

15F

N° 1703
AVRIL 1984
LIX^e ANNÉE

LE HAUT-PARLEUR

LA REFERENCE EN ELECTRONIQUE

ISSN 0337 1883

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

HI-FI

LES NOUVELLES
CELLULES
LE COMPACT DISC
DENON DCD 1800

AUTO RADIO
COMMENT CHOISIR
SON AUTO RADIO

REALISATIONS
CINQ MONTAGES

MICRO
INFORMATIQUE

L'A.B.C.
DE LA MICRO-
INFORMATIQUE

Vidéo Actualité

LE BETAMOVIE

BRANDT LA HI-FI FRANÇAISE.



Brandt
électronique

BELGIQUE : 105 F.B. • CANADA : 2,50 \$ • SUISSE : 5 F.S. •
TUNISIE : 1,49 DIN • ESPAGNE : 300 PTAS

SOMMAIRE

ELECTRONIQUE TECHNIQUE GENERALE

107 INITIATION A LA PRATIQUE DE L'ELECTRONIQUE : Utilisation des décibels

AUDIO - HIFI TECHNIQUE GENERALE

87 CELLULES SONY XLM C7 GOLD FINGER ET XLM C10

91 CELLULE DENON DL 110

98 LES ENCEINTES ACOUSTIQUES, EN KIT, SIARE

127 LE « COMPACT DISC » DENON DCD 1800

150 HAUT-PARLEURS ET ENCEINTES ACOUSTIQUES

REALISATIONS

81 MONTAGES A REGULATEURS INTEGRES

85 AMELIOREZ LE PLAFONNIER DE VOTRE VOITURE

RADIO TECHNIQUE GENERALE



155 COMMENT CHOISIR VOTRE AUTORADIO

160 LES AUTORADIOS LECTEURS DE CASSETTES ALPINE 7137L ET 7155L

MESURE

173 PRATIQUE DE LA MESURE : Contrôleur universel - Mesure des capacités

RADIOCOMMANDE

93 LE TF 7 S : Les circuits de voies

MICRO-INFORMATIQUE

67 L'ABC DE LA MICRO-INFORMATIQUE

121 LE MICRO-ORDINATEUR LASER 200

163 REALISEZ VOTRE MICRO-ORDINATEUR : La carte UVP 09

EMISSION - RECEPTION

73 LE SYNTHETISEUR DE FREQUENCE (IV) : Synthétiseur de fréquence à variation continue pour transceiver B.L.U. et F.M.

VIDEO - ACTUALITE

115 LES TELEVISEURS PATHE MARCONI A ANGERS

132 EDITO : LA VIDEOTRANSMISSION ? ÇA MARCHE !

133 LILLE - TELEDISTRIBUTION PAR FIBRES OPTIQUES

139 SACHEZ UTILISER VOTRE MINITEL



145 LE BETAMOVIE

DIVERS

41 BLOC NOTES

99 COURRIER TECHNIQUE

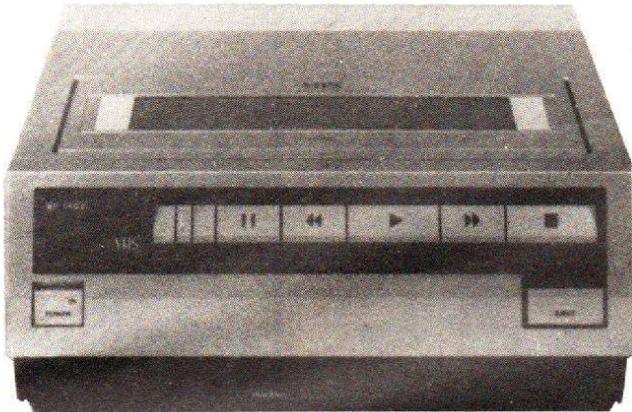
126 SELECTION DE CHAINES HIFI

213 PETITES ANNONCES

215 LA BOURSE AUX AFFAIRES

Bloc-notes

UN LECTEUR VIDEO VHS
CHEZ CINEVIDEO FRANCE



La Société C.V.F. vient de passer un accord d'exclusivité avec une société japonaise, pour l'importation et la distribution d'un lecteur VHS, pour la France, les Dom Tom, et exterritoires français.

Un bon argument pour la société Cinevideo France, dont le but est de relancer le marché de la vidéocassette.

En effet, le lecteur VHS, de par son prix et l'absence de redevance, va de ce fait, débloquent un marché qui restait quelque peu brimé.

Les vidéoclubs traditionnels offriront au public le moyen de voir des films, sans pour autant être possesseur de magnétoscope, par le biais de la

location d'un lecteur, et toucheront ainsi une clientèle beaucoup plus importante.

Quant au réseau institutionnel, il pourra enfin disposer d'un engin tout à fait adapté à l'utilisation d'une simple lecture de programmes ; l'enregistrement étant, il est vrai, tout à fait superflu pour des établissements tels que sociétés, hôtels, mairies, écoles, hôpitaux, etc.

Deux versions sont disponibles : version bistandard PAL/SECAM. Version tristan-dard PAL/SECAM/NTSC.

Le lecteur Caméléon est vendu avec garantie et service après-vente.

Son prix : environ 4 000 F.

TECHNICIENS DE MAINTENANCE POUR MICRO-ORDINATEURS : UNE FORMATION ORIGINALE

Le besoin de techniciens de maintenance, en particulier pour les micro-ordinateurs, est important.

L'université communale d'Antony et S.F.C.E. Formation (Sanco-Sanyo) ont lancé une expérience originale : un stage de qualification de huit mois pour les 18-21 ans.

Ce stage offre plusieurs particularités :

- le niveau scolaire n'a pas été le critère déterminant de sélection : on a privilégié le goût pour la technique et l'autonomie, testés par des agents de maintenance en exercice chez S.F.C.E. ;
- une formation utilisant à

Antony même du matériel Sanco et Sanyo ;

- une collaboration pilote entre une municipalité et un constructeur qui y est implanté ;

- des stages en entreprise chez les revendeurs, dont un stage de pré-embauche.

Les stagiaires sont rémunérés.

Rappelons que S.F.C.E. Formation dispense des formations techniques, informatiques et commerciales.

S.F.C.E. Formation est dirigée par P. Dupont, spécialiste de la formation à l'informatique et l'un des rares Français à enseigner l'innovation technologique aux U.S.A.

Pour tout renseignement complémentaire : S.F.C.E. Formation, 8, avenue Léon-Harmel, 92160 Antony. Tél. : 666.21.62.



Electronique Informatique Assurez votre avenir!

L'Ecole Centrale des Techniciens de l'Electronique offre à ses élèves un enseignement théorique et pratique dans ses laboratoires et ateliers spécialisés équipés des appareils les plus modernes.

Admission :

- Quel que soit votre niveau : fin de 5^e, de 4^e ou de 3^e,
- fin de 2^e, de 1^{re} ou de terminale,
- enseignement supérieur.

Sections d'enseignement :

Classe préparatoire : pour les niveaux 5^e et 4^e, un cycle préparatoire est prévu, initiant aux disciplines de l'électricité, travaux pratiques, dessin industriel, tout en continuant d'acquérir une culture générale de base.

Electronique : • CAP • BEP • Baccalauréat F2
• Brevet de Technicien Supérieur
• Préparation à la carrière d'ingénieur.

Informatique : • Baccalauréat H
• Brevet de Technicien Supérieur.

Débouchés :

La qualité de l'enseignement dispensé à l'E.C.E. garantit à ses élèves une formation qui les rend opérationnels dès la fin de leurs études, leur assurant ainsi de multiples débouchés.



Etablissement mixte, Bourses d'Etat,
prêts d'honneur pour l'Enseignement Supérieur,
Sécurité Sociale Etudiants, aide au placement,
Amicale des anciens élèves.

ÉCOLE CENTRALE DES TECHNICIENS DE L'ÉLECTRONIQUE

Etablissement privé d'Enseignement Technique
et Technique Supérieur reconnu par l'Etat.

12, rue de la Lune, 75002 Paris. Tél. (1) 236.78.87

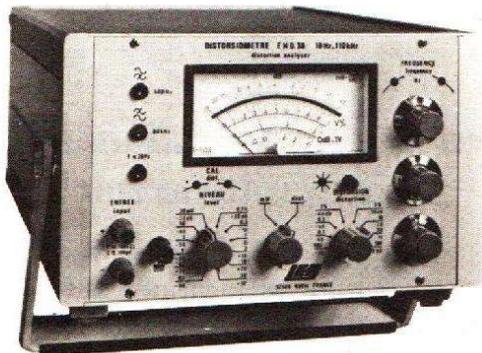
Pour recevoir notre documentation gratuite 84HPJ, écrire ou téléphoner (envoi pour l'étranger contre mandat international de FF 20).

Nom _____

Adresse _____

P.E. Conseil

EHD 36 SECURITE - SIMPLICITE



DISTORSIOMETRE-MILLIVOLTMETRE

Dans un appareil léger et compact :

- une détection quadratique vraie,
- une calibration unique des niveaux,
- un accord automatique rapide,
- une accessibilité exceptionnelle.

Au service du développement
et de la maintenance.



5, rue Jules-Parent
92500 RUEIL-MALMAISON
Tél. : 749.27.84 - Télex : 203242 F

éditions du parc

Pour faire du 220 volts à partir d'une batterie... avec un convertisseur de tension



La consommation des convertisseurs « OCT » est très faible à vide, et leur rendement de $\pm 80\%$, ce qui augmente l'autonomie de la batterie qui les alimente.

RIEN D'EQUIVALENT A CE PRIX
SUR LE MARCHÉ

GARANTIE 1 AN,
PIÈCES et MAIN-D'ŒUVRE

Production d'un courant alternatif 220 Volts, signal carré, fréquence 50 Hz (aux normes contractuelles E.D.F.). Ce 220 Volts est régulé en tension, c'est-à-dire qu'il demeure stable alors que la tension batterie (qui se décharge) diminue au fil de l'utilisation. Un dispositif de coupure à batterie basse (10,8 Volts) permet de ne pas vider la batterie jusqu'à détérioration. Possibilité de fonctionnement en « floating » c'est-à-dire, convertisseur alimenté par une batterie qui reçoit elle-même la charge d'une génératrice (dynamo, alternateur, etc.) ou d'un chargeur en tampon. **Double protection** : 1° / par disjoncteur sur la basse tension (12 ou 24 V) en cas d'inversion accidentelle de polarité, ou d'intensité anormalement élevée - 2° / par disjonction électronique du 220 Volts en cas de surcharge à l'utilisation. La stabilité en fréquence et en tension des convertisseurs « OCT » les désignent particulièrement pour alimenter les téléviseurs sans risque de décrochage, ainsi que magnétophones, magnétoscopes, platines tourne-disques, dont les moteurs exigent une vitesse stricte de fonctionnement.

Convertisseurs, entrée 12 Volts courant continu / sortie 220 V alternatif :

OCT 121 - Puiss. 80 WATTS permanent / 160 Watts intermittent 1 630,00
OCT 122 - Puiss. 160 WATTS permanent / 300 Watts intermittent 1 795,00
OCT 123 - Puiss. 250 WATTS permanent / 375 Watts intermittent 2 150,00

Convertisseurs, entrée 24 Volts courant continu / sortie 220 V alternatif :

OCT 243 - Puiss. 250 WATTS permanent / 400 Watts intermittent 1 825,00
OCT 244 - Puiss. 400 WATTS permanent / 650 Watts intermittent 2 870,00

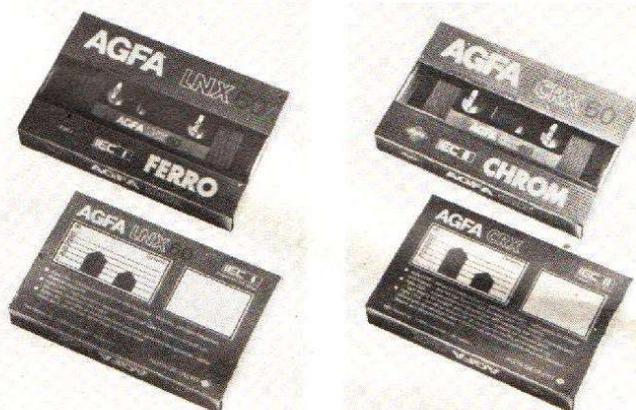
DOCUMENTATION SUR SIMPLE DEMANDE - EXPÉDITIONS EN PORT DÙ S.N.C.F.

starel 148, rue du Château, 75014 Paris, tél. 320.00.33
Métro: Gaité / Pernet / Mouton-Duvernoy

Magasins ouverts toute la semaine de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h, sauf le dimanche et le lundi matin. Les commandes sont exécutées après réception du mandat ou du chèque (bancaire ou postal) joint à la commande dans un même courrier - Envois contre remboursement acceptés si 50 % du prix à la commande.

Bloc-notes

NOUVELLES BANDES MAGNETIQUES CHEZ AGFA



A l'occasion du Festival du son 1984, la société Agfa a présenté deux nouvelles cassettes, plus spécialement destinées aux jeunes. La première :

L'AGFA LNX : bande au dioxyde de fer IEC I - position Fe EQ 120 μ /s est une cassette de précision convenant à tous les types d'appareils, et surtout aux petits budgets.

La seconde : l'AGFA CRX bande au dioxyde de chrome IEC II - position Cr - EQ 70 μ /s, est la cassette parfaite pour tous les nouveaux appareils destinés aux jeunes (balladeurs, etc.) équipés main-

tenant d'une touche chrome.

En ce qui concerne les cassettes vidéo 8 mm, Agfa-Gevaert a mené à terme son étude relative à la production des premières cassettes au standard mondial commun, destinées aux futures caméras vidéo, avec magnétoscope intégré. Ces cassettes seront fabriquées dès que la demande se fera sentir, probablement vers la fin de l'année. D'une durée actuelle de 60 minutes, elles sont, avec les dimensions de 95 x 62 x 15 mm, plus petites que les mini-cassettes audio introduites sur le marché mondial depuis des années.

LASER : UN NOUVEAU CONFRERE



Le numéro un de *Laser magazine* est paru le 15 mars, il est dirigé par Jean Kaminsky, fondateur d'*Audio Magazine*, de *Auto Stéréo* et de *C.B. Magazine* entre autres titres. Bimestriel jusqu'aux prochaines vacances, il deviendra mensuel dès la rentrée.

Ce magazine couvre tous les aspects de l'électronique de loisirs : de la haute fidélité à la C.B., sans oublier la micro-informatique, la vidéo et la communication.

Nous souhaitons longue vie à cette nouvelle revue.

Bloc-notes

ALARME SECURITE 1984

Les Assises européennes « Alarme Sécurité 1984 » sont organisées avec l'appui des pouvoirs publics et sous l'égide des syndicats professionnels des industriels (Simavelec ex-Siere) et des concepteurs-installateurs (Synial) réunis au sein du Cofrav, représentant la France à Euralarm. L'organisation en a été confiée à la S.D.S.A.

Les Assises européennes « Alarme Sécurité 1984 » se tiendront du jeudi 3 au samedi 5 mai 1984, au palais des Congrès de la porte Maillot, à Paris. Les deux premières journées sont réservées aux professionnels, sur invitation.

Cette manifestation comportera un colloque et une exposition technique de matériels.

Les grands thèmes suivants seront traités au cours de quatre conférences-débats :

– Problèmes et perspectives des professions de l'alarme et de la sécurité dans les différents pays européens.

Cette conférence est organisée avec l'Association européenne Euralarm, qui regroupe les constructeurs et concepteurs de matériels d'alarme contre le vol.

– Les grandes orientations de la profession française de l'alarme contre le vol.

Conférence-débat organisée sous l'égide du Comité français de liaison des professions de l'alarme contre le vol (Cofrav).

– Les techniques et les marchés de demain.

Conférence-débat sur l'évolution de la télésurveillance, de la téléalarme, et du contrôle d'accès.

– Les Compagnies d'assurances et l'alarme-vol.

Conférence organisée en liaison avec l'Assemblée plénière des sociétés d'assurances contre l'incendie et les risques divers (APSAIRD).

Pendant la durée des assises, une exposition technique permettra aux constructeurs et concepteurs de présenter aux professionnels :

- les matériels électroniques de protection contre le vol ;
- les matériels de télésurveillance et de téléalarme ;
- les matériels de contrôle d'accès.

Le samedi 5 mai, cette exposition sera ouverte au grand public qui pourra, en outre, participer à une conférence d'information générale sur « La protection des biens et des personnes ».

Pour tout renseignement : S.D.S.A., 20, rue Hamelin, 75116 Paris. Tél. : (1) 505.13.17.

BIBLIOGRAPHIE

STRUCTURE ET FONCTIONNEMENT DE L'OSCILLOSCOPE
par R. RATEAU
(3^e édition)



Instrument d'apparence complexe par la multitude des fonctions et des commandes qu'il met en œuvre dans l'élaboration de l'oscillogramme, l'oscilloscope ne peut être exploité rationnellement que par ceux qui connaissent son architecture interne. C'est à l'analyse de celle-ci, fondée sur l'étude de nombreux schémas, que sont consacrées les diverses parties de cet ouvrage.

Principaux chapitres : Construction d'un oscillogramme.

Le tube cathodique.
Les amplificateurs.
Les atténuateurs et les sondes.
Les bases de temps.
Les oscilloscopes bicourbes.
Les oscilloscopes à mémoire numérique.

Editeur : ETSF (collection Technique Poche n° 11).

DOCUMENTATION
SUR
DEMANDE

Sono

hautement
professionnelle

RCF

spécialiste mondial

La gamme la plus étendue de micros - pré-amplis - amplis - diffuseurs - racks en kit et accessoires intelligents.

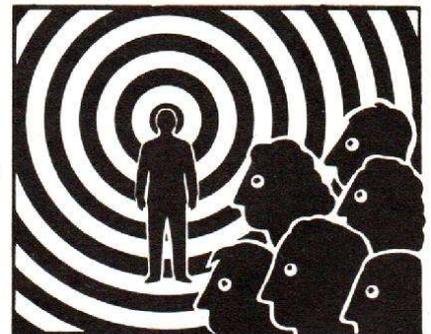
Un catalogue époustoufflant.

Des matériels pour professionnels distribués par un professionnel.

96 bis, rue Marc Sangnier
94700 MAISONS ALFORT Tél. (1) 899.45.92

HYPNOSE

- Comment faire réagir les autres à volonté
- Comment attirer la considération, l'argent et le Succès
- Un livret de 20 pages **GRATUIT !**



Découvrez GRATUITEMENT les « Techniques Secrètes de l'Hypnose » :

- Hypnose-éclair
- Hypnose par lettre
- Hypnose pendant le sommeil
- Hypnose par magnétophone
- AUTO-HYPNOSE

Elles vous donneront un pouvoir sans limite sur vous-même. Votre

ascendant, votre magnétisme en seront déçuplés : Vous vous sentirez toujours fort et sûr de vous, maître de vos émotions et de votre pensée. Demandez dès aujourd'hui notre livret GRATUIT. Il vous montrera comment acquérir une concentration, une volonté inflexible qui vous ouvriront toutes grandes les Portes du Succès.



En retournant ce bon avant le 30 Avril 84 vous recevrez en cadeau un dessin hypnotique pour induire l'hypnose et vous mettre en Auto-hypnose.

Gratuit

BON pour l'envoi GRATUIT du livret : « Techniques Secrètes de l'Hypnose » à retourner au CETH, K650 BP94, 45 Avenue du Général Leclerc, 60500 Chantilly.

Nom
Prénom
No Rue
Code Ville

TRANSCEIVER IC 751

13900 F

Une merveille ! 2^{ème} génération de transceiver à couverture générale 0,1 à 30 MHz - AM-FM-BLU-RTTY-CW 100 W-HF 32 mémoires 2 VFO'S SCANNER réception : 4 changements de Fréquence. Livré complet avec micro-filtres. Notice en Français - Schémas.

TRANSCEIVER IC 730

Promotion 8200 F

Ses performances, sa souplesse d'utilisation en fait LE PRÉFÉRÉ DES AMATEURS RADIO. Compact toutes bandes WARC - CW - AM - BLU - 100 W 2 VFO'S mémoire SCANNER (23 x 9 x 3 cm)

RECEPTEUR ICR 70 et ICR 71

Promotion ICR 70 7100 F

Reconnu dans le monde entier comme le meilleur récepteur de trafic . 0,1 à 30 MHz tous modes RTTY 2 VFO'S 4 Changements de Fréquence.

TALKY WALKY IC2 E. ICO2 E.

Léger. Fiable très performant VHF - 800 cx - UHF

Livré complet avec accus et chargeur. Poids 490 g. TRES NOMBREUX ACCESSOIRES.

SAV DISTRIBUTEUR OFFICIEL

Prix non contractuels

FB® **Erelectro**
18, rue de Saisset
92120 MONTRouGE
F1 SU Près Pte d'Orléans - 1^{er} étage
(1) 253.11.74 +

Bloc-notes

**BLAUPUNKT
MISE
SUR LE HAUT DE GAMME**

En avant-première au Festival international Son et Image, M. René Meunier, président de Blaupunkt-France, a présenté la nouvelle gamme des autoradios et accessoires périphériques que la société mettra sur le marché au cours de cette saison. Mais, à cette occasion, M. Meunier n'a pas oublié qu'il était également président de la section « auto-radio » du SIMAVELEC*, ce qui l'a d'abord conduit à faire le point sur la situation du secteur d'activités qu'il représente, tant en ce qui concerne les importations que les exportations de ce type d'appareil qu'est l'autoradio. Sans être alarmante, cette situation se révèle préoccupante. Une raison à cela : les importations anarchiques de modèles, en provenance du Sud-Est asiatique ou même de pays plus proche de la France, qui tournent allègrement les règlements de la Communauté économique européenne concernant la valeur ajoutée que devrait recevoir partie de

ces récepteurs s'ils étaient effectivement montés (partiellement) dans les pays de la CEE. Pour la plupart, ces autoradios de technicité moyenne, voire quelconque, s'avèrent de plus d'une fiabilité douteuse et « bénéficient » d'un service après-vente le plus souvent inexistant. Toutefois, ces « importations sauvages » disposent d'un avantage non négligeable : leurs prix, très attractifs, qui ne laissent pas indifférent le grand-public et ce d'autant moins que nombre d'acheteurs potentiels ignorent l'envers du décor.

M. Meunier devait par ailleurs évoquer la possibilité d'implantation d'usines japonaises en France dans le domaine de l'autoradio : la création d'emplois que laisse entrevoir une telle éventualité se révèle, pour M. Meunier, illusoire. En effet, si cela se produisait, la forte robotisation qui serait à la base de ces nouvelles unités de production entraînerait de la part des cons-

tructeurs de notre pays, une réponse sur le même plan pour pouvoir répondre à cette concurrence directe. En conséquence de quoi, cette automatisation générale et trop hâtive se traduirait, par contre-coup, par des suppressions d'emploi en nombre supérieur aux créations... Tout cela est-il souhaitable, en vérité ? Et n'est-ce pas lâcher la proie pour l'ombre ?...

Pour en revenir aux « importations sauvages », en pourcentage croissant en quantité par rapport à ce que représente le marché français (importations qui commencent à retenir l'attention des pouvoirs publics), elles ont conduit Blaupunkt-France à axer une partie de plus en plus importante de sa production vers le haut de gamme et, donc, vers des modèles de haute technicité, qui n'ont guère d'équivalents parmi ce que propose le marché approvisionné par le Sud-Est asiatique.

Notons le modèle « Cour-



Photo I. - Prototype du lecteur de « Compact Disc » Blaupunkt.

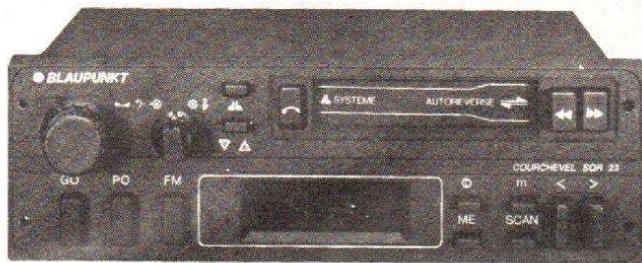


Photo J. — L'autoradio lecteur de cassettes « Blaupunkt » Courchevel.

chevel », qui non seulement se révèle entièrement construit en France, mais résulte également d'études et de concepts français. Blaupunkt compte, en particulier, sur ce modèle pour 1984. Mais Blaupunkt a également élargi sa panoplie d'accessoires vers le haut avec des égaliseurs, des boosters plus puissants (2 x 60 W par exemple) qui peuvent être le BQA 160 dans le cas de 4 canaux (120 W RMS). A retenir aussi un égaliseur à 5 réglages de fréquences dans des dimensions surprenantes quant à la miniaturisation : 92 x 32 x 40 mm ! Par ailleurs, Blaupunkt continuera à commercialiser sa série de haut-parleurs pour voiture, laquelle couvre tous les besoins du public, du haut-parleur simple à l'installation sophistiquée que recherchent les amateurs habitués à la Hi-Fi domestique. M. Meunier ne devait pas en rester là, il nous a fait entrevoir ce que serait l'avenir chez Blaupunkt, avec, dans une proche éventualité :

- Le « In Car Vidéo », qui amorce l'ère d'un système complet d'informations audiovisuel pour automobiles et qui permettra aux passagers assis à l'arrière d'un véhicule de regarder une cassette vidéo, pendant le trajet ou à l'arrêt. A priori, le système ne semble pas nouveau puisque des constructeurs, dont Blaupunkt, offrent des systèmes similaires

— audiovidéo — pour autocars. Toutefois, il convient de noter qu'il s'agit, ici, d'un écran moniteur couleur de 13 cm de diagonale installé entre les deux sièges avant d'une voiture de tourisme, le son étant retransmis sur des enceintes actives ou un casque (ce qui permet au conducteur, dans cette dernière éventualité, de continuer, tranquillement, d'écouter son programme auto-radio). Le « In Car Vidéo », qui devrait apparaître en Secam en 1985, est d'ores et déjà envisagé dans des utilisations informatiques comme écran de visu pour les hommes d'affaires de demain par exemple.

- Un lecteur « compact-disc »

pour voiture dans un avenir un peu plus lointain (1986). Les études sont non seulement en cours mais aussi en bonne voie. Ici encore, Blaupunkt tient à rester dans le peloton des « leaders ».

Ch. PANNEL

* Rappelons que le SIMAVE-LEC (Syndicat des industries de matériels audiovisuels électroniques) résulte, depuis le 1^{er} janvier 1984, de la fusion du SCART (Syndicat des constructeurs d'appareils radiorécepteurs et téléviseurs) et du SIERE (Syndicat des industries électroniques de reproduction et d'enregistrement).



Photo K. — « In Car Vidéo » de Blaupunkt : TVC et commande à distance du magnétoscope.

LASER 200

LE MICRO ORDINATEUR COULEUR de l'an 2000



1490 F

Réglement à la commande + 60 F. *Frais expédition.*
 — MICROSOFT BASIC
 — 9 couleurs sortie SECAM directement sur TV.
 — Générateur de sons.
 — Clavier anti-erreurs.
 — 16 K ROM + 4 K RAM.

Extensions :
 — 16 K RAM.
 — 64 K RAM.

Périphériques
 — Stylo lumineux.
 — Manettes de jeux.
 — Imprimante graphique
 — Enregistreur cassette
 — Très grand choix de cassettes programmes.
 4 ou 16K : 79 F.

Livré avec sortie Secam, branchement sur tous téléviseurs.

