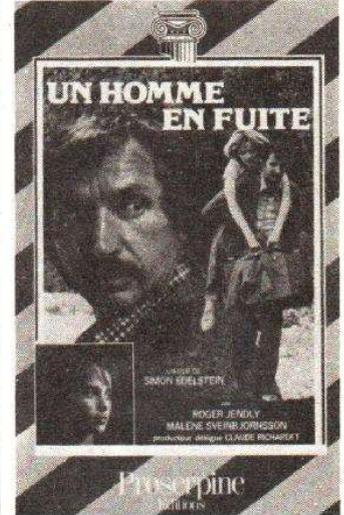
Le tigre du Bengale

Réalisation : Fritz Lang

Interprètes : Debra Paget – Paul Hubschmid

Distributeur : Warner

Filipacchi Vidéo. Un jeune architecte européen, Harold Berger, arrive aux Indes, chargé par Chandra, maharadjah d'Eschnapur, de construire une ville nouvelle. Dans l'escorte qui l'accompagne au palais se trouve également Seetha, une jeune danseuse sacrée. Au cours d'une halte dans la jungle, un tigre s'attaque à Seetha qui est sauvée de justesse par le courageux Berger. De cet incident naît un tendre rapprochement entre les deux jeunes gens. Mais, dès leur arrivée au palais, Chandra s'éprend de Seetha et, se rendant compte qu'elle aime Berger, il décide d'emprisonner ce dernier. Après de multiples aventures, Seetha et Berger prennent la fuite dans un désert brûlant... A suivre dans Le tombeau hindou.



Un homme en fuite

Réalisation : Simon Edelstein

Interprètes : Roger Jendly – Malene Sveinb Joransson

Distributeur : Proserpine

Véronique a douze ans. Un matin banal, à l'heure du loup, elle quitte sa maison, après un dernier regard sur une étreinte égoïste de son père et d'une femme inconnue. Pendant ce temps, à l'autre bout de la ville, Duchamps perd son argent autour d'une table de poker. Dans la complicité de l'aube, il est repoussé par Chantal, l'entraîneuse. Dans un moment de désespoir froid, comme pour se prouver l'absurdité de la situation, Duchamps tente d'étrangler la jeune femme...

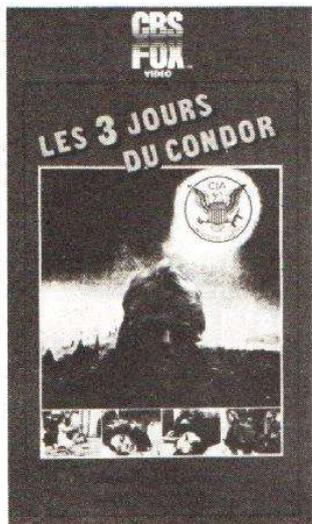
Le tombeau hindou

Réalisation : Fritz Lang

Interprètes : Debra Paget – Paul Hubschmid

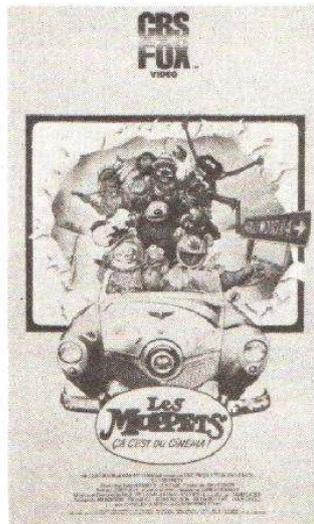
Distributeur : Warner

Filipacchi Vidéo. La suite du Tigre du Bengale. Retrouvés inanimés dans le désert, Seetha et Berger sont recueillis par des paysans, mais bientôt les troupes de Chandra les retrouvent. Berger est mis aux fers dans un sinistre cachot, tandis que le maharadjah s'efforce à nouveau de gagner l'amour de Seetha. Une révolte éclate au palais et Chandra est prisonnier du nouveau prétendant. Seetha en profite pour essayer de libérer Berger. En fuyant de nouveau au travers des souterrains, ils se trouvent face à face avec des lépreux qui leur barrent la route...



Les trois jours du Condor

Réalisation : Sydney Pollack
Interprètes : Robert Redford – Faye Dunaway – Clift Robertson
Distributeur : CBS FOX
 Sous le couvert d'un emploi à l'American Literary Historical Society, Turner est un agent de la CIA. Sa mission est de contrer les « fuites » en détectant les moyens originaux qu'utilisent certains agents pour faire passer à l'étranger des secrets scientifiques. Mais, un jour, la fiction devient réalité et le chasseur devient gibier. Tout au long du film, sa vie est en danger et seule, une femme devient son alliée !



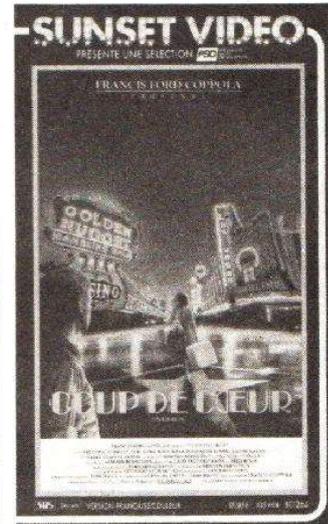
Les Muppets' : ça c'est du cinéma !

Réalisation : James Frawley
Distributeur : CBS FOX
 Kermit, la célèbre grenouille, séduite par le mirage hollywoodien, part à la conquête de la gloire et pour cela décide d'aller au plus haut lieu du cinéma : Hollywood. Chemin faisant, Kermit rencontrera un bon nombre de connaissances et notre grenouille aura la vie sauve grâce à Miss Piggy, la délicieuse cochonne, championne de kung-fu.



Le grand frère

Réalisation : Francis Girod
Interprètes : Gérard Depardieu – Jean Rochefort – Jacques Villeret – Roger Planchon.
Distributeur : Sunset Vidéo
 Le « grand frère », c'est Gérard Depardieu. La « tendre brute » sur laquelle la fatalité tombe cruellement. Son courage, son amour et sa force vont l'aider à préparer sa vengeance envers un ami qui l'a trahi et cru le tuer. Il devient assassin, et « craque » devant le seul témoin de son crime. Ce jeune maghrébin vit avec sa sœur, superbe, prostituée qui découvre l'amour avec ce « grand frère »... Mais le bonheur et le calme ne sont pas encore là, dans ce piège.



Coup de cœur

Réalisation : Francis Coppola
Interprètes : Frédéric Forest – Nastasia Kinski.
Distributeur : Sunset Vidéo
 Las Vegas, petite ville perdue du Nevada, connue du monde entier pour la fascination qu'elle exerce avec ses innombrables casinos et sa débauche de néons multicolores. Derrière toutes ces illuminations de lieux de plaisirs et de débauche, des millions d'hommes et de femmes vivent simplement, comme d'autres millions à travers le monde. Mais, à Las Vegas, tous les sentiments sont exacerbés. Coppola nous invite à partager, l'espace d'une heure et demie, ce merveilleux rêve américain.

FLASH Vidéo

TELEDIFFUSION DE FRANCE ET LES NOUVEAUX MEDIA

Lors de la première table ronde tenue le 4 novembre sous la présidence de M. Schoeller, président de T.D.F., entre les as-

sociations de consommateurs, les représentants des professionnels de la télévision (constructeurs, installateurs, réparateurs, revendeurs) et l'établissement public de diffusion, un consensus s'est dégagé pour :

1° mener des études pour la mise en place d'un contrat type pour l'utilisateur et d'un signe distinctif professionnel ;

2° organiser ensemble l'infor-

mation des consommateurs et développer l'information sur les programmes de vidéographie ;

3° mettre sur pied un plan de formation des installateurs et réparateurs de télévision et d'antennes pour les nouveaux média, ainsi que des réunions régionales d'information pour la profession.

Les partenaires présents se sont accordés également pour proposer à la société concession-

naire de la quatrième chaîne de télévision de tenir avec T.D.F. une réunion d'information pour les professionnels et les consommateurs.

Enfin, l'Etablissement public de diffusion s'est engagé à publier, dans chaque région, les valeurs des indices de qualité de la diffusion.

20 MILLIONS D'ABONNES AU TELEPHONE EN FRANCE



Qui possède le téléphone

C'était, il y a dix ans encore, un signe d'appartenance aux couches sociales favorisées; ce n'est plus le cas maintenant, la taxe de raccordement n'étant plus que de 150 F.

	% de lignes installées	Consommation téléphonique globale
Les ménages	86 %	49 %
Etablissements	13 %	44 %
Postes publics	1 %	7 %

La densité téléphonique (35,1 pour 100 habitants) place la France au même niveau que le Japon, la Grande-Bretagne et l'Allemagne fédérale.

A la fin de 1971, il y avait 4 millions de lignes téléphoniques, il y a aujourd'hui 20 millions d'abonnés (il y en avait 20 millions le 7 juin !) ce qui représente 83 % des foyers français. L'objectif est d'avoir, en 1986, 24 millions de lignes principales installées, soit un taux d'équipement des ménages de 94 %.

Un second souffle et non un changement de cap

Si le 20 millionième abonné en France marque une étape, il marque aussi le début d'une nouvelle époque pour les Télécommunications.

Il s'agit en effet, en s'appuyant sur les réseaux de télécommunications, sur les moyens humains, techniques et financiers de ce service public, de promouvoir l'innovation et de maintenir l'avancée technologique que connaît actuellement la France.

Cet objectif sera poursuivi, à la fois suivant un axe **télématique** et suivant un axe **réseaux câblés**.

Une Charte de gestion des Télécommunications

C'est une Charte de gestion à moyen terme puisqu'elle couvre les années 1983-1986. C'est la première de ce type entre un service public et l'Etat, ses objectifs sont ambitieux, tant par le développement des services classiques et la télématique et des réseaux câblés, que par la qualité des services escomptés.

Il est prévu à l'horizon 86 :

— **téléphone** : 24 millions de lignes principales installées, ce qui porterait le taux d'équipement des ménages à 94 %. La moitié de ces lignes devrait être raccordée à des centraux électroniques numériques.

Le pourcentage des demandes satisfaites

20 MILLIONS D'ABONNES AU TELEPHONE EN FRANCE

en quinze jours devrait être de 80 % ; il est actuellement de 30,4 %.

— *Vidéotex*

Trois millions de terminaux Minitel seront en service

— *Réseaux câblés*

Deux millions de prises de raccordement seront commandées (avec la participation effective des collectivités locales).

La Charte concerne aussi la *qualité de service* qui sera très améliorée :

— l'efficacité du réseau sera de 97 % au moins.

— le dérangement chez les abonnés sera de une fois tous les quatre ans, en moyenne.

— 85 % des dérangements seront relevés, au plus tard, le lendemain de la signalisation.

— le temps moyen d'établissement des communications sera de 17 secondes au plus, y compris la numérotation.

Monique Cazé

Le numéro vert

C'est un nouveau service de télécommunications, testé depuis plus d'un an auprès de plusieurs entreprises.

Le numéro vert est un service d'appel gratuit pour le demandeur : ...et payant par le «demandé» qui prend à sa charge le montant des communications téléphoniques qui lui sont adressées en provenance de zones géographiques qu'il a lui-même choisies.

Le numéro vert permet aux correspondants :

— les appels gratuits, quelles que soient la distance et la durée,

— l'automatisme, sans transiter par une opératrice. Les correspondants appellent de n'importe quel poste téléphonique, qu'il soit public ou privé.

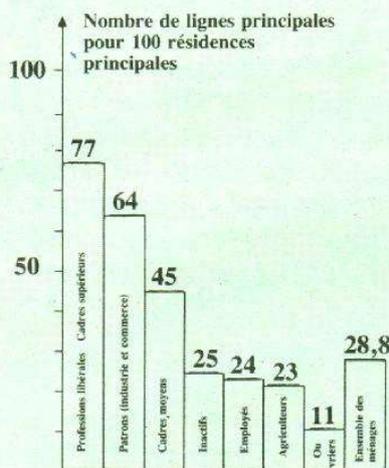
— une grande simplicité, puisque les correspondants composent un numéro toujours précédé des 4 premiers chiffres spécifiques : 16-05, suivis des 6 chiffres de l'abonné «Numéro vert».

De son côté, l'entreprise peut opter pour le mode d'abonnement qui lui est le mieux adapté : abonnement simple (un seul établissement reçoit toute communication de n'importe quel point du territoire), abonnement sélectif (toujours pour un seul établissement), abonnement multi-établissements qui permet à l'abonné de répartir sur plusieurs établissements des communications émises sous un même numéro d'appel.

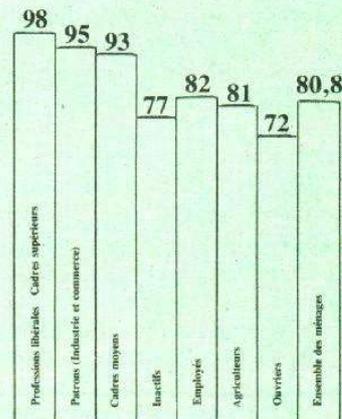
La redevance mensuelle varie selon la formule d'abonnement choisie, la taxation des communications en fonction de leur durée.

Le «Numéro vert» devrait faciliter les relations internes à l'entreprise, les relations de l'entreprise avec son réseau de distribution, les relations de l'entreprise avec le grand public.

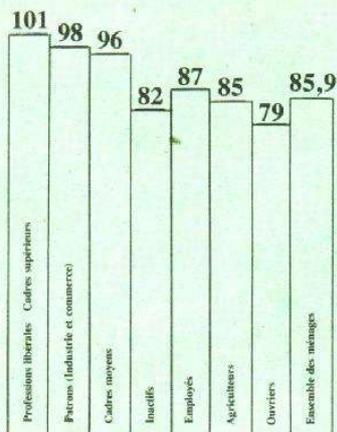
TAUX D'ÉQUIPEMENT DES MÉNAGES PAR CATEGORIES SOCIO-PROFESSIONNELLES (FRANCE ENTIÈRE)



1975



1982



1983

Estimation

VUES THEORIQUES ET PRATIQUES SUR LES MAGNETOSCOPES

Le texte ci-après est une adaptation d'une conférence donnée à Paris cette année par M.O. Felix, vice-président et « General Manager Advanced Technology Division » de la firme américaine Ampex, lors d'une présentation des nouveaux magnétoscopes de la série professionnelle, seul domaine auquel s'intéresse désormais la firme américaine qui a abandonné celui du grand public. A cette occasion, M.O. Felix a fait le point sur les enregistreurs vidéo, après un rappel sur les propriétés des produits magnétiques, ce qui fait l'objet des développements ci-après.

Les particules magnétiques

Les particules magnétiques d'une bande magnétique sont constituées de cristaux aciculaires (ce qui signifie « en forme d'aiguilles ») qui sont autant de dipôles magnétiques en puissance. Soumis à un champ magnétique extérieur, ces dipôles s'orientent dans le sens du champ et s'aimantent (fig. 1). On les caractérise par le champ coercitif, nécessaire à les désaimanter, et leur rémanence, autrement dit la propriété plus ou moins marquée qu'ils ont de retenir cette

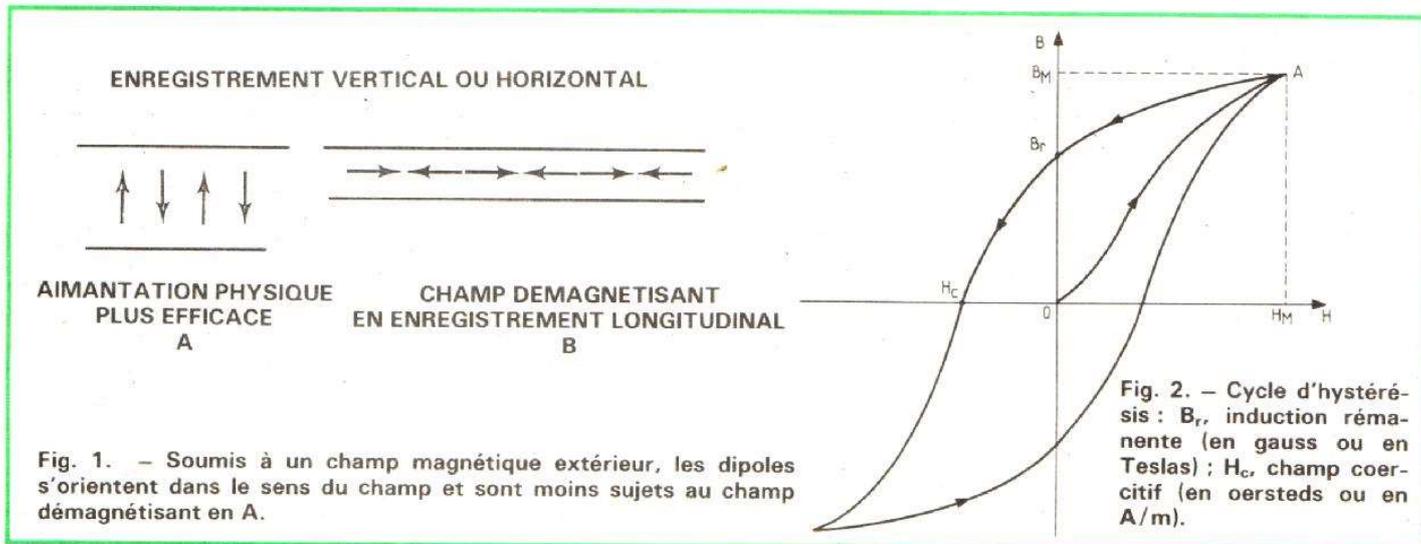
aimantation quand cesse l'action du champ extérieur (fig. 2).

Si les dipôles s'orientent facilement, il est tout aussi vrai que chacun d'eux est aisément influencé par ses plus proches voisins, et il s'avère impossible, dans ces conditions, d'enregistrer les plus faibles longueurs d'onde. Au contraire, s'ils nécessitent un champ coercitif élevé, la tête d'enregistrement sera saturée avant que le champ qu'elle génère soit suffisant pour aimanter les dipôles de façon optimale.

Une rémanence élevée est, par ailleurs, synonyme d'un haut niveau de sortie, ce qui ne peut être qu'un avantage.