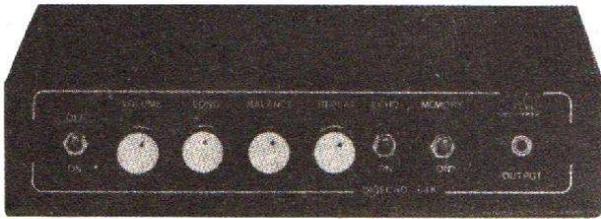
- LIVRE technique BASIC
- LIVRET d'exercices.
- Manuel en français.
- Cassette de démonstration.

SAV DISTRIBUTEUR OFFICIEL
 Prix non contractuels

FB **E**lectro
 18, rue de Saisset
 92120 MONTROUGE
 F1 SU Près Pte d'Orléans - 1^{er} étage
 (1) 253.11.74 +

NOUVEAU!

DIGECHO 64 K
Chambre d'écho entièrement digitale de très haute qualité une exclusivité JOKIT électronique qui ne décevra pas les amateurs d'effets spéciaux.



Livraison complète avec coffret sérigraphié, boutons, fiches, potentiomètres etc.
Équipement : 19 circuits intégrés (avec supports).

Ce kit ne nécessite **aucun réglage**, donc réalisable par tout électronicien amateur soigneux. Capacité mémoire : 64 Kb (4116) Dimensions : 210 x 160 x 50 mm.

PRIX : 665 F

★ **RUS 5 M. Radar à ultrasons antivol.**

RUS 5 M est un radar à détection volumétrique par effet Doppler. Ce dispositif permet la surveillance d'une pièce ou d'un véhicule sans installations compliquées. Sa surface utile de protection est de 30 m² environ (5 x 6 m). L'appareil est livré en kit avec son boîtier spécial (11,5 x 7 x 3,5 cm). Le radar dispose d'une entrée télécommandée permettant une neutralisation momentanée ou continue de celui-ci soit par clef, soit par infra-rouge (RE 05 - JK 15 de Josty Kit. Sorties de commande sur bornier à vis. Caractéristiques : Alimentation 9-15-Vcc, consommation 20 mA. Portée env. 6 m sensibilité réglable, sortie sur relais incorporé télécommande ou retard en sortie 20 sec. Maintien de l'alarme 20 sec. (après le dernier mouvement détecté fréquence 40 kHz

236 F TTC

★ **FM 108 S Mini Tuner FM Stéréo**

FM 108 S est un tuner FM stéréo de haute qualité pouvant rivaliser avec les meilleures réalisations commerciales, contrôle automatique de fréquence (AFC), décodeur stéréo à PLL entièrement automatique, voyant stéréo à led, accord à varicap. Ce kit est livré complet avec son boîtier très esthétique. Cet appareil peut se relier à tout amplificateur stéréo ou enregistreur à cassette, idéal pour caravane, résidence secondaire et partout où vous voudriez installer un récepteur FM de qualité à un prix vraiment mini. Avec l'ampli AS 26 vous pouvez constituer une micro chaîne du plus bel effet. Présentation noir mat

280 F TTC

★ **AS 26. Amplificateur HI-FI Stéréo 2 x 6 W**

Spécialement conçu pour fonctionner avec le tuner FM 108 S. Sa puissance de 2 x 6 W efficaces, est très suffisante pour une utilisation dans la plupart des pièces d'un appartement. Ce kit est livré complet avec son boîtier de même esthétique que le tuner FM 108 S, constituant ainsi une micro-chaîne du meilleur effet. Réglages séparés des volumes Haut-parleurs conseillés HY 200 (Holdan)

175 F TTC

★ Livrés avec boîtier

MODULATEURS UHF POUR JEUX TV ORDINATEURS, CAMERAS, etc.

Kurius Kit KS340

En kit 68 F TTC

OK KIT OK 130

En kit 79 F



Pour PAQUES
REMISE DE BONS D'ACHAT
SUR LA GAMME «MESURE»

De 1000 à 1500 F : Bon de 150 F
De 1501 à 2500 F : Bon de 200 F
De 2501 à 3500 F : Bon de 300 F
De 3501 à 4000 F : Bon de 400 F
De 4001 à 5000 F : Bon de 500 F

POUR UN ACHAT

VALABLES SUR TOUS NOS COMPOSANTS ET KITS

TOUTE LA «MESURE» AUX MEILLEURS PRIX
CRÉDIT A PARTIR DE 2500 F

Mmbel

ELECTRONIQUE

DIVISIONS
MESURE et COMPOSANTS

35-37, rue d'Alsace
75010 PARIS
Tél.: 607.88.25
Métro : Gares du Nord (RER ligne B) et de l'Est

OUVERT de 9 h à 19 h sans interruption
Fermé le dimanche

Expédition : **FRANCO DE PORT METROPOLE**
pour toute commande supérieure à 400 F

HP.
5.84

Bloc-notes

LE FESTIVAL INTERNATIONAL SON ET IMAGE 1984

Le Festival international Son et Image 1984 s'est tenu au C.N.I.T. Paris La Défense, du 11 au 18 mars avec un succès total.

Les organisateurs de la manifestation s'étaient donné pour objectif de démontrer aux professionnels, aux pouvoirs publics, à la presse, au public et notamment au public des jeunes :

- les performances de l'ensemble des matériels et services actuellement disponibles sur le marché ;
- le caractère déjà pleinement opérationnel des nouveaux services, tels réseaux câblés audiovisuels, émissions par satellites, vidéographie, guidage routier ;
- l'importance et la qualité de l'effort des industries française et européenne.

Grâce aux efforts des organisateurs et à la participation active des services et établissements publics de l'Etat, notamment T.D.F. et la D.G.T. qui ont largement contribué au succès de l'animation du Festival, tous les objectifs ont été atteints au triple plan de la participation, de la fréquentation et de la notoriété.

Participation

485 exposants de vingt-deux pays ont présenté l'ensemble des matériels et services audiovisuels électroniques grand public : haute fidélité, audio, autoradio, télévision, péritélévision, vidéo (matériels et programmes), informatique domestique et jeux électroniques ; l'électroacoustique professionnelle était également présente.

Un réseau câblé audiovisuel diffusant en permanence douze programmes, dont trois produits localement, a permis la

présentation, en vraie grandeur et en fonctionnement, de l'ensemble des matériels exposés.

Fréquentation

166 396 entrées ont été enregistrées, dont 42 898 visiteurs professionnels, parmi lesquels 2 846 étrangers de soixante-douze pays.

Le Centre de presse a reçu 819 journalistes dont 117 étrangers ressortissant à vingt-six pays.

La journée du 14 mars, plus spécialement réservée aux jeunes, a connu une affluence record, grâce à la contribution de près de 500 classes de 5^e et 4^e à l'animation des sections ordinateurs domestiques et jeux vidéo.

Notoriété

Le Festival a reçu la visite officielle du ministre de l'Industrie et de la Recherche et les visites privées du ministre délégué chargé des P.T.T. et du secrétaire d'Etat chargé des Techniques de la communication.

De multiples tables rondes tenues au cours de la manifestation ont contribué à l'information des professionnels et au rapprochement entre les différentes parties prenantes à l'électronique et à la communication audiovisuelles.

Enfin, ce Festival a servi de cadre à l'organisation et à la remise de trois prix désormais classiques : le Grand Prix Vidéo Amateurs de la ville de Paris, le Grand Prix Vidéo du Festival et le Prix Michel de Coanda « La Technique au service de la Musique ».

Le prochain Festival international Son et Image aura lieu au palais du C.N.I.T., Paris La Défense, du dimanche 10 au dimanche 17 mars 1985.

RADIOAMATEURS PARISIENS

Ouverture d'un atelier de radioamateurs dans le 18^e arrondissement, au Lycée d'enseignement professionnel, 135, rue Belliard.

Conditions : 30 F d'adhésion par saison ; 210 F de cotisation par trimestre pour une séance hebdomadaire. Demi-tarif pour les enfants.

Renseignements :
— 201.68.16 (après-midi)
— ou 326.13.54.

Bloc-notes

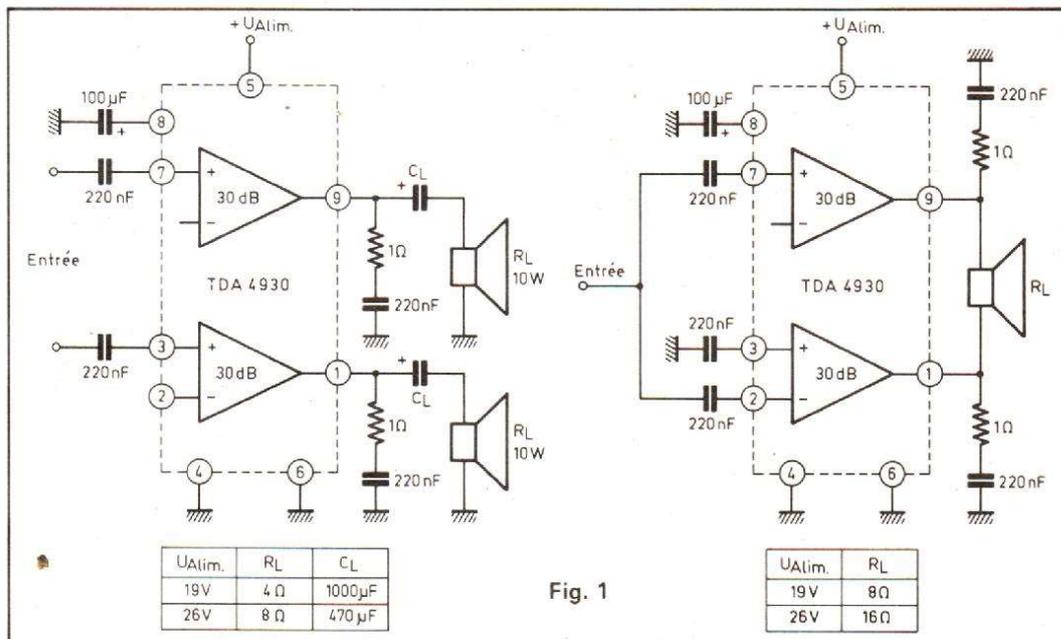
RECTIFICATIFS

LE HAUT-PARLEUR N° 1701 de février 1984

Dans l'article : « Amplificateur audio pour basses tensions ».

Perte de puissance...

Comme vous l'avez certainement tous constaté, l'amplificateur en pont de notre numéro 1701, pages 67 et 68, manquait de puissance. Cette caractéristique pourtant importante, nous dirons même essentielle, vous faisant cruellement défaut, nous avons décidé de vous la donner dans le tableau ci-dessous.



UAlim.	RL	CL
19V	4 Ω	1000µF
26V	8 Ω	470µF

UAlim.	RL
19V	8 Ω
26V	16 Ω

Fig. 1

Tension d'aliment.	2 V	3 V	4,5 V	6 V	9 V	12 V
Puissance	30 mW	170 mW	600 mW	1,1 W	1,2 W	2,4 W

LE HAUT-PARLEUR N° 1702 de mars 1984

Dans l'article : « Presse étrangère », page 115.

La figure 1 ne correspondait pas au texte : « Deux fois

10 W en toute simplicité » mais à l'antenne active à large bande de la page précédente. Nous vous présentons ci-dessus le bon schéma.

Nous vous prions de bien vouloir nous excuser pour ces erreurs.

Une éraflure :

-45%

Pour une éraflure pratiquement invisible, Hifissimo vous fait une remise de 45% sur cet ampli-tuner de grande marque.

Hifissimo vous propose toute la grande Hi-fi (rien que les grandes marques, rien que du neuf) très en-dessous de son prix habituel. Pourquoi ? Parce qu'il a découvert un "filon" dont il vous fait profiter. Les très grandes marques lui envoient régulièrement le matériel qui, soit pour défauts infimes, généralement invisibles, et toujours extérieurs, soit parce qu'il arrive en fin de série, ne peut être commercialisé par les circuits habituels.

Pour vous, cela veut dire du matériel de prestige, neuf, portant la garantie habituelle du fabricant et à crédit si vous le voulez...

Pourquoi payer plus cher ?

Adresses : 59, rue du Cardinal Lemoine 75005 Paris - 99, rue Monge 75005 Paris - 37, rue Dauphine 75006 Paris.

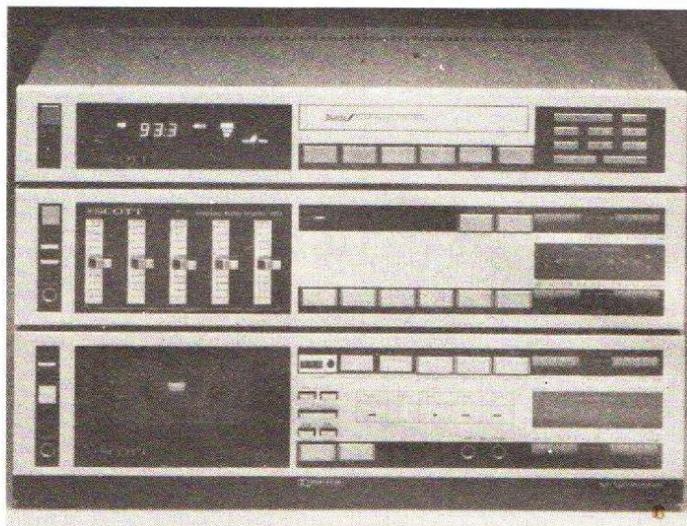
Hifissimo
Le filon dans la grande Hi-fi.

Bloc-notes

LE RETOUR DE SCOTT

Maintenant distribués par Bose France, les produits Scott couvrent la plupart des besoins des amateurs de Hi-Fi.

Parmi les éléments composant la nouvelle gamme Scott, nous avons noté en particulier deux amplificateurs : le modèle 459 A de 2 X 60 W RMS qui offre, comme tous les amplis Scott, un égaliseur/correcteur à cinq fréquences permettant, outre les corrections de timbres, d'adapter la réponse globale de la chaîne à l'acoustique du local d'écoute grâce à des fréquences judicieusement choisies. Deux magnétophones peuvent être reliés avec monitoring complet et copie de 1-2. Le modèle 439 A fait 2 X 45 W RMS. Pour un prix abordable, il offre un grand confort d'utilisation et des possibilités étendues. Scott propose également deux tuners, le 559 T à synthétiseur



numérique doté de caractéristiques de premier plan, et le 539 T, modèle économique qui ne sacrifie pas aux performances avec une bonne sensibilité, un faible taux de distorsion et un rapport signal/bruit en sté-

réo élevé. Trois magnéto-cassettes figurent en bonne place dans la gamme Scott : le 659 DA, auto-reverse en lecture ; ses commandes à micro-contact sont gérées par une logique. Touche d'enregistre-

ment unique, indicateurs de niveaux précis à segments lumineux, réglage de balance à l'enregistrement, dolby B et C, etc., font du Scott 659 DA un appareil particulièrement souple et performant. Le 639 DC reprend la plupart des caractéristiques de son aîné, sauf la fonction auto-reverse. Le 619 DB constitue quant à lui un excellent modèle, de prix abordable, offrant tout ce qu'il faut pour réaliser des enregistrements de qualité sans pour autant négliger un certain confort d'utilisation.

Viendront compléter très prochainement cette gamme : des platines tourne-disque et un lecteur de compact-disc dont un exemplaire était visible au Festival. Scott, une marque dont la notoriété est très forte auprès des amateurs... Gageons que l'introduction de la nouvelle gamme sera saluée comme il convient.

CONTINENTAL DISTRIBUTION

S.A. AU CAPITAL DE 5.000.000 F

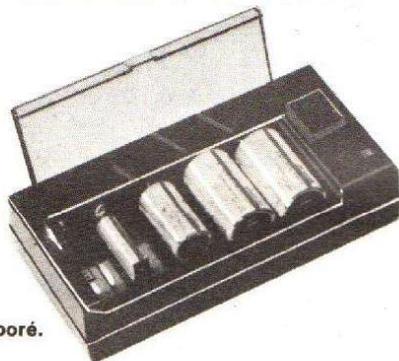
7, bd de Sébastopol - 75001 PARIS - Tél. 236.75.33 - Aéroport Charles de Gaulle ROISSY (B.P. 20320) - Tél. 862.25.21 - Télex : 215 358 CONTIDI
A Paris, magasin ouvert de 10 h. à 19 h., du lundi au samedi. A Roissy, magasin ouvert tous les jours de 7 h. à 20 h.

ECONOMISEZ VOTRE TEMPS, VOTRE ARGENT ET GAGNEZ EN SECURITE D'UTILISATION

CHARGEUR DE BATTERIES

89 F*

Chargeur universel 220 volts, 50 Hz pour tous types d'accus au cadmium nickel (NID-CAD) des types R6, R14, R20, 6F22 (9 v.).



Témoin de charge incorporé.

Ainsi, avec un très faible investissement, vous n'aurez plus à vous déplacer pour acheter des piles et, surtout, vous ne serez plus jamais "pris de court" par un appareil devenu inutilisable avec ses piles à plat...!

IMPORT
DIRECT

ACCUS au Cadmium Nickel

Nos accus au cadmium-nickel peuvent être rechargés 500 fois et le prix unitaire est seulement trois à quatre fois environ plus élevé que celui d'une pile alcaline non rechargeable dont la durée de vie est limitée.



PRIX DE NOS ACCUS AU CADMIUM-NICKEL

type	voltage en volts	capacité MA/h	diamètre mm	longueur mm	poids grammes	prix unitaire TTC de 1 à 4	prix unitaire TTC de 5 à 8
R 6	1,2 v.	500	14	50	25	15,00	13,50
R 14	1,2 v.	1200	26	50	60	31,00	27,50
R 14	1,2 v.	1800	26	50	75	35,00	32,00
R 20	1,2 v.	1200	33	61	80	33,00	30,00
R 20	1,2 v.	4000	33	61	135	62,00	55,00

Les frais d'envoi figureront sur votre facture et seront à nous régler à réception de la marchandise.

TARIF FRANCE MÉTROPOLITAINE

BON DE COMMANDE A RETOURNER A : **CONTINENTAL DISTRIBUTION** 7, BOULEVARD DE SÉBASTOPOL - 75001 PARIS

NOM : _____ PRÉNOM : _____ ADRESSE : _____

COMMANDE : **CHARGEURS DE BATTERIES** : X _____

ACCUS :

R6 (cap. 500 MA/h) X _____ R14 (cap. 1200 MA/h) X _____ R20 (cap. 1200 MA/h) X _____ pour un total de _____ F

R14 (cap. 1800 MA/h) X _____ R20 (cap. 4000 MA/h) X _____ que je règle par chèque ci-joint

DATE _____ SIGNATURE _____

L'A.B.C.

DE LA MICROINFORMATIQUE

Il y a un peu plus de deux ans, le Haut-Parleur vous proposait une série d'articles d'initiation à la micro-informatique qui a eu, sans fausse modestie, un très gros succès puisque certains enseignants de lycées ou de centres de formation technique se sont servis de certains articles comme supports de cours. La demande pour de tels articles est toujours aussi forte aujourd'hui et nous voyons à cela deux raisons principales : le renouvellement normal des lecteurs du Haut-Parleur et l'impact sans cesse grandissant de la micro-informatique dans notre vie quotidienne.

Nous avons donc décidé de vous proposer une nouvelle série d'articles d'initiation organisée différemment de la précédente. A cette organisation différente deux raisons : notre intention de ne pas laisser nos fidèles lecteurs qui ont déjà « subi » la série précédente mais qui pourront, s'ils le désirent, suivre à nouveau ces articles, et aussi la prise en compte de vos remarques et critiques qui nous ont surtout demandé plus de supports pratiques à nos exposés. Nous allons donc aborder la micro-informatique sur un plan pratique et par en haut c'est-à-dire en parlant dès aujourd'hui de microprocesseurs, mémoires et autres bêtes à mille pattes. La pratique de ces exposés sera concrétisée par le montage, pour ceux d'entre vous que cela intéressera, d'un mini système à base de microprocesseur très peu coûteux qui vous permettra de faire de nombreuses expériences et de « toucher du doigt ». Que les habitués du Haut-Parleur se rassurent, ce mini système n'aura rien à voir avec notre ordinateur individuel décrit par ailleurs dans ces pages. Les domaines d'application et les moyens mis en œuvre étant très différents dans les deux cas.

Ces précisions étant vues, et pour pouvoir parler de choses concrètes dès le prochain article, nous allons, dans les lignes qui suivent, effectuer un survol de tout ce qui touche à la micro-informatique. Rassurez-vous si de nombreuses choses ne vous semblent qu'à peine abordées, c'est pour mieux y revenir plus tard. Pour l'instant nous voulons vous donner une vue d'ensemble.

Un peu d'arithmétique

Pour faire de la micro-informatique, point n'est besoin d'avoir de connaissances étendues en mathématiques ; en effet, tous les calculateurs digitaux actuels, quelle qu'en soit la taille, travaillent en binaire, c'est-à-dire avec un système de numération n'utilisant

que des 0 et des 1. Pourquoi cela ? Tout simplement parce que le codage électrique de deux valeurs est très simple ; un 1 peut être représenté par une présence de tension et un 0 par une absence, et ce, quelle que soit la valeur exacte de la tension utilisée.

Le principe de la numération binaire est très simple à comprendre : lorsque

vous utilisez le nombre décimal 253, cela veut dire :

$253 = 2 \times 100 + 5 \times 10 + 3 \times 1$
ou, si nous faisons intervenir les puissances de 10 (voir tableau 1).

$$253 = 2 \times 10^2 + 5 \times 10^1 + 3 \times 10^0$$

En numération binaire, on ne représente plus les nombres en faisant appel à la base 10 mais à la base 2. C'est-à-dire que, pour représenter un nombre décimal en binaire, il faut le décomposer en une suite de puissances de 2. L'exemple suivant va préciser cela : soit à écrire en binaire 79, nous voyons que :

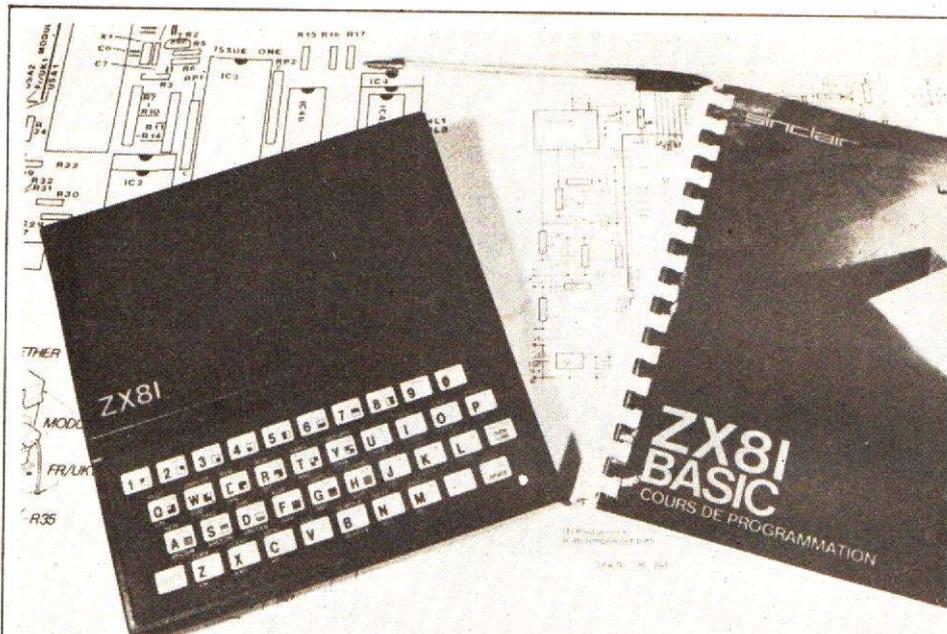
$$79 = 64 + 8 + 4 + 2 + 1$$

ce qui, si nous examinons le tableau des puissances de 2 (tableau 2), peut aussi s'écrire :

$$79 = 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0$$

et, pour écrire 79 en binaire, il ne reste plus qu'à écrire dans l'ordre la suite de 1 et de 0 par lesquels sont multipliées les puissances de 2 (de la même façon que pour 253 vous aviez écrit la suite des chiffres par lesquels étaient multipliées les puissances de 10), soit 1001111.

En plus de la facilité de présentation évoquée ci-avant, nous vous faisons remarquer que le binaire facilite grandement les opérations arithmétiques puisqu'il n'y a que des 1 et des 0 à manipuler. En langage du métier chaque chiffre binaire (donc chaque 0 ou 1 qui entre dans la composition d'un nombre) s'appelle un BIT (de l'américain Binary digit). Huit BITS mis côte à côte forment un octet, mais cela « fait mieux » si vous dites un BYTE (prononcez baillte).



Un micro-ordinateur n'est pas forcément complexe et coûteux.

Structure d'un ordinateur

Un ordinateur, que ce soit le modèle très simple qui se trouve dans certains jeux ou dans une machine à laver, ou le monstre d'un centre de calcul, se conforme toujours au schéma très général de la figure 1.

Un organe, appelé unité centrale ou CPU (pour Central Processing Unit), dirige le fonctionnement de l'ensemble. C'est la partie « pensante » du ordinateur, c'est-à-dire que c'est à ce niveau que se font les calculs et les prises de décisions. Dans les petits systèmes cette unité centrale est constituée par un microprocesseur. Nous voyons ensuite un élément appelé mémoire vive. Cette mémoire est

constituée par des circuits électroniques capables de mémoriser, tant qu'ils sont alimentés, des informations (en binaire bien sûr !). L'unité centrale peut, à tout instant, lire ou écrire dans ces mémoires. L'appellation mémoire vive est très souvent remplacée par le terme RAM (de l'américain Random Acces Memory ou mémoire à accès aléatoire, ce qui est une très mauvaise appellation). Il existe également un autre type de mémoires, les mémoires mortes. A l'inverse des précédentes, ces mémoires ont été programmées une fois pour toutes avec certaines informations, informations qu'elles conservent même sans être alimentées. Ces mémoires s'appellent aussi des ROM (de l'américain Read Only Memory ou mémoire à lecture seule). Ces mémoires ne peuvent qu'être lues par l'unité centrale.

Enfin, la dernière partie, mais non la moindre, est constituée par les circuits d'interface. Sous ce nom très vague se cachent tous les dispositifs permettant au ordinateur de dialoguer avec le monde extérieur ; on peut citer pêle-mêle : les interfaces pour afficheurs à LED ou à cristaux liquides, les interfaces vers des récepteurs TV, vers des téléphones, vers des claviers, etc.

Adresses, données et bus

Les informations rangées dans les RAM et les ROM dont nous venons de parler le sont dans un certain ordre

afin que l'unité centrale puisse s'y retrouver. Ces informations s'appellent plus généralement des données, et leurs emplacements en mémoire s'appellent leurs adresses. Par ailleurs, ces données sont arrangées par mots de N bits. N dépendant de la taille et de la puissance du ordinateur. Pour un petit système à microprocesseur, N est égal à huit, alors que pour les gros ordinateurs N peut atteindre 32, voire même 64 bits.

Dès lors, lorsque l'on parle de capacité mémoire d'un ordinateur, cela n'est autre que le nombre de mots de N bits que l'on peut ranger en RAM. Ces valeurs étant souvent très importantes, on parle souvent de kilomots (1 024 mots) ou de Megamots (1 048 576 mots). Le kilo ne fait pas 1 000 et le Mega ne fait pas 1 000 000 car l'on utilise en réalité la puissance de 2 (à cause du binaire) la plus proche. Pour qu'une unité centrale puisse accéder à une valeur contenue dans une mémoire afin de lire celle-ci, il faut qu'elle fournisse, sur des lignes, dites d'adresse, l'adresse du mot qu'elle désire atteindre ; mot qu'elle trouvera en réponse sur les lignes de données de la mémoire. De même, pour écrire en un endroit particulier d'une mémoire, l'unité centrale fournira l'adresse où elle désire écrire et fournira également sur ses lignes de données la valeur à placer à cette adresse.

Si vous imaginez un petit ordinateur qui comporte bien souvent des mots de 8 bits et une capacité mémoire de 64 K-octets, vous concevez que le câblage puisse en être très lourd si pour chaque boîtier mémoire il faut véhiculer X fils d'adresses et 8 fils de données. Pour simplifier cela, on fait appel à ce que l'on nomme un BUS parallèle (encore que le terme parallèle soit très souvent sous-entendu), c'est-à-dire à un ensemble de câbles traversant tout le système, et sur lesquels les signaux de mêmes noms sont reliés entre eux.

La figure 2 nous montre ce que donnerait un câblage classique et ce que permet la notion de bus.

Il est évident que, tous les circuits étant reliés en parallèle sur les mêmes fils, il faut, à un instant donné, n'activer qu'un circuit et un seul, sinon le bus sera un ensemble de courts-circuits. Cette activation a lieu au moyen

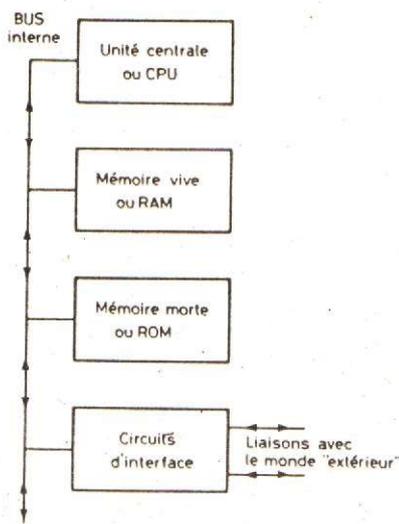
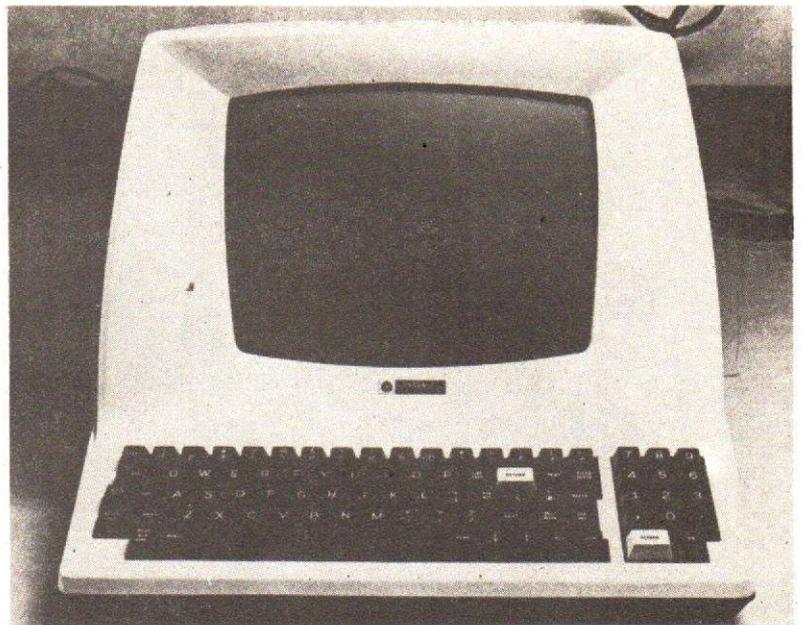
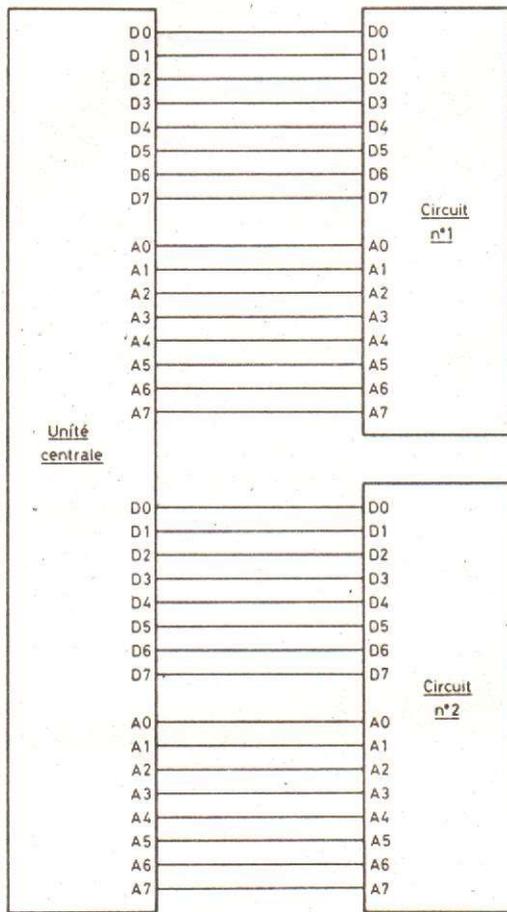


Fig. 1.



Un terminal vidéo classique.

EXP	VALEUR DECIMALE DE LA PUISSANCE DE 10
0	1
1	10
2	100
3	1 000
4	10 000
5	100 000
6	1 000 000

Tabl. 1. – Table des puissances de 10.

Fig. 2a.

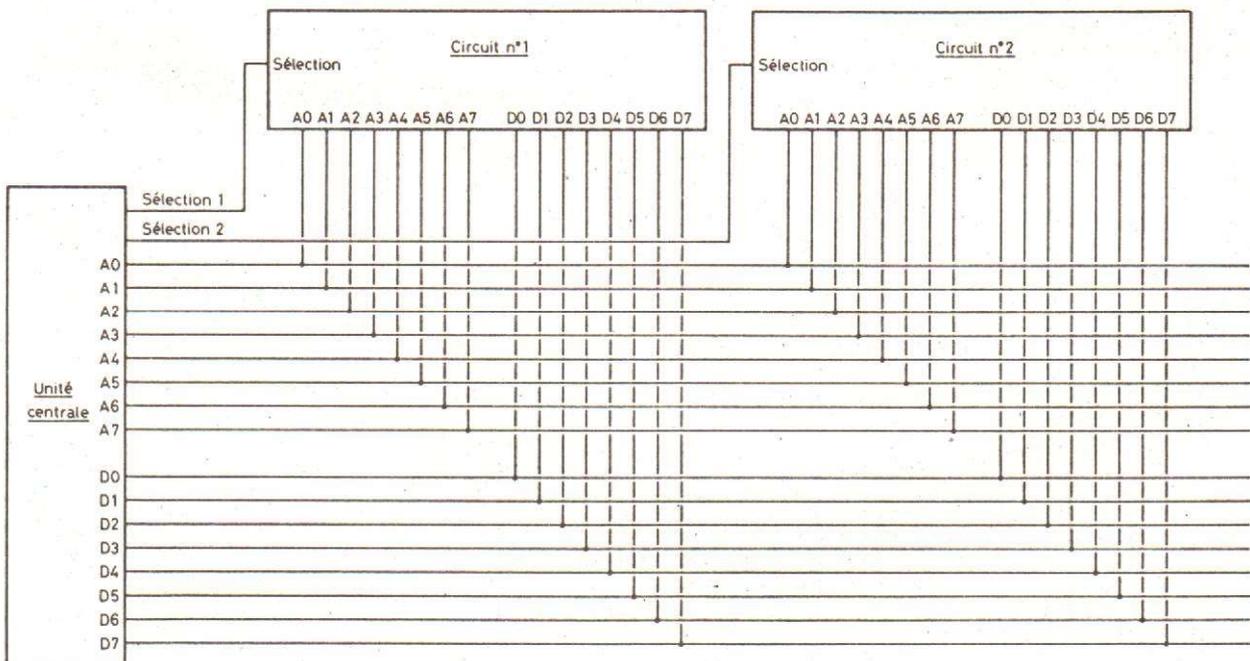
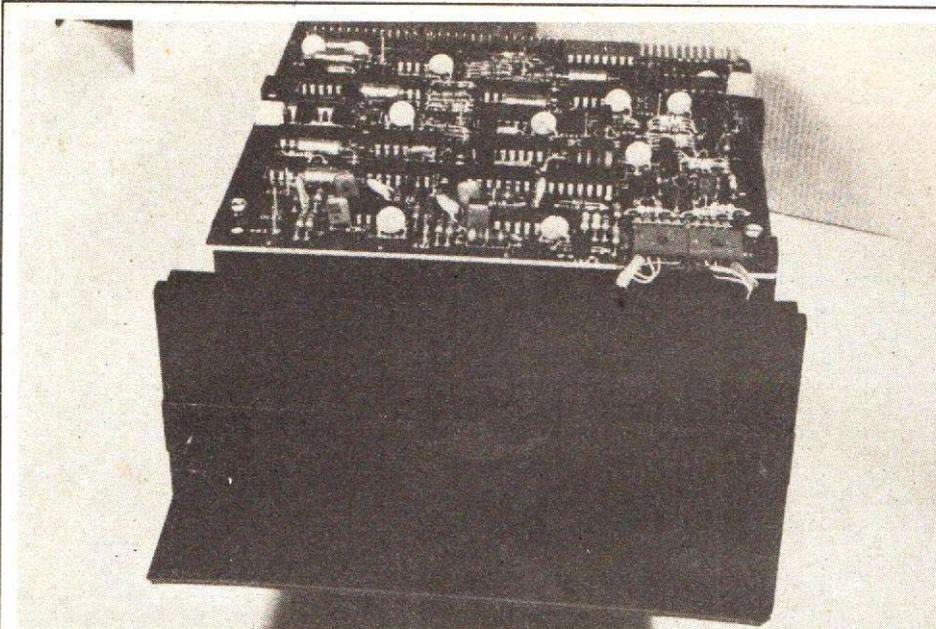


Fig. 2b.

Fig. 2. – Comparaison entre un câblage conventionnel et un câblage par bus.



Un lecteur de disques souples de 5 pouces.

de circuits logiques de décodage d'adresse. Par ailleurs, les circuits employés sur ces lignes de bus sont des circuits logiques trois états, c'est-à-dire qu'en plus des états logiques 0 et 1, ils possèdent la faculté de pouvoir mettre leurs sorties en haute impédance ce qui permet ainsi de raccorder entre elles autant de sorties qu'on le désire, sous réserve de n'activer qu'un seul circuit à un instant donné.

Notion de programme

Cet ensemble de circuits ne serait rien s'il était livré à lui-même. En effet, l'unité centrale est capable d'ef-

fectuer un certain nombre d'opérations arithmétiques et logiques élémentaires ; encore faut-il indiquer dans quel ordre et avec quelles données effectuer telle ou telle opération. Ces indications sont contenues dans ce que l'on appelle un programme.

En d'autres termes, un programme contient, sous une forme que nous allons définir ci-après, une suite d'instructions et de données qui vont être comprises et exécutées par l'unité centrale. Vous concevez donc qu'il va exister autant de programmes que de comportements que l'on souhaitera donner au calculateur. Par ailleurs, vous commencez à entrevoir que, si un gros calculateur est impressionnant à voir fonctionner, ce n'est dû quasiment qu'à sa rapidité de calcul. En effet, toute la subtilité des opérations qu'il peut effectuer a été, à un moment ou à un autre, définie par la personne qui a écrit le programme.

Avant de passer à l'étude des diverses formes d'écriture de programmes il nous semble utile de préciser que l'une des utilisations des mémoires ROM étudiées ci-avant n'est autre que le stockage d'un certain nombre de programmes standards ; ainsi, dans une calculatrice de poche, lorsque vous demandez le calcul d'un SINUS, par exemple, vous activez un programme standard qui a été mis en ROM dans votre machine par le fabricant.

Cette solution, pour séduisante qu'elle soit, n'est cependant utilisée que pour les petits systèmes. Dans les gros calculateurs la taille de la ROM nécessaire serait trop impor-

tante ; aussi préfère-t-on faire appel, au moment voulu, aux programmes nécessaires. Ces programmes sont alors lus dans des mémoires de masse (voir ci-après) et sont chargés en RAM où ils ne restent que le temps de leur utilisation.

Langage machine et langage évolué

Que nous ayons affaire à un très gros calculateur ou à un simple microprocesseur, l'unité centrale ne sait exécuter que des instructions tout à fait élémentaires, telles que addition et soustraction, parfois multiplication et division, ainsi qu'un certain nombre d'opérations logiques, telles que décalages à gauche, à droite, ainsi qu'un certain nombre d'instructions de prise de décision suite à des tests. Ces instructions sont codées en binaire et n'agissent que sur du binaire puisque c'est votre seul moyen d'expression.

Pour écrire un programme, il faut donc écrire une suite de codes binaires correspondants aux opérations à effectuer, compte tenu de ce que sait faire l'unité centrale (ce que sait faire l'unité centrale s'appelle son jeu d'instructions).

Une telle écriture est très fastidieuse dès que le programme dépasse une dizaine d'instructions et il n'y a guère que sur les petits systèmes d'initiation aux microprocesseurs que l'on procède de la sorte car c'est un exercice très formateur.

Pour faciliter la vie des programmeurs, les instructions que peut exécuter l'unité centrale reçoivent une appellation en trois ou quatre lettres que l'on appelle leur mnémonique et qui indique de façon condensée ce que fait l'instruction (par exemple CMP pour compare, INC pour incrémenter, etc.). Dès lors, il devient possible d'écrire un programme avec ce langage mnémonique (improprement appelé par certains auteurs le langage assembleur ou ce qui est pire : l'assembleur). Une fois le programme écrit, on fait appel à un programme, généralement fourni par le constructeur de l'unité centrale avec laquelle on travaille ; programme qui va traduire nos mnémoniques en leurs codes binaires correspondants, déchargeant ainsi le programmeur de

EXP	VALEUR DECIMALE DE LA PUISSANCE DE 2
0	1
1	2
2	4
3	8
4	16
5	32
6	64
7	128
8	256
9	512
10	1 024
11	2 048
12	4 096
13	8 192
14	16 384
15	32 768
16	65 536

Tabl. 2. - Table des puissances de 2.

la partie la plus pénible du travail. Ce programme s'appelle l'Assembleur, ce qui explique la remarque faite ci-avant au sujet des appellations incorrectes. Cette programmation, dite programmation en langage machine, reste très près des possibilités de l'unité centrale, et, si elle s'avère très performante au point de vue vitesse d'exécution et taille des programmes réalisés, présente l'inconvénient d'être assez délicate d'emploi pour les non informaticiens ; aussi, des langages plus évolués ont été créés.

Ces langages évolués ne sont rien d'autre que des programmes, bien souvent complexes, qui vont traduire en langage machine des instructions très puissantes ; ainsi, en langage évolué, pouvez-vous écrire Sinus sans avoir à vous soucier de son mode de calcul, le programme constituant le langage évolué va traduire automatiquement cet ordre sinus en la centaine d'instructions élémentaires que devra exécuter l'unité centrale.

Les langages évolués ont fort heureusement été normalisés, à l'inverse du langage machine qui, lui, est forcément propre au type d'unité centrale utilisée, ce qui fait qu'il n'en existe qu'une dizaine de différents. Parmi les plus connus citons :

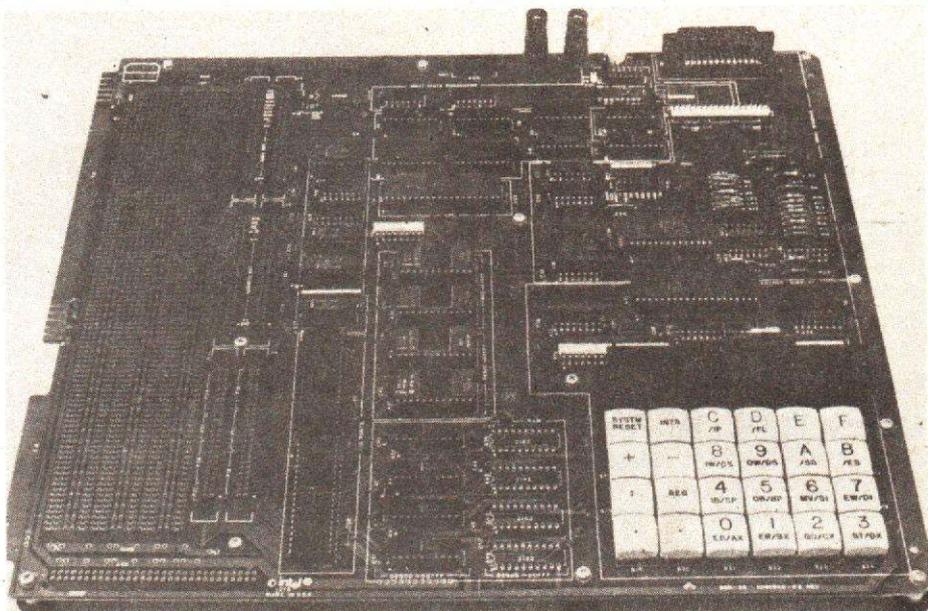
- Le Basic, très simple d'emploi, ses performances sont très limitées et le font réserver aux petits systèmes (mini-ordinateurs à usage personnel) ; il suffit de quelques heures pour apprendre à utiliser ce langage, sa standardisation est toutefois insuffisante ce qui complique le passage d'une machine à une autre.

- Le Fortran, plus compliqué que le Basic, il dispose de très grandes possibilités et est très largement répandu, de plus sa standardisation est très bonne ce qui permet de passer très facilement d'une machine à une autre.

- Le Pascal, d'un niveau comparable au Fortran, il est assez peu répandu parce qu'assez récent, sa syntaxe est très agréable et très logique ; par contre son niveau de standardisation est encore insuffisant.

- Ensuite viennent en vrac le Cobol, l'Algol, le PL1, etc., dont l'usage est plus limité et correspond à des créneaux particuliers tels que gestion, etc.

Ces programmes constituant les langages évolués ont pour noms



Un kit d'initiation aux microprocesseurs.

Compilateur ou Interpréteur selon leur principe de travail. On parlera ainsi du Compilateur Basic sur XYZ (XYZ étant le nom du calculateur ou du microprocesseur pour les petits systèmes). Il est important de faire la différence entre interpréteur et compilateur ; un interpréteur traduit chaque ligne de programme en langage machine au moment de son exécution – si une ligne se répète 100 fois dans un programme, elle sera traduite 100 fois, ce qui est très lent et utilise beaucoup de mémoire ; un compilateur traduit d'un seul coup et une fois pour toutes un programme complet en langage machine, l'exemple précédent serait traduit en un programme correspondant à la ligne qui se reproduit 100 fois suivi de 100 appels à ce programme, c'est considérablement plus rapide et cela utilise beaucoup moins de mémoire. Il vaut donc mieux utiliser un compilateur qu'un interpréteur, mais le prix n'est pas le même en raison de la plus grande complexité du premier.

Les périphériques

Parler de programmes et de structure interne est très intéressant, encore faut-il voir les moyens de dialogue dont on dispose pour exploiter ces possibilités.

Les périphériques peuvent être classés en trois grandes catégories :

- Les périphériques de dialogue avec l'utilisateur tels que « télétype », terminal « vidéo » (ou clavier-écran), imprimante, etc.

- Les périphériques de mémorisation ou mémoires de masses tels que les lecteurs-perforateurs de ruban, les unités de disques souples ou Floppy disks, les dérouleurs de bandes magnétiques et les unités de disques durs.

- Les périphériques spéciaux propres à une application donnée tels que convertisseurs analogiques digitaux, modems, etc.

Nous allons faire un tour d'horizon rapide de ceux-ci. Les organes de dialogue avec l'utilisateur vous sont plus ou moins connus car ils sont de plus en plus présents dans la vie de tous les jours (terminaux de réservation SNCF, caisses enregistreuses de certains hypermarchés, etc.). En règle générale ils sont assimilables à des machines à écrire électriques disposant de fonctions spéciales. Les mémoires de masse ont toutes la même fonction : stocker de l'information (données ou programmes ou les deux) le mieux possible, en ayant la plus grande capacité possible et en permettant l'accès le plus rapide possible à celle-ci.

Le ruban perforé (ruban en papier ou en mylar) a été abandonné au profit des dérouleurs de bandes magnétiques. Ceux-ci ont une grande capacité mais le temps d'accès à l'information est long en raison de nombreux reboinages nécessaires.

Pour les petits systèmes, le disque souple s'est taillé la part du lion. Il s'agit d'un disque magnétique enfermé dans une pochette en carton qui peut être exploité par des lecteurs de prix très modique. Sa capacité est

satisfaisante pour des petits systèmes (de 100 Ko à 1 Mo).

Pour les gros systèmes, la meilleure mémoire de masse est constituée par les disques durs qui sont de gros disques magnétiques enfermés dans des cartouches rigides. Le prix est élevé mais la capacité est très importante (de 16 Mo à 250 Mo).

Parlons vitesse

Avant de conclure nous pensons utile d'évoquer ces notions de vitesse car certains journalistes « scientifiques » sèment le doute en parlant de milliard d'opérations par seconde, alors qu'une « calculette » de poche met une demi seconde à calculer un sinus. Une unité centrale moyenne (un microprocesseur 16 bits récent par exemple) effectue une addition binaire de 16 bits en une microseconde environ (évidemment cela fait un million d'additions par seconde ; mais c'est en binaire et seulement sur 16 bits !).

Un terminal vidéo dialogue avec un ordinateur à une vitesse moyenne de 960 caractères par seconde.



Un disque souple échange des informations avec un ordinateur à une vitesse moyenne de 20 Ko par seconde tandis qu'un disque dur fait la même chose à la vitesse de 5 Mo par seconde (évidemment si l'on oublie que ce sont uniquement des mots binaires de 8 bits, on peut écrire que *Le Petit Larousse* est ainsi lu et digéré en une demi-seconde, mais cela n'a pas beaucoup de sens !).

Conclusion

Nous en resterons là pour aujourd'hui, en souhaitant vous avoir mis en appétit grâce à cette vue d'ensemble, de tout ce dont nous allons avoir à parler dans les mois qui viennent, et si tel est le cas, nous vous donnons rendez-vous dans notre prochain numéro.

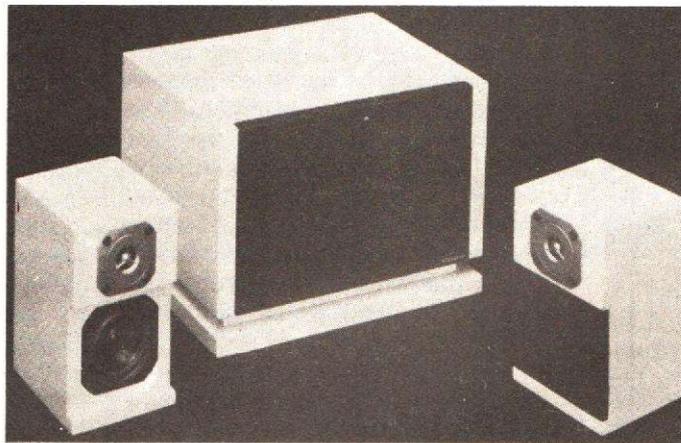
C. TAVERNIER

Bloc-notes

LE MICRO-SYSTEME ACOUSTIQUE TRIPHONIQUE MERCURIALE TR 3

Dernier né de la gamme Mercuriale, le système micro-triphonique TR 3, résout définitivement le problème de l'intégration de l'enceinte acoustique dans son environnement. En effet, le caisson de grave central, équipé d'un haut-parleur de 13 cm de diamètre, à double bobine mobile — permettant la sommation des voies droite et gauche de 0 à 120 Hz — et monté dans une charge bass-reflex, permet dans un volume très faible (8 litres), et grâce au couplage entre l'enceinte et le sol, une excellente reproduction du registre grave jusqu'à 50 Hz à -3 dB.

Les satellites médium-aigu dont le volume interne est inférieur à un litre, utilisent un haut-parleur de 8 cm de dia-



mètre pour la reproduction du médium, et un haut-parleur d'aigu à dôme. Sa bobine mobile de 10 mm de diamètre, baignant dans du ferrofluide, permet une meilleure dissipation de la chaleur, et un complet amortissement de la fréquence de résonance.

Les dimensions très réduites des satellites permettent l'élimination des effets de bords et assurent ainsi une excellente

spatialisation du message sonore.

L'utilisation d'un filtrage très élaboré (filtre série entre caisson et satellites, à 6 dB/octave avec compensation d'impédance), conjointement à un traitement spécifique des membranes de haut-parleurs, font figurer le système micro-triphonique T R3 parmi les meilleures enceintes du moment.

LE SALON INTERNATIONAL HIFI ET VIDEO 1984 DE DÜSSELDORF

Le prochain Salon international HiFi et Vidéo de Düsseldorf, se déroulera du vendredi 24 au jeudi 30 août 1984, au parc des expositions, halls 1 à 10, et au Palais des Congrès. Il sera ouvert tous les jours de 10 à 18 heures.

En plus des matériels HiFi, vidéo et autoradio, ce salon accueillera pour la première fois les micro-ordinateurs domestiques.

Rappelons que ce salon avait reçu, en 1982, 246 000 visiteurs et 353 exposants.

Pour tout renseignement complémentaire, s'adresser à : Düsseldorf Messegesellschaft mbH, Nowea, Postfach 320203 - D 4000 Düsseldorf 30.

Le synthétiseur de fréquence

SYNTHÉTISEUR DE FRÉQUENCE A VARIATION CONTINUE POUR TRANSCEIVER B.L.U. ET F.M. (SHIFT 600 kHz)

Beaucoup de réalisateurs de synthétiseurs de fréquences connaissent les multiples difficultés pour obtenir un « pas » acceptable en BLU avec une pureté de spectre compatible avec les qualités de ce mode de transmission.

Après nombre d'essais de toutes sortes, pour l'obtention d'un pas aux environs de la centaine de hertz, il nous est venu l'idée de constituer un synthétiseur qui allie une grande simplicité dans la variation continue avec une très grande pureté de spectre par l'utilisation d'un VXO en oscillateur local sur un VCO en sortie directe sur 133,300 MHz : moyenne fréquence très répandue sur les transceivers du commerce, ou sur toute autre fréquence : 135 MHz par exemple pour une MF de 9 MHz (filtres à quartz XF9B BLU et XF9E pour la FM).

Les avantages d'un tel système sont multiples :

- Couverture facile des 2 MHz de la bande 144 MHz en BLU !
- Sortie directe sur 135 MHz ou 133,300 MHz.
- Très grande stabilité : VXO + synthétiseur.
- Variation continue de la fréquence aussi petite que l'on veut ; « pas » de 1 Hz (!)
- Shift digital de 600 kHz automatique.
- Modulation de fréquence immédiate par application de la BF sur le VCO.

- Peu de composants, d'où insertion facile dans un transceiver déjà existant (boîtier piles IC 202).

Nous proposerons deux versions de ce montage :

- L'une, avec des circuits intégrés classiques, du type C-MOS, dont le schéma d'ensemble termine la description qui va suivre (fig. IV-14).
- L'autre, beaucoup plus compacte, regroupant toutes les fonctions PLL dans un seul chip : le MC 145151, qui fait l'objet d'un développement sé-

paré, qu'on trouvera plus loin.

Le synoptique s'articule de la façon suivante, ainsi que le montre la figure IV-1 :

- Un VCO à FET J310.
- Deux étages tampons 135 MHz.
- Un diviseur programmable 4029.
- Un comparateur de phase + référence à quartz.
- Un VXO attaquant un mélangeur.