Effets d'éloignement, longueur d'onde et largeur de piste

Les effets d'éloignement, et les pertes qu'ils entraînent, sont spécifiques à l'enregistrement magnétique. On peut toutefois faire une certaine analogie avec ce qui se passe en optique, et plus précisément en photographie, quand la mise au point est mal faite : l'objet visé apparaît alors comme « flou » et sans détails, sans « piqué »... C'est un peu ce qui se passe avec les effets d'éloignement qui se traduisent par un affaiblissement des fréquences élevées d'autant plus marqué que l'on monte en fréquence. Par éloignement, il faut comprendre un contact imparfait entre la bande magnétique et la tête de lecture, ce qui se marque par l'existence d'un espace libre entre les deux. Les causes de l'éloignement sont d'origines diverses : poussières qui se déposent entre tête et bande, mauvais état de surface de la tête ou de la bande,



usure de la tête, déformations de la bande... Et, au lieu d'explorer la zone qui lui est dévolue sur la bande — zone qui a pour limites les extrémités de l'entrefer —, la tête magnétique explore une zone plus large avec, interposée entre elle et la bande, la réluctance de l'espace ainsi formé. Cet espace, non prévu, est alors cause d'affaiblissement du flux magnétique capté par la tête de lecture.

Les pertes Δ dues à l'effet d'éloignement peuvent être évaluées à l'aide de la formule pratique :

$$\Delta \simeq 55 \epsilon / \lambda \quad (1)$$

λ étant la longueur d'onde du signal inscrit sur la bande et ϵ la distance « parasite » séparant la tête de la bande ; ϵ et λ étant exprimés avec la même unité, Δ s'exprime alors en décibels, ce qui signifie que pour une longueur d'onde λ donnée, les pertes varient de façon logarithmique avec l'éloignement.

v étant la vitesse de la bande par rapport à la tête de lecture et f la fréquence enregistrée (exprimée en hertz),

$$\lambda = v/f \quad (2)$$

(On se gardera bien de confondre λ , longueur d'onde de la fréquence inscrite sur la bande et qui, pour une fréquence donnée, est proportionnelle à la vitesse de défilement de la bande, avec la longueur d'onde dans l'air de l'onde sonore de même fréquence.)

Compte tenu de (2), (1) s'écrit :

$$\Delta \simeq 55 \epsilon \cdot f/v \quad (3)$$

Dans le haut du spectre, cette atténuation peut se révéler énorme. M.O.

Felix cite comme chiffres, à titre d'exemples, pour un magnéscope type C :

- 10 dB pour une cendre de cigarette de $0,5 \mu$ pour une fréquence de 4 MHz et une vitesse relative bande-tête magnétique de 11 m/s.
- 100 dB pour un cheveu.

Pour un type de bande donné et une même consommation surfacique de bande, on peut utiliser soit des pistes larges et des vitesses petites, ce qui conduit à des longueurs d'onde

— sur la bande — petites, soit des pistes étroites et une vitesse plus grande : les longueurs d'onde sur la bande sont alors plus grandes sur la bande. Mais, suivant (1) et (3), comme l'effet d'éloignement est très important et qu'il est fonction de la longueur d'onde mais non de la largeur de piste, les enregistrements à haute densité impliquent toujours des pistes étroites. A titre d'exemple, les magnétoscopes numériques utilisent des pistes de 25μ de largeur.



Photo 1. — Le VR 1000 Ampex, le premier magnéscope en 1956.

LES COUCHES MAGNETIQUES

Nature de la couche	Champ coercitif (œrsteds)	Remanence (Gauss)	Epaisseur (μ : micron)	Niveau de sortie relatif (faibles longueurs d'onde)
Oxyde de fer	300	1 500	3,75 à 12,5 μ	0 dB
Oxyde de fer dopé au cobalt	600	1 500	3,75 à 12,5 μ	+ 6 dB
Métal	1 000-1 400	3 000	3,75 à 12,5 μ	+ 12 dB
Métal déposé sous vide	800-1 400	10 000	0,1 μ	+ 18 dB

Tableau 1.

VUES THEORIQUES ET PRATIQUES

Les revêtements de bandes

Les produits magnétiques utilisés comme revêtements de bande ont connu une amélioration progressive avec l'évolution de la technologie : de la bande à l'oxyde de fer à la bande à métal déposé sous vide, en passant par la bande à l'oxyde de fer dopé au cobalt (ou la bande au dioxyde de chrome pour d'autres qu'Ampex) et la bande métal, chaque étape a été marquée par un doublement du niveau de sortie (tabl. 1).

La bande standard de nos jours est la bande à l'oxyde de fer dopé au cobalt. La bande métal a une coerci-

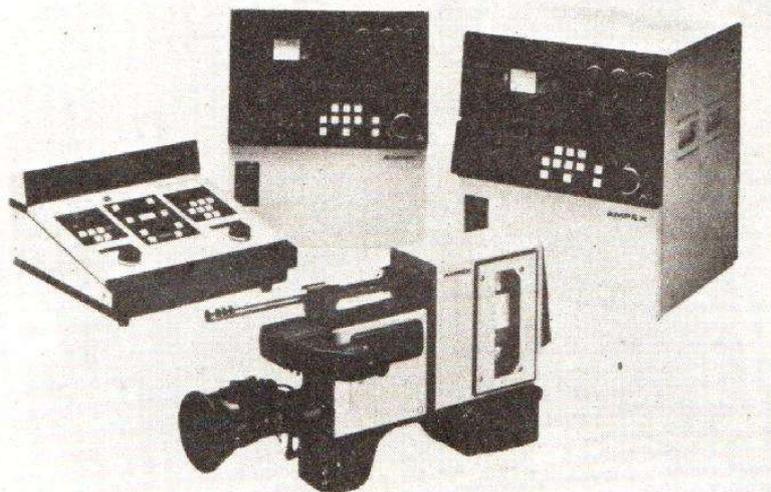
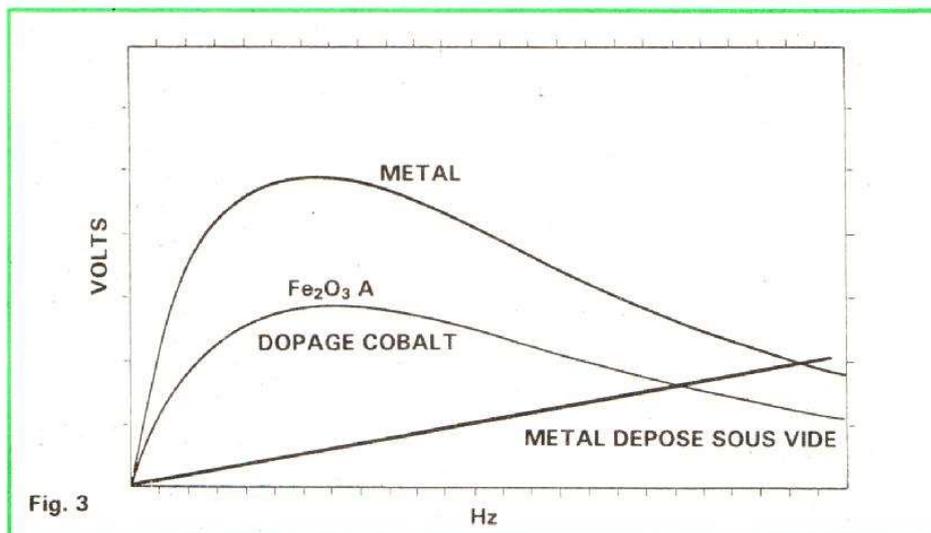


Photo 2. — Au premier plan, l'ARC 10, magnétoportable Ampex à cassette VHS avec, au-dessus, de gauche à droite, la table de montage ARC 30 et deux magnétoportables de studio ARC 40.

tivité plus élevée, ce qui pose des problèmes avec des têtes ferrites (saturation).

Les bandes à dépôt de métal sous vide ont un revêtement magnétique de très faible épaisseur ($0,1 \mu$) ; aussi donnent-elles un très faible niveau de sortie aux basses fréquences et, de ce fait, ne peuvent servir de supports pour les enregistrements analogiques. Mais ce sont les meilleures bandes pour les magnétoportables numériques, tant pour l'image que pour le son (fig. 3).

L'enregistrement vertical

Beaucoup de prévisions laissent entendre que les revêtements à orientation verticale pour les « disks » d'ordinateur — généralement obtenus par « sputtering » ou pulvérisation cathodique — pourront multiplier la densité d'enregistrement par un facteur 10, faisant passer celle-ci de 10 K-bits par inch à 100 K-bits par inch* (voir à ce propos le précédent numéro du « Haut-Parleur » n° 1698, page 254-255 à propos du procédé d'enregistrement vertical TDK, révélé après la conférence de M.O. Felix). Les mesures les plus récentes effectuées par Ampex ont, par contre, montré des différences négligeables entre des couches minces « verticales » et « horizontales », en conséquence de quoi Ampex croit que des performances similaires peuvent être obtenues par

COMPARAISON ENTRE ENREGISTREMENTS OPTIQUE ET MAGNETIQUE

	OPTIQUE	MAGNETIQUE
Densité d'enregistrement (M-bits/(inches) ²)	200	20
Pertes d'éloignements	nulles	critique
Taux de vitesse limite (M-bits/s/voie)	10	100
Défauts relatifs	10^{-3} à 10^{-5}	10^{-6} à 10^{-9}
Durée de vie	limitée par le stockage	limitée par le contact
Coût par bit	inconnu	bas

Tableau 2.

SUR LES MAGNETOSCOPES

l'un et l'autre des procédés, chacun d'entre eux n'ayant pas fait la décision : par exemple, la bande à dépôt sous vide de Matsushita est du type « horizontal », alors que Toshiba croit en des bandes du type « vertical » à base de ferrite de baryum. Pour sa part, Ampex a commencé la construction d'une usine de 7 millions de dollars en vue de fabriquer de tels « disks » et a commencé à travailler sur des bandes à dépôt sous vide.

L'enregistrement optique

Il existe deux types entièrement différents d'enregistrement optique, qui font quelquefois l'objet d'une confusion.

Le vidéodisque « grand public », qui fait appel à un procédé photorésistant pour la fabrication d'un disque mère à partir duquel seront pressées de nombreuses copies. Le prix de l'équipement ainsi que celui de la fabrication du disque mère sont élevés alors que le prix de revient d'une copie est très bas. Cela s'avère excellent pour le marché « grand public » mais ne peut avoir d'applications professionnelles évidentes.

Les systèmes de vidéodisques professionnels peuvent être considérés comme des trous faits dans une mince feuille de métal (ce qui n'est pas tout à fait exact, dans la mesure où certains systèmes utilisent un changement chimique ou de la structure moléculaire sous l'effet de la lumière). Ce sont des systèmes « gravés » une fois et lus de nombreuses fois, et qui ne sont pas effaçables. Comparés à l'enregistrement magnétique (tabl. II), ils offrent des densités d'enregistrement dix fois supérieures (200 M-bits/(inches)² contre 20 M-bits/(inches)²). Leur plus grand avantage est, vraisemblablement, l'absence de pertes par effet d'éloignement, et un enregistrement à haute densité, sans contact, est possible. La vitesse d'inscription est limitée à 10 M-bits/s par la puissance, actuellement, disponible des lasers ; les défauts sont en nombre élevé et la conservation dans le temps incertaine. Toutes ces données s'amélioreront probablement rapidement au cours des prochaines années, et les systèmes optiques seront alors intéressants quand l'effacement n'est pas nécessaire.

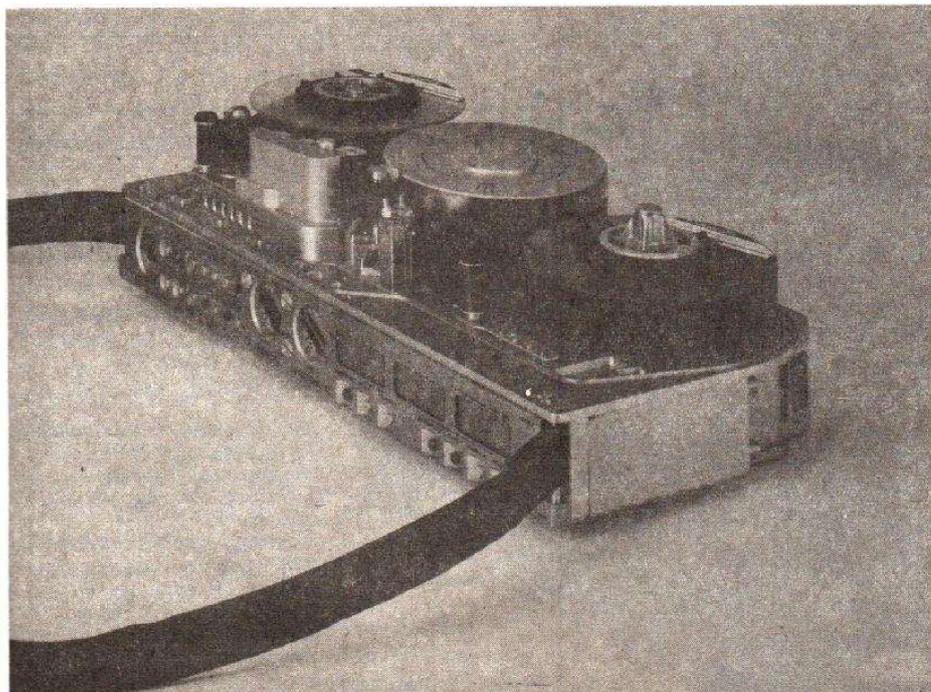


Photo 3. — Le magnéto portable à bobine (bande de 1 pouce) d'Ampex-Nagra : 6,8 kg !

Magnétoscopes numériques

Le standard international 4/2/2 exige une vitesse d'inscription de 216 M-bits/s, ce qui ne peut être enregistré d'un seul tenant. Le signal doit être fractionné en trois tranches de 72 M-bits/s ou en quatre tranches de 54 M-bits/s.

Pour maintenir la consommation de bande inférieure à celle d'un magnéto analogique au standard C (bande de 1 pouce), il convient d'utiliser des pistes étroites, de l'ordre de 25 μ .

Les signaux audio, enregistrés sous forme numérique, demandent un système de corrections des erreurs pratiquement parfait : l'oreille est bien plus sensible aux « blancs » et aux interpolations imparfaites que l'œil.

Construire un tel enregistreur est chose possible de nos jours, et quelques démonstrations en sont la preuve ; cependant, le coût de tels systèmes est bien plus élevé que celui d'un magnéto conventionnel de type C. De plus, ses avantages dépendent largement de ce qui l'accompagne, ce qui nécessite de l'utiliser dans des studios équipés de commutateurs, effets spéciaux et liaisons numériques. Par exemple, à l'intérieur du studio, chaque connexion implique trois lignes là où il n'y en avait qu'une, chacune d'une bande passante de 30 à 40 MHz.

Systèmes vidéo à large bande

Il apparaît comme acquis que les systèmes de TV directe par satellite utiliseront un signal à large bande. Que celui-ci soit confié à une chaîne ou soit enregistré n'est pas encore bien défini et, de ce fait, les commentaires de M.O. Felix concernent les problèmes qui se présentent a priori.

Le PAL à large bande scinde le canal luminance en deux et module la queue de bande, du côté des hautes fréquences, de la plus élevée des deux bandes, ce qui éclaircit le canal chrominance. Il présente deux problèmes

pour l'enregistrement vidéo. La bande passante est portée à 10 MHz et, par ailleurs, le système est au moins aussi sensible à la distorsion que le PAL standard, et peut être même plus. Par exemple, des distorsions d'ordre pair ou impair sont à l'origine de « cross-modulation » des canaux luminance dans la chrominance. Le système de traitement du signal d'enregistrement devra donc être largement repensé.

Le MAC, d'un autre côté, demanderait des changements moins importants ; la bande passante est seulement portée à 6 MHz, et il n'y a pas de risque d'intermodulation entre la luminance et la chrominance puisque les signaux de l'une et de l'autre sont transmis à des moments différents. Il y a, probablement, quelques sérieux problèmes de correction de base de temps : la compression de près d'un facteur 3 de la base de temps signifie, par exemple, que la sensibilité au retard entre luminance et chrominance est dégradée dans ce même rapport. Les modifications à apporter aux magnétoscopes de type C, bien que moindres qu'avec le PAL à large bande, sont néanmoins encore considérables (le MAC, sous sa forme C/MAC paquets, a été adopté le 15

juillet 1983, comme norme unique de l'UER pour la télévision par satellite ; UER : Union Européenne de Radio-diffusion).

Le troisième système proposé envoie la plupart des informations significatives sous forme numérique et module de façon analogique la distribution temporelle du message pour alimenter l'interpolation de façon continue. Du point de vue des magnétoscopes, c'est le pire de tous les systèmes. Il doit enregistrer des signaux d'une bande passante correspondant à un débit de 60 M-bits/s sous forme numérique tout en conservant le rapport signal/bruit élevé que nécessite l'analogique. Il demanderait un système complètement nouveau qui n'aurait plus rien de commun avec le type C.

Le TV à haute définition aux USA

Aux USA, on pense de plus en plus que la TV domestique sera du type large bande, comme ceux qui viennent d'être envisagés au paragraphe précédent, alors que la très large bande nécessaire à la TV à haute définition

sera réservée à la production cinématographique. Les principales raisons sont à la fois de conserver une bande passante raisonnable et de conserver aux prochains récepteurs des prix très abordables.

Sont actuellement à l'étude des systèmes à large bande tel le « NTSC-MAC » et le « 655/30 » proposé par « Image Transforms ». Ce dernier diffère essentiellement du PAL à large bande en laissant la luminance invariante mais en doublant la fréquence de la sous-porteuse chroma : il est, pour cette raison, incompatible avec les récepteurs actuels.

Des démonstrations de TVHD (TV à haute définition à 1 125 lignes) sous forme analogique ont eu lieu. « Est-ce que de telles performances peuvent affronter les problèmes de l'enregistrement analogique et de son exploitation » est une question très intéressante. Notons cependant que, si le 625 lignes à 25 images demande des vitesses de 216 M-bits/s, on peut aussi montrer que le 1 125 lignes à 25 images exigerait des vitesses de 700 M-bits/s, ce qui serait coûteux sous tous les rapports.

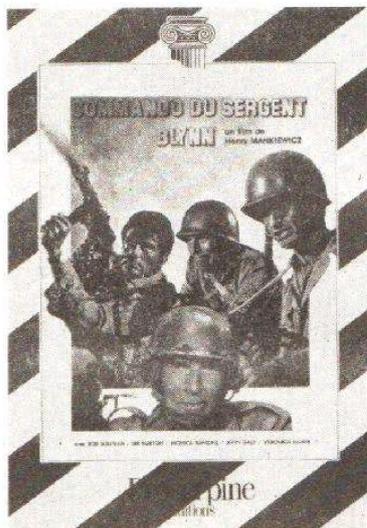
Ch. P.