Ainsi nous obtenons des gammes de 200 kHz qui seront - chacune - balayées par le déplacement

continu du VXO à l'intérieur de chaque tranche de fréquence.

Une précision est à apporter à propos de la production du pas de 200 kHz. La référence est en effet un quartz de 6 400 kHz et, en apparence logique, la division par 64 devrait fournir une référence à 100 kHz : mais un artifice est utilisé ici afin que le diviseur programmable ne soit pas attaqué par une fréquence trop haute et qu'ainsi sa technologie C-MOS soit parfaitement à l'aise : c'est le rôle du 4013, bascule D, qui divise la fréquence inci-

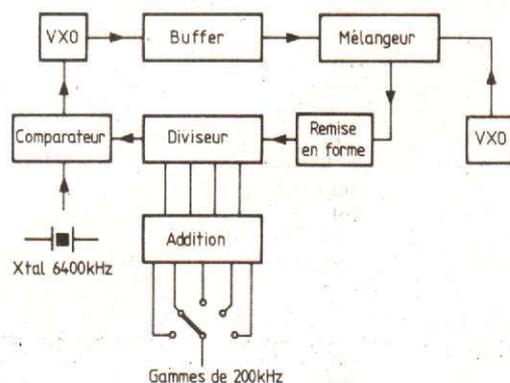


Fig. IV-1.

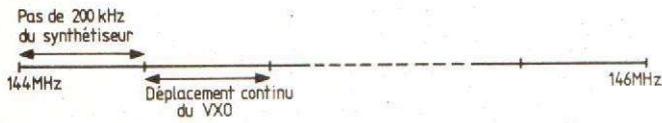


Fig. IV-2.

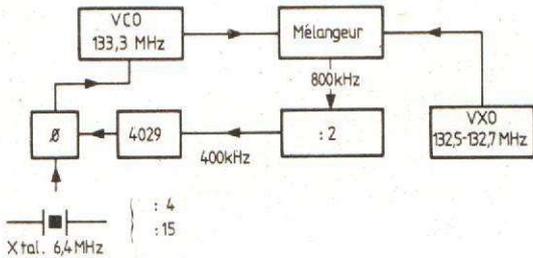


Fig. IV-3.

Fig. IV-4.

Fig. IV-5.

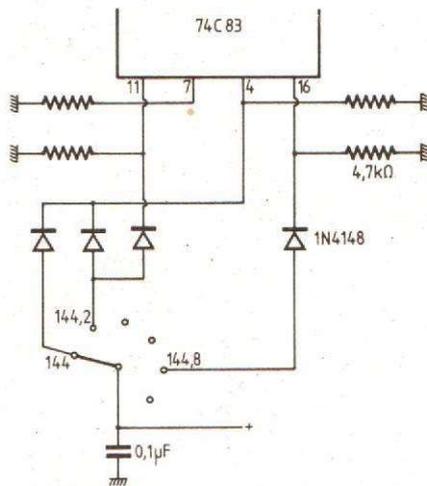
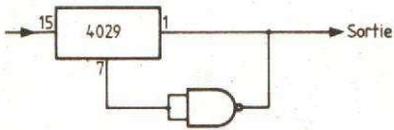


Fig. IV-6.

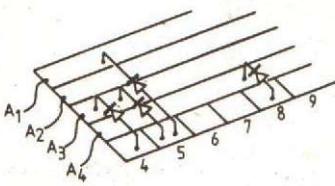


Fig. IV-7.

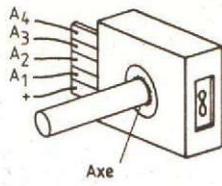


Fig. IV-8.

dente par deux, ce qui revient à doubler l'écart entre les pas, c'est-à-dire 200 kHz (fig. IV-2).

Il vient du plan de fréquence utilisé que le VXO devra avoir une fréquence d'oscillation propre entre 132,700 MHz et 132,500 MHz, avec une excursion stable de 200 kHz (fig. IV-3).

A la sortie du mélangeur, la fréquence variera de 800 kHz à 2 800 kHz, divisée par deux par la bascule D dont nous avons parlé plus haut, tandis que le diviseur programmable, câblé pour opérer en binaire de 4 à 15, « verra » la fréquence de 400 kHz à 1 400 kHz, ce qui lui est tout à fait favorable.

L'additionneur binaire 74C83 vient ajouter, si besoin, 3 pas pour un shift de 600 kHz. C'est l'intérêt d'avoir choisi un pas de 200 kHz qui lui est sous-multiple.

Ceci permet par ailleurs au VXO de rester parfaitement stable, car on peut faire glisser un quartz dans un domaine plus grand, mais au détriment de la stabilité, nous le verrons plus loin (fig. IV-4).

Le 4029 peut diviser de 0 à 15. Il travaille ici en binaire avec sa broche 9 au niveau haut (en BCD lorsque celle-ci est à 0).

Pour un rebouclage correct, la sortie carry out (7) doit être inversée sur « preset enable » (1), c'est le rôle de la porte 4011. La sortie du compteur vient ensuite attaquer l'une des entrées du comparateur de phase 4046 (fig. IV-5).

L'oscillateur cristal fonctionne dès sa mise sous tension, c'est le gros avantage des portes en C-MOS à grande impédance d'entrée.

Le VCO utilise un FET J 310, que l'on pourra rem-

placer par un 2N3819, par exemple, mais au prix d'une forte perte en niveau d'oscillation.

Les 2N918 devront avoir un gain suffisant pour fournir sur la gate n° 2 de l'effet de champ mélangeur réception les 1,5 à 1,8 volt de tension HF, sous peine de perte de sensibilité en réception et de puissance en émission.

Un 40673 mélange les signaux venant du VCO d'un côté, et ceux du VXO de l'autre : nous recueillons alors la fréquence-différence allant de 800 à 2 800 kHz ; l'amplificateur qui suit est constitué de deux transistors, suivis de portes 4011 qui amènent le signal à un niveau MOS bien calibré pour le flip-flop 4013.

L'additionneur 74C83 fonctionne de la façon suivante : on entre les informations binaires issues du contacteur de gammes sur la série d'entrées A₁, A₂, A₃, A₄. Elles apparaissent telles que sur les sorties Σ_n, si tous les niveaux sur B_n sont à l'état 0 (fig. IV-4).

Pour additionner 600 kHz, il faut ajouter trois pas de 200 kHz. Nous programmerons donc un 3 pour passer en réception sur la position « shift » relais, ce qui reviendra à mettre B₁ et B₂ à l'état 1 : = + 600 kHz (fig. IV-6).

Pour la constitution du contacteur de gammes, on peut fabriquer une petite programmation par diodes de 4 à 15. C'est ce que nous avons d'abord fait en première réalisation, sur une plaquette à 4 bandes et 10 plots (fig. IV-7).

Nous avons remarqué par la suite que certaines roues codeuses (prendre une hexadécimale) ont leur flasque latérale accessible et qu'il suffit de coller à l'Araldite un axe plastique

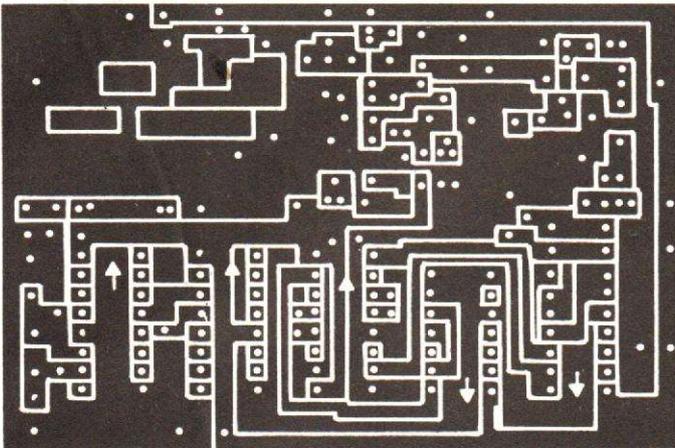


Fig. IV-9. - Le circuit du synthétiseur avec le VXO (vue de dessous).

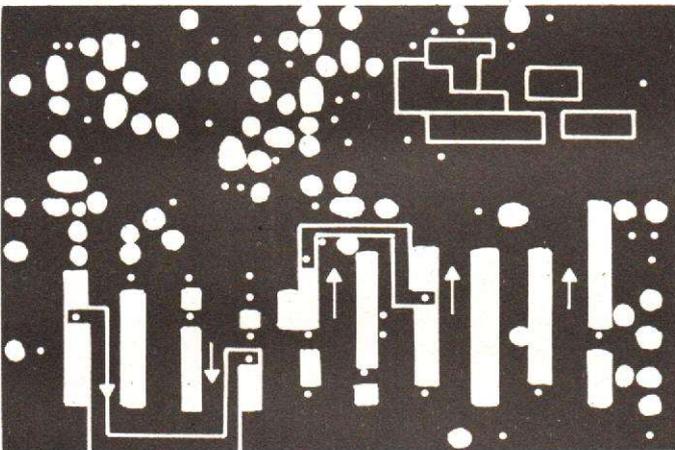


Fig. IV-10. - Le circuit imprimé (vue de dessous).

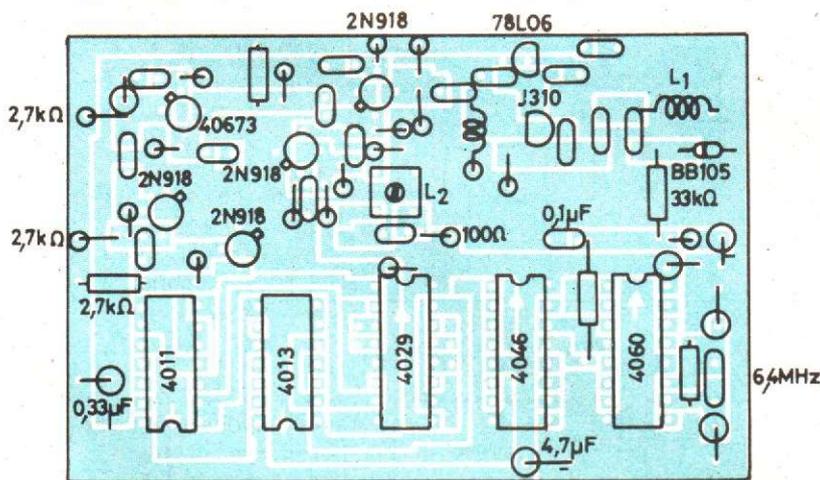


Fig. IV-11. - Le plan d'implantation des éléments.

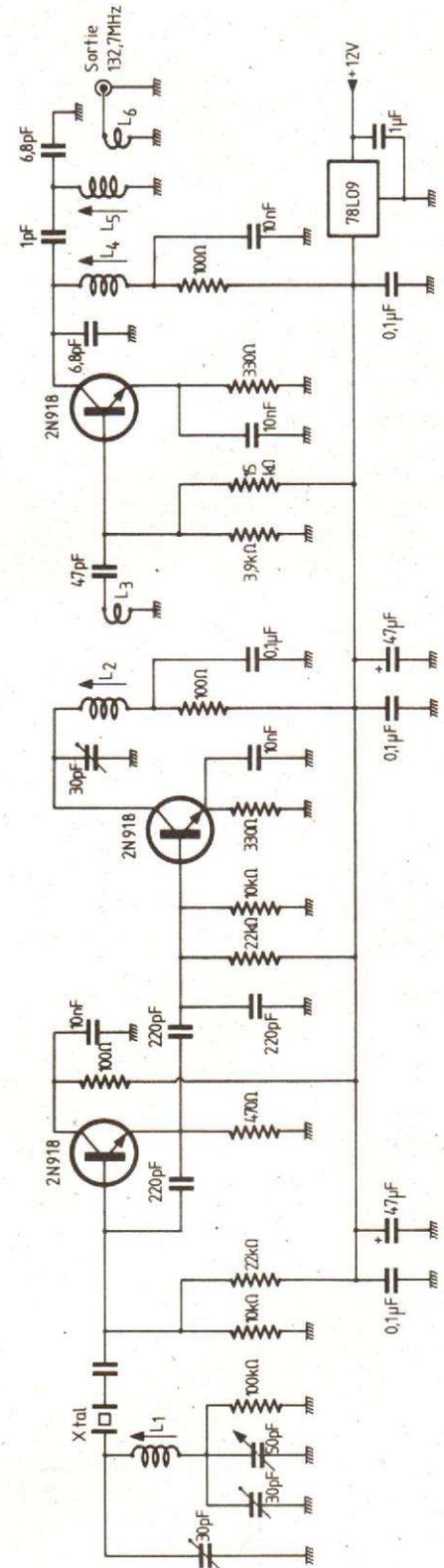
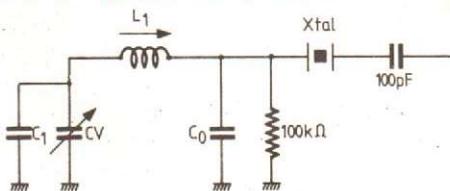


Fig. IV-12.

Fig. IV-13.



pour avoir une programmation directe de 4 à 15 sur quatre sorties, sous forme de contacteur (fig. IV-8).

Tel que, avec un VXO déjà réalisé par ailleurs (IC 202 par exemple), il suffit de réaliser la partie de circuit imprimé intéressant le synthétiseur lui-même avec ses six boîtiers de circuits intégrés.

On entre alors la sortie VXO sur la gate du 40673 en ayant eu soin de mettre le bon quartz sur un support inutilisé de l'appareil.

Il n'est pas nécessaire de retoucher à l'alignement des circuits VXO. On fera $L_5 = 4$ tours,

$10/10$ mm. $\varnothing = 5$ mm. $L_6 = 5$ tours, fil $6/10$ mm ; couplage = 1 à 2 tours.

Pour ceux qui sont tentés par la construction du VXO, utiliser le circuit imprimé en entier. La réalisation en est assez facile. Le seul point critique étant la réalisation de la bobine série avec le quartz et le bon choix du CV avec sa démultiplication (fig. IV-9 et 10). Le plan d'implantation des éléments est celui de la figure IV-11.

Le quartz sera de préférence soudé sur le circuit afin de réduire au maximum les risques de dérive ; la

bobine collée à l'Araldite pour une parfaite conservation des caractéristiques dans le temps.

Attention : en séchant, la colle change totalement les réglages ! (fig. IV-13).

L'oscillateur doit fonctionner à la mise sous tension : utiliser de préférence des transistors ayant des β élevés.

Les 2N918 ou 2N3572 conviennent très bien.

On trouvera, figure IV-14, le schéma complet du synthétiseur décrit ci-dessus et constitué avec des circuits intégrés de type discret.

Le condensateur variable

Il est important qu'il ait la capacité résiduelle la plus petite possible. Toutes lames rentrées, il doit avoir 40 pF. Un bon rapport à trouver serait de :

$$\frac{C_{\text{totale}}}{C_{\text{résiduelle}}} = 10$$

ce qui conduit à une C résiduelle de 4-5 pF.

Choisir de préférence un CV dont l'axe soit monté sur roulements, cela se trouve dans certaines maisons spécialisées (Béric, RAM).

A titre de vérification, si

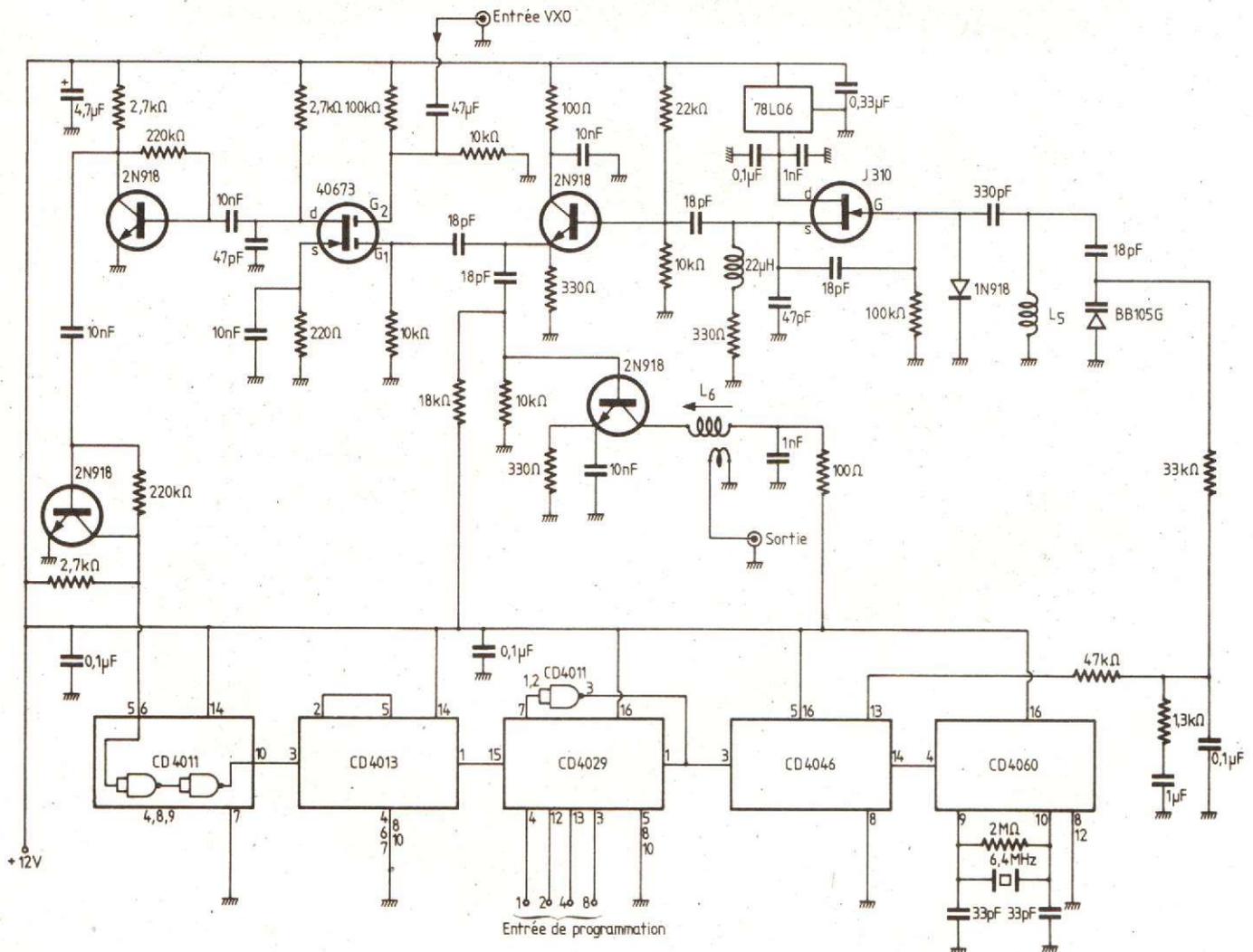


Fig. IV-14. - Le schéma complet du synthétiseur en version à composants discrets.

mentale/rang d'harmonique) utilisé pour avoir un Δf résultant utilisable.

Nous aurons ici un quartz de 14,744 MHz fondamentale. overtone 3 = 44,233 MHz taille AT capacité de charge : 30 pF.

Selon la précision de la taille et comme la fréquence du quartz est destinée à être diminuée par l'ensemble self-capacité, il sera prudent de commander une fréquence légèrement plus haute : 44,250 MHz, afin qu'avec les capacités résiduelles du montage, on soit sûr d'obtenir les 132.700 MHz.

Les autres éléments :

L_2 = 15 spires, fil 40/100 mm, avec noyau.

L_3 = couplage, côté froid, par 3 spires. (Les deux bobines sont couplées magnétiquement.)

L_4 - L_5 = 5 spires, fil émaillé, 60/100 mm. (Couplage 1,5 spire sur L_5 , côté froid.)

Note importante au sujet de l'alimentation des synthétiseurs

Si leur stabilité est grande par rapport aux variations lentes de leur tension d'alimentation, les synthétiseurs n'en sont pas moins très sensibles à tous parasitages rapides, particulièrement à des impulsions brèves à fronts raides que l'on trouve fréquemment dans les stations mobiles alimentées par la batterie du véhicule.

Une très bonne précaution est de prévoir une cellule de filtrage constituée d'une self de choc, avec découplages, suivie d'un transistor régulateur (fig. IV-15), ou plus simplement pour l'adjonction d'un petit régulateur 100 mA, du type 78 L 12, 78 L 10... qui ont une ondulation résiduelle extrêmement faible.

Version du même synthétiseur avec MC 145151

Elle reprend les mêmes éléments en ce qui concerne la partie H.F. et

mélangeur. Seul changement, mais de taille quant à la simplification du circuit : l'utilisation d'un MC 145151 qui regroupe toutes les fonctions PLL, avec l'avantage de pouvoir « grimper » jusqu'à des fré-

quences de 40 MHz par comparaison aux 3 MHz des C-MOS en diviseurs programmables.

En sortie de mélangeur (40 673), nous avons ajouté un filtre passe-bas à fréquence de coupure

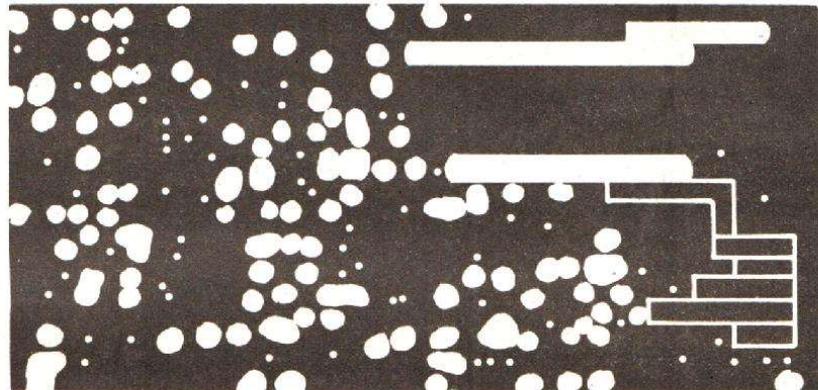


Fig. IV-18. - Le circuit imprimé, y compris le VXO, vu de dessus.

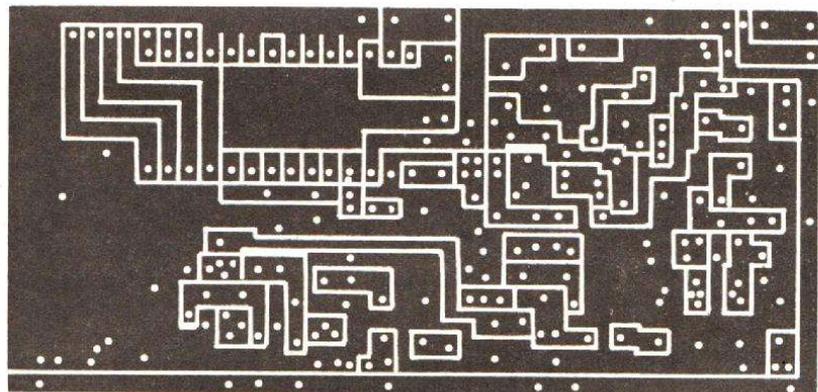


Fig. IV-19. - Le même circuit vu de dessous.

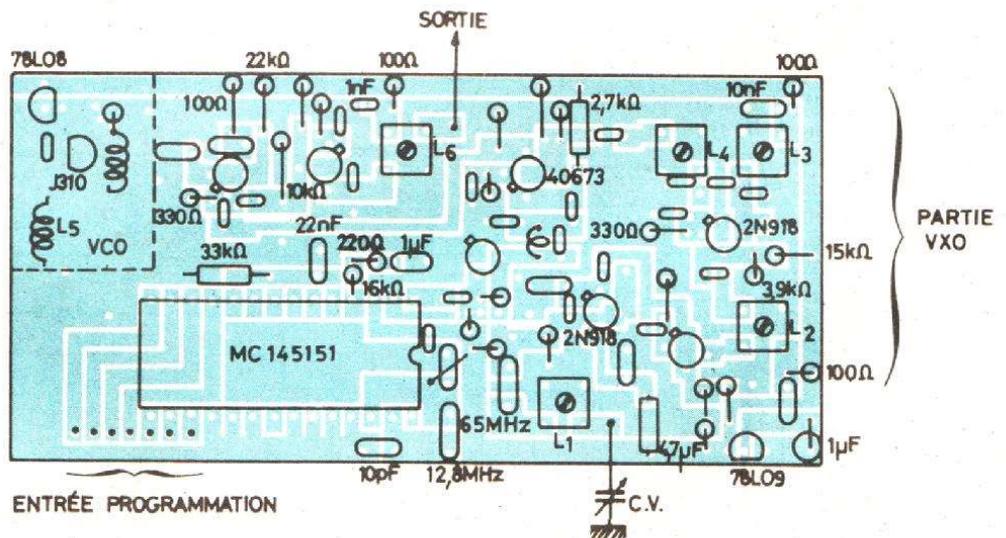


Fig. IV-20. - Le plan d'implantation des composants du synthétiseur complet.

≥ 6 MHz. Un 2N918 vient en ampli, avant d'attaquer la broche 1 du chip synthétiseur.

Le circuit imprimé de cette version comporte également le VXO lui-même. Le condensateur variable assurant l'excursion sera fixé le plus près possible afin de ne pas augmenter les capacités parasites résiduelles. La régulation de la platine générale est assurée par un 78 LO 9. Un autre régulateur alimente séparément le VCO, au ras du drain du F.E.T. J310. Le quartz de référence est un 12,8 MHz qui, divisé par 128, donnera un pas de référence à 100 kHz. Avec le même quartz, on pourra obtenir également un pas de 200 kHz en programmant différemment les broches 5, 6, 7 du MC 145151 selon le tableau suivant :

Broches	5	6	7
÷ 128	1	0	0
÷ 256	0	1	0

On sait que le signe 0 correspond à une mise à la masse directe de la broche. Le niveau 1 est obtenu en laissant la patte non connectée « en l'air ».

Les possibilités du circuit Motorola permettent d'éloigner un peu mieux la fréquence de l'oscillateur à quartz de la fréquence de sortie utile. C'est pourquoi

nous avons utilisé un quartz 65 MHz qui, multiplié par deux, nous donne, au niveau du mélangeur, 130 MHz.

Pour une moyenne fréquence de 10,7 MHz, le signal à produire est de 133,3 MHz à 135,3 MHz. Le synthétiseur « verra » donc un signal-différence allant de 3,3 à 5,3 MHz.

Les caractéristiques de la boucle sont fixées de la façon suivante :

$$(1) \quad VCO = \frac{\Delta F}{\Delta V} = \frac{7 \text{ (MHz)}}{6 \text{ (volts)}} = 1,166 \times 10^6 \text{ Hz/volt}$$

$$K_{vco} = \text{gain du VCO} = 2\pi \times \frac{\Delta F}{\Delta V} = 7,32 \times 10^6 \text{ rad/s/v}$$

$$(2) \text{ Gain du comparateur de phase} = K_p = \frac{V_{dd}}{4\pi} = \frac{9V}{12,56} = 0,716 \text{ V/rad.}$$

$$(3) \text{ Pour } F_{vco} \text{ max.} = 135,3 \text{ MHz avec } F_{osc} = 130 \text{ MHz et une référence à } 100 \text{ kHz}$$

$$N_{max.} = \frac{135,3 - 130}{0,1} = 53$$

$$(4) \text{ Calcul des éléments du filtre de sortie (broche 4 du MC 145151)}$$

On peut prendre comme fréquence naturelle :

$$\frac{2\pi F_{réf}}{250} = \frac{6,28 \times 10_5}{250} = 2500 \text{ rad./s}$$

$$\text{avec } R_1 C = \frac{K_p \times K_{vco}}{N \times (\omega_N)^2}$$

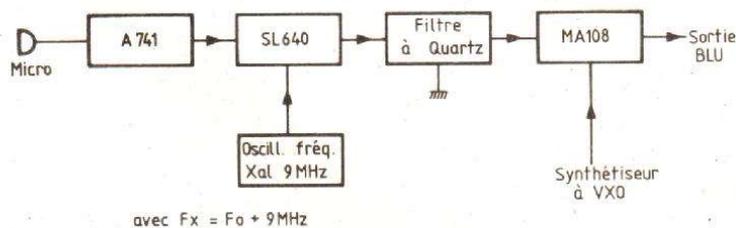


Fig. IV-21. - Le synoptique de l'émetteur.