Vidéo PROGRAMMES

Le commando du sergent Blynn

Réalisation : Henry Mankiewicz
Interprètes : Bob Sullivan – Lee Burton – Veronica Lujan
Distributeur : Proserpine

La veille du débarquement en Normandie. Les Alliés étudient leur plan d'attaque contre les places fortes que les Allemands avaient érigées tout au long de la côte normande. Mais leurs opérations sont surveillées par l'ennemi qui épie d'un poste d'observation. On suppose que ce poste d'observation soit situé au creux d'une colline. Sa position et son importance stratégique constituant le plus grand obstacle au projet de débarquement, il est



absolument indispensable de détruire cette base. Le lieutenant-colonel Burkler, de la 51^e division des marines, décide, comme dernière tentative, de confier la mission à un groupe de marines qui devront être choisis. Le sergent Blynn reçoit l'ordre de former un groupe de commandos. Le sergent Blynn est un vétéran dur et violent, qui a déjà affronté à maintes reprises des missions extrêmement dangereuses. Il est ainsi appelé à sélectionner des hommes devant prendre part à cette mission...

Alien – Le 8^e passager

Réalisation : Ridley Scott
Interprètes : Tom Skerrit – Sigourney Weaver
Distributeur : CBS FOX

Lors de son retour vers la planète Terre, le vaisseau spatial Nostromo reçoit sur son ordinateur des signaux d'origine inconnue. Partis en reconnaissance, trois membres de l'équipage sont contraints de regagner l'intérieur du vaisseau. L'un d'eux, Kane, a été agressé par une créature bizarre qui, telle une ventouse, reste collée à son casque. C'est ainsi qu'Alien pénètre pour la première fois dans la vie de sept astronautes !

LE MAGNETOSCOPE JVC HR 2650 S

Avec son coffret bien carré, le HR 2650 S possède un « look » à la page. Un bandeau sombre accueille un compteur à cristaux liquides dont les chiffres apparaissent au travers d'une fenêtre, un clavier sur lequel les touches sont rassemblées au lieu d'être alignées, et un commutateur. Une porte donne accès à des fonctions complémentaires que nous examinerons. Sur cette façade, le sigle au double D de Dolby indique la présence d'un réducteur de bruit (encore plus utile sur un appareil stéréo que sur un mono), et un carré repéré « télé » signale que le magnéscope peut être télécommandé par infrarouge.

Donc, ce magnéscope apparaît d'entrée comme plus élaboré que les précédents, ce qui est normal. Son poids dépasse très légèrement celui du HR 2200. Il atteint, avec la batterie, 5,3 kg, poids que l'on sentira sur l'épaule au bout d'un certain temps. Le HR 2650 utilise des cassettes VHS normales et non de type C ; il bénéficiera donc d'une autonomie d'enregistrement correcte et pourra travailler en intérieur comme en extérieur.

Alimentation

Le 2650 S demande une tension d'alimentation de 12 V, fournie soit par le tuner/programmateur, relié au secteur, soit par un adaptateur secteur capable en même temps de charger l'accumulateur, soit encore par un adaptateur pour allumecigare de voiture...

La tension d'alimentation arrivera sur une prise multibroches installée à l'arrière du magnéscope, ce qui interdira de poser l'appareil sur sa face arrière, à moins que l'on n'ait choisi une alimentation par accumulateur, pour lequel nous retrouverons le mode de verrouillage du 2200.

Cet accumulateur, de type cadmium nickel, reste pendant sa charge dans le magnéscope ; un second

Avec son HR 2650 S, JVC propose une nouvelle série de magnétoscopes portatifs. Le 2650 succède au 2200, qui avait permis à la vidéo amateur de franchir un pas important. Avec lui, le poids du magnéscope diminuait de moitié et les commandes manuelles se transformaient en commandes électroniques avec, pour bénéfice, une automatisation de certaines fonctions. La 2650 S apporte encore de nouvelles fonctions avec, en particulier, un enregistrement stéréophonique du son. Vous pourrez donc partir à la quête aux images munis d'une paire de micros, à moins que vous ne préfériez plus simplement utiliser ces deux canaux pour le doublage...



Photo A.

LE MAGNETOSCOPE JVC HR 2650 S

élément prendra place sur l'adaptateur secteur. La durée de charge atteindra 90 minutes lorsque l'accumulateur aura été complètement vidé ; avec deux éléments nous aurons une charge en trois heures. Les deux éléments se chargeant l'un après l'autre, on commence par celui installé dans le magnéscope et on poursuit avec celui du chargeur.

La fin de charge se traduit par un échauffement (normal) de l'accumulateur ; dans ce dernier, un détecteur de température coupe la charge.

Ne rechargez votre batterie qu'avant l'emploi pour prolonger sa vie, et ne la déchargez pas complètement, avant un stockage de longue durée, c'est meilleur aussi pour elle...

Bien sûr, pour un emploi en intérieur, utilisez de préférence le secteur à la batterie ; moins elle travaille, moins elle se fatigue...

Petit détail technique : l'alimentation, à découpage, travaille de 110 à 240 V sans commutation secteur.

Les branchements

Le 2650 de JVC est autonome. Il a reçu un modulateur qui lui permet d'attaquer directement un téléviseur

sur le canal habituel, aux environs de 36 ou de 37. Une trappe, placée à l'arrière, permet d'accéder à une vis de réglage de canal, utile lorsque des émetteurs locaux travaillent à une fréquence voisine de celle de ces canaux.

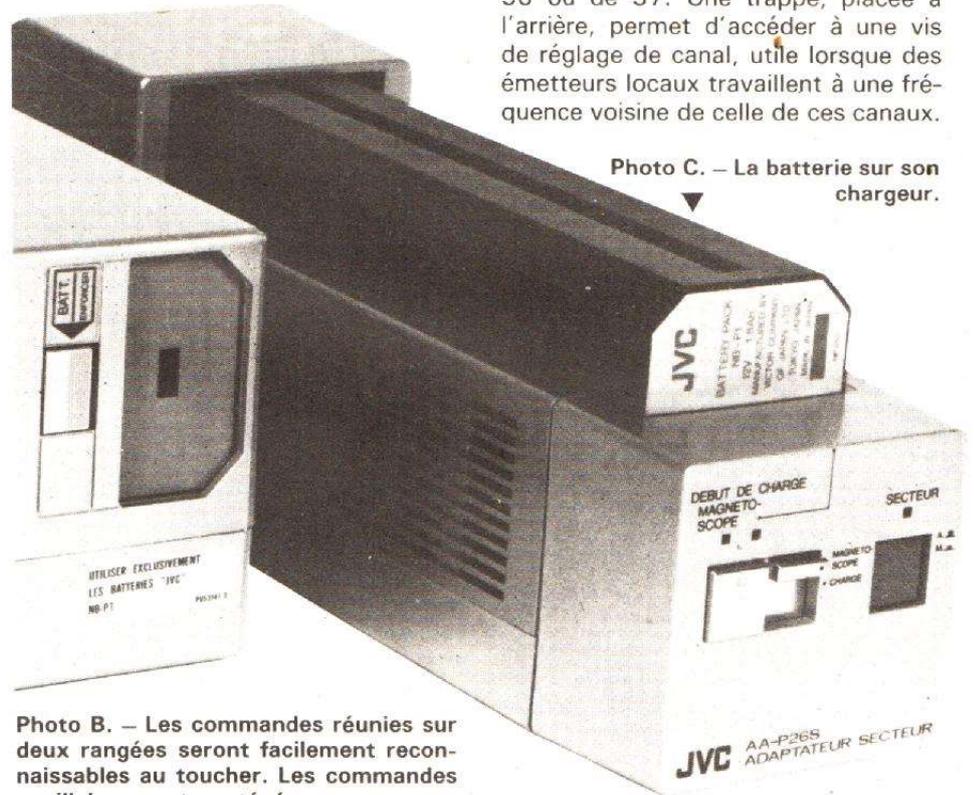


Photo C. – La batterie sur son chargeur.

Photo B. – Les commandes réunies sur deux rangées seront facilement reconnaissables au toucher. Les commandes auxiliaires sont protégées par un couvercle.



LE MAGNETOSCOPE JVC HR 2650 S

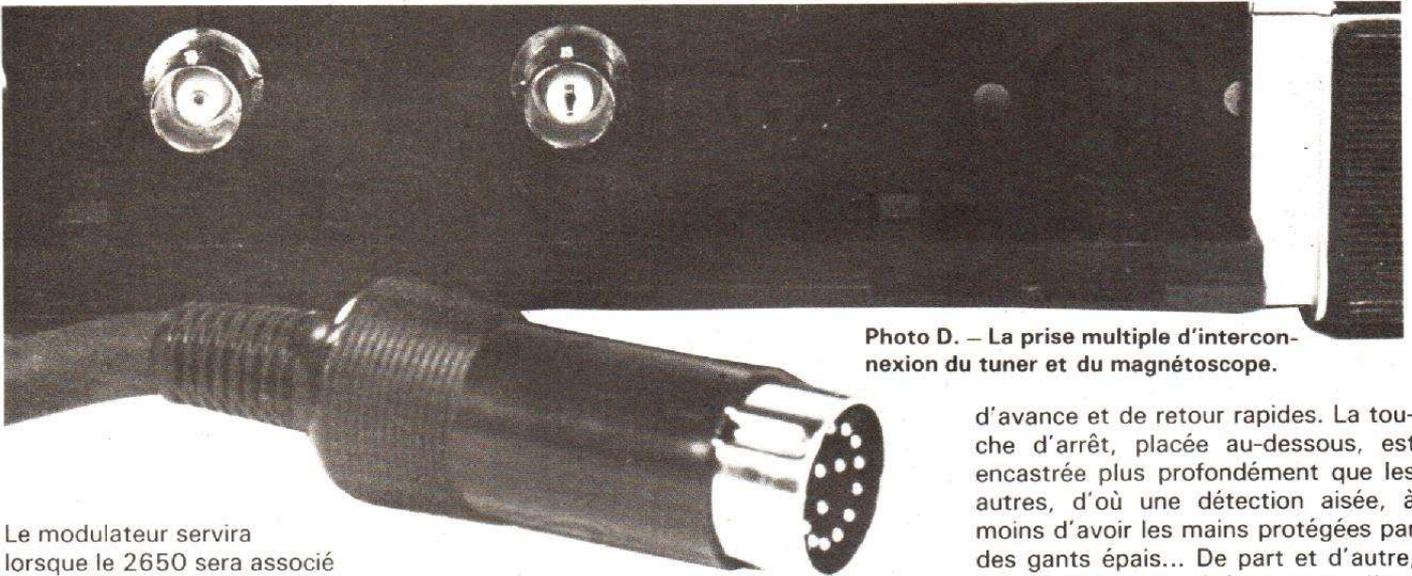


Photo D. — La prise multiple d'interconnexion du tuner et du magnétoscope.

Le modulateur servira lorsque le 2650 sera associé au tuner. Ce dernier possède un mélangeur qui sera branché sur le téléviseur, et le signal du 2650 sera perçu comme celui d'une station TV.

Deux prises de type BNC reçoivent et distribuent le signal vidéo. Pour l'audio nous avons une prise de type DIN à 5 contacts. Le signal du tuner arrivera sur une prise multiple à 14 contacts, genre DIN mais un peu plus grosse ; un commutateur manuel se chargera de la sélection. Si vous ne voyez pas d'image sur votre récepteur, allez donc jeter un coup d'œil à l'arrière du magnétoscope et vérifiez la position des commutateurs.

Une porte protège les prises. Comme elle n'a pas de ressort de rappel, on devra la fermer manuellement. Attention aux oublis si vous essayez de poser le magnétoscope sur sa face arrière ; nous aurions préféré un branchement latéral.

Sur l'avant, une prise multiple pour caméra et commande à distance. En ouvrant la porte frontale, on découvrira deux prises micro pour la stéréo et une prise de casque, utile pour un contrôle de la qualité du son, surtout en stéréo.

L'emploi d'un casque demande donc l'ouverture de la porte, solution fragile et peu pratique. En ouvrant la porte à fond, elle sortira de ses gonds sans détérioration.

Maintenant que notre magnétoscope est branché, il reste à l'utiliser. Commençons donc par enregistrer une cassette...

Enregistrement

Le tiroir porte-cassette s'ouvre mécaniquement, sans batterie ; on pourra donc extraire la cassette, sauf si la bande est restée autour du tambour. Cette configuration existe lorsque l'on a présélectionné l'enregistrement à la mise sous tension, fonction très pratique mais qui ne peut s'effectuer ni par l'intermédiaire du boîtier de commande à distance ni à partir de la caméra. A étudier pour les prochaines versions.

Le caméraman devra passer sa main sur la façade, souvent en aveugle, pour obtenir la mise sous tension. Ce verrouillage d'enregistrement donne accès à la fonction de raccordement automatique des séquences, sans perte de synchronisation ; avec lui, nul besoin de passer par le clavier pour enregistrer.

Le constructeur a adopté, pour ses touches, une disposition facilitant les interventions en aveugle.

Par exemple, pour le clavier de défilement, nous avons, en haut, la touche de lecture encadrée des touches

d'avance et de retour rapides. La touche d'arrêt, placée au-dessous, est encastrée plus profondément que les autres, d'où une détection aisée, à moins d'avoir les mains protégées par des gants épais... De part et d'autre, nous aurons d'un côté la touche d'enregistrement et de l'autre celle de pause, d'attente. Nettement supérieur à une ligne de touches.

Le compteur à cristaux liquides aura l'énorme avantage, sur ceux à diodes, de pouvoir être lu en plein soleil ; il conserve la mémoire de la position de la bande dans la cassette même lorsque l'alimentation est coupée, exactement comme un compteur mécanique. Sa mise à zéro et l'entrée en service de la mémoire se commandent même sans alimentation du magnétoscope. JVC aurait au moins pu assurer ici la protection du contenu du compteur, magnétoscope coupé...

Donc, malgré le développement de la technologie et l'expérience acquise, des défauts subsistent, à moins qu'il ne s'agisse, de notre part, d'une erreur de jugement !

En fin d'enregistrement, la bande revient en arrière pour le raccord ; en même temps, on visionnera la fin de la séquence dans le viseur.

Le 2650, contrairement au 2200, permet l'insertion. Cette insertion demande tout d'abord une bonne synchronisation entre la caméra et le magnétoscope, il faut également préparer ce dernier pour le raccord électronique.

L'électronique se charge de ces problèmes techniques.

LE MAGNETOSCOPE JVC HR 2650 S

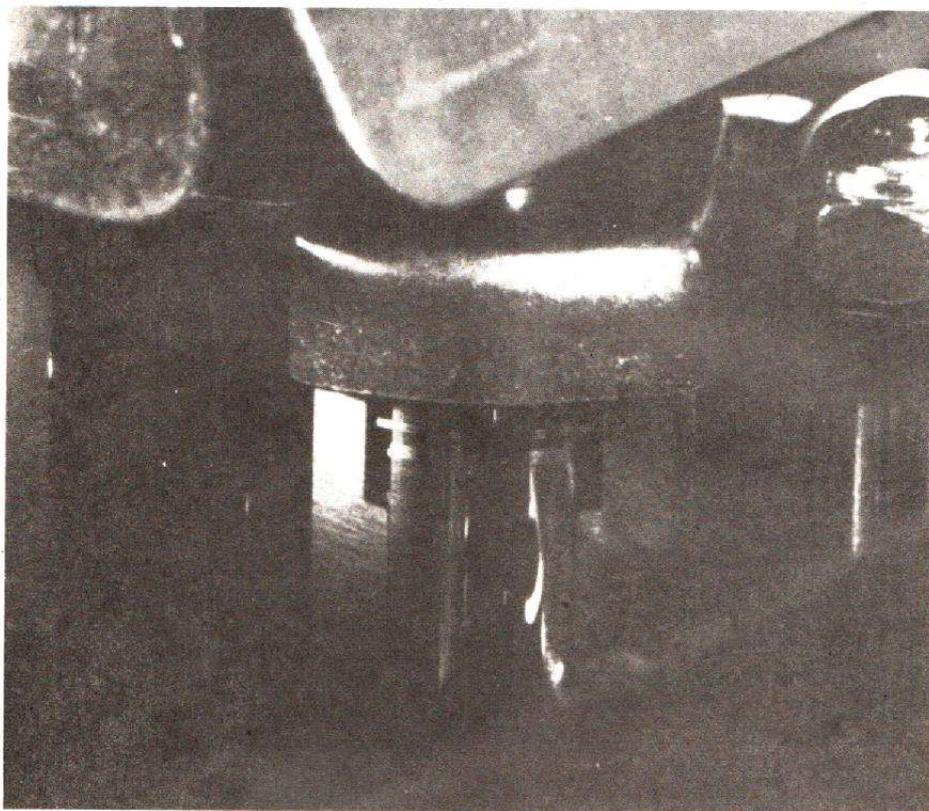


Photo E. — La tête audio avec ses deux canaux placés côte à côte.

Sur le plan montage proprement dit, il s'agit de remplacer un enregistrement déjà en place par un autre sur une portion limitée de bande.

On commence ici par rechercher l'endroit où l'insertion doit se terminer. Ce point est mis en mémoire par l'intermédiaire de la touche mémoire et du compteur remis au zéro. Ensuite, on revient en arrière pour repérer, à la lecture, l'endroit où l'insertion doit commencer.

Une seule pression sur la touche d'arrêt sur image puis une double sur celle d'insertion et de pause, et le magnéto est prêt. L'intervention sur la touche de lecture permettra de commencer son insertion qui se terminera à l'emplacement prévu, au zéro du compteur. Nous avons essayé cette technique et pu constater la bonne qualité de l'image insérée...

Lecture

Nous bénéficions sur ce magnéto des systèmes de lecture à petite et grande vitesse, de l'arrêt sur image, arrêt au cours duquel la barre parasite de transition de deux trames ne disparaît pas. Une pression sur la touche d'avance image par image place ces parasites en haut et en bas de l'image. En lecture à grande vitesse, ces parasites existent également.

Le son stéréo

La stéréo est là, avec ses deux canaux gauche et droit. Pour en disposer, on devra utiliser la prise de sortie audio et faire partir le signal vers les entrées d'un amplificateur HiFi dont les enceintes auront été préalablement disposées de part et d'autre de l'écran du téléviseur.

Pour bénéficier de la stéréophonie,

la prise de son devra avoir eu lieu à partir d'une paire de microphones.

On pourra également exploiter ce mode de reproduction sonore à partir de cassettes préenregistrées.

Les deux pistes sonores sont enregistrées là où il n'y en avait qu'une dans un appareil mono, condition indispensable pour assurer la compatibilité entre les enregistrements mono et stéréo. Nous retrouvons d'ailleurs ici le principe adopté pour les cassettes audio. Comme la largeur de la piste est inférieure à la moitié de la largeur de la bande (on doit laisser un espace entre les pistes), le rapport signal/bruit se dégrade. On a donc adopté un système de réduction de bruit Dolby B. Curieusement, JVC, qui possède son propre réducteur de bruit compatible avec le Dolby B, l'A.N.R.S. ne l'utilise pas ici, le Dolby B a l'avantage de la notoriété.

JVC a installé sur son magnéto un doublage son. Dans ce mode de fonctionnement, on pourra travailler soit sur les deux canaux, pour changer complètement le contenu de la partie sonore, soit uniquement sur le canal de droite, celui de gauche contenant les informations enregistrées en même temps que l'image. On imagine tout de suite l'intérêt de la formule.

Enfin, ceux qui liront leur cassette sur le 2650 en exploitant l'image sur un téléviseur bénéficieront de la commande de « balance » permettant de changer le rapport des signaux gauche et droit, d'où une possibilité d'exploiter une cassette bilingue, balance à gauche pour une langue, balance à droite pour l'autre.

Télécommande

Un boîtier universel pour plusieurs magnétoscopes, c'est ce que JVC a choisi. Nous avons retrouvé le boîtier rencontré pour un magnéto de salon. L'inconvénient de cette formule est que les touches du boîtier de télécommande n'ont pas du tout le même emplacement que celles du clavier, c'est gênant.

LE MAGNETOSCOPE JVC HR 2650 S

Avec ce boîtier, on pourra commander le magnéscope, mais pas question de télécommander un enregistrement, la caméra a la priorité. Par contre, pour une utilisation de salon, on appréciera cette facilité.

Petit détail : les boîtiers similaires des autres magnétoscopes commandent le 2650.

Technique

L'absence de document technique (classique !) nous limitera dans la description des technologies mises en œuvre dans cet appareil. La nouveauté de ce magnéscope est l'introduction d'une nouvelle tête de lecture et d'effacement audio compte tenu de la présence de la stéréophonie.

La mécanique, pour des raisons de poids, utilise à la fois du métal léger et une matière plastique. Plusieurs moteurs à courant continu entraînent les bobines, le système de mise en place de la bande et le cabestan, ce dernier étant muni d'un contrôle de vitesse et d'un volant d'inertie. Le tambour des têtes vidéo a reçu un moteur à entraînement direct. Sur ce tambour, nous retrouvons le système classique de détection de position par tête magnétique et aimant miniature fixé à la périphérie de ce moteur.

L'électronique a trouvé place tout autour de la mécanique, sauf sur la face supérieure, bien entendu. Les interconnexions assurées par connecteurs facilitent les interventions. Le démontage des circuits ne présente pas de grosse difficulté ; certains connecteurs se terminent par un câble, d'autres aboutissent à un autre connecteur, complémentaire, placé directement sur un circuit imprimé perpendiculaire.

Sur le plan composants, nous trouvons la panoplie habituelle des circuits intégrés à plus ou moins grande échelle ; résistances et condensateurs sont des modèles de petite taille ; le constructeur n'a ici fait appel à aucun élément en puce, à moins qu'ils ne soient bien cachés...

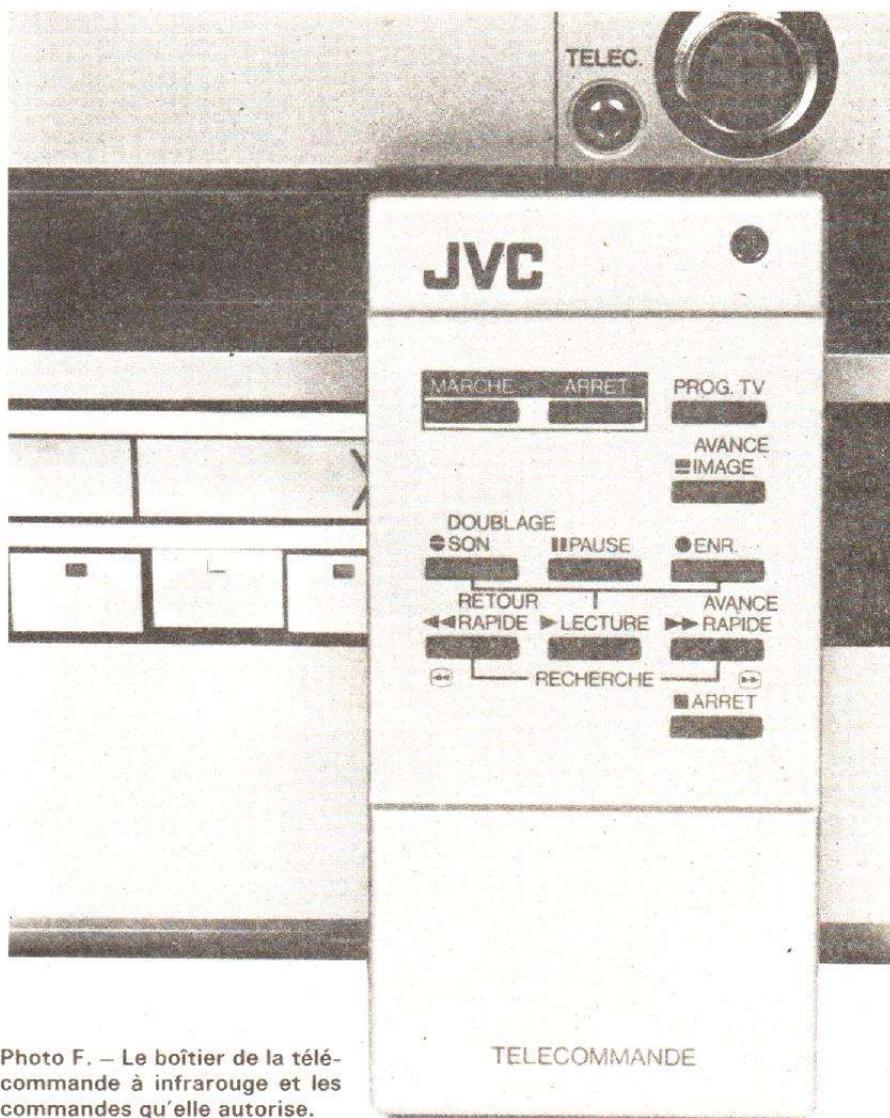


Photo F. — Le boîtier de la télécommande à infrarouge et les commandes qu'elle autorise.

Essais

Nous avons essayé ce magnéscope associé à une caméra GZ S3 de JVC et avons pu apprécier la maniabilité de cette caméra miniature, caméra que nous avons déjà rencontrée dans Vidéo Actualité à propos d'un ensemble de prises de vues genre « Camescope » bâti autour d'un magnéscope VHS C.

Ici, nous bénéficions de l'autonomie importante assurée par la longueur de la cassette et la capacité de

l'accumulateur, ce dernier permettant environ une heure de prise de vue (cela dépend de la caméra utilisée).

La qualité des transitions entre scènes montre, par l'absence de trace ou de perte de synchro, que le système travaille parfaitement. En avance ou recul rapides avec lecture, nous avons constaté ce à quoi nous nous attendions, c'est-à-dire la présence de barres parasites. Sur le plan définition, nous avons des résultats comparables à ceux des autres magnétoscopes du système ; il n'y a pas grand-chose à attendre de ce côté.

LE MAGNETOSCOPE JVC HR 2650 S

Le réducteur de bruit se montre efficace lorsque le son ne vient pas d'un téléviseur, ce dernier produisant déjà un certain bruit, notamment à la fréquence ligne. Par contre, avec une chaîne HiFi utilisée en amplification ou avec une écoute au casque, on appréciera le réducteur de bruit.

moins quarante-huit heures... Une mémoire de vingt-quatre heures serait la bienvenue, associée à une surcharge plus rapide.

Passons aux actes et branchons notre TU-26S. Un câble arrivera de l'antenne, un autre du magnéto, un câble partira vers le téléviseur ;

en service. La commutation électronique des voies permet de verrouiller les stations pour éviter ensuite toute erreur de manipulation.

Ce verrouillage sera automatique pour les enregistrements programmés. Le TU 26 a une capacité de programmation de huit programmes sur deux semaines, et l'enregistrement quotidien. Le constructeur a aussi prévu l'enregistrement hebdomadaire. Pour cela, on programme, par exemple, l'heure du feuilleton dans la première semaine et on demande la répétition. Au lieu d'effacer la programmation, ce qui a lieu normalement, on conserve les données jusqu'à la semaine suivante.

Ici, au lieu de programmer l'heure de fin d'enregistrement, on utilise une programmation de durée, avec une progression de cinq en cinq minutes, jusqu'à 395 minutes.

En cas de programmations avec recouvrement, le tuner n'indique pas les

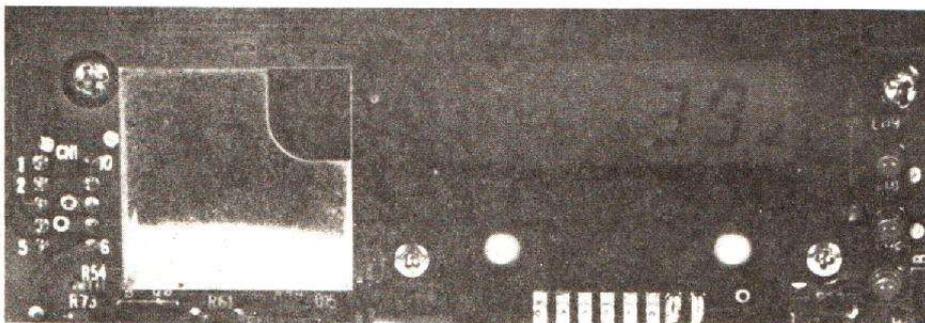


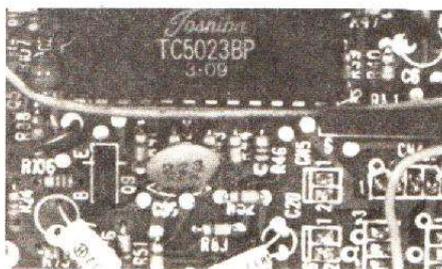
Photo G. — L'électronique qui se cache derrière la façade du magnéto : afficheurs à cristaux liquides, condensateur de mémorisation du compteur et blindage pour le récepteur à infrarouge.

Tuner programmeur TU 26S

Ce bloc, dont l'esthétique s'associe parfaitement à celle du magnéto HR 2650 S, se charge de transformer le modèle portable en modèle de salon. Pour cela, il se compose d'une alimentation, d'un tuner à 14 stations pré-réglées, d'un programmeur et d'un circuit de connexion pour le magnéto et le téléviseur, et aussi d'un bloc d'alimentation capable de charger l'accumulateur.

Comme nous sommes curieux de constater les progrès accomplis, notamment dans le domaine de la conservation de la mémoire des programmes ou de l'heure en cas de coupure de courant, nous nous sommes lancés dans la notice et avons découvert que cela n'avance pas très vite chez JVC.

La durée de conservation de la mémoire est réduite à dix minutes, à condition que le tuner ait été relié à une prise de courant pendant au

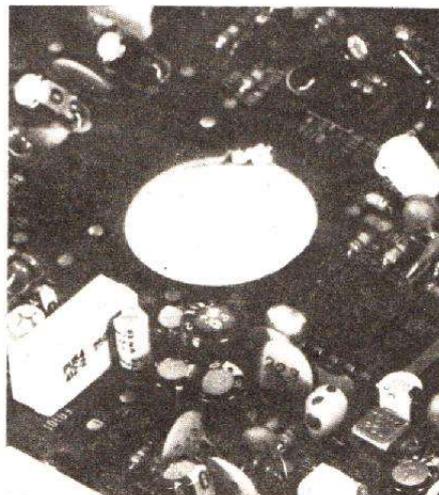


tous trois seront des 75 Ω et transporteront un signal RF.

Un câble multiconducteur part du tuner pour arriver sur le magnéto par prise multiple. Ce câble transportera la modulation vidéo et audio du tuner vers le magnéto, pas dans l'autre sens.

Le tuner s'accorde sur les émetteurs par un système de potentiomètre toujours en service chez JVC. Un sélecteur de gamme autorise une réception sur les diverses gammes actuelles et à venir, sauf, bien entendu, en cas de modification de la répartition des gammes de fréquence...

La sélection des programmes se fait par balayage dans les deux sens des 14 canaux. Ici, tous les canaux sont explorés et non uniquement ceux



risques d'erreur mais, au moment de l'enregistrement, une priorité sera respectée, priorité de canal, priorité du second programme sur le premier. En outre, on peut, en cours d'enregistrement, modifier la durée d'un programme.

Une fois la programmation terminée, on peut la relire, simplement en appelant tous les numéros du programme, sans intervention sur le contenu.

LE MAGNETOSCOPE JVC HR 2650 S

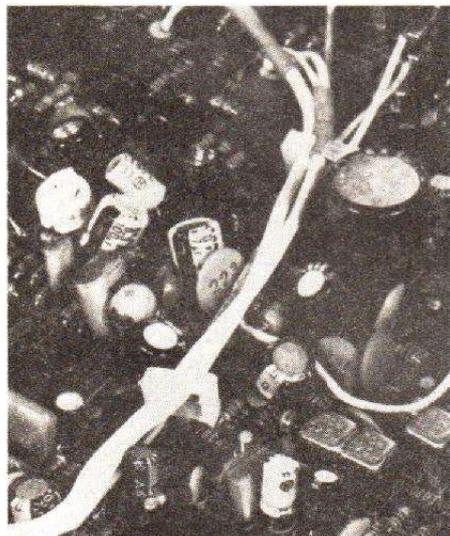
Le tuner ne réagit pas pour signaler l'absence d'une cassette ou la présence d'une cassette dont l'ergot de protection a été enlevé.

Le tuner reste classique. Nous lui reprocherons de ne pas bénéficier de l'autonomie d'alimentation qu'aurait permise un branchement sur l'accumulateur du magnéscope.

Les huit programmes et les quatorze canaux raviront ceux qui aiment les prouesses quantitatives ou qui attendent pour bientôt de nombreux programmes en Secam... Associé au magnéscope et à son boîtier de commande à distance, il constituera un très bon ensemble de salon.

Conclusions

Le magnéscope HR 2650 bénéficie de tout ce qu'un amateur de prise de vue, ne cherchant pas trop l'ultra-léger, peut souhaiter.



Nous avons apprécié, entre autres fonctions une insertion d'images d'une bonne qualité et un raccord excellent. La stéréophonie permettra à ceux qui possèdent déjà à fond la technique de la prise de son monophonique d'aller plus loin dans la sonorisation de leurs réalisations. La séparation de fonctions des canaux autorisera aussi toutes sortes de fantaisies, en mélange ou en utilisation



Photo I. - L'afficheur en programmation hebdomadaire. Remarquez le texte en français.

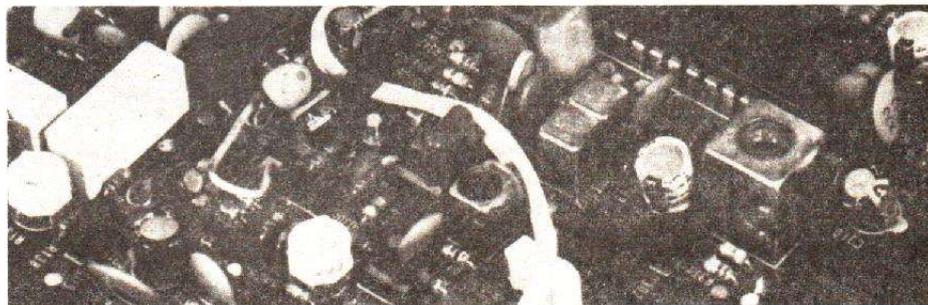
« bi-canaux ». Nous avons, par ailleurs, apprécié le verrouillage d'enregistrement, fonction très utile en prise de vue.

Caractéristiques

Marque : JVC.
Modèle : HR 2650 S.
Fonction : lecteur enregistreur portatif.
Format : VHS.
Standard : Secam.
Durée d'enregistrement : 4 heures avec E 240.
Alimentation : 12 V continu.
Consommation : 9 W.

Modulateur : oui.
Canal d'émission : 32 à 40, livré sur le 36.
Entrée vidéo : oui.
Prise : BNC.
Sortie vidéo : oui.
Prise : BNC.
Entrée audio : oui, stéréo.
Prise : DIN, 5 broches.
Entrée micro : non.
Contrôle son : oui, pour casque stéréo.
Commande de niveau audio : non.
Réducteur de bruit : oui.
Type : Dolby B.
Prise caméra : oui.
Prise télécommande : oui.

Photo H. - Une électronique dense mais accessible.



LE MAGNETOSCOPE JVC HR 2650 S

Clavier : électronique.

Touches : retour rapide, lecture, avance rapide, enregistrement, arrêt, pause, avance image par image, doublage audio, insertion.

Arrêt sur image : oui.

Montage électronique : oui.

Accélééré : non.

Ralenti : non.

Retour automatique en fin de cassette : non.

Commande à distance : oui, infrarouge.

Compteur : électronique, cristaux liquides, 4 chiffres.

Mémoire compteur : oui.

Repérage de bande : non.

Insertion : oui.

Doublage audio : oui.

Détecteur d'humidité : oui.

Dimensions : 270 × 103 × 268 mm.

Poids : 4,5 kg sans batterie ; 5,3 avec batterie.

Inscriptions : français.

Particularités : réducteur de bruit Dolby B, deux canaux audio, montage électronique, insertion vidéo et audio, balance gauche droite sur la sortie modulateur, coupure automatique de batterie, télécommande infrarouge d'origine.

Programmateu

Modèle : TU 26 S.

Fonctions : syntonisateur programmeur alimentation chargeur.

Standard : Secam.

Alimentation : 110 à 240 V.

Consommation : 55 W.

Normes : CCIR 625 lignes.

Nombre de stations : 14.

Bandes : UHF I et III.

Mire interne : non.

Nombre de programmes : 8.

Nombre de jours : 14.

Programmation multiple : oui, quotidienne.

Type de réglage : semaine, jour, heure de début durée, canal.

Mémoire horloge : oui, 10 minutes, recharge en 48 heures.

Dimensions : 270 × 103 × 304 mm.

Poids : 6 kg.

Inscriptions : français.

Mode d'emploi : français.