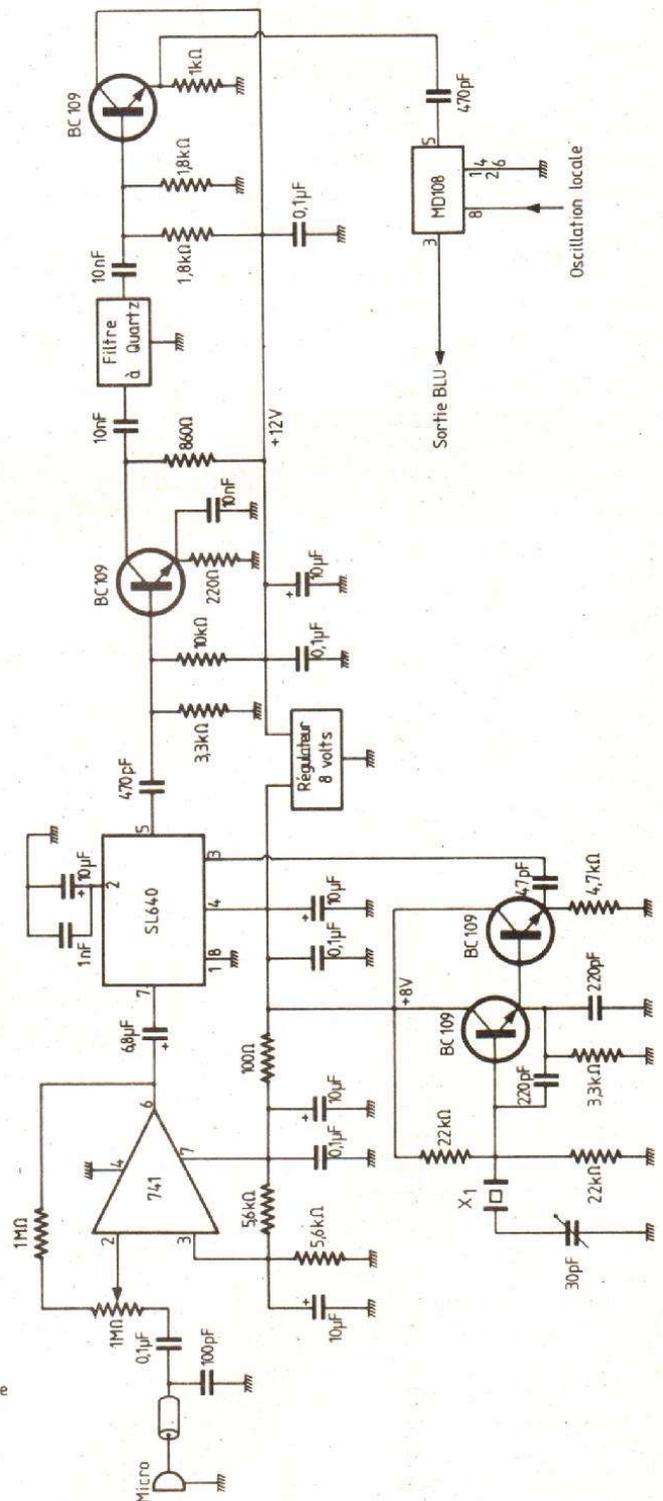


Fig. IV-22. - Emetteur BLU associé (0 à 500 MHz).

Nous possédons tous les éléments de calcul, soit :

$$\frac{0,716 \times 7,32 \times 10^6}{53 \times (2\,500)^2} = 0,0158 \text{ s.}$$

Nous avons choisi pour $C = 1 \mu\text{F}$ et déduit pour R_1 une valeur de $15,8 \text{ k}\Omega$, soit dans la pratique $16 \text{ k}\Omega$ et pour R_2 , avec un amortissement de $1,800 \Omega$, soit en pratique 820Ω .

Si on doit utiliser ce montage en émission, en modulant la diode varicap, on aura intérêt à diminuer la fréquence naturelle en augmentant par exemple la valeur de C .

Les deux versions de ce montage nous ont donné de grandes satisfactions en BLU aussi bien qu'en FM pour réaliser une couverture de bande totale avec une très grande stabilité et un shift immédiat de 600 kHz par la programmation des entrées du synthétiseur.

Ainsi que nous l'avons dit plus haut, ses petites dimensions permettent, par ailleurs, de l'inclure dans n'importe quel appareil existant avec des caractéristiques de pureté spectrale remarquables eu égard aux faibles moyens mis en œuvre.

Au reste, le schéma de la figure IV-17 se recoupe très bien avec celui de la figure IV-14 correspondant à la première version. Il permet de mieux apprécier les avantages dans le sens de la simplification, de l'introduction dans le montage du MC 145 151.

Les figures IV-18, 19 et 20 permettront la réalisation aisée du circuit à double face et de l'implantation des éléments de toutes les parties, y compris du VXO. Il s'agit donc d'un synthétiseur complet à large couverture de bande

dont nous proposons ci-dessous une application pratique originale.

Emetteur BLU associé

Conjointement au synthétiseur préalablement décrit, on pourra constituer un émetteur BLU de grande qualité avec un nombre réduit de composants.

Il s'articule autour de deux éléments principaux : un mélangeur actif du type SL640 de Plessey et un mixer à diodes Shottky à hautes performances pouvant aller du continu à 500 MHz ! (fig. IV-21)

Une autre caractéristique — et non la moindre — est que le montage a été volontairement conçu **sans bobinages**, ce qui n'est pas une mince affaire pour la plupart des constructeurs qui n'affectionnent habituellement pas ce genre d'exercice (fig. IV-22).

Les réglages vont alors se limiter exclusivement à l'ajustement de la fréquence du quartz porteur à $8\,998,5 \text{ kHz}$ si nous opérons à 9 MHz ou à $1\,500 \text{ Hz}$ en dessous de la fréquence du filtre à quartz, en général en USB (bande latérale supérieure), et à celui du potentiomètre de gain micro : $1 \text{ M}\Omega$ du LM741, ce qui est tout de même limité.

Nous aurons constitué ainsi un exciteur BLU qui s'est révélé excellent au test du « deux tons ». Reste ensuite à amplifier le signal BLU en sortie du mélangeur MD108.

Avec une chaîne de trois transistors, il est possible d'obtenir 10 W sur décimétrique, 3 W sur 144 MHz et 1 W sur 432 MHz .

Michel LEVREL (F6DTA)
Robert PIAT (F3XY)

Bloc-notes

LES MINI-ENCEINTES MERCURIALE CLEVELAND MINI CL



Coffret finition noyer d'Amérique, d'esthétique particulièrement agréable, cette enceinte de bibliothèque remporte un vif succès, tant auprès des professionnels du son que des utilisateurs particuliers.

L'enceinte est équipée de :

— Deux haut-parleurs de $\varnothing 110 \text{ mm}$ à large bande de haute qualité, saladiers en magnésium injecté et bobine mobile de $\varnothing 25 \text{ mm}$ montée sur support aluminium ;

— Un tweeter à dôme de $\varnothing 10 \text{ mm}$, bobine mobile sans support, refroidie par ferromagnétique, décalée par l'arrière pour une mise en phase acoustique parfaite.

Caractéristiques :

Principe : enceinte close.
Puissance conseillée de l'ampli : 15 à 50 watts .
Fréquences de coupure des filtres : $500 - 4\,000 \text{ Hz}$.
Distorsion : 94 dB à $1\,000 \text{ Hz}$ 1% .
Rendement : 1 W à 1 m : 90 dB .

DU TONNERRE A BREST ?

VOIR P.47

MONTAGES

A REGULATEURS INTEGRES

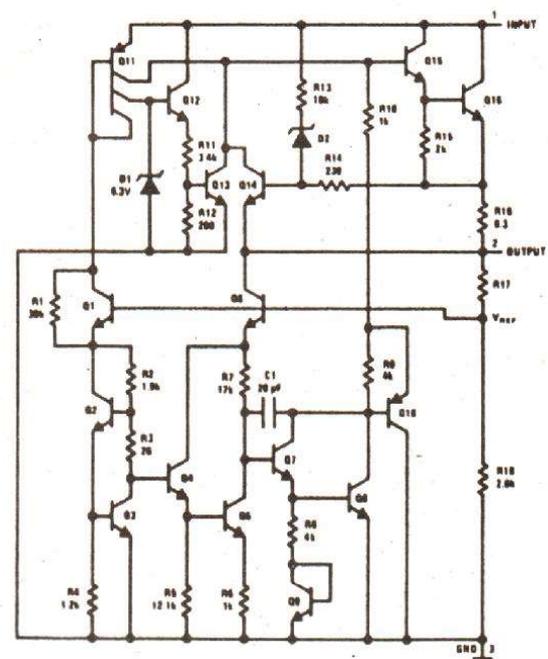
Tous les amateurs d'électronique connaissent maintenant les régulateurs de tensions intégrés. Il est rare qu'une description n'utilise pas l'un de ces composants. Ce sont généralement des circuits de la famille 7800 pour la régulation des tensions positives ou 7900 pour celle des tensions négatives. Ces régulateurs à tension fixe sont fabriqués en plusieurs valeurs : on trouve ainsi plus ou moins facilement des modèles 5 V, 6 V, 8 V, 10 V, 12 V, 15 V, 18 V et 24 V. Cependant, les valeurs les plus disponibles sont 5 V, 12 V et 15 V. Bien entendu, la gamme complète couvre pratiquement tous les cas de figure. Dans les autres cas plus particuliers, on peut recourir à d'autres modèles ajustables (par exemple le 317) ou plus simplement utiliser un régulateur fixe disponible, rendu ajustable par le simple ajout de deux résistances. C'est ce que nous verrons plus loin.

La figure 1 donne quelques renseignements sur les régulateurs de la famille 7800, tandis que la figure 2 s'intéresse à ceux de la famille 7900. On notera au passage la différence de brochage existant entre les deux familles.

Nous n'allons pas entrer dans le détail interne de ces circuits, les considérant plutôt comme un produit prêt à l'emploi. Emploi d'ailleurs particulièrement simple puisqu'il suffit de les insérer dans la ligne d'alimentation (voir fig. 3). Des condensateurs de découplage, placés au ras du circuit, sont conseillés pour éliminer les risques d'oscillations parasites et pour ré-

duire le bruit aux fréquences élevées. Les régulateurs intégrés sont intéressants à plus d'un titre :

- Simplicité du montage, la figure 3 nous en administre la preuve.
- Régulation en fonction de la tension d'entrée, de l'ordre de 0,2 %.
- Régulation en fonction de la charge, de l'ordre de 0,5 %.
- Protection contre les courts-circuits de la sortie, le courant délivré se stabilisant alors à un maximum non destructif.
- Protection contre les élévations excessives de température. Dans ce cas, le transistor ballast interne



*only 5 V, 12 V and 15 V versions recommended for new designs

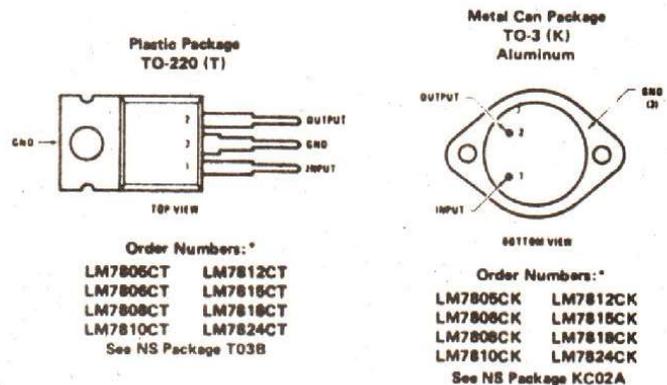


Fig. 1. - Les 78... (doc. N.S.). Schéma interne et diagramme des connexions.

est coupé, ce qui supprime la cause de l'échauffement et permet la dissipation des calories excédentaires.

Ce que nous nous proposons d'étudier dans ce bref article sont des montages un peu particuliers permettant d'augmenter les possibilités de ces régulateurs. Les schémas sont extraits des notices de NS. Ils sont décrits pour les régulateurs à tensions positives mais peuvent être adaptés aux autres, moyennant une inversion des types et des polarités.

I - Tension de sortie ajustable

Il est des cas où la gamme des tensions fixes disponibles n'est pas suffisante. Il en est d'autres où l'on n'arrive pas à trouver le régulateur de la tension désirée. Il faut en effet savoir que tous les fabricants ne livrent pas toute la gamme de valeurs, sans parler des revendeurs qui préfèrent ne stocker que ce qui se vend très souvent. On trouve donc facilement les 5 V, 12 V et 15 V, mais bien plus difficilement les valeurs plus folkloriques ! Trouver, par exemple, un régulateur 6 V n'est pas toujours facile, alors que le tiroir du marchand regorge de 5 V !

Le petit montage de la figure 4 permet alors de s'adapter aux circonstances et de faire sortir 6 V du modèle standard 5 V. Pour cela, comme on le voit, il suffit d'ajouter deux résistances, dont l'une éventuellement ajustable.

Dans le cas de la famille 7800, la relation donnant la tension de sortie est :

$$U_s = U_r + \left(\frac{U_r}{R_1} + I_0 \right) R_2$$

dans laquelle U_s est la tension de sortie désirée, U_r la tension du régulateur utilisé, I_0 le courant de repos de ce régulateur et R_1 , R_2 les résistances additionnelles.

La résistance R_1 doit être choisie telle que

$$R_1 < \frac{U_r}{3 I_0}$$

Un exemple : Soit à obtenir 6 V à partir d'un 7805 délivrant 5 V. La résistance R_1 doit être inférieure à 5/0,008 sachant que le Data-Book nous indique

que I_0 vaut, dans ce cas, 8 mA. D'où $R_1 < 625 \Omega$. On pourra donc choisir $R_1 = 470 \Omega$.

Il est alors possible de déterminer R_2 par la relation principale :

$$6 = 5 + \left(\frac{5}{470} + 0,008 \right) R_2$$

soit :
 $1 = 0,0186 R_2$
 et
 $R_2 = 53 \Omega$ environ.

Cette résistance étant prévue ajustable sera une 100 Ω réglée à mi-course.

Le calcul est facile à reproduire pour d'autres valeurs. Avec tous les types de la famille 7800, on prendra $I_0 = 8$ mA.

Pour les régulateurs de la famille 7900, le schéma à utiliser est le même, au sens près. On devra découpler le point commun de R_1 et R_2 par un condensateur de 22 μF environ. Par contre, la formule de calcul est différente et ne fait pas intervenir I_0 , de toute façon

beaucoup plus faible dans ce cas.

On a :

$$U_s = U_r \times \frac{R_1 + R_2}{R_1}$$

Avec un 7905, on prendra $R_1 = 300 \Omega$;
 avec un 7912, $R_1 = 750 \Omega$;
 avec un 7915, $R_1 = 1000 \Omega$
 ainsi, pour obtenir - 6 V, à partir d'un 7905, il faut R_2 telle que

$$6 = 5 \times \frac{300 + R_2}{300}$$

soit :

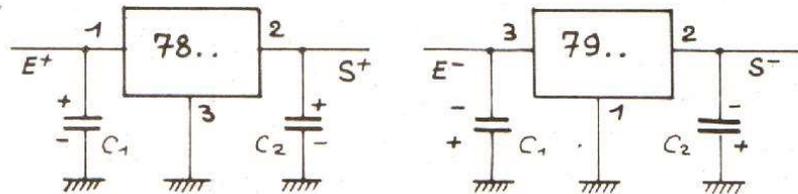
$$300 + R_2 = \frac{1800}{5} = 360$$

et $R_2 = 60 \Omega$

En définitive, on montera encore une résistance de 100 Ω , type ajustable.

Rien n'étant parfait, le montage décrit dégrade un peu les performances du régulateur. Par exemple, dans le cas des 7800, la régulation en fonction de la charge L_r devient

$$L'_r = L_r \times \frac{R_1 + R_2}{R_1}$$

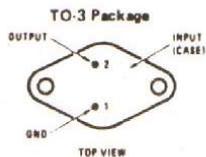


C_1 : 0,22 μF si le 78.. est éloigné
 C_2 : 0,1 μF céramique

C_1 : 2,2 μF idem
 C_2 : 1 μ tantale ou 22 μF ordinaire

Fig. 3. - Montage classique des régulateurs.

- Order Numbers:
 LM7905CK LM7912CK
 LM7905.2CK LM7915CK
 LM7906CK LM7918CK
 LM7908CK LM7924CK
 LM7909CK
 See NS Package KC02A



*only -5 V, -12 V and -15 V versions recommended for new designs.

- Order Numbers:
 LM7905CT LM7912CT
 LM7905.2CT LM7915CT
 LM7906CT LM7918CT
 LM7908CT LM7924CT
 LM7909CT
 See NS Package T03B

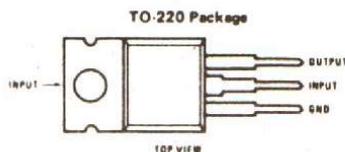


Fig. 2. - Les 79... (doc. N.S.), Diagramme des connexions.

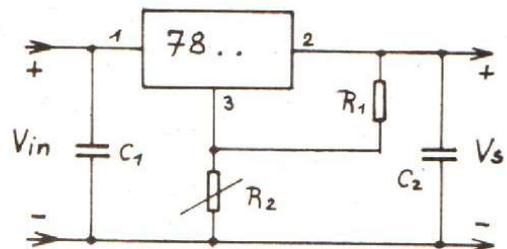


Fig. 4. - Tension de sortie ajustable.

Elle est donc dégradée dans le rapport

$$\frac{R_1 + R_2}{R_1}$$

ce qui donne

$$\frac{470 + 53}{470}$$

soit 1,10 dans l'exemple ci-dessus.

Ce qui correspond à 10 % de dégradation de L_r . Nous avons indiqué une valeur de 0,5 % dans les premières lignes de cet article, cela devient donc 0,55 % dans cet exemple. Il n'y a rien de bien catastrophique ! Cependant, la dégradation est d'autant plus importante que l'écart entre la tension du régulateur et celle de la tension obtenue est grand. Il faudra donc toujours essayer de partir d'un régulateur à tension aussi voisine que possible de celle qui est nécessaire. Il ne faudrait pas, par exemple, essayer de sortir 12 V d'un régulateur 5 V !

II – Augmentation des possibilités en courant

Les régulateurs des familles 7800 et 7900 sont prévus pour fournir un courant maximum de 1 A. Au-delà de cette valeur, leurs performances sont dépassées et la tension de sortie s'effondre. Lorsque le montage à alimenter a une consommation qui s'approche trop de cette limite, ou même la dépasse, on est tenté de recourir à d'autres régulateurs prévus pour des intensités plus grandes. Seulement, le rapport intensité/prix n'est pas une fonction linéaire, et, comme il est facile de le deviner, le prix grimpe nettement plus vite que l'intensité !

C'est pourquoi, nous allons décrire ci-dessous un montage très simple per-

mettant de quintupler les possibilités en courant d'un régulateur, et ainsi de couvrir la gamme de courants entre 1 A et 5 A, sans trop grever le budget du réalisateur, ni trop perdre en performance.

Le schéma proposé est donné en figure 5 et l'on peut constater qu'il suffit d'ajouter au régulateur, un transistor, une diode et deux résistances ! Le très gros avantage du circuit décrit est qu'il permet de conserver les atouts du régulateur seul, à savoir, la protection contre les courts-circuits et la protection en face des températures excessives.

Le courant à fournir I passe pour une fraction dans le régulateur et pour le reste dans le ballast. Ainsi, si nous voulons « sortir » 5 A, nous ferons passer un courant i_2 de 1 A dans le régulateur et un autre i_1 de 4 A dans T. La chute de tension entre les points E et B est évidemment la même dans les branches R_1 et R_2 . Comme les chutes des tensions aux bornes des jonctions de base de T et de la diode sont aussi égales, on en déduit par différence que les tensions aux bornes de R_1 et R_2 sont les mêmes.

Soit $R_1 i_1 = R_2 i_2$ ou $R_1/R_2 = i_2/i_1 = 1/4$ dans l'exemple envisagé, la résistance R_1 étant le quart

de R_2 . Ainsi, si $R_2 = 1 \Omega$, alors il faudra $R_1 = 0,25 \Omega$. La puissance dans R_2 est $P_2 = 1 \times 1^2 = 1 \text{ W}$ et celle dans R_1 est :

$$P_1 = 0,25 \times 4^2 = 4 \text{ W}.$$

Il faudra choisir des modèles avec une marge de sécurité convenable (2 W et 5 W), par exemple.

La diode D doit supporter un courant de 1 A. La résistance R_3 est d'environ 10Ω . Si le transistor T a un gain correct, on peut négliger son courant de base, dans le calcul précédent, ce que nous avons fait.

Pour que le système fonctionne bien et assure les protections envisagées, il faut que la diode D soit thermiquement en contact avec T. Bien entendu, des radiateurs sont nécessaires pour T et le régulateur. Si T et le régulateur utilisent le même radiateur, il faut alors isoler T puisque son collecteur est au potentiel de sortie alors que la semelle du 7800 est à la masse. Le transistor T est un PNP de puissance. On le choisira pour supporter sans peine l'intensité prévue pour lui. Il lui faudra aussi un gain en courant correct. L'insertion de ce transistor supplémentaire dans la ligne d'alimentation fait passer la tension entrée-sortie minimum de 2 V à 4,5 V. La tension d'entrée doit donc être prévue en conséquence.

La régulation, en fonction de la charge, du système complet est de l'ordre de 0,25 % par ampère dérivé :

Bien sûr, qui peut le plus peut le moins, et le montage convient très bien pour toutes les intensités comprises entre 1 et 5 A. Nous l'avons, par exemple, utilisé avec toute satisfaction, pour alimenter des lecteurs de disquettes 5" dont l'appel de courant au démarrage faisait chuter le 12 V du régulateur simple. Comme dans ce cas, le débit maximum est inférieur à 2 A, le montage est parfaitement à l'aise.

III – Réduction de la tension d'entrée

Les régulateurs intégrés supportent une tension d'entrée de l'ordre de 35 V maximum. Mais si l'on applique une telle tension à l'entrée d'un 7800 ou d'un 7900, il risque le claquage avec toutes les conséquences catastrophiques que cela peut amener dans le montage qu'il alimente. Si le transformateur est calculé trop large, il faut nécessairement réduire la tension à réguler, de manière à rester dans une zone de sécurité maximum.

Sur un autre plan, plus l'écart entre la tension

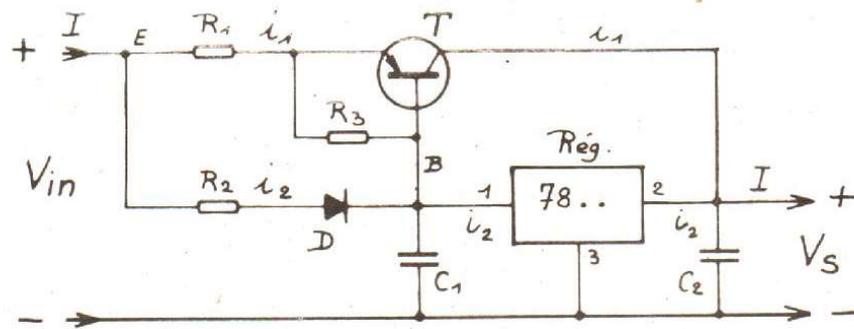


Fig. 5. – Montage régulateur à intensité élevée.

d'entrée et la tension de sortie est grande et plus le régulateur chauffe. Ainsi, si vous alimentez sous 20 V, un régulateur 5 V, débitant 1 A, il dissipera $P = (20 - 5) \times 1 = 15 \text{ W}$. Il lui faudra un très bon radiateur ! Par contre, si vous ramenez la tension incidente à 10 V, la puissance à dissiper ne sera plus que de $(10 - 5) \times 1 = 5 \text{ W}$, soit trois fois moins !

Comment réaliser une telle chute de tension ? C'est ce que nous allons voir en rappelant toutefois que le mieux est l'ennemi du bien et qu'il ne faudrait pas faire chuter trop cette tension d'entrée sous peine de troubles de régulations. Ainsi avec le 7805, le minimum absolu requis est de 7,3 V, avec le 7812, il est de 14,6 V tandis que le 7815 exige au moins 17,7 V pour fonctionner.

1. Réduction par simple zener (voir fig. 6)

Si le débit de sortie du régulateur est modeste, une simple zener suffit, comme le montre la figure. La tension de zener est égale à la chute de tension que l'on désire obtenir. Il faut soigneusement calculer la dissipation que cette zener doit alors supporter, afin d'en choisir le type. On a :

$$P_z = (U_E - U_A) I_s$$

Ainsi, par exemple, si la tension d'entrée est de 20 V, la tension régulée de 5 V et le débit de 0,1 A ; on voudrait ramener la tension d'entrée à 10 V, bien suffisants. Il faut donc choisir une zener de 10 V, $(20 - 10)$ et de puissance égale à $10 \times 0,1 = 1 \text{ W}$. Une zener de 1 W conviendra de justesse ! Mais cet exemple nous montre que

la solution simple de la zener seule ne peut convenir que pour de petits courants de sortie. A noter cependant la mise en série possible de plusieurs zeners, permettant de multiplier la puissance (deux zeners 1 W équivalant à une zener 2 W).

2. Transistor et zener série (voir fig. 7)

On sait qu'il est possible d'utiliser l'association transistor-zener pour réaliser l'équivalent de zeners de puissance. C'est ce qui est fait ici. Dans ce cas, le courant zener ne sert qu'à fournir le courant de base du transistor et ce dernier fournit la quasi-totalité du courant de sortie. Ainsi dans l'exemple précédent, le courant de 0,1 A pourrait être obtenu avec un courant de base de 1 mA, à l'aide d'un transistor de gain 100. Un tel courant ramène la dissipation zener à une valeur négligeable. Il faut compter une ddp de l'ordre de 1 V entre les points B et A, la chute de tension du système sera donc la tension zener majorée de 1 V. La résistance de base fait une centaine d'ohms.

On notera la facilité d'emploi du montage, ne comportant que deux pôles et qui s'intercale tout simplement dans la liaison amenant la tension d'entrée au régulateur comme une vulgaire résistance. Bien entendu, un radiateur convenable est à prévoir pour le transistor.

3. Transistor et zener parallèle (voir fig. 8)

Tant que le débit traversant le montage de la figure 7 est modeste, ce montage convient parfaitement. Cependant, pour les

forts courants, il apparaît quelques difficultés. Par exemple, si le montage doit chuter la tension d'entrée du système de la figure 5 prévu pour 5 A, le courant de base traversant la zener n'est plus négligeable. Ce fait est accru par la diminution du gain des transistors de puissance. On ne peut plus guère compter que sur une valeur de 50 au mieux. Pour faire passer 5 A dans T, il faut alors $5000/50 = 100 \text{ mA}$ de courant de base et donc de courant zener et l'on se retrouve dans le cas de la figure 6. La figure 8 apporte une solution simple. Le courant de base n'est plus fourni par la zener, mais par R, qui, de plus, alimente cette zener montée en parallèle. La tension au point B est la tension zener. La tension au point A est inférieure de 1 V. La valeur de la résistance peut être calculée par la relation :

$$R = \frac{(V_E - V_B)}{(I_b + I_z)}$$

Dans l'exemple précédent, en utilisant un zener de 10 V traversée par un courant de 10 mA, la tension d'entrée étant 20 V, on a :

$$R = \frac{20 - 10}{0,050 + 0,010}$$

soit : $10/0,06 = 166 \Omega$.