Particularités : mémoire (limitée) de programme, programmation de durée d'enregistrement, charge l'accu (90 minutes).

Chargeur-adaptateur secteur

Modèle : AA-P26S.

Fonction : alimentation secteur ; chargeur.

Alimentation : 110 à 240 V sans commutation.

Consommation : 45 W.

Tension de sortie nominale : 12 V.

Courant de sortie nominal : 1,8 A.

Dimensions : 80 × 81 × 306 mm.

Poids : 1,5 kg.

Particularité : charge deux batteries, l'une après l'autre.

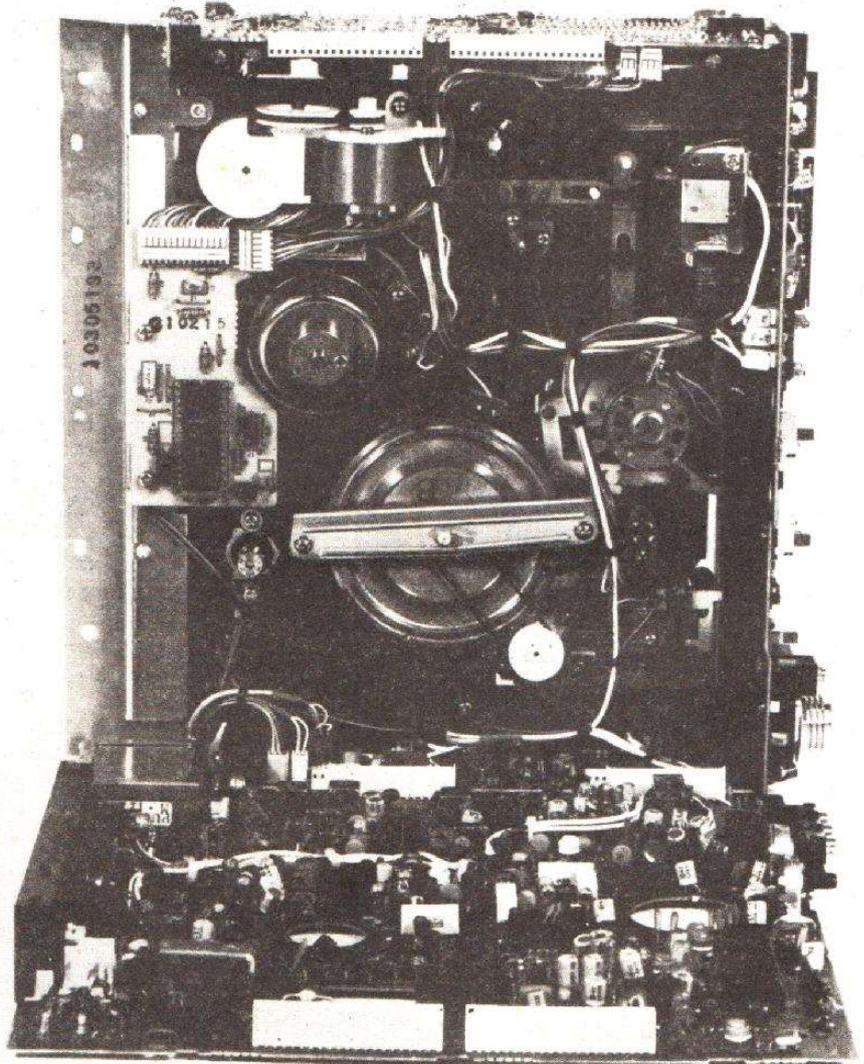


Photo J. — Le magnétoscope JVC HR 2650 S à cœur ouvert. Vue générale.

LA CAMERA HITACHI VK-C 2000 S

Avec sa caméra VK-C2000S, Hitachi entre dans une nouvelle ère technologique de la vidéo : celle des capteurs solides qui remplaceront petit à petit les fragiles tubes de prise de vue. Autre avantage non négligeable de ces capteurs, leur encombrement réduit. Comment Hitachi a-t-il réalisé cette caméra ? C'est ce que nous vous proposons de découvrir.

Hitachi n'a pas construit une caméra ultra-miniature. Même si le corps de la VK-C2000S est particulièrement léger, comparé aux modèles précédents, le constructeur l'a entouré d'un objectif imposant et surtout d'un système de manipulation à l'épaule, indispensable si l'on désire travailler sérieusement. Astucieux, Hitachi propose aussi une poignée qui se montera sous la caméra pour une utilisation de poing.

Le corps plus l'objectif forment un ensemble que l'on peut monter sur un pied ; les commandes sont alors manuelles. Le zoom possède sa manette de variation de focale et sa bague de mise au point. Le viseur sera ou non installé sur la partie supérieure de la caméra, avec un petit câble ou éventuellement une allonge. Cette dernière autorisera une visualisation de la scène en cours de prise de vue avec, en prime, une télécommande du zoom et du départ du magnétoscope. Dans cette configuration, toutes les possibilités du viseur ne pourront être exploitées, certaines d'entre elles demandant des interventions sur la caméra.

La poignée de la caméra présente les commandes de zoom et de départ trouvées déjà sur le viseur. Cette poignée se visse par une molette, et deux ergots empêchent sa rotation.

En plus des autres commandes, nous avons, à l'arrière, une touche jaune. Elle permettra, lorsque le magnétoscope sera équipé d'un système de retour en arrière pour visualisation, de revenir automatiquement sur la fin de la dernière séquence.

L'installation de la poignée demande un nombre d'opérations très limité ; les contacts entre la caméra et la poignée s'établissent tout seuls ;



quatre plots viennent se placer en face de quatre autres, disposés sous la caméra.

Nous arrivons à la troisième présentation, celle avec support d'épaule. La poignée vient dans ce cas se placer en bout de support et met ses commandes à la disposition du caméraman ; une molette rendra le support solidaire de la caméra et d'autres plots assureront la liaison entre la poignée et la caméra. Pour ce support, nous avons une possibilité de réglage de position par un système à verrouillage rapide et crantage.

Ces supports sont livrés avec la caméra et ne sont pas fournis en option. Vous aurez donc à votre disposition plusieurs modes de manipulation.

Toute caméra d'un bon niveau se doit de posséder un objectif à focale variable, un zoom. Celui de la caméra Hitachi est un 12,5 à 75 mm de focale, soit un rapport de 1 à 6 ; il ouvre à 1:1,4.

La manette de variation de focale a reçu un bouton de verrouillage facile à

manipuler. On presse le bouton pour passer en position macro. Cette position correspond à une focale courte ; cela signifie que l'on devra se placer relativement près de l'objet à visualiser, un défaut que l'on remarque sur tous les objectifs macro. A quand la macro avec télé ?

Pour le réglage du diaphragme, deux possibilités sont offertes :

— La première consiste à laisser l'électronique régler l'ouverture en fonction de la lumière frappant le sujet.

— La seconde, à manier un petit bouton qui ouvrira manuellement le diaphragme. Dans ce cas, un contrôle à partir d'un moniteur ou du viseur s'imposera.

Un câble relie l'objectif à la caméra, il permettra de commander les moteurs du zoom et du diaphragme.

Cet objectif bénéficie d'une monture de type C, elle pourra donc recevoir tout objectif muni, bien entendu, d'un diaphragme manuel ou compatible avec le signal de commande venu de la caméra.

LA CAMERA HITACHI VK-C 2000 S

Ce câble commande, par absence de tension, la fermeture du diaphragme qui protégera la surface sensible du capteur. Si ce dernier est moins sensible qu'un tube aux brûlures d'une lumière vive, il ne faut tout de même pas que le soleil, concentré par l'objectif, arrive à brûler la surface du silicium...

A l'arrière de la caméra, un interrupteur permet de la commuter en position « attente », dans laquelle le diaphragme se ferme. Pas besoin donc, pour protéger son système de prise de vue, de commuter de volet, comme cela se fait sur certaines caméras. Le constructeur a cherché ici à réduire le nombre de commandes et non à en ajouter pour faire mieux, comme l'on fait certains autres constructeurs ! La qualité de l'image passe par celle de la couleur. Hitachi a installé dans sa VK-C2000S un potentiomètre de réglage de la température de couleur. Le principe rejoint celui utilisé sur d'autres modèles : l'utilisateur doit viser une surface blanche ; le blanc correspond à un certain rapport entre le rouge et le bleu ; on modifie ce rapport pour obtenir la qualité de blanc désirée. Un signal électronique signale éventuellement, dans le viseur, le bon rapport lorsqu'on actionne le commutateur.

Dans ce viseur, noir et blanc, nous verrons l'image divisée en deux parties, l'une plus sombre que l'autre. Le réglage de blanc conduit à réduire le plus possible la plage supérieure, donc à avoir un maximum de blanc.

Bien entendu, si l'on possède un écran de contrôle à l'abri de la lumière du soleil, on pourra effectuer ce contrôle sur celui-ci.

Le bouton de réglage porte, face à son index, une série de symboles allant plus loin que, d'un côté, la lampe à incandescence et, de l'autre, le nuage. Là encore, nous apprécierons l'absence de manipulation de filtre, même si ce dernier est incorporé à l'objectif. Les positions standard seront celles indiquées le long de la course du bouton. On les utilisera si l'on n'a pas de surface blanche à sa



Photo 2. — La petite touche de la bague pour le passage en macro et le potentiomètre de fermeture de l'objectif.

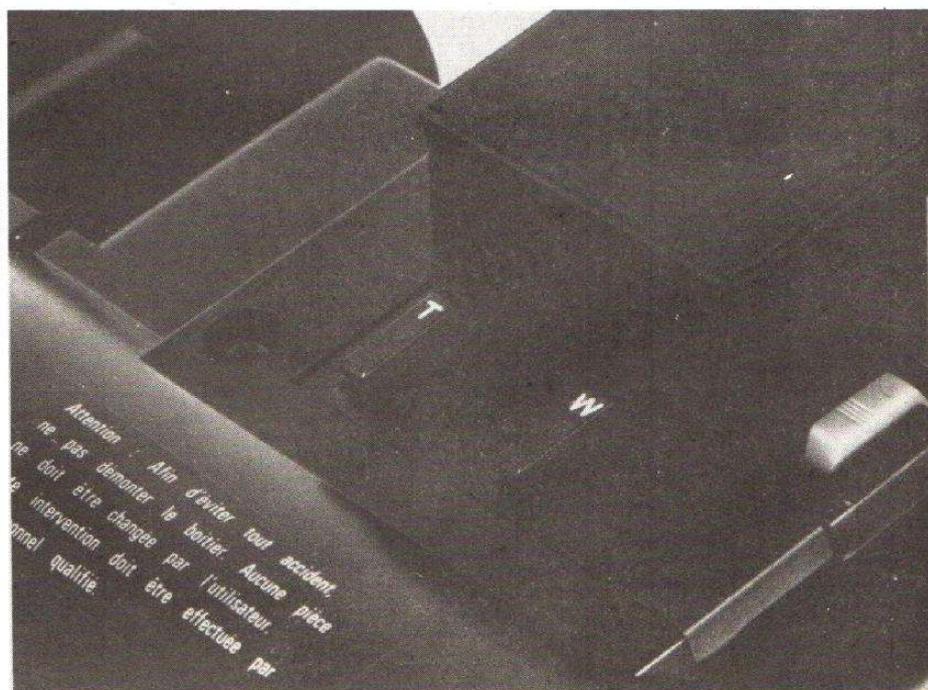
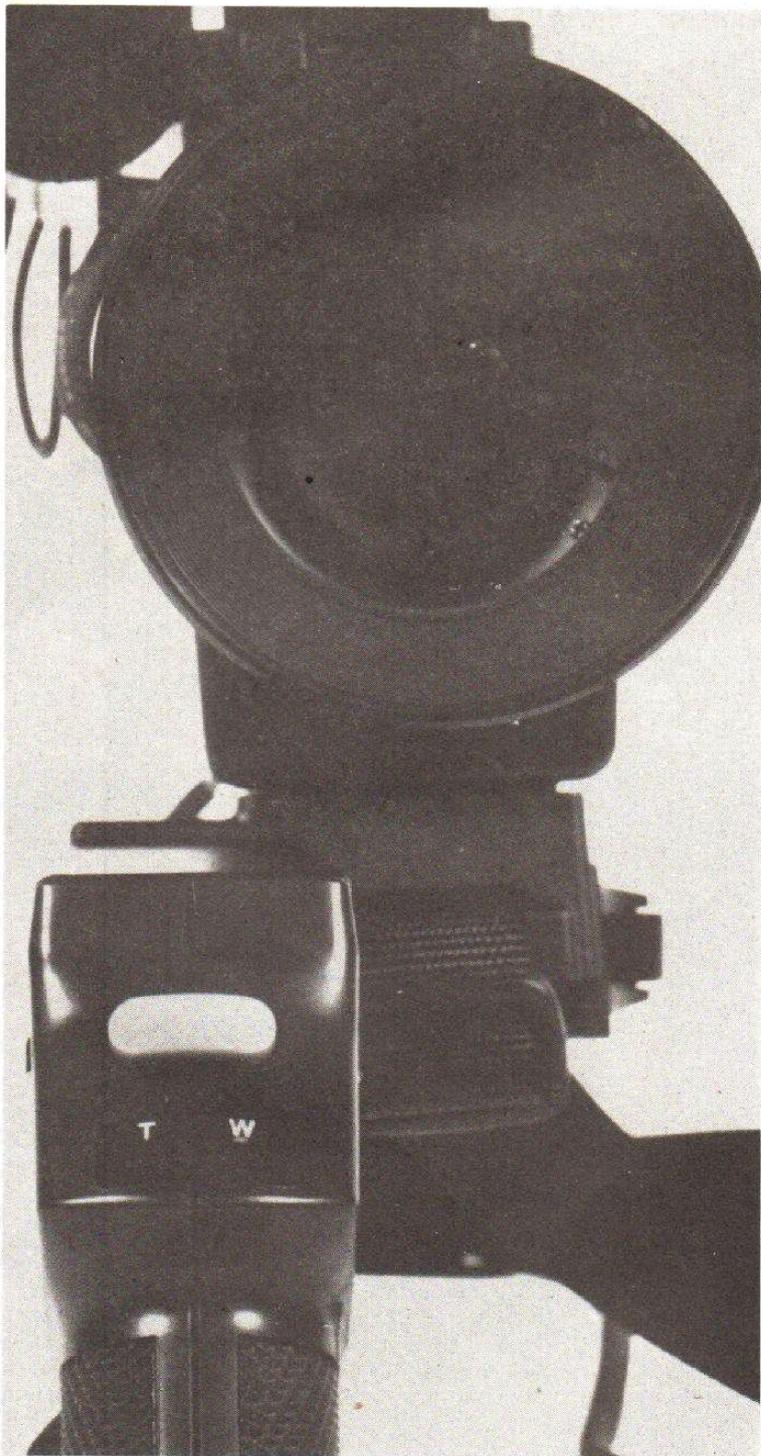


Photo 3. — Sous le viseur, deux touches commanderont le réglage du zoom et une autre la commande du magnétoscope, le viseur servira de télécommande simplifiée...

LA CAMERA HITACHI VK-C 2000 S

Photo 4. — Vue frontale, l'objectif et la poignée montée ici sur le support d'épaule.



disposition ; cela peut très bien arriver.

En général, lorsque la caméra est bien réglée, ces positions donnent une qualité d'image très satisfaisante sur le plan des couleurs.

Nous n'en sommes pas encore, avec cette caméra, au viseur couleur que Hitachi annonce, un viseur qui devrait éviter certaines erreurs aux amateurs car l'œil s'habitue à la couleur et le noir et blanc peut donner un gris identique pour plusieurs couleurs.

Le viseur est perché au sommet de la caméra et vissé sur un écrou glissant dans un rail, ce qui permet de l'adapter aux conditions de prise de vue.

L'ocillon donne accès au tube par une loupe agrandissant l'image du tout petit tube. Un miroir renvoie l'image du tube vers l'oculaire. L'ensemble tube/oculaire tourne de $\pm 90^\circ$ pour permettre une vision dans diverses positions. La visière/oculaire se relève, l'image paraît alors plus réduite.

Trois diodes électroluminescentes indiquent l'une l'enregistrement, la seconde une insuffisance de lumière, et la dernière une tension de batterie insuffisante.

La présence de la diode d'enregistrement s'avère indispensable ; en effet, c'est une bascule qu'actionne la touche d'enregistrement, une pression déclenche le magnétoscope, la suivante l'arrête.

Le son

Un microphone nettement plus long que ceux qui équipent d'origine la plupart des caméras se monte sur la droite du boîtier. Ce micro porte une série de fentes qui assurent le déphasage des ondes entrant dans le tube. Cette série de déphasages introduit une réduction de l'angle de prise de son. Cette technique est celle adoptée dans les micros « canon ».

Une bonnette recouvre l'ensemble pour réduire les bruits de vent. Le micro, démontable, dispose de son

LA CAMERA HITACHI VK-C 2000 S

câble qui se branchera sur le panneau arrière de la caméra, là où nous trouvons les prises et les commandes. Une entrée permet d'utiliser un microphone externe et une sortie assure le contrôle au casque. Nous constatons avec plaisir que, sur cette caméra, le son a reçu des soins particuliers. Il reste trop souvent le parent pauvre de la vidéo...

Technique

Rares sont les constructeurs de magnétoscopes qui nous fournissent une documentation technique avec leurs appareils. Nous n'irons pas dire que nous avons été submergé de documentation par Hitachi France, mais celle fournie a le mérite d'expliquer les particularités de fonctionnement. Nous n'avons pas la place ici pour tout vous dévoiler sur les circuits ni pour vous donner le schéma, qui ne vous serait d'ailleurs d'aucune utilité. Par ailleurs, Hitachi a utilisé des circuits intégrés construits spécialement pour la caméra.

Le plus intéressant dans cette caméra est la prise de vue par un capteur solide. La technique est tout à fait nouvelle et mérite que l'on s'y attarde un peu.

Le circuit d'image comporte une puce de silicium sur laquelle on a intégré plus de 220 000 éléments sur une surface de 10 mm X 8,5 mm; ces dimensions correspondent à la surface d'un tube de 2/3 de pouce. Ces quelque 220 000 éléments sont répartis avec une définition de 577 X 388. Ce nombre d'éléments permet d'obtenir une définition horizontale meilleure que 300 lignes. Les 577 lignes sont réparties en 377 colonnes.

Ces éléments se chargent de délivrer trois informations, une de luminance et deux de chrominance.

La figure 1 donne la disposition pratique du capteur. La puce de silicium repose sur un substrat de céramique qui dispose de pattes de sortie relativement peu nombreuses; elles ne sont que 20. Au-dessus de la

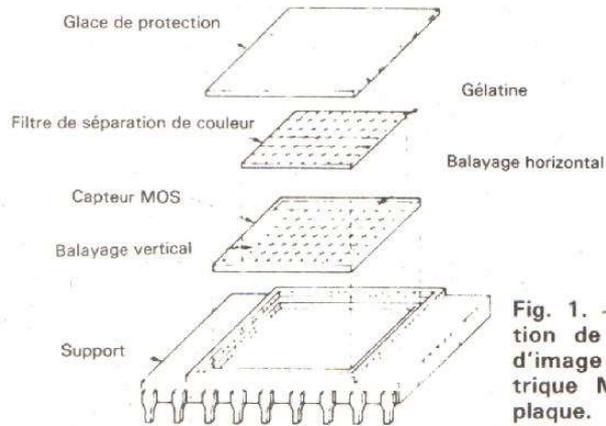


Fig. 1. - Construction de l'analyseur d'image photoélectrique MOS mono-plaque.



Photo 5. - Toutes les commandes de la caméra sont regroupées à l'arrière, là où les erreurs de manipulation deviennent difficiles. C'est aussi là que le micro et le viseur se branchent. Noter la commande unique d'équilibre des couleurs ne demandant pas de filtre.

LA CAMERA HITACHI VK-C 2000 S

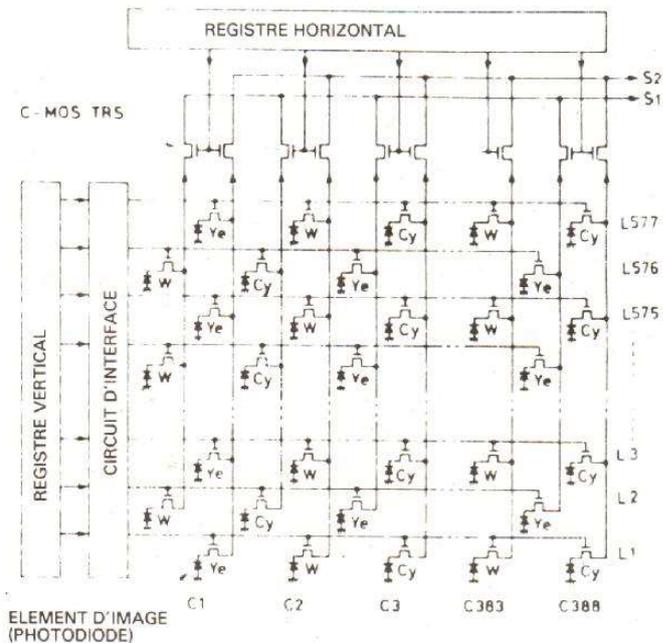


Fig. 2. — Schéma de simulation de composition de circuit de l'analyseur d'image photoélectrique MOS monoplaque. Il s'agit du schéma qui simule la construction plane de l'analyseur d'image photoélectrique. Les trois filtres chromatiques (blanc, jaune, cyan) sont disposés sous forme triangulaire sur chaque élément d'image et trois signaux chromatiques sont dérivés indépendamment et alternativement en utilisant deux lignes de sortie.

puce, composé d'une série de photodiodes et de transistors à effet de champ de commutation, nous avons un filtre de séparation de couleur composé de triplets blanc, jaune et cyan. Ce filtre a été réalisé de la même façon que la puce afin d'avoir une parfaite superposition des filtres et des photodiodes élémentaires. Ces triplets sont disposés sous forme de triangles.

La figure 2 montre la disposition des diodes et des éléments du filtre ; sur une ligne alternent les filtres blanc, jaune et cyan. Ces filtres ne donneront pas directement les informations de luminance et de chrominance. Pour les obtenir, on effectuera les opérations suivantes :

$$\begin{aligned}
 Y &= \text{Blanc} + \text{Jaune} + \text{Cyan} \\
 \text{Rouge} &= \text{Blanc} - \text{Cyan} \\
 \text{Bleu} &= \text{Blanc} - \text{Jaune}
 \end{aligned}$$

Ces opérations seront effectuées par les circuits électroniques, nous verrons un peu plus loin comment.

Chaque élément photosensible est relié à un transistor à effet de champ suivant le dessin de la figure 3. Une diode est constituée par le silicium P du substrat et une zone dopée n. Les photons arrivant sur cette diode libèrent une paire électron-trou. Les électrons restent bloqués dans la diode jusqu'au moment où la tension de

Photo 6. — A travers la monture C, nous apercevons la puce de silicium du capteur d'image dont on aperçoit, en tout cas sur l'original, les fils de connexion et les plots de sortie.

LA CAMERA HITACHI VK-C 2000 S

porte, appliquée au transistor à effet de champ, libère les électrons en produisant un courant dont l'intensité sera proportionnelle à l'intensité lumineuse qui atteint la surface sensible.

Les diodes sont réparties suivant un système matriciel ; deux circuits de balayage, un horizontal et un vertical, explorent les photodiodes une à une.

Le système de traitement de l'image est détaillé figure 4.

Comme on le voit, les colonnes sont lues par paire et les deux signaux S_1 et S_2 sortent simultanément. Nous avons donc deux informations ne correspondant pas tout à fait à la disposition en triangle des photo-éléments.

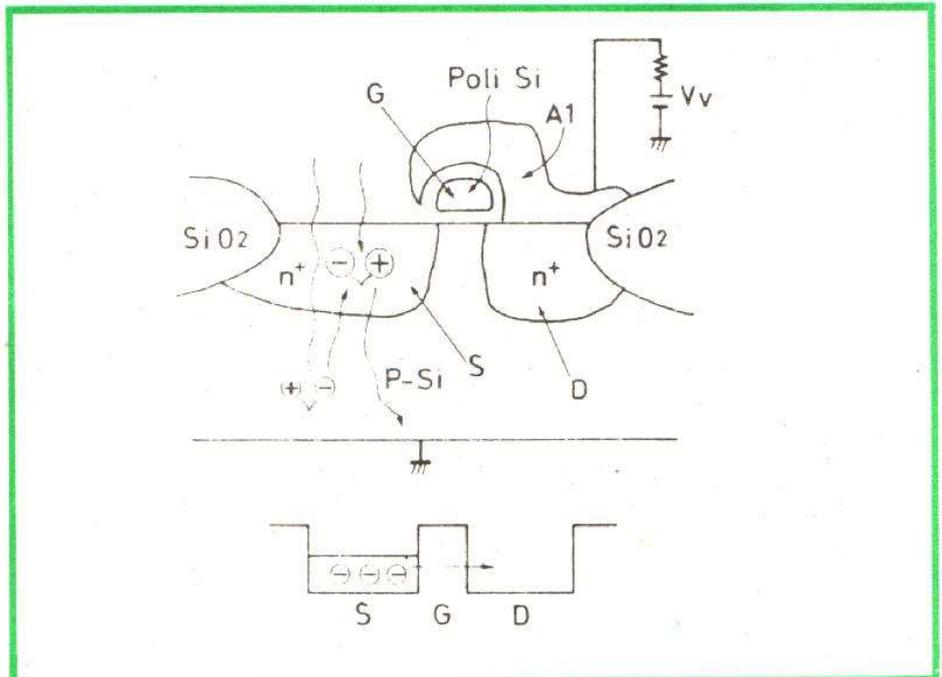


Fig. 3. - Vue en coupe d'élément d'image. Lumière → paire + - → Dispersion → - à diode + mis à la masse → tension de diode (3 V → 2 V → 1 V) → V1, H1 mis sur ON → Sortie.

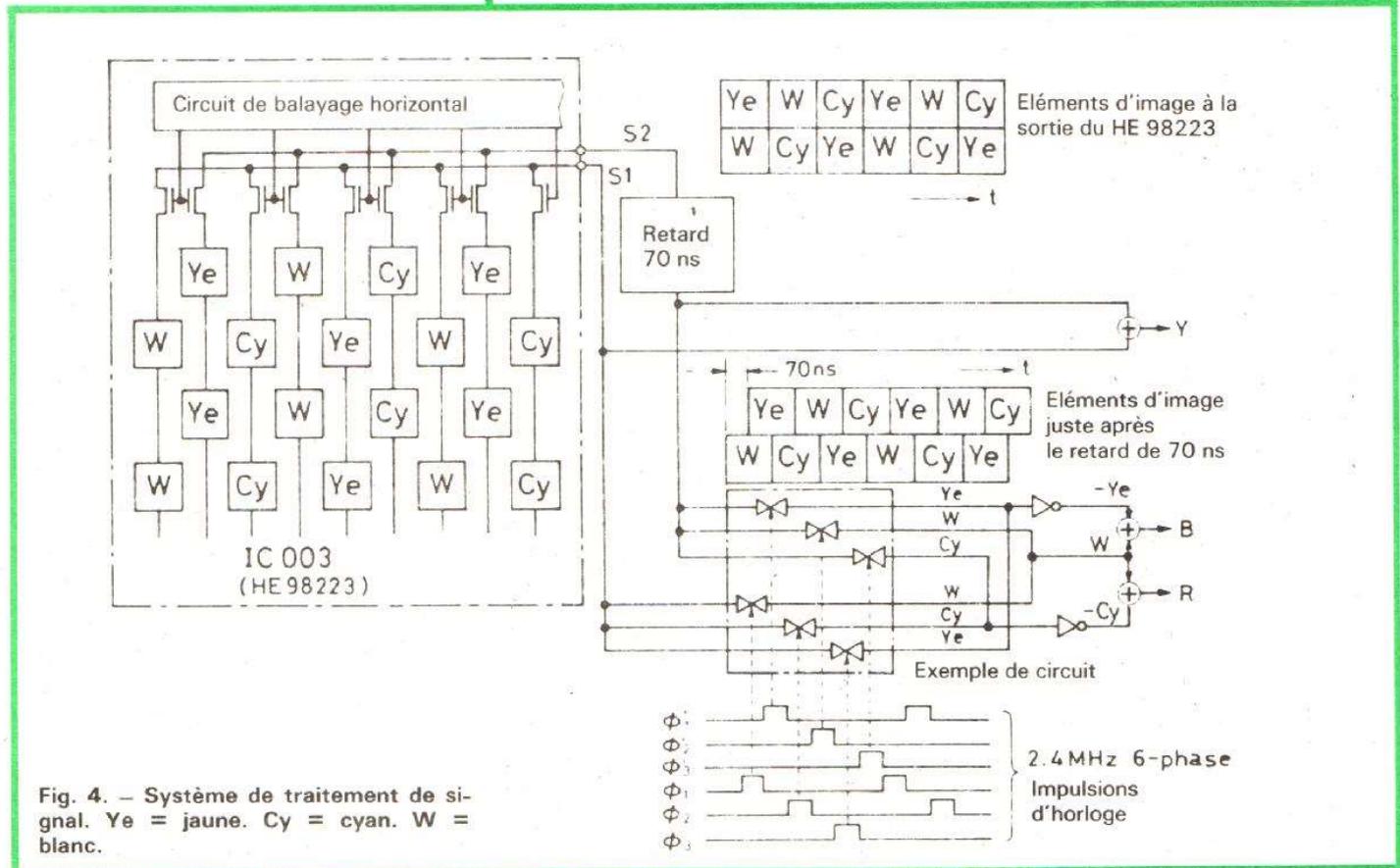


Fig. 4. - Système de traitement de signal. Ye = jaune. Cy = cyan. W = blanc.

LA CAMERA HITACHI VK-C 2000 S

On a donc installé, sur la sortie S₂, une ligne à retard de 70 ns qui assure un retard correspondant à l'écart de position de la moitié du pas des deux éléments. On n'oubliera pas que nous sommes ici en vidéo et que les systèmes de balayage sont utilisés, l'exploration ayant lieu non pas ligne après ligne mais pour deux lignes à la fois, une paire de lignes étant constituée de triplets imbriqués tête-bêche.

En sortie de ligne à retard, un circuit effectue une sommation simple qui donnera le signal de luminance.

Pour récupérer les informations de couleur, nous avons trois paires de commutateurs analogiques qui, en synchronisme avec le circuit de balayage ligne, ouvriront les portes au moment correspondant au passage sur les cellules de la couleur intéressante. Grâce à une sommation et à une inversion, nous récupérerons les informations bleue et rouge.

Il reste alors à exploiter ces signaux pour les transformer en Secam, pour commander le réglage du diaphragme et enfin pour modifier la balance des couleurs.

Ce principe de capteur peut paraître très simple. En fait, des phénomènes parasites complexes viennent compliquer cette technologie. La commutation des signaux s'accompagne d'impulsions d'une taille supérieure à celle du signal. Ces impulsions sont éliminées par paire (il y en a une positive et une négative) mais, comme leur taille varie du fait des dispersions des capacités parasites des MOS, un bruit vient se superposer car les deux impulsions devant se compenser réciproquement ne peuvent alors le faire. Un circuit se charge de cette élimination. Par ailleurs, nous avons un bruit dit de « traînage vertical » qui se produit lorsqu'une charge se développe le long des lignes de récupération des signaux. Ce bruit, s'il n'était pas éliminé, se traduirait par des traînées verticales au-dessus des zones les plus claires de l'image.

Grâce au procédé matriciel utilisé pour la restitution des couleurs bleue

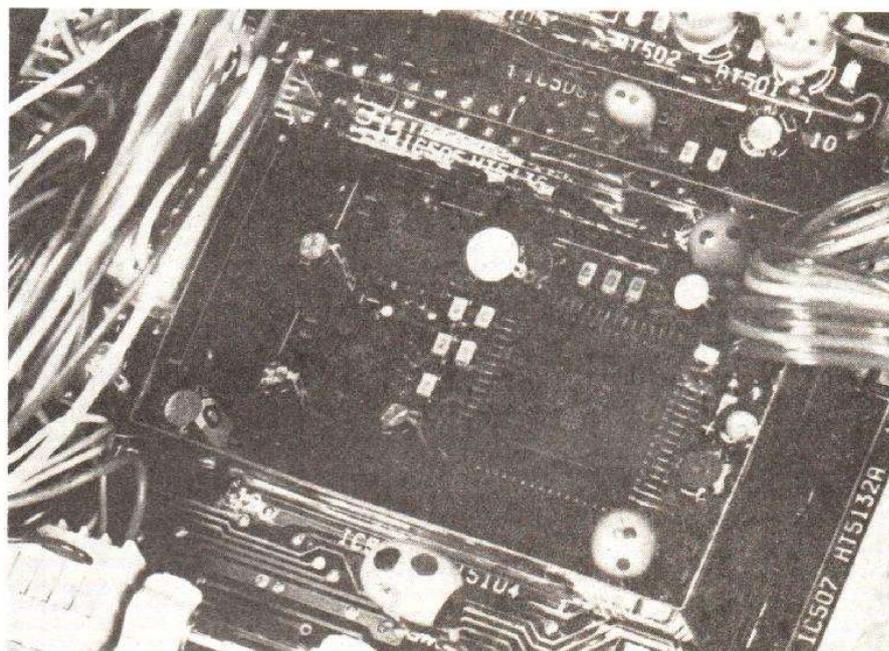


Photo 7. — Détail de la fabrication. Les composants subminiature fourmillent ; ici, les petits carrés blancs sont des résistances « chip » et les circuits intégrés sont en boîtier subminiature. Les selfs et les chimiques, par contre, n'ont pas bénéficié de cette miniaturisation...

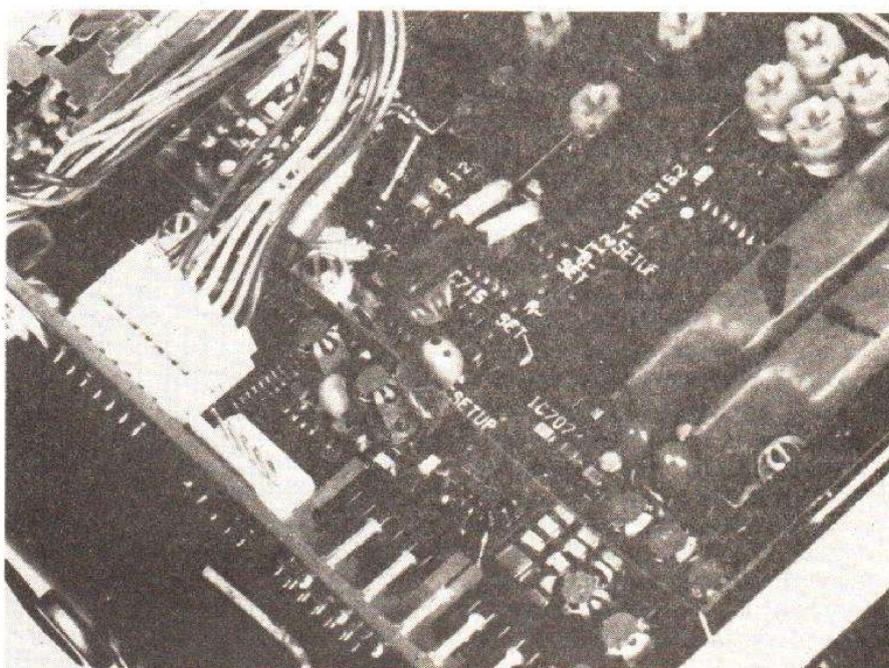


Photo 8. — Micropotentiomètres ajustables, circuits hybrides, une idée de la technologie développée par Hitachi.