On pourra monter une 150Ω de puissance $10 \times 0,06$, soit 0,6 W. Une 1 W fera l'affaire. La zener traversée par un courant de 10 mA dissipe $10 \times 0,01$, donc 0,1 W. Un modèle 500 mW convient donc avec une bonne marge de sécurité.

Voilà quelques petits montages permettant de résoudre des applications particulières au moindre frais. Nous espérons qu'à l'occasion, ils vous seront utiles, et c'est bien le seul but de cet article !

F. THOBOIS

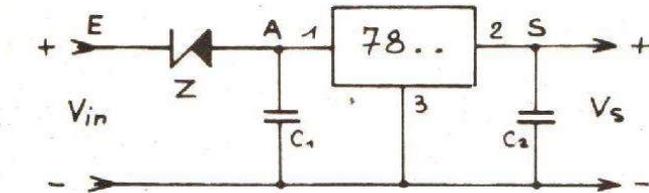


Fig. 6. - Réduction de tension par zener.

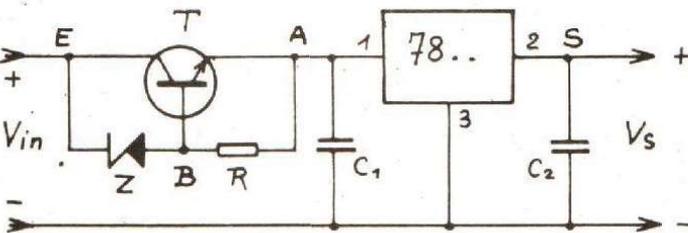


Fig. 7. - Réduction de tension par transistor et zener série.

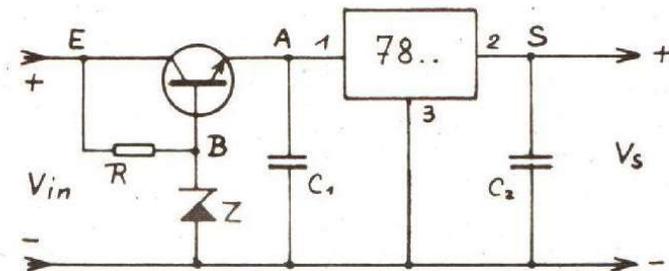


Fig. 8. - Réduction de tension par transistor et zener parallèle.

Petit montage pour automobile

AMELIOREZ

LE PLAFONNIER DE VOTRE VOITURE

Avez-vous remarqué, lorsque vous montez dans un véhicule la nuit, que l'instant où la lumière du plafonnier vous serait le plus utile est justement celui où elle s'éteint. En effet, le comportement normal de toute personne montant en voiture, surtout lorsqu'il fait froid ou qu'il pleut, est d'ouvrir la porte, de s'asseoir et de refermer cette porte aussitôt, pour laisser la froidure au dehors ; trouver le trou de la clef de contact relève alors de l'exploit et nécessite bien souvent la manœuvre de l'interrupteur d'allumage permanent du plafonnier si vous avez la chance de disposer d'un tel accessoire. Le montage que nous vous proposons aujourd'hui compense tous ces défauts en permettant au plafonnier de rester allumé quelques secondes après la fermeture de la porte, secondes que vous pouvez mettre à profit pour mettre la clef de contact à sa place.

Ce montage est d'une extrême simplicité et d'un prix de revient insignifiant ; de plus, il ne nécessite aucune modification du câblage du véhicule puisqu'il se branche tout simplement en parallèle sur les interrupteurs de plafonnier actionnés par les portes. Vous n'avez donc pas à hésiter si cette réalisation vous tente ; son rapport qualité/prix est imbattable.

Un plafonnier n'est rien d'autre qu'une ampoule dont une extrémité est reliée en permanence au + 12 V alors que l'autre extrémité se trouve mise à la masse lors de l'ouverture d'une porte. Pour maintenir cette ampoule allumée alors que l'interrupteur actionné par la porte est à nouveau ouvert (c'est-à-dire lorsque la porte a été refermée), il suffit de mettre en parallèle sur ce dernier un interrupteur automatique qui s'ouvrira au bout de quelques secondes. Cet « interrupteur » vous est présenté figure 1. Nous y voyons l'ampoule du plafonnier et son interrupteur sur lequel nous avons monté en parallèle l'espace collecteur-émetteur de T₁. Analysons le

fonctionnement de ce montage.

Lorsque la porte s'ouvre, l'interrupteur se ferme, la lampe s'allume et le condensateur de 100 µF se décharge instantanément grâce à la diode et à l'interrupteur fermé. Ce condensateur déchargé se comporte alors comme un court-circuit et sature le transistor T₂ qui est un PNP. T₂ étant saturé, il sature à son tour T₁ dont l'espace collecteur-émetteur est alors assimilable à un quasi-court-circuit.

Lorsque la porte est refermée, l'interrupteur s'ouvre, mais la lampe reste allumée puisque T₁ conduit. Le condensateur de 100 µF se charge alors lentement via la résistance de 10 kΩ et la résistance de 1 kΩ associée à l'espace base émetteur de T₂. Au fur et à mesure que le condensateur se charge, le potentiel de base de T₂ augmente et ce transistor devient de moins en moins conducteur ; le potentiel de base de T₁ baisse alors et T₁ devient de moins en moins conducteur, lui aussi. Ce processus se poursuit lentement pour arriver au bout de quelques dizaines de secondes au blocage complet de T₁ qui correspond à l'ex-

Le principe

Il est extrêmement simple dans son idée et s'il existait des condensateurs de très forte valeur, de bonne qualité et peu coûteux, il ne nécessiterait qu'un seul de ces composants. Malheureusement, ce n'est pas le cas et il nous faut un peu d'électronique pour améliorer les condensateurs dont nous disposons en 1984.

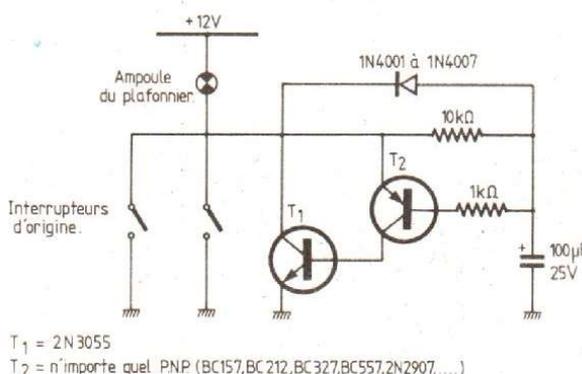


Fig. 1. — Schéma de notre « interrupteur » électronique.

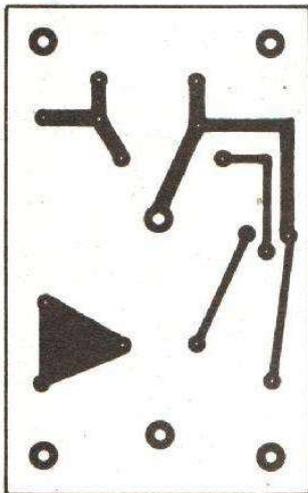


Fig. 2. - Dessin du circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

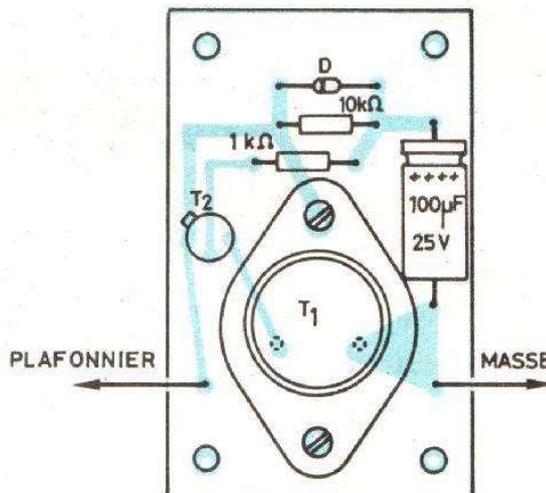


Fig. 3. - Implantation des composants.

inction totale de la lampe du plafonnier.

Le temps pendant lequel la lampe reste allumée peut être ajusté en jouant sur la valeur du condensateur. Plus celui-ci a une capacité importante, plus ce temps sera long.

Précisons en outre que ce montage ne consomme aucun courant lorsqu'il est au repos et qu'il peut donc

rester alimenté indéfiniment sans porter atteinte à la durée de vie de la batterie.

Réalisation

Malgré le petit nombre de composants mis en jeu, nous avons réalisé un circuit imprimé pour les recevoir ; en effet, une automobile est un lieu où les

vibrations sont nombreuses et font courir trop de risques à un montage réalisé « en l'air ». Ce circuit imprimé au tracé très simple est visible à l'échelle 1 en figure 2. Il peut être réalisé par toute méthode à votre convenance vu la simplicité de son tracé.

Les composants y seront montés en suivant le plan d'implantation de la fi-

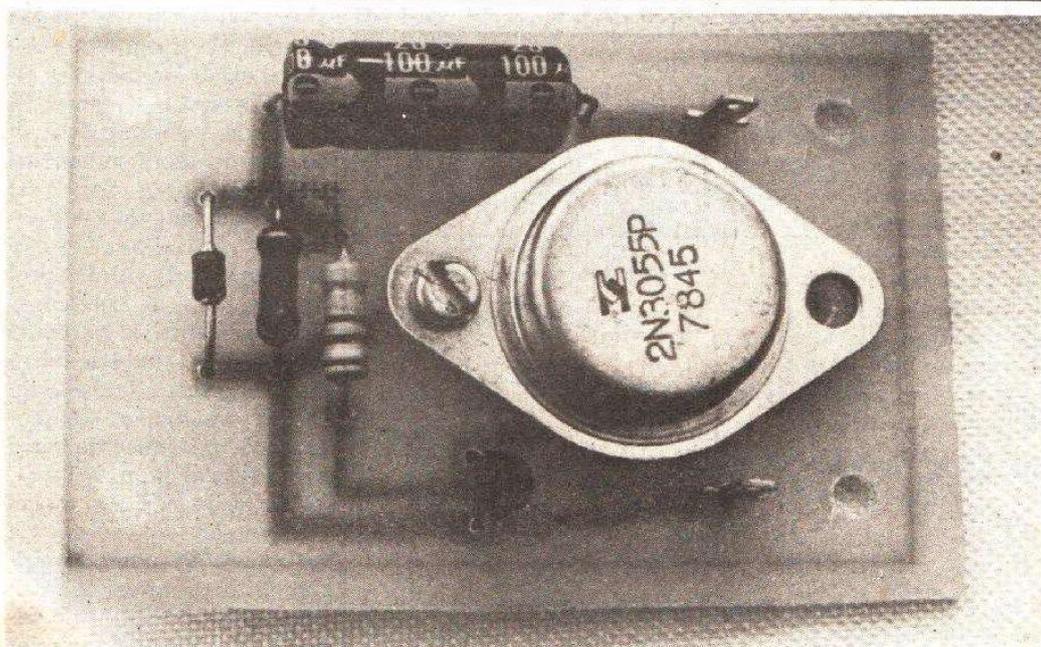
gure 3 qui n'appelle que peu de commentaires. Nous vous ferons simplement remarquer que le transistor de puissance T_1 , qui n'est autre qu'un bon vieux 2 N 3055, est monté directement à plat sur ce circuit, sans utilisation d'un quelconque radiateur. Il dissipe en effet une puissance très faible et n'a pas le temps de chauffer, ou si peu que cela n'a pas d'importance. Toujours à propos de ce transistor, point n'est besoin de prendre un modèle de premier choix ; des 2 N 3055 déclassés et vendus à bas prix parce que ne tenant pas la tension maximale pour laquelle ils sont prévus conviennent très bien pour T_1 .

La mise en place de ce montage dans un véhicule ne présente pas de difficultés. Il peut être placé dans un boîtier quelconque qui trouvera sa place sous le tableau de bord ; lieu où il sera moins exposé aux contraintes climatiques et thermiques que sous le capot moteur par exemple. Le plus difficile sera peut-être de trouver où passer le fil allant du contact de feuillure au plafonnier car, dans certaines voitures, son trajet relève du labyrinthe...

Conclusion

Ce montage simple et utile montre encore une fois qu'il est possible, à peu de frais, d'améliorer le confort d'une automobile. Nous croyons d'ailleurs savoir que certaines voitures de haut de gamme commencent à être équipées d'un tel dispositif. Alors, si vous voulez être (presque) des précurseurs, à vos fers à souder...

C. TAVERNIER



Le montage terminé.

DEUX NOUVELLES CELLULES SONY

XL-MC 7 « GOLD FINGER »

ET XL-MC 10

Deux nouvelles cellules à faible masse viennent enrichir la gamme Sony, elles doivent être lancées sur le marché pratiquement au moment de la parution de ce test... La première, toute dorée, surnommée « Goldfinger », le doigt doré, sera mise en valeur par la noirceur du disque. La seconde, plus classique, conserve le noir un peu triste des productions actuelles. La première, modèle de très haut de gamme à bobine mobile bénéficie d'une structure magnétique et mécanique intéressantes, la seconde, toujours à bobine mobile, se caractérise par un niveau de sortie élevé, une caractéristique qui lui permet d'attaquer une entrée phono RIAA classique.

symétrique par rapport à l'axe de la bobine et du levier.

Pour avoir une tension de sortie relativement importante, Sony utilise des aimants de type Samarium Cobalt dans une configuration originale.

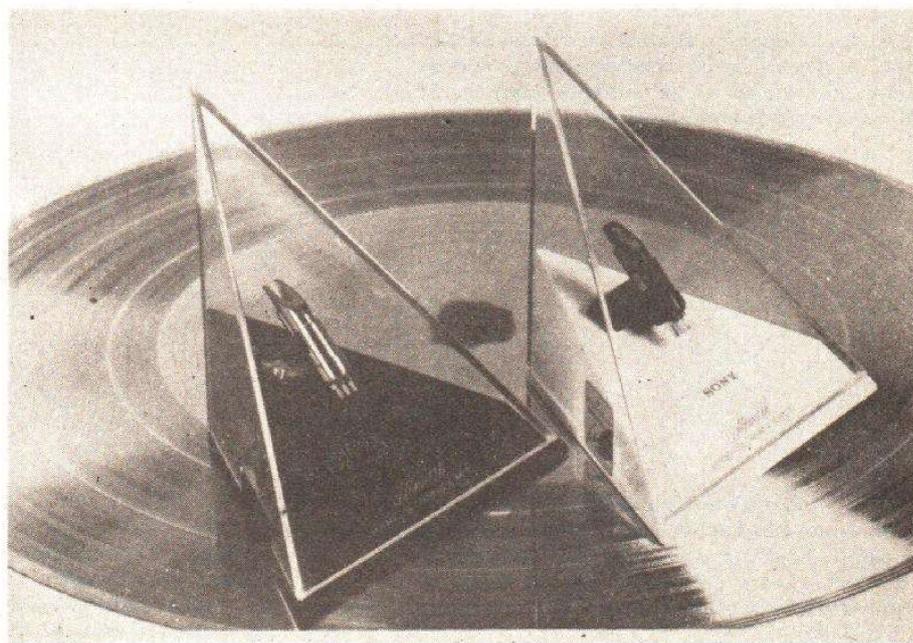
Une cellule normale n'utilise qu'un seul aimant, ici, nous en avons deux montés en opposition, nord contre nord avec une rondelle magnétique intercalée entre les deux.

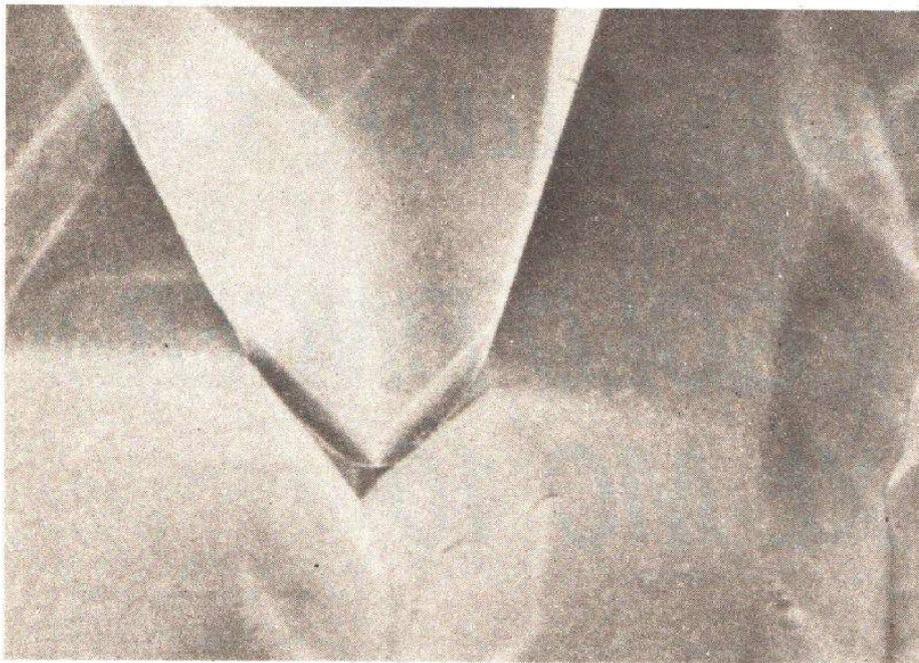
Technologie XL-MC 7

Si certains fabricants de cellule se contentent de nous apporter leurs nouveaux modèles accompagnés d'une notice plus que succincte vantant leurs mérites, Sony nous a gratifié d'une documentation intéressante dont nous vous donnons quelques extraits...

Sony utilise, pour ces cellules, une configuration de bobine en double 8 (deux bobines en 8 placées orthogonalement). La tension de sortie est générée par les parties supérieures et inférieures du 8, les lignes magnétiques arrivant par le haut et le bas du 8 pour repartir vers le centre.

La figure 1 donne la configuration d'une bobine avec son équipement mobile, nous avons dessiné ici l'une des lignes magnétiques, le champ étant



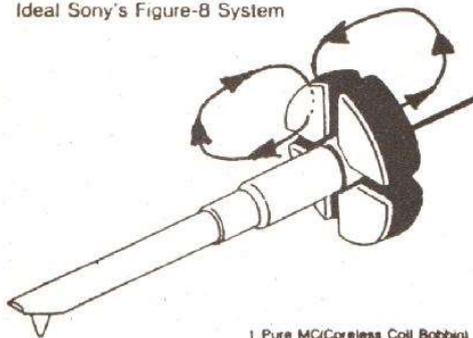


Cette disposition permet d'avoir un champ magnétique à la fois intense et uniforme, comme le montre la simulation par ordinateur de la figure 2. Cette figure représente l'aimant et son champ magnétique dont la répartition dans l'espace sera engendrée par rotation autour de l'axe.

La symétrie du champ assurera celle de la génération, de la tension de sortie (auparavant, il y avait une compensation entre les branches supérieure et inférieure du 8) et, comme l'intensité de ce champ est relativement élevée, on n'a pas besoin d'utiliser un support de bobine magnétique, d'où une réduction des pertes et de la distorsion.

La bobine a été montée sur un support viscoélastique dont la forme est donnée sur la figure 3. On voit ici une séparation en 4 du disque, chaque rainure assure le découplage entre les

Ideal Sony's Figure-8 System



- 1 Pure MC(Coreless Coil Bobbin)
- 2 Push-Pull Operation
- 3 Well Balanced Vibrator

Fig. 1. - Equipage mobile de la cellule XL-MC 7, les lignes de champs sont pratiquement toroidales, deux aimants permettent d'assurer cette configuration.

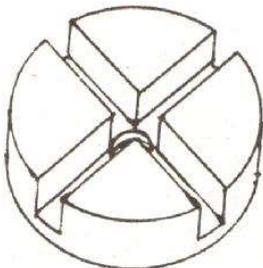


Fig. 3. - Placé derrière la bobine mobile, ce coussinet permet le déplacement de cette bobine, il est fait d'un matériau visco élastique, ses quatre fentes permettent une meilleure séparation des canaux, notamment dans l'aigu.

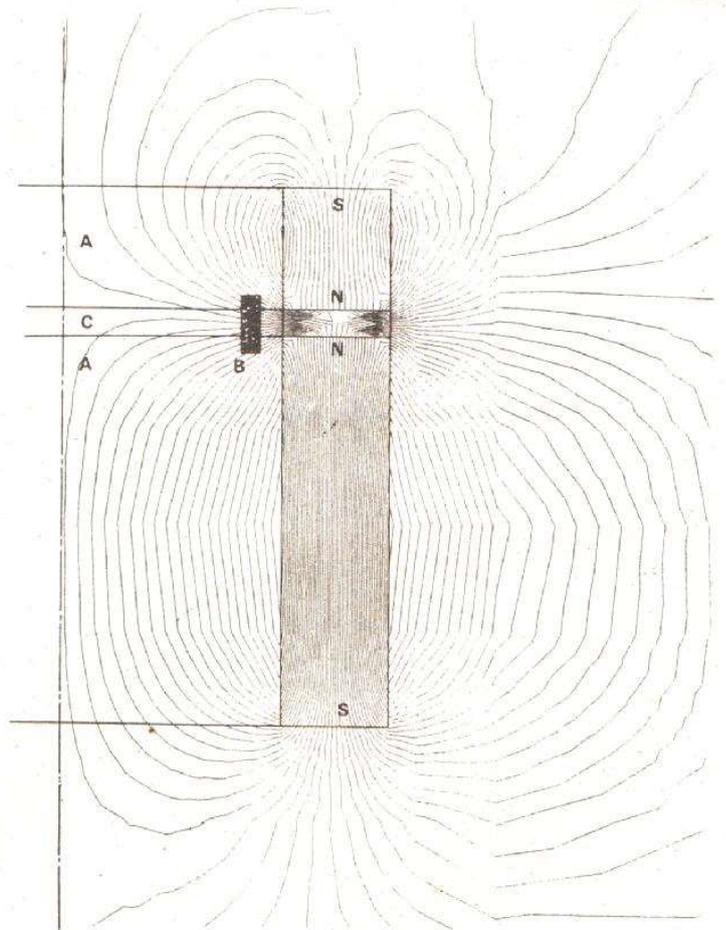


Fig. 2. - Simulation par ordinateur du champ magnétique produit par deux aimants. Les aimants sont en A, et C est un anneau fait d'un métal magnétique. On notera l'opposition des deux aimants et l'emplacement de la bobine.

voies gauche et droite, traditionnellement, on utilise un disque plein, plus facile à réaliser. Pas besoin d'explication ici, le principe paraît assez évident.

Les recherches ont également porté sur la nature du bras de levier porte-pointe, nous avons ici un tube de bore, léger et rigide. La pointe de lecture est de forme elliptique ; un usinage complémentaire de la pointe a limité la surface de contact et facilite l'évolution aux fréquences hautes (photo A).

Nous citerons également, parmi les raffinements : un corps de laiton doré et l'emploi, pour les bobinages, de fil de cuivre sans oxygène, légèrement meilleur conducteur (+ 0,8 %) qu'un cuivre de bonne qualité et qui, selon Sony, améliorerait de façon radicale la qualité sonore... Une donnée que le constructeur aurait dû prouver scientifiquement...

Technologie de la XL-MC 10

La cellule MC 10, à haut niveau de sortie, utilise la même structure à double aimant que la 7.

Pour arriver à augmenter le niveau de sortie, la bobine est bobinée sur un support magnétique chargé de concentrer le flux en réduisant par ailleurs la largeur de l'entrefer. Pour cette cellule, Sony a choisi un diamant elliptique classique, monté sur un levier tubulaire d'aluminium.

Mesures

Les mesures ont été effectuées à partir de disques tests. Nous avons mesuré la tension de sortie de la cellule MC 7 en utilisant un transformateur d'adaptation de rapport 1 à 20. Ce transformateur, référencé HA-T10 se branche directement sur l'entrée phono RIAA d'un amplificateur Hi-Fi et lui permet de travailler alors en amplicateur pour cellule à bobine mobile.

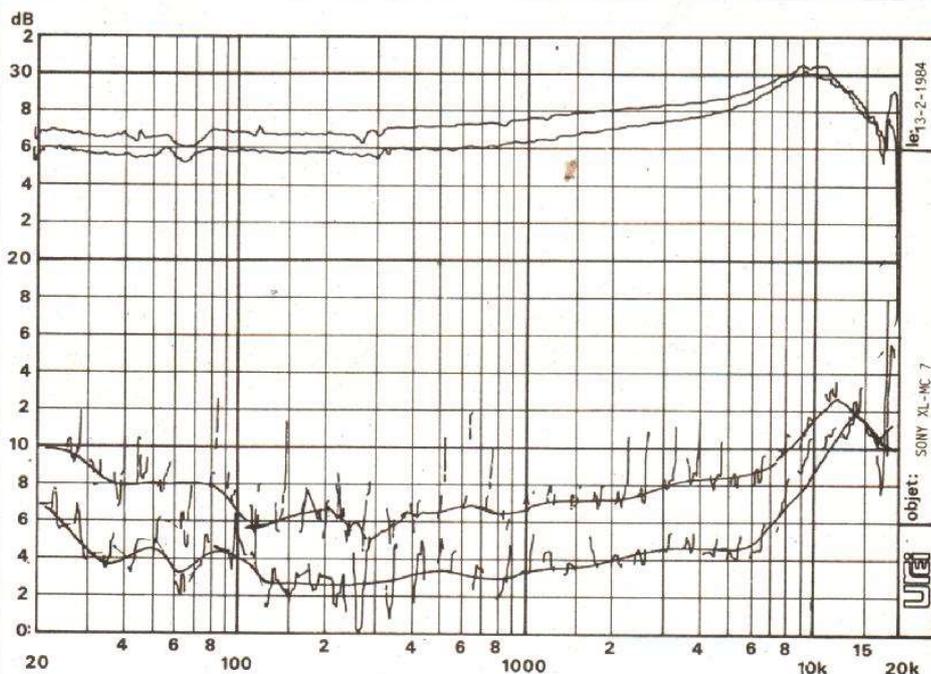
Avec ce transformateur, nous avons mesuré une tension de sortie de 5,7 mV sur une voie et 5,6 mV sur l'autre, pour un disque enregistré à 0 dB. Cette tension, supérieure aux 5 mV théoriques, permettra au préamplificateur de travailler dans de bonnes conditions.

La force d'appui minimale permettant de lire une modulation de 80 μm à 400 Hz est de 0,0135 N. On aura donc intérêt à travailler avec une force d'appui de 1,5 g.