LA CAMERA HITACHI VK-C 2000 S

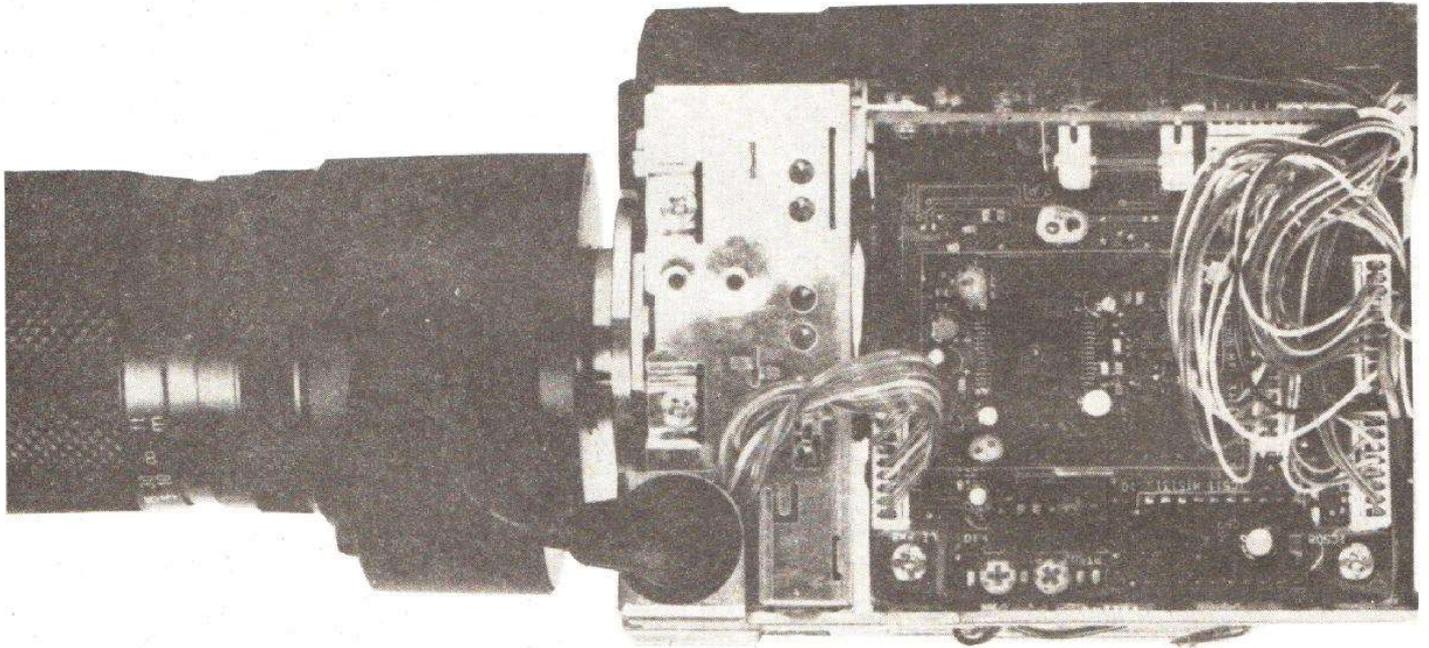


Photo 9. — Cette vue de la caméra ouverte montre l'absence de tube allongé, le capteur a pris place dans un boîtier soigneusement blindé.

et rouge, le bruit est éliminé pour la chrominance et n'affecte donc que la luminance.

Cette composante de bruit se superpose au signal utile. Pour assurer la compensation de ce bruit et sa suppression, on mesure, par un convertisseur analogique/numérique à 5 bits, l'amplitude de ce bruit pendant une ligne de la période de retour de trame, là où il n'y a pas de signal utile. Ce bruit est alors mémorisé pendant la durée d'une trame, puis converti par un convertisseur numérique/ analogique qui, à chaque ligne, va soustraire au moment approprié, lui aussi mémorisé, une quantité de signal suffisante pour éliminer ce bruit. Il ne s'agit pas ici d'un bruit aléatoire mais d'une composante continue ajoutée au signal; on peut donc la soustraire. Cette technique de compensation hautement sophistiquée utilise un circuit intégré dont le boîtier comporte 60 bornes de sortie ! A titre d'information...

Le circuit senseur d'image n'a que 20 sorties, mais il demande un circuit intégré de gestion de 44 pattes, et un

circuit d'échantillonnage et de génération d'impulsions ayant le même nombre de connexions. La technique du capteur solide demande tout de même une électronique relativement complexe qui n'existait pas avec les tubes à vide.

Dans cette caméra, nous trouvons également les circuits habituels, tels : le codeur Secam, les générateurs de balayage et de synchro et les circuits entourant le tube électronique du viseur.

Technologie

La caméra Hitachi VK-C2000 S bénéficie d'une technologie tout à fait moderne, faisant appel à des moyens de production qu'une petite société ne pourrait certainement pas s'offrir.

Hitachi utilise, bien entendu, des circuits intégrés en grand nombre. Par ailleurs, une partie des circuits électroniques a été réalisée sous forme de modules hybrides enrobés, comme souvent chez Hitachi, dans une ma-

tière de couleur noire interdisant toute introspection et aussi rendant les prises de vue moins faciles... Nous avons également une technique plus traditionnelle basée sur des circuits imprimés à double face et trous métallisés. Ces circuits imprimés comportent des composants en chips, par exemple des résistances faites d'une plaquette de céramique dont les deux extrémités sont métallisées et entre lesquelles on a déposé une couche résistive, éventuellement ajustée au laser. De l'autre côté de la face, trois chiffres donnent la valeur de la résistance selon le code des couleurs, le troisième chiffre correspondant au nombre de zéro.

Pour monter ces composants, on commence par les coller, puis on chauffe ou on passe le tout au bain de soudure. La soudure assure la liaison entre le composant et le cuivre du circuit. Bien entendu, toutes les soudures sont réalisées en même temps. Cette technique de montage permet de juxtaposer des composants classiques (bobinages, par exemple) et des composants pour circuits hybrides.

LA CAMERA HITACHI VK-C 2000 S

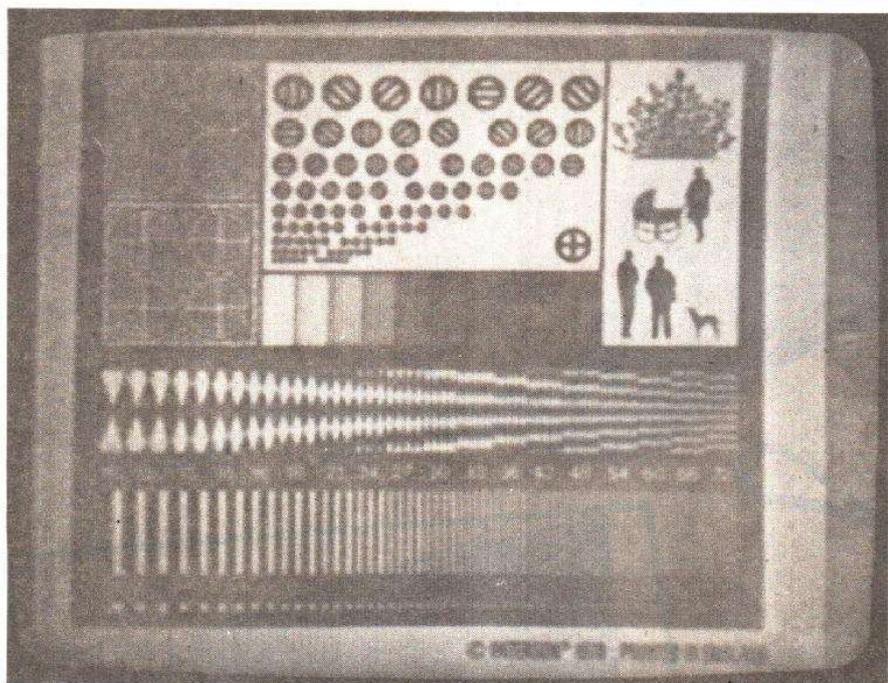


Photo 10. — Mire, avec éclairage de 30 lux ; cette mire ne reste pas dessinée sur l'écran une fois la lumière partie, le capteur MOS n'a pas de rémanence.

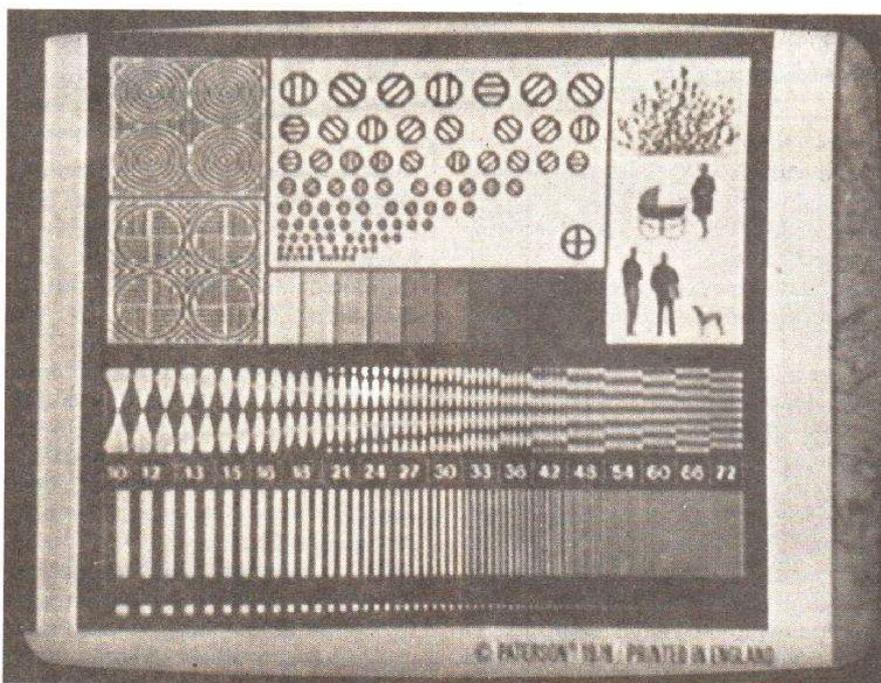


Photo 11. — Mire, avec éclairage de 2 400 lux.

Un châssis de métal moulé permet de monter l'objectif avec une grande précision et de fixer la position du circuit intégré capteur exactement où il faut. Les connexions se font par des connecteurs, mais les interventions ne devraient pas être simples : le remplacement des modules s'impose certainement...

Essais

Le premier essai consiste à prendre la mire utilisée habituellement et à l'éclairer. La première constatation est que, lorsque la caméra a visé cette mire pendant un certain temps, cette dernière ne reste pas inscrite sur l'écran du téléviseur. Donc, le capteur MOS utilisé ici se comporte très bien sur ce plan.

Nous avons éclairé faiblement cette mire et constaté qu'avec seulement 40 lux nous avons une image. Attention, nous n'avons pas dit que cette caméra nous donnait, à ce niveau d'éclairage, une image exploitable, loin de là. Il faut pousser la lumière aux environs de 1 000 lux pour que l'image et les couleurs soient correctes.

Les constructeurs ont souvent pris l'habitude de donner des niveaux d'éclairage souvent trop faibles par rapport aux possibilités réelles de leur caméra. Ici, Hitachi indique un niveau minimal d'éclairage de 100 lux et un niveau de travail optimal de 2 000 lux. Nous conseillons donc aux utilisateurs d'effectuer effectivement leurs prises de vues à partir de tels niveaux d'éclairage...

Sur le plan définition, nous avons une qualité d'image tout à fait comparable à celle d'un senseur traditionnel à tube. Le rendu des couleurs est également comparable. Bref, la caméra MOS n'a rien à envier à ses concurrentes. La définition reste toutefois limitée à celle de la vidéo d'amateur. De toutes façons, les caractéristiques du magnétoscope seront là pour réduire les qualités de l'image.

LA CAMERA HITACHI VK-C 2000 S

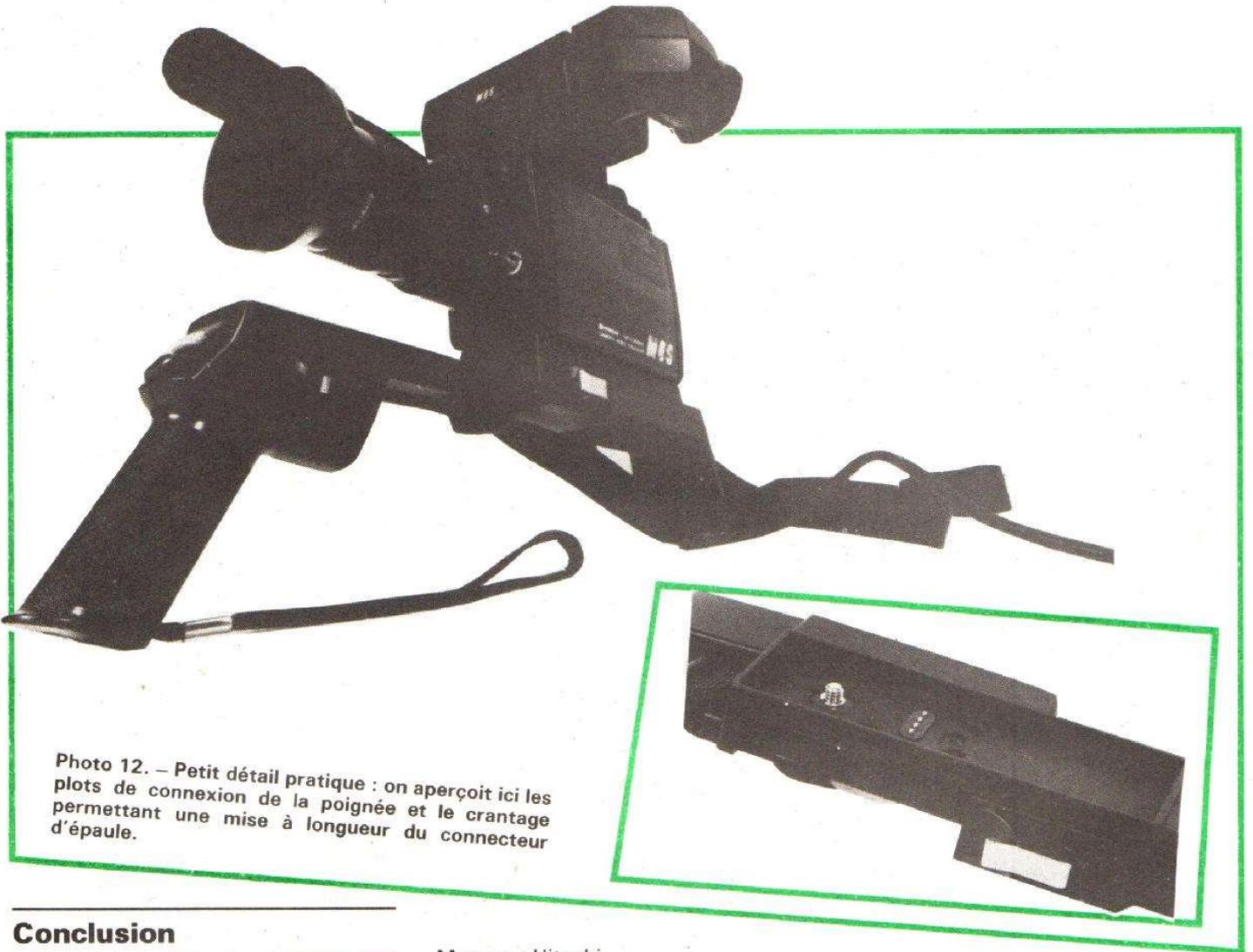


Photo 12. – Petit détail pratique : on aperçoit ici les plots de connexion de la poignée et le crantage permettant une mise à longueur du connecteur d'épaule.

Conclusion

Pas trop lourde et dotée de supports très astucieux, cette caméra s'utilise sans difficulté. La VK-C2000 S d'Hitachi vous assurera une image de haute qualité et de très bonne définition. Nous restons toutefois dans le domaine amateur, avec ses limites que tout amateur devrait connaître. Avec cette caméra, on devra, comme avec beaucoup d'autres, travailler avec une luminosité assez importante pour que la couleur soit d'une densité agréable. Nous avons aussi apprécié la très grande simplicité de manipulation de la caméra et ses possibilités d'intervention manuelle, par exemple pour des fondus enchaînés. Une belle réussite technologique et une première très réussie.

E. LEMERY

Marque : Hitachi
Modèle : VK-C2000 S
Type : caméra vidéo
Senseur : MOS 577 x 388 éléments.
Standard : Secam
Système de balayage : entrelacé 2/1
Résolution horizontale : plus de 300 lignes
Rapport S/B vidéo : 46 dB ou mieux
Sortie vidéo : 1 V crête-crête.
Système de synchronisation : interne
Gamme de réglage automatique de sensibilité : 100 à 100 000 lux
Luminance recommandée : 2 000 lux
Température de couleur : réglable, contrôle par viseur, une seule gamme, de l'incandescence au ciel nuageux
Eclairage minimum requis : 100 lux
Microphone : type canon à très haute directivité
Sortie audio : ligne, - 20 dBm, faible impédance

Micro externe : prise 3,5 mm jack
Objectif : zoom à commande électrique 12,5 à 75 mm f/1,4
Monture d'objectif : type C
Diamètre de filtre : 52 mm, pas 0,75 mm
Alimentation : 12 V
Consommation : 7,2 W en enregistrement, 1,7 en contrôle, 0,4 W en attente
Dimensions : 176 x 288 x 298 mm
appui d'épaule non compris, avec viseur
Poids : 1,8 kg
Prise : 10 bornes, avec verrouillage
Particularités : viseur électronique, fermeture de diaphragme auto ou manuelle, micro très directif, capteur d'image solide.
Inscriptions : français
Notice : français

AMIX

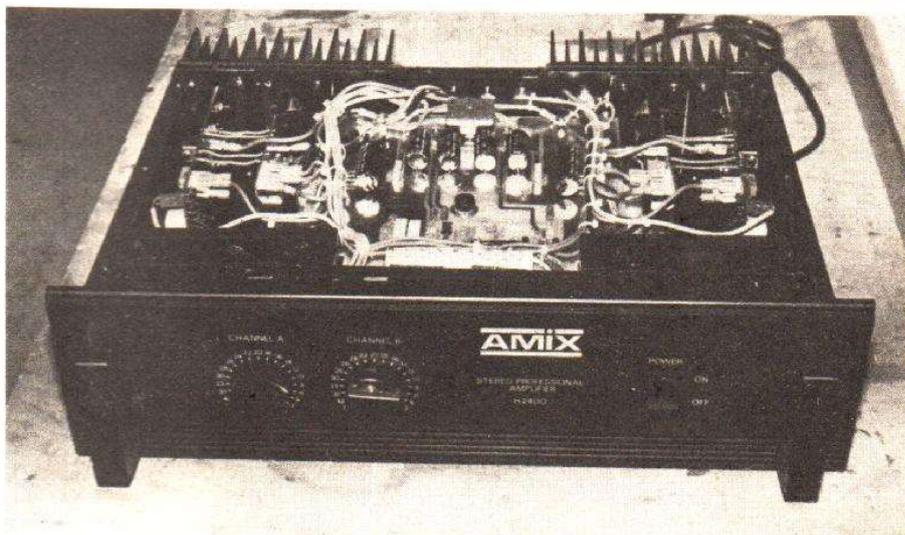
"MADE IN FRANCE"

Il faut bien dire que les produits français destinés à l'audio professionnel et d'origine française ne sont pas légion. L'apparition d'une nouvelle marque, à la consonance étrange, a pu troubler quelques esprits et donner à penser qu'Amix, puisque c'est d'elle qu'il s'agit, était encore une occasion pour voir en France des produits supplémentaires en provenance d'au-delà de nos frontières. Dans la réalité des faits, il n'en est rien et Amix est une marque bien française, fabriquée chez nous avec une conception entièrement française et ce, à l'initiative d'un distributeur-importateur bien français, lui aussi : Reditec.