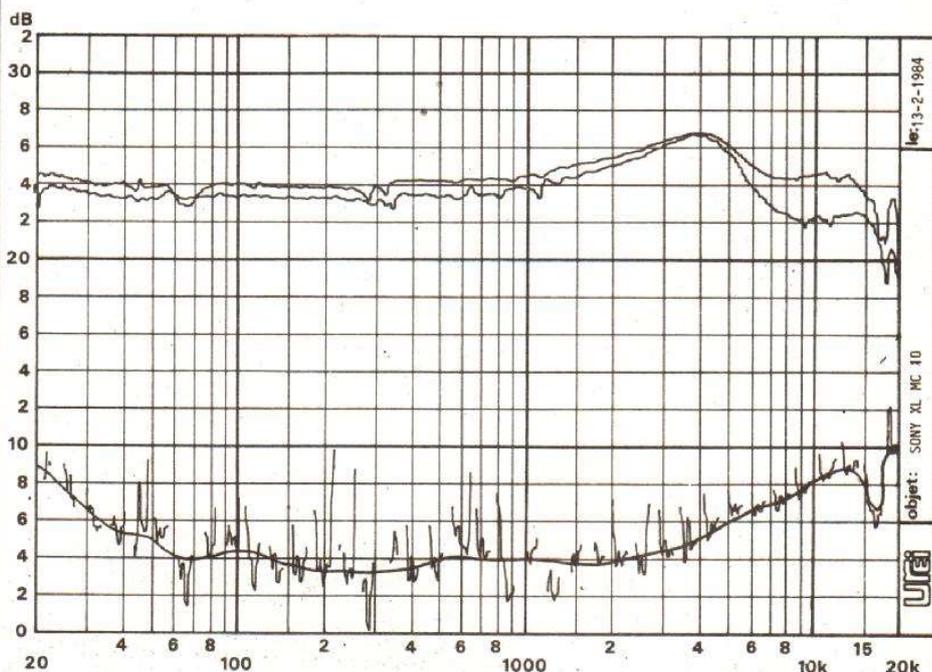
La mesure de diaphonie à 1 kHz nous a donné deux valeurs différentes : 30 dB de gauche à droite et

35 dB de droite à gauche, ce qui nous fait une bonne moyenne !...

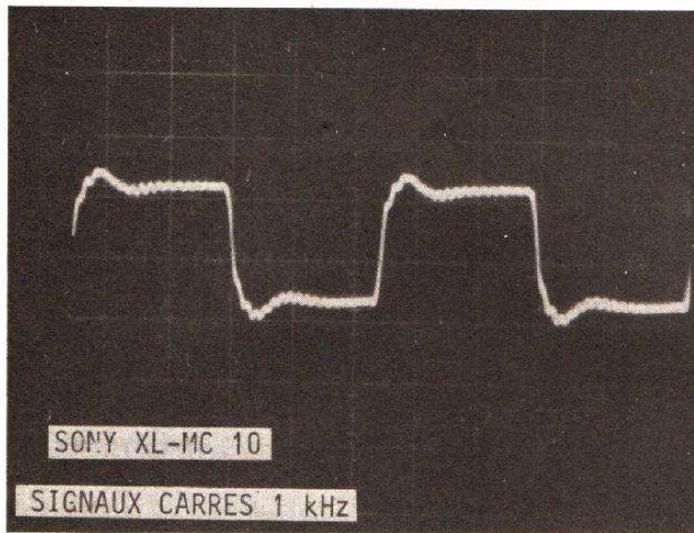
La courbe de réponse en fréquence est donnée graphiquement. Pour la réponse elle-même, on note que la courbe tient approximativement dans une plage de ± 2 dB, la diaphonie pour laquelle nous avons relevé une



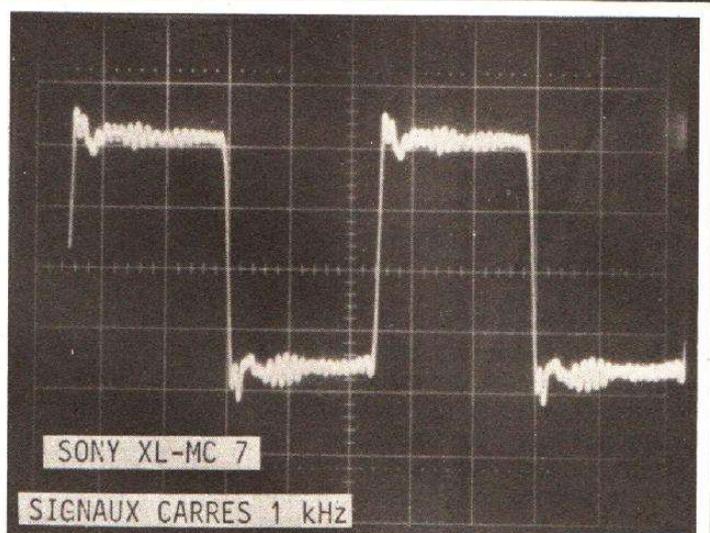
Courbe A. - Courbes de réponse en fréquence de la cellule XL-MC 10 relevée avec disque Bruel et Kjaer.



Courbe B. - Courbes de réponse en fréquence et de diaphonie de la cellule XL-MC 7 relevée avec disque Bruel et Kjaer.



Réponse aux signaux carrés de la cellule Sony XL MC10.



Réponse aux signaux carrés de la cellule Sony XL MC7.

courbe moyenne, nous donne deux courbes distinctes ; ces courbes n'ont pas été relevées avec le même disque que celui servant à la mesure de diaphonie à 1 kHz.

La réponse aux signaux carrés est donnée par oscillogramme, on notera ici un léger dépassement vite amorti, les oscillations superposées au signal carré sont à une fréquence fixe et supersonique, nous les retrouverons sur d'autres oscillogrammes, le disque semble en être la cause... (Disque CBS STR 112).

La cellule XL-MC 10 a été mesurée sans transformateur de sortie. Cette cellule nous donne une tension de sortie de 2,5 et 2,6 mV, suivant la voie, à 1 kHz et avec une gravure à 0 dB, cette tension correspond à la sensibilité d'entrée de nombreux préamplificateurs ; signalons tout de même qu'une cellule classique nous donne en principe 5 mV au moins. Ici, nous avons 6 dB de moins, on devra donc

pousser le volume et on perdra un peu de rapport S/B.

Pour la force d'appui minimale, nous avons mesuré pratiquement la même valeur que pour la MC 7, c'est-à-dire 0,0135 N.

La diaphonie est inférieure à celle trouvée avec la 7, nous avons mesuré ici pratiquement la même valeur sur les deux canaux : 29 et 32 dB.

La courbe de réponse en fréquence montre une « bosse de présence » risquant de colorer le message, bosse qui, toutefois, reste d'une amplitude relativement modérée (un peu plus de 2 dB).

On note aussi, pour l'une des voies, une atténuation relativement rapide de l'aigu suivie alors d'un plateau.

La courbe de diaphonie, par contre, montre de bonnes prestations, mêmes aux fréquences les plus hautes.

La réponse aux signaux carrés, que

l'on pourra comparer à celle de la MC 7 montre un dépassement avec chute lente et rendant compte de la présence de la bosse (résonance à 4 kHz environ).

Conclusions

La technologie des cellules évolue. On arrive aujourd'hui à sortir des cellules à bobine mobile capables de sortir une tension suffisante pour attaquer une entrée phono classique. D'un autre côté, la MC 7, cellule dorée pour chaînes de haut niveau, demande un transformateur, ceux de Sony étant particulièrement pratiques à utiliser. N'oubliez pas que ces cellules ont été prévues pour des bras très légers, certains bras classiques ne pourront être utilisés sans modification de leur contrepoids. Un produit à écouter, même sur une platine d'une autre marque. Si vous êtes tentés par la bobine mobile...

Bloc-notes

UN NOUVEAU MICRO-ORDINATEUR : LE BIT 90

Vendu au prix public de 2 950 F TTC, le Bit 90 est un appareil révolutionnaire. Home Computer à usage domestique, il permet à toute personne la programmation, grâce à son clavier de 66 touches.

De manipulation facile, puisqu'il possède un Basic intégré, il a une faculté de programmation de 256 caractères dont 16 caractères couleurs, per-

mettant ainsi un programme de 32 couleurs différentes.

Le Bit 90 possède égale-

ment un générateur de musique et effets spéciaux, avec 5 octaves, ainsi qu'un généra-

teur d'effets sonores, tels que : orgue, batterie, etc.

Sa fonction multiple lui permet d'être compatible aux cassettes jeux Coleco, et aux cassettes Atari, grâce à un adaptateur. Des branchements sont prévus pour les poignées jeux.

Sa mémoire est de 18 K extensible à 64 K.

Branchement par prise TV ou péritel.

Distributeur : Cinévidéo France.



CELLULE DENON

DL 110

La cellule Denon DL 110 nous a réservé une belle surprise. Il s'agit en effet, d'après la traduction française de la notice, de la première cellule au monde à être garantie à vie, même pour l'usure de la pointe de diamant, l'échange étant gratuit, nous l'avons lu ! Il s'agit d'une cellule à bobines mobiles ou, si vous préférez, électrodynamique à haut niveau de sortie. Pas besoin avec elle d'avoir de transformateur d'adaptation ou de pré-préamplificateur.

La DL 110 de Denon est présentée dans un coffret comportant un porte-cellule transparent servant de loupe d'examen de la pointe de lecture et de gabarit pour le montage de la cellule sur un porte-cellule normalisé 1/2 pouce JIS et EIA.

La cellule se fixe sur le porte-cellule par deux vis qui serreront la matière plastique rouge et marbrée du corps contre la coquille.

Sur l'avant, une ligne verticale permet de régler l'horizontalité de la cellule par examen de l'image réfléchiée par la surface du disque, une bonne idée !

La connexion se fait par des broches repérées à la fois par le code des couleurs et des lettres.

Un étrier mobile protège la pointe de lecture contre les agressions hors lecture.

Mesures

Bien qu'il s'agisse d'un modèle à bobines mobiles demandant traditionnellement un transformateur, nous n'en avons pas eu besoin. La lecture d'un disque enregistré à 1 kHz et 0 dB nous a donné une tension de sortie de 4,7 mV sur un canal et 4,5 mV sur l'autre, une tension très proche des 5 mV de sensibilité requise pour un amplificateur. Pas besoin donc, avec cette cellule, de trop pousser le gain de l'amplificateur.

La force d'appui minimale est de 0,013 N, cette force d'appui permet de lire sans distorsion un disque enregistré à 400 Hz avec une profondeur de gravure de 80 μm , soit 6 dB de plus que la gravure nominale. Le constructeur recommande une force

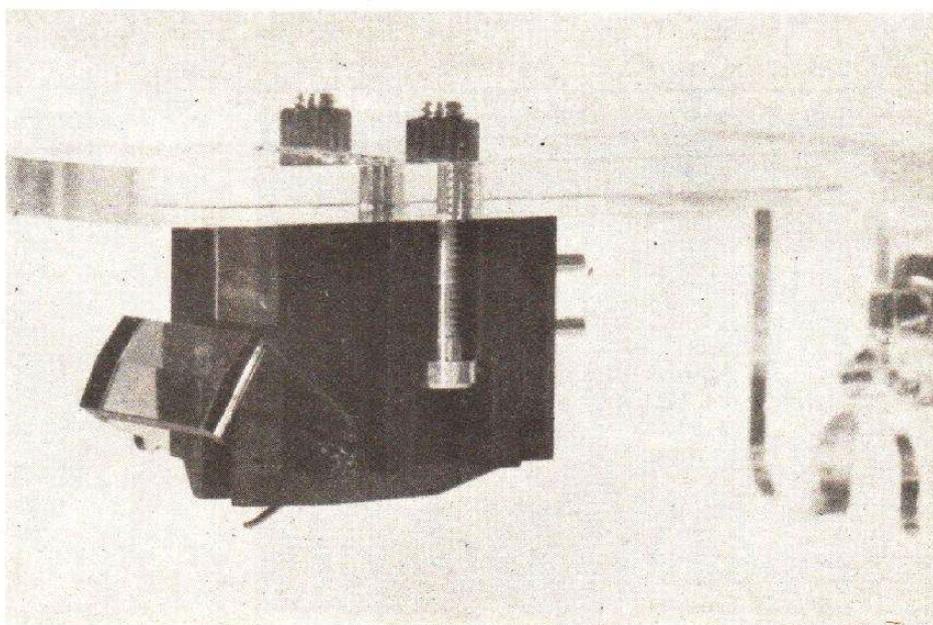
Technologie

La DL 110 utilise la technique des bobines mobiles. Une croix, disposée perpendiculairement à l'axe du porte-pointe, reçoit quatre bobines de fil très fin.

Le champ magnétique est dû à un aimant très puissant permettant d'avoir un niveau de sortie élevé.

La suspension de l'équipage mobile se fait par fils et coussinet de matériau viscoélastique qui permettent de disposer d'un centre de rotation unique.

Denon met, dans sa notice, l'accent sur un double système d'amortissement qui évite la modification des caractéristiques en fonction de la température. Le choix d'un aimant puissant, quoique de petite taille, réduit l'inertie de la cellule.



d'appui de 0,018 N, une valeur très correcte.

La diaphonie n'est pas symétrique, nous avons mesuré sur le canal de gauche 27 dB et, sur le droit, 36 dB, ce qui nous donne une excellente moyenne de 31,5 dB.

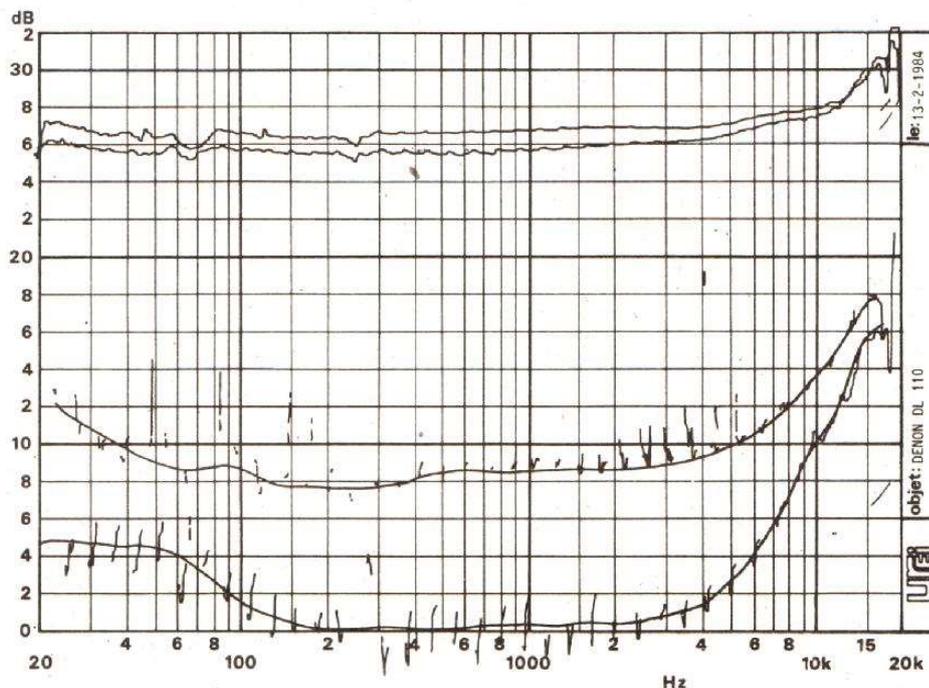
La courbe de réponse que nous avons relevée se rapproche de très près de celle indiquée dans la notice du constructeur. Nous observons une remontée de l'aigu tout à fait normale.

Notons une bonne performance concernant la diaphonie en fonction de la fréquence.

Le signal carré nous donne un dépassement vite amorti, nous retrouvons aussi les oscillations parasites du disque qui nuisent à la qualité de l'image... Un point à éclaircir...

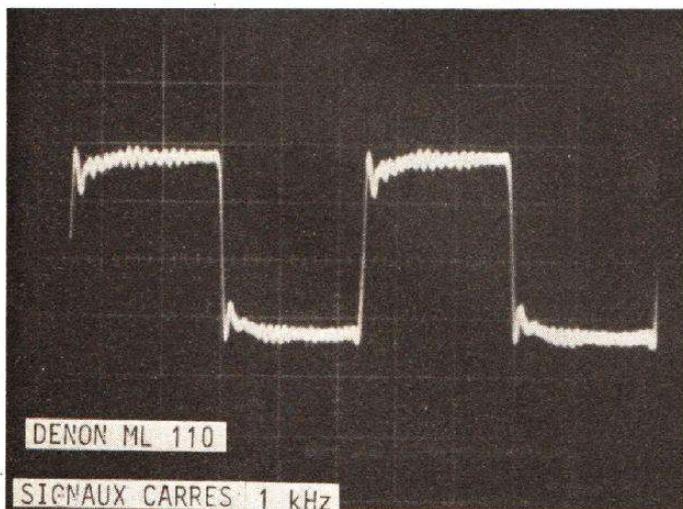
Conclusions

Nous allons, dans cette conclusion, revenir sur la gratuité du changement de pointe annoncée dans la notice ; en effet, cette gratuité imprimée n'est due qu'à une erreur de traduction, une des nombreuses d'ailleurs qui l'émailent ! En fait, on a traduit fee, qui signifie « honoraires » comme s'il s'agissait de « free », gratuit... Si cette cellule vous plait, vous pourrez toujours vous arranger avec votre vendeur, conservez précieusement votre mode d'emploi, on ne sait jamais !

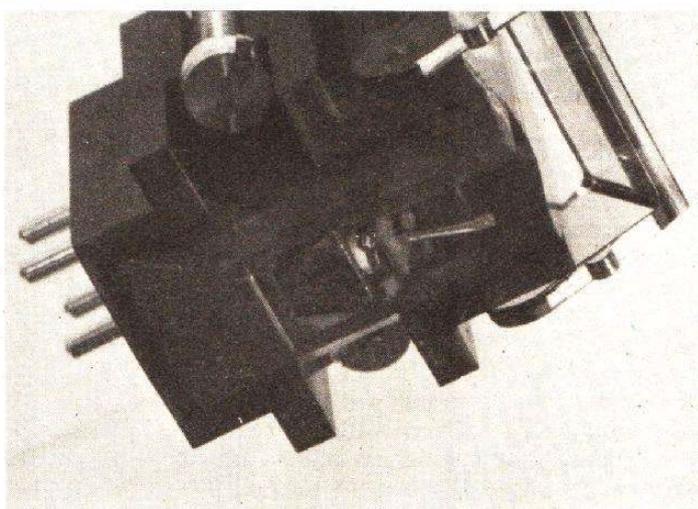


Courbe de réponse en fréquence et diaphonie de la cellule Denon DL 110, relevée avec disque B et K.

En tout cas, les performances sont bonnes et conformes à ce que l'on pouvait en attendre. Nous regretterons simplement que le constructeur ne donne pas plus de détails sur ses façons de concevoir les cellules !

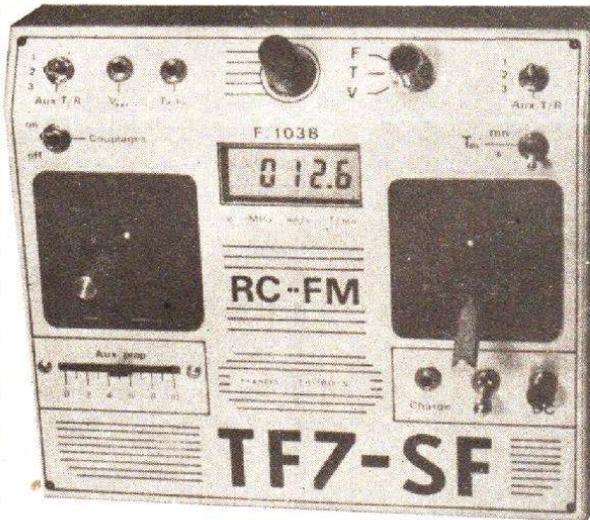


Réponse aux signaux carrés.



La cellule, vue de dessous.

Un nouvel émetteur de radiocommande



LE TF7 SF

LES CIRCUITS DE VOIES

(Suite voir N° 1702)

II - Les circuits de voies

1. Circuits passifs

Si vous désirez, dans un premier temps peut-être, la simplicité maximale, il suffit d'attaquer directement les entrées de voies par les organes de commande, potentiomètres ou contacteurs. Les figures 11 donnent les schémas très simples de ces branchements. La figure 11.a concerne les voies principales couvertes par les manches. Les mécaniques de SLM choisies comportent des trims électriques, sous forme de potentiomètres à glissières. Le curseur de trim est relié à celui du manche par une $22\text{ k}\Omega$ qui en réduit l'effet à la valeur souhaitable. Les deux potentiomètres sont d'ailleurs contrôlés par la valeur de la résistance série allant vers l'entrée de voie. On obtient ainsi un réglage aisé de la course, sans décalage du neutre. Pour les auxiliaires, c'est encore plus simple et le réglage de course est identique, aux valeurs près. On notera que, pour les commandes T ou R, l'entrée de voie est en l'air en position de neutre, les tum-

blers étant à trois positions. Cette remarque nous rappelle que, dans ces conditions, la voie se met au neutre typique du codeur. C'est un détail qu'il est bon de conserver à l'esprit, car il permet de savoir où brancher un servo si on veut en vérifier la conformité du réglage de neutre, et éventuellement le retoucher.

La réalisation des circuits de voies passifs est très simple. On commencera par fabriquer deux circuits imprimés conformes au dessin de la figure 12. Voir conseils donnés dans

les paragraphes précédents. Percer à 8/10. Agrandir à 12/10 les trous des résistances ajustables. Trous de fixation à repercer à 20/10. Nous ne donnons pas de liste de composants. Il suffit de se reporter aux figures 11. Pour ce qui concerne leur pose, voir la figure 13.

Commencer par mettre en place les résistances fixes. Si les modèles trouvés semblaient gêner la mise en place des ajustables, on pourrait alors les disposer au verso, les ajustables au recto (par exemple si vous montiez des

ajustables PIHER). La figure 13 ne représente que le CI à monter sur le manche de gauche (direction et profondeur). Il doit donc supporter tous les composants dessinés, car il concerne deux auxiliaires, l'un T ou R, l'autre proportionnel. Par contre, le second CI, à placer sur le manche de droite (ailerons et gaz), ne concerne qu'un auxiliaire T ou R et il faudra donc supprimer les éléments inutiles.

Pour les auxiliaires, partent deux câbles à trois fils torsadés ; l'un, noté A, rejoint l'organe de com-

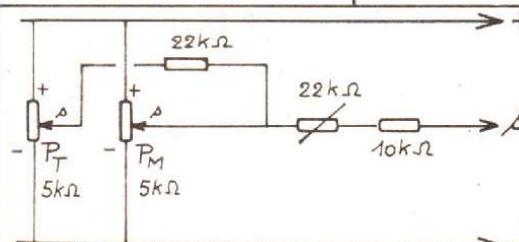


Fig. 11a. - Schéma d'un circuit de voie principale.

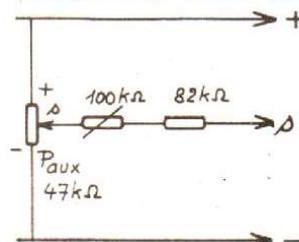


Fig. 11c. - Schéma d'un circuit de voie aux. T/R.

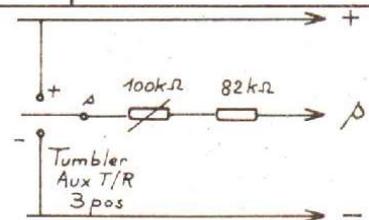


Fig. 11b. - Schéma du circuit de voie aux. prop.

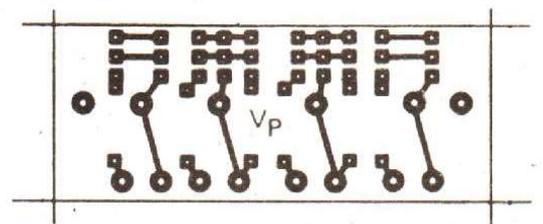


Fig. 12. - Circuit imprimé pour voies passives.

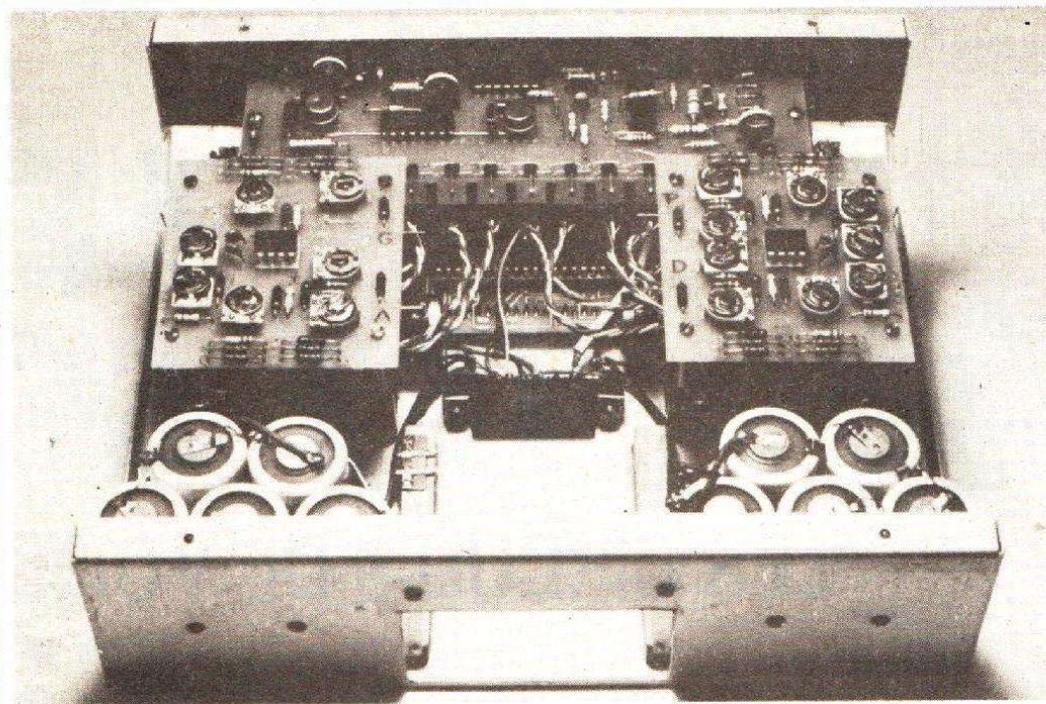


Photo D. - Vue générale de l'émetteur TF7-SF et de son codeur. Remarquer les platines de voies en S.

mande, l'autre, C, reçoit le connecteur de voie et fait la liaison avec le codeur.

Pour ce qui concerne les voies principales, on trouve trois câbles par voie. Le premier, T, rejoint le potentiomètre de trim, le second,

P, rejoint le potentiomètre rotatif, et le troisième, C, muni du connecteur, fait la liaison au codeur.

Nous avons indiqué sur la figure les polarités à respecter pour un fonctionnement correct. Il faut en

effet relier trims et manches dans des sens tels que les actions donnent bien des résultats concordants. Les signes + et - n'ont, par ailleurs, pas de signification, dans la mesure où les connecteurs de

voies peuvent être inversés, donnant les polarités contraires.

Attention, ce travail de filerie assez fastidieux doit être fait très soigneusement si l'on veut un matériel fiable. C'est toujours le point d'achoppement des réalisations d'amateur. Utiliser du fil souple de petit diamètre et à brins nombreux. Ce fil se trouve dans les magasins spécialisés en matériel RC. Surtout, n'utilisez pas de l'horrible gros fil, raide à souhait, même si vous en avez une pleine bobine !

Les circuits imprimés se fixent sur les mécaniques de manches. Celles-ci sont disposées, comme le sous-entend la figure 13, avec les trims verticaux vers l'extérieur. Il serait d'ailleurs impossible de les monter autrement, avec l'afficheur LCD en place. On enlèvera les deux vis Parker du bas maintenant le bâti des trims et on les remplacera par des vis à métaux de 2 x 15 mm fixant les CI avec entretoises de 5 mm interposées.