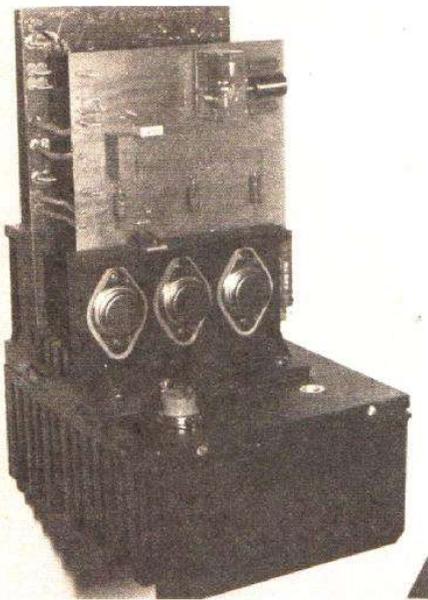
voies peuvent recevoir des extensions grâce à un bac 10 voies acceptant tous les types de voies d'entrées et, cette année, on a pu voir à la 73^e Convention de l'Audio Engineering Society, à Eindhoven, une console de cette série exposée, la DO 16 CSL 2086.

Comme nous l'a expliqué M. Yves

La firme n'en est d'ailleurs pas à un coup d'essai puisqu'elle étudie et construit, depuis plusieurs années, des produits « audiopro » qu'elle distribue sous la marque « Hudson ». Hudson est le nom d'une rivière qui se jette dans l'Atlantique après avoir traversé New York ; c'est aussi celui d'une grande baie du Canada qui doit son appellation au nom du navigateur anglais qui l'a découverte ; de là une certaine idée très anglo-saxonne que l'on peut se faire quant à la provenance des productions portant le sigle Hudson, alors que celles-ci ont pour origine l'Hexagone). En particulier, Hudson s'est fait connaître par des consoles de mélange polyvalentes pour prise de son, sonorisation et radiodiffusion. De type modulaire, ces modèles 8 ou 16



L'intérieur d'un amplificateur AMIX AH 2400.



Un des modules amplificateurs de l'AH 2400.

Le Bail, directeur général de Reditec, qui nous a reçu dans ses locaux implantés à Neuilly-sur-Marne, la marque Hudson n'allait pas sans poser quelques problèmes pour sa distribution à l'étranger puisque cette marque, dans certains pays, était déjà déposée, antérieurement à Reditec, par d'autres sociétés, ce qui empêchait la vente des produits Reditec portant le sigle Hudson dans ces pays. Aussi Reditec cherchait-il, depuis plusieurs années, une autre appellation qui puisse convenir à un maximum de pays tout en restant originale. Les recherches d'antériorité, menées dans chaque pays jugé intéressant, ont finalement conduit à la marque Amix, qui présente toutes les qualités requises : brièveté du sigle et non-dépôt préalable par d'autres.

Parallèlement à cette évolution de Hudson vers une autre appellation, la montée du dollar par rapport au franc, qui fait que la monnaie US a pratiquement doublé sa parité par rapport à la nôtre depuis 1980, a mené le prix du matériel en provenance des Etats-Unis vers des sommets vertigineux. Aussi a-t-il semblé opportun à Reditec de construire lui-même, avec sa propre conception, un certain nombre d'appareils « audio pro », tels amplificateurs de puissance et enceintes acoustiques et de les mettre sur le marché à un prix plus compétitif que ceux qu'il importe ; et ainsi de se replacer dans un créneau de prix dont il devenait de plus en plus absent. De là l'idée d'élargir la gamme Hudson, devenue à présent Amix.

Toutes les études préalables à une fabrication bien comprise sont effectuées à Neuilly-sur-Marne sous la responsabilité de M. Richard Sadek, ingénieur spécialiste de la basse fréquence, alors que la fabrication elle-même est confiée à trois sous-traitants, œuvrant suivant un cahier des charges. Le matériel achevé fait l'objet d'un contrôle final, avec les mesures ainsi que le passage au banc de chauffe que cela sous-entend, dans les laboratoires de Reditec, comme nous avons pu le constater.

Les premières fabrications consistent, outre les consoles de la gamme ex-Hudson, en amplificateurs et enceintes acoustiques. Sont également à l'étude des tables de mixage pour discothèques et pour l'audiovisuel.

S'agissant des amplificateurs, deux modèles sont actuellement proposés :

- l'AH 2200 (stéréo) 150 W (8 Ω) et 200 W (4 Ω) pour un seul canal chargé ; 120 W (8 Ω) et 200 W (4 Ω) pour les deux canaux chargés ; 380 W (8 Ω) en mono, avec montage en pont ; sensibilité : + 2,6 dBm (8 Ω) ; poids net : 15 kg ; dimensions : 483 x 134 x 360 mm (L x H x P)
- l'AH 2400 (stéréo) 250 W (8 Ω) et 360 W (4 Ω) pour un seul canal chargé ; 220 W (8 Ω) et 360 W (4 Ω) pour les deux canaux chargés ; 700 W (8 Ω) en mono avec montage en pont ; sensibilité : 4 dBm ; poids net : 26 kg ; dimensions identiques au AH 2200.

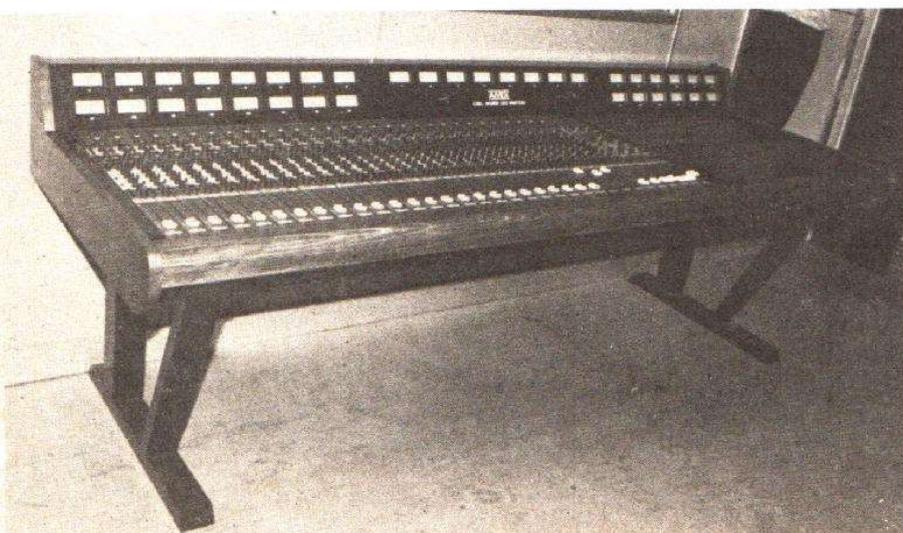
Caractéristiques communes aux deux amplificateurs :

- Bande passante à puissance nominale toutes charges : 10 Hz à 30 kHz à - 3 dB.
- Rapport signal/bruit non pondéré : 20 Hz à 20 kHz : 100 dB.
- Facteur d'amortissement (8 Ω, 1 kHz) : 200.
- Distorsion à puissance nominale (8 Ω) : 0,1 %.
- Diaphonie à puissance nominale (1 kHz) : - 77 dB.

La partie électronique, alimentée par un transformateur torique surdimensionné, est protégée contre tous les accidents (surcharge à l'entrée, court-circuit ou surcharge en sortie, accrochage, échauffement, tension continue en sortie). En outre, une temporisation agit tant à la mise en marche qu'à l'arrêt. Par ailleurs, l'organisation interne et la conception mécanique des amplificateurs leur permettent de supporter sans dommage les déplacements fréquents qu'entraîne une sonorisation itinérante.

La gamme d'enceintes électroacoustiques Amix comporte quant à elle cinq modèles. Il s'agit d'enceintes professionnelles à haut rendement, destinées à couvrir l'ensemble des usages professionnels (sonorisation générale, théâtre, discothèques, disco mobiles, retours de scène...).

Toutes ces enceintes utilisent des haut-parleurs RCF et des filtres largement dimensionnés, avec selfs à air de forte section pour ce qui est du fil de cuivre. Les plus petits modèles sont constitués d'une caisse en agglo-



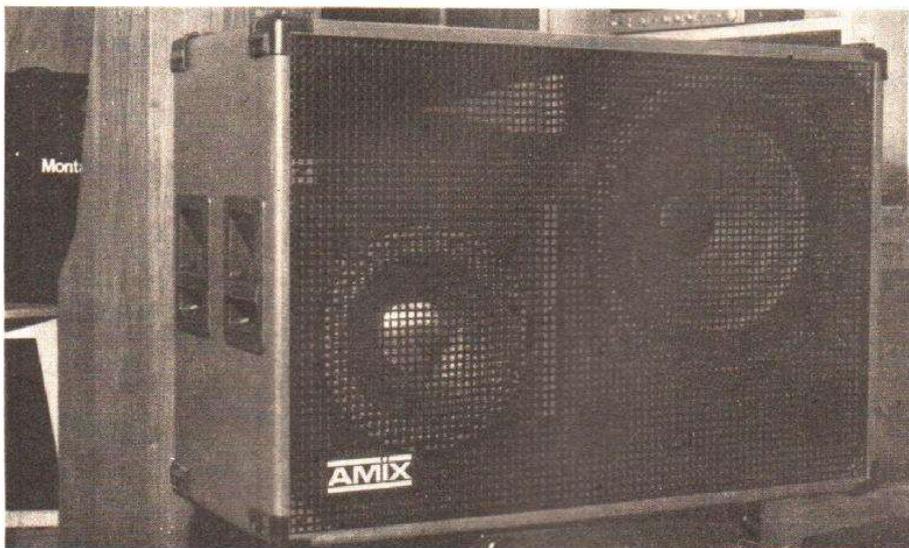
Une nouvelle table « Pro » dans la gamme AMIX.

méré de 19 mm, renforcée et gainée de tissu enduit vinyl haute résistance alors que, pour les modèles plus importants, la caisse est en latté de 20 mm peint.

Pour tous les types, une grille métallique noire protège les haut-parleurs, les angles de la caisse étant renforcés par des coins en matière moulée qui, de plus, assurent le centrage et le blocage des enceintes lorsque celles-ci sont empilées « en mur ». Des poignées encastrées permettent une manipulation aisée du matériel. Enfin, des connecteurs XLR



Yves Le Bail (à gauche), directeur général de Reditec, et Yves Rouilleaux, directeur du département « Pro », entourant Richard Stadek, concepteur de la gamme AMIX.



L'EH 60, 3 voies 300 W.

(un mâle et une femelle), encastrés au dos des enceintes, autorisent un branchement rapide en parallèle de plusieurs enceintes.

La gamme Amix comprend actuellement :

- La EH 5 : 2 voies (coupure à 6 kHz) à évent ; 1 boomer/médium de 25 cm + 1 tweeter à dôme ; puissance : 100 W (200 W max.) ; réponse en fréquence : 75 Hz à 20 kHz ; sensibilité : 98 dB/ 1 W/ 1 m ; dimensions : 340 x 540 x 320 mm (L x H x P).

- La EH 10 : 2 voies (coupure à 6 kHz) à évent ; 1 boomer/médium de 31 cm + 1 tweeter à pavillon ; puissance : 150 W (300 W max.) ; réponse en fréquence : 50 Hz à 20 kHz ; sensibilité : 97 dB/ 1 W/ 1 m ; dimensions : 400 x 630 x 345 mm (L x H x P).

- La EH 20 : 2 voies (coupure à

2 kHz) à évent pour retour de scène ; 1 boomer/médium de 38 cm + 1 compression à pavillon ; puissance : 200 W (400 W max.) ; réponse en fréquence : 60 Hz à 20 kHz ; sensibilité :



Prototype d'une table « discothèque » en cours d'étude.

lité : 102 dB/ 1 W/ 1 m ; dimensions : 780 x 520 x 500 mm (L x H x P).

- La EH 30 : 2 voies (coupure à 2 kHz) à évent ; 1 boomer/médium de 31 cm + 1 tweeter à pavillon ; puissance max. : 250 W ; réponse en fréquence : 40 Hz à 20 kHz ; sensibilité : 95 dB/ 1 W/ 1 m ; dimensions : 750 x 480 x 380 mm (H x L x P).

- La EH 60 : 3 voies (coupures à 400 Hz et 5 kHz) à évent ; 1 boomer 46 cm + 1 médium 31 cm + 1 tweeter à pavillon ; puissance max. : 300 W ; réponse en fréquence : 35 Hz à 20 kHz ; sensibilité : 96 dB/ 1 W/ 1 m ; dimensions : 950 x 550 x 400 mm (L x H x P).

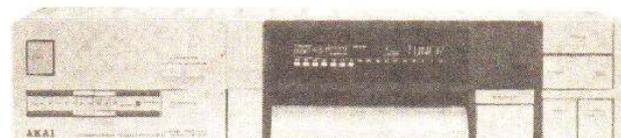
Toutes ces enceintes ont une impédance nominale de 8 Ω.

Mais nous avons pu voir également chez Reditec quelques prototypes qui devraient bientôt se concrétiser sous forme d'une fabrication suivie. En particulier, les égaliseurs Amix ESH 211 (stéréo : 2 x 10 bandes) et EMH 127 (mono : 27 bandes 1/3 octave), symétrisables par transformateur sur option, et disposant d'un commutateur « by-pass » par canal pour permettre une comparaison immédiate entre le signal original et le signal corrigé. Et puis, aussi, les nouvelles consoles D.J. et Audio-Visuel.

Nous reviendrons plus amplement sur ces derniers matériels « made in France » dès leur sortie sur le marché national. En attendant, les photos qui accompagnent cet article vous donneront une petite idée de l'aspect de ces nouveaux produits bien de chez nous. C'est assez rare pour que nous en parlions.

Ch. P.

Sélection de chaînes HI-FI



CHAÎNE AKAI AM U3

Cette chaîne comprend :

- un amplificateur AKAI AM U3,
- un tuner AKAI AT S3L,
- un magnétocassette AKAI HX2,
- une table de lecture AKAI AP D210,
- deux enceintes acoustiques 3A ACADEMIC 30.

L'amplificateur AKAI AM U3 :

Puissance : 2 x 52 W.
Rapport signal/bruit : phono : 72 dB ; aux. : 100 dB.
Distorsion : 0,02 % à 45 W.
Bande passante : 15 à 60 000 Hz.
Séparation des canaux à 1 000 Hz : 60 dB.

Le tuner AKAI AT S3L :

Gammes d'ondes : PO - GO - FM.
Sensibilité FM : 11,2 dBf.
Distorsion : mono : 0,1 % ; stéréo : 0,3 %.

Le magnétocassette AKAI HX 2 :

Fluctuations : 0,05 %.
Bande passante : 30 à 17 000 Hz (métal), 30 à 16 000 Hz (CrO₂).
Rapport signal/bruit : 56 dB ; 66 dB avec Dolby B.

La table de lecture AKAI AP D 210 :

Platine tourne-disque semi-automatique à entraînement direct.
Fluctuations : 0,04 %.
Rapport signal/bruit : 72 dB.
Bras de lecture rectiligne ultra-léger.

L'enceinte acoustique 3A ACADEMIC 30 :

Puissance nominale : 90 W.
Impédance : 4/8 Ω.
Courbe de réponse : 60 à 20 000 Hz.
Sensibilité : 95 dB/1 W/1 m.

CHAÎNE AKAI AM U2

Cette chaîne comprend :

- un amplificateur AKAI AM U2,
- un tuner AKAI ATK 1L,
- un magnétocassette AKAI HX1,
- une table de lecture AKAI AP-B21,
- deux enceintes acoustiques DYNAMIC SPEAKER DS 340.

L'amplificateur AKAI AM U2 :

Puissance : 2 x 40 W.
Rapport signal/bruit : phono : 72 dB ; aux. : 100 dB.
Distorsion : 0,05 % à 30 W.
Bande passante : 5 à 40 000 Hz.

Séparation des canaux à 1 000 Hz : 50 dB.

Le tuner AKAI ATK 1L :

Gammes d'ondes : PO - GO - FM.
Sensibilité FM : 12,7 dBf.
Distorsion : mono 0,2 % ; stéréo : 0,4 %.

Le magnétocassette AKAI HX 1 :

Fluctuations : 0,05 %.
Bande passante : 30 à 17 000 Hz (métal) ; 30 à 16 000 Hz (CrO₂).
Distorsion : 0,7 %.
Rapport signal/bruit : 56 dB ; 66 dB avec Dolby B.

La table de lecture AKAI AP-B 21 :

Platine semi-automatique à entraînement par courroie.
Fluctuations : 0,05 %.
Rapport signal/bruit : 65 dB.
Bras en J à équilibrage statique.

L'enceinte acoustique DYNAMIC SPEAKER DS 340

CHAÎNE AKAI AM U7

Cette chaîne comprend :

- un amplificateur AKAI AM U7,
- un tuner AKAI ATS 3L,
- un magnétocassette AKAI HX 3,
- une table de lecture AKAI AP Q310,

- deux enceintes acoustiques 3A A380 DIGITALE.

L'amplificateur AKAI AM U7 :

Puissance : 2 x 82 W.
Rapport signal/bruit : aux. : 100 dB ; phono : 88 dB.
Distorsion : 0,02 % à 70 W.
Bande passante : 5 à 60 000 Hz.
Séparation des canaux à 1 000 Hz : 65 dB.

Le tuner AKAI AT-S 3L :

Voir chaîne AKAI AM U3.

Le magnétocassette AKAI HX 3 :

Fluctuations : 0,05 %.
Bande passante : 20 à 17 000 Hz (métal) ; 20 à 16 000 Hz (CrO₂).
Distorsion : 0,7 %.
Rapport signal/bruit : 56 dB ; 66 dB, avec Dolby B.

La table de lecture AKAI AP Q 310

Platine tourne-disque automatique à entraînement direct.
Fluctuations : 0,04 %.
Rapport signal/bruit : 73 dB.
Bras rectiligne ultra-léger.

L'enceinte acoustique 3A - A310 DIGITALE :

Puissance : 80 W.
Impédance : 8 Ω.
Courbe de réponse : 30 à 25 000 Hz.
Distorsion harmonique : 0,8 %.