Mais, avant cette opération, nous avons quelques petits travaux à faire sur les mécaniques en question.

- **Mise des leviers à la masse.** Déposer la demi-sphère supportant le levier. Démontez le potentiomètre qu'elle contient. Refouler et enlever le levier. En poncer l'extrémité inférieure. Avec un fer bien chaud, souder un fil souple de 2 à 3 cm à plat sur l'extrémité. Laisser refroidir, remonter le levier. Bien l'enfoncer. Remonter le potentiomètre et souder le fil précédent sur le haut du capot arrière. Souder en même temps un fil très souple de 5 à 7 cm en prolongement. Ce fil va rejoindre la masse, assurant que le levier y est électriquement connecté. On évite ainsi de curieux effets de

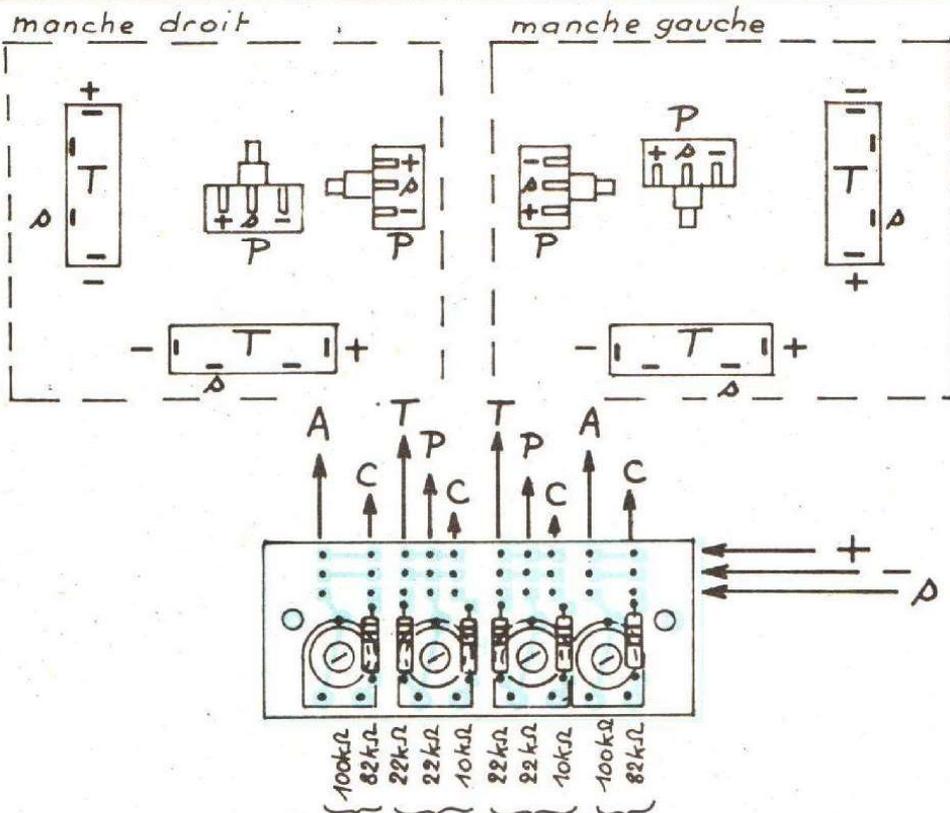


Fig. 13. - Pose des composants. Liaisons.

main, modifiant la position des servos d'une manière assez inexplicable... mais gênante.

— Les deux potentiomètres doivent avoir les cosses allant vers l'arrière des mécaniques. C'est très facile pour celui de la demi-sphère, mais plus délicat pour l'autre qui se trouve vissé à force dans son logement et dont les cosses peuvent se présenter dans une orientation quelconque. Il faut alors poncer la rondelle d'écartement en plastique, jusqu'au moment où la position de serrage amène les cosses à l'opposé de la face avant de l'émetteur.

— Procéder, après cela, au calage des axes des potentiomètres de manière que, levier au neutre, le curseur soit au milieu électrique de la piste. Ce travail se fait à l'ohmmètre, numérique de préférence.

— Enfin, enjoliveur avant mis en place, vérifier que la demi-sphère est bien centrée dans la découpe. On notera que ce centrage se fait par déplacement transversal de la partie mobile, suivant un axe ou l'autre. Si le réglage est mal fait, on peut avoir des actions dissymétriques sur la voie concernée (plus de course dans un sens que dans l'autre).

A noter qu'il y a là une solution possible pour corriger une asymétrie éventuelle de course, provenant d'un léger défaut de la piste des potentiomètres.

Il faut généralement revenir plusieurs fois sur les deux dernières opérations, l'une décalant le réglage de l'autre. C'est une question de patience, mais la qualité des résultats en dépend pour une bonne part, les manches étant un élément primordial d'un ensemble RC.

De toute façon, les mécaniques mises au point, installer les CI sur leurs entretoises et procéder aux liaisons avec les potentiomètres. Disposer les cordons pour ne pas gêner les déplacements de la partie mobile. Les cordons allant vers le codeur (C) doivent être équipés de leurs connecteurs. Faire des soudures légères et solides, sans oublier d'enfiler des morceaux de thermorétractable pour consolider les liaisons. Dans le cas des connecteurs BERG, choisir une gaine de 2 mm ext. avant retrait, de manière à pouvoir l'engager à l'intérieur même du connecteur, ce qui donne de la solidité au point de départ.

Ce câblage terminé, monter les manches dans le boîtier et connecter les cordons C sur les entrées de voies. On remarquera que le dessin du CI codeur a été fait de manière à avoir une entrée auxiliaire du côté du manche droit (v_6) ce qui réduit d'autant la longueur de cordon nécessaire.

Il reste à tester l'efficacité de chaque commande, ce qui ne doit poser aucun problème, sauf confusion dans les fils. Vérifier en

particulier que manche et trim ont bien le même sens d'action sur les voies principales... Vérifier que, toutes commandes au neutre, les voies sont bien au neutre typique, repérable facilement sur la voie T ou R. Un test : si le neutre est parfait, en inversant le sens de voie par retournement du connecteur, ce neutre ne change pas. Autre test : le neutre est parfait si, en débranchant le connecteur de voie, il n'y a pas la moindre modification de durée observée à l'oscilloscope ou directement sur un servo. Au besoin, on reverra le calage du potentiomètre en défaut. Pour ce qui concerne la voie de gaz, sans neutre, se contenter d'avoir des courses symétriques.

Il faut enfin régler les courses. On le fera de telle manière que, sur les voies principales, trim et manche à fond, dans le même sens, on atteigne juste la butée électrique donnée par le codeur. Ces réglages sont de toute manière à revoir « sur le tas », c'est-à-dire en utilisation réelle, ensemble installé dans une cellule donnée.

Le fil de mise à la masse est du levier de commande est

muni d'une cosse de 2 mm et rejoint la vis de fixation du codeur. Voir ce détail en photo F.

2. Les circuits actifs

a) Le schéma (voir la fig. 14)

Les commandes principales et de trim n'attaquent plus directement le codeur, mais le font à travers un ampli OP regroupant autour de lui les éléments de réglage de course, de voie en S et de couplage. L'ampli OP est monté en ampli non inverseur de gain ajusté par P_G , constituant, de ce fait, le réglage de course. On notera que les potentiomètres de 5 k Ω des manches sont encadrés par des résistances de 2,7 k Ω , ce qui double la résistance équivalente et réduit la consommation de moitié. Ces résistances pourraient être supprimées, à condition de revoir le gain de l'ampli OP. La tension de sortie de l'ampli fournit un courant de voie passant à travers les éléments du circuit en S, dont nous avons déjà parlé. Enfin, le potentiomètre PC permet de prélever une fraction du signal de voie, pour couplage

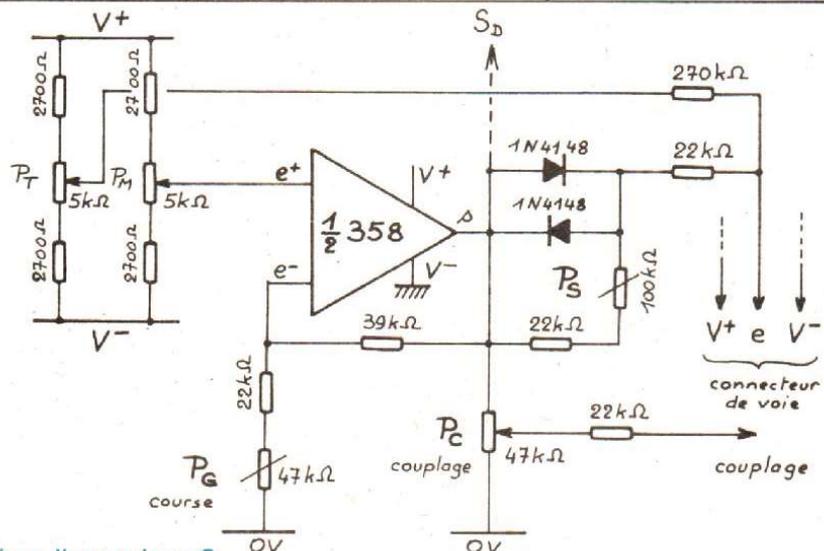


Fig. 14. — Schéma d'une voie en S.

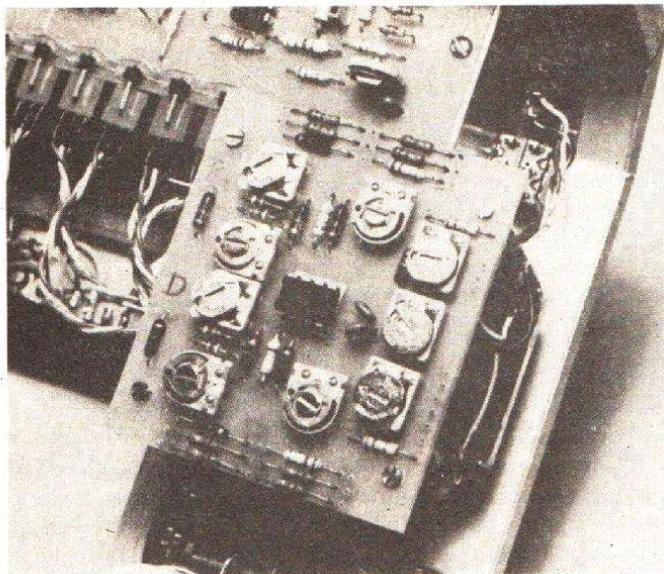


Photo E. — Gros plan sur la platine équipant le manche de direction-profondeur. Tous les éléments y sont montés. On distingue parfaitement les picots coulés des entrées couplage du codeur.

éventuel. On notera la référence des tensions au potentiel OV.

L'ampli OP est un demi-LM358, ce qui permet de trouver dans le boîtier complet les deux amplis nécessaires aux deux voies d'une même mécanique. Cet ampli est alimenté en tensions symétriques V+ et V-, cela se fait, pratiquement, par un connecteur spécialisé à détrompeur. Il n'est pas question en effet d'inverser ces tensions d'alimentation. Par contre, les potentiomètres de manches, eux aussi alimentés

entre V+ et V- par les connecteurs de voies, pourront avoir leur alimentation inversée par retournement de ces connecteurs symétriques. Ainsi, le sens d'action de la commande sera inversé.

La voie de gaz, n'ayant pas de neutre, ne justifie pas le montage des éléments de S. On les supprimera donc, dans ce cas. Il suffit alors de remplacer l'une des diodes omises par un strap. On voit ce détail sur la photo F. Pour cette voie, il est également prévu une sortie directe, non at-

ténuee par P_c. Voir figure 14 et 16. Cette sortie est exploitée dans le module « Hélicoptère ».

Remarquer que le trim ne passe pas par la voie en S, de manière à avoir une efficacité normale. La sortie couplage n'a pas non plus d'effet S.

b) La réalisation

(pour les 4 voies, 3 voies en S)

- 2 IM358
- 2 supports 2 x 4, tulipe
- 6 1N4148
- 16 2 700 Ω

- 2 10 kΩ
- 15 22 kΩ
- 4 39 kΩ
- 3 82 kΩ
- 4 150 kΩ
- 4 10 kΩ, ajust. VA05H
- 8 47 kΩ, ajust. VA05H
- 4 100 kΩ, ajust. VA05H
- 2 circuits imprimés
- 8 vis à métaux de 2 x 30 mm
- 8 entretoises de 20 mm (tube alu)

c) Le circuit imprimé

Son tracé est donné en figure 15 et on le réalisera en époxy simple face de 15/10. Il faut deux exem-

plaires identiques. Réalisation suivant directives déjà indiquées dans cet article. Perçages à 8/10 pour les résistances, à 12/10 pour les VA05H et à 20/10 pour les fixations.

d) Montage

Voir la figure 16, qui correspond à la platine installée sur le manche de profondeur et direction et sur laquelle tous les éléments doivent être installés. Pour l'autre manche, comprenant la voie de gaz, il faut supprimer les éléments du S, nous l'avons déjà dit. Voir à ce sujet la photo F.

Sur la même platine, il faut également supprimer les éléments de la voie auxiliaire proportionnelle qui n'existe pas de ce côté.

Le premier travail consiste à monter au recto tous les composants passifs et le support de LM358. Souder également les diodes. Limer les soudures. Brosser et nettoyer le verso à l'acétone.

Reste maintenant le plus difficile, la filerie. On préparera des petits cordons à trois fils de couleurs différentes et on les soudera très soigneusement au verso des platines. Les longueurs et dispositions de ces cordons sont à étudier, mécaniques en main, pour un maximum d'aération et pour des liaisons directes. Prévoir les mouvements de la partie mobile des manches. Il est impossible de donner plus de précision sur le sujet, chacun faisant de son mieux ! A noter que les sorties couplages des deux platines doivent être tournées vers le centre de l'émetteur et que, dans cette disposition, les éléments de voies gaz et profondeur sont vers le haut. C'est ce qui nous a paru le plus logique. Lorsque tout est fini, les liaisons vers la

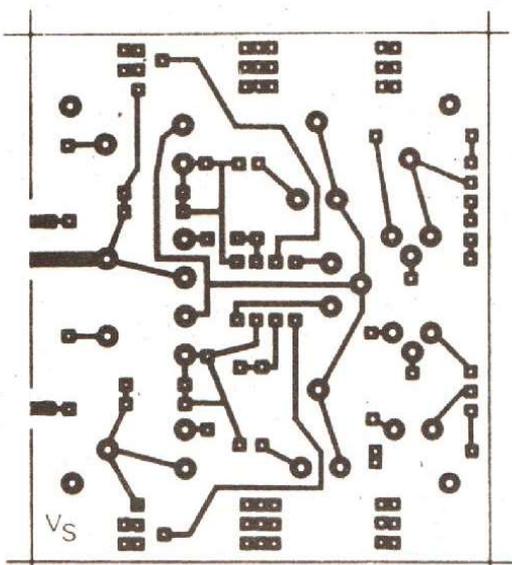


Fig. 15. — Circuit imprimé pour voies actives.

mécanique doivent être invisibles, comme vous le constatez sur les photos D, E et F. N'apparaissent que les cordons de liaison au codeur, dont les longueurs sont aussi à déterminer expérimentalement.

On se reportera au paragraphe sur les circuits passifs pour y lire les détails de préparation des mécaniques, de montage des connecteurs... Des picots BERG (ou SLM) sont soudés à plat sur le CI pour constituer les sorties de couplage. Prévoir un picot de plus pour les amateurs d'hélicoptères.

Enfin, ne pas oublier le cordon d'alimentation du LM358, avec son connecteur SLM. Ces connecteurs se branchent sur les sorties d'alimentation du codeur.

Lorsque tout le travail de préparation des plaquettes et des mécaniques est mené à bien, il faut les monter les unes sur les autres et pratiquer les liaisons. Ce

montage se fait à l'aide de vis à métaux de 2 x 30 mm (que l'on trouve par exemple chez Weber à Paris) et d'entretoises de 20 mm découpées dans du tube d'alu de 4 mm.

Lors des liaisons avec les potentiomètres, on pourra se reporter à la figure 13 et la faire correspondre avec les indications de la figure 16, de manière à ne pas faire d'inversion trim/manche.

e) Mise en service

Ne pas placer le LM358, mais, si possible, à l'aide d'une rallonge, connecter une voie principale à la fois sur le codeur. Vérifier ainsi que, tous leviers au neutre, on obtient bien OV sur les entrées e+ des supports de LM358. Retoucher éventuellement le calage des potentiomètres. En profiter pour vérifier également la symétrie des actions et corriger éventuellement par décalage transversal des

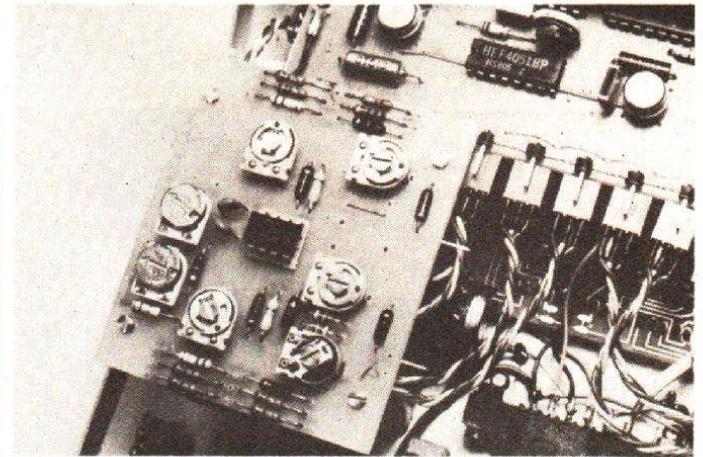


Photo F. - Gros plan sur la platine du manche ailerons-gaz. Noter les composants supprimés.

parties mobiles des manches. Procéder ainsi pour les quatre voies, jusqu'à obtenir en même temps neutre parfait à OV et courses symétriques.

Installer maintenant les mécaniques dans le boîtier et raccorder tous les connecteurs. Avant de placer les LM358, vérifier que les polarités correctes d'alimentation se trouvent bien sur les broches 4 (-) et 8 (+).

Terminer la mise en service par la mise sur support des LM358 et par la vérification du bon fonctionnement de l'ensemble des voies. Ici encore, une anomalie ne peut provenir que d'une erreur ou d'un composant défectueux, encore que cette seconde cause soit très rare.

Nous allons en rester là pour ce mois. Nous disposons déjà d'un émetteur opérationnel. Il nous reste donc à étudier et réaliser les quelques circuits plus folkloriques, à savoir le mixage, le module hélico, la sonde tachymétrique, la manière de monter les couplages. Nous vous donnons pour cela rendez-vous dans le prochain numéro.

F. THOBOIS

Errata. Un oubli malencontreux. Dans la figure 8 de la page 119 du numéro 1699, représentant le recto du CI du compteur afficheur du bloc de mesure, le picot 35 du 7224 n'est pas relié à la ligne de masse comme il le devrait. Cette liaison concerne la pastille libre située à droite de la série horizontale de 6. Relier cette pastille à la ligne horizontale passant juste au-dessus (fig. 6, mêmes références). Relier les pastilles 12 et 13 du 4001.

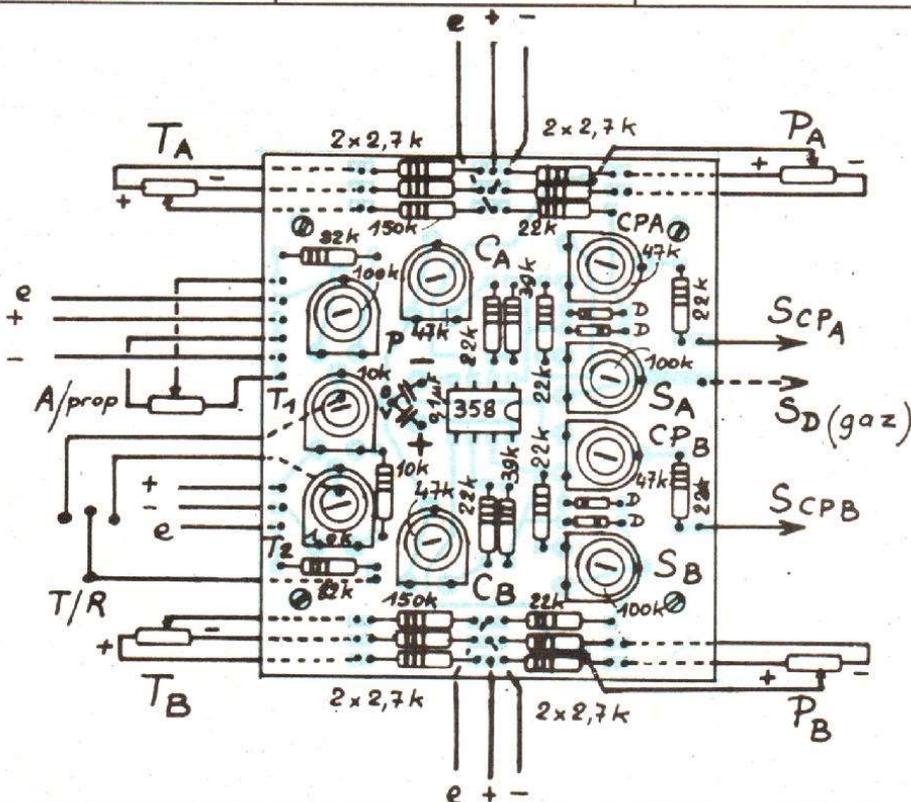
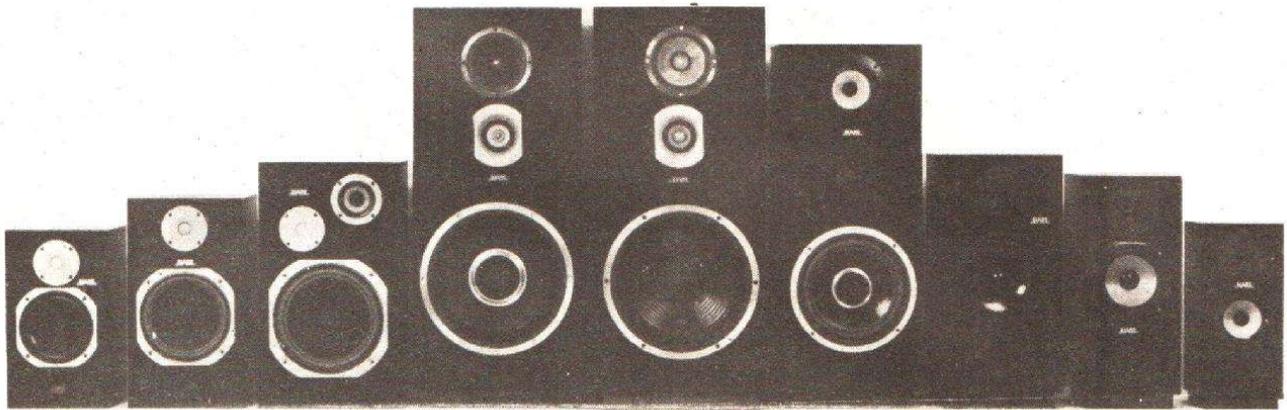


Fig. 16. - Circuits de voies. Souder le cordon d'alimentation du LM358, sous le 0,1 µF.

NOUVELLES ENCEINTES ACOUSTIQUES EN KIT SIARE



MODELE MONITOR

Dérivé du fameux prototype M 40, ce système est conçu pour répondre, dès maintenant, aux exigences de la technologie numérique. Le boomer est, pour la première fois, équipé de la membrane révolutionnaire au carbone. Le filtre F 9 000 extrêmement élaboré, le nouveau médium 16 VR, ainsi que le nouveau tweeter TWZV, tous deux équipés de membrane fibre de verre et de fil aluminium, se situent au même niveau de qualité. La dynamique, la définition, l'étendue et la régularité de la bande passante, le taux de distorsion, aboutissent à des caractéristiques qui vont au-delà des limites qui étaient réputées jusqu'alors infranchissables avec les techniques traditionnelles.

Caractéristiques

Puissance nominale : 150 W.
Rendement 1 W/1 m : 95 dB.
Fréquences de coupure : 400/5 000 Hz.
Principe : Bass-reflex.
Impédance : 8 Ω.
31 C : Carbone anisotrope.
16 VR : Fibre de verre.
TWZV : Fibre de verre.

Modèle 31 Z

Modèle très haut de gamme, le système 31 Z bénéficie du tout nouveau médium hautes performances 16 R et des fameux haut-parleurs 31-TE et TW Z, dont les fréquences de coupure ont été optimisées à l'aide du nouveau filtre F.7000. Par sa dynamique élevée, sa tenue en puissance importante et ses grandes qualités musicales, le système 31 Z est prêt à affronter les impératifs de qualité de la technologie numérique.

Caractéristiques :

Puissance nominale : 120 W.
Rendement 1 W/1 m : 94 dB.
Fréquences de coupure : 600/6 000 Hz.
Principe : Bass-reflex.
Impédance : 8 Ω.

Modèle 26 M

Ce système est conçu à partir des haut-parleurs haut de gamme 26 SPCS, 12 VR et TWM. Le boomer est doté d'une corbeille en métal injecté. Le médium est équipé de la membrane en fibre de verre Siare. Le tweeter à dôme utilise une membrane polyamide. Le filtre F 6000 optimise la répartition des fréquences avec une atténuation de 12 dB/octave.

Caractéristiques

Puissance nominale : 100 W.
Rendement 1 W/1 m : 91 dB.
Fréquences de coupure : 450/5 000 Hz.
Principe : Bass-reflex.
Impédance : 8 Ω.

Modèle 23 M

Ce système est un ensemble deux voies très élaboré, qui permet, malgré ses faibles dimensions, de restituer très fidèlement l'ensemble de la bande de fréquences. Le boomer 230 PPR, doit sa particularité à sa membrane en polypropylène, avec équipement mobile breveté, capable d'accepter de fortes puissances. Le tweeter est un modèle à dôme polyamide homogène avec le boomer. Ce système s'intégrera parfaitement dans une chaîne « midi » de grande classe, grâce à sa très petite taille, eu égard au niveau de performances.

Caractéristiques

Puissance nominale : 100 W.
Rendement 1 W/1 m : 91 dB.

Fréquence de coupure : 2 500 Hz.
Principe : Bass-reflex.
Impédance : 8 Ω.
Filtre : F 2500.

Modèle 18 M

Malgré ses dimensions réduites, ce système deux voies étonnera par sa finesse de restitution et sa puissance admissible importante. Son boomer, en fibre de verre, comporte un moteur surdimensionné pour restituer sans coloration les dynamiques élevées des platines numériques. Le tweeter à dôme polyamide relaie le boomer, par l'intermédiaire d'un filtre très élaboré. Le tout constitue un ensemble de qualité exceptionnelle, s'intégrant parfaitement dans une chaîne « midi » de prestige.

Caractéristiques

Puissance nominale : 80 W.
Rendement 1 W/1 m : 90 dB.
Fréquence de coupures : 2 500 Hz.
Principe : Bass-reflex.
Impédance : 8 Ω.
Filtre : F 2500.

Haut-parleurs : 230 PPR - TWM.

Modèle 13 M

Ce « mini » système deux voies, à l'esthétique particulièrement recherchée, est équipé de deux haut-parleurs très évolués. Le grave/médium possède une membrane en fibre de verre, dont la première des qualités est sûrement la transparence et la finesse de restitution du son. Le tweeter est un modèle à dôme polyamide, de haute définition. Cet ensemble, combiné au filtre spécialement élaboré, permet de donner une dimension de vérité exceptionnelle pour une enceinte de cette taille.

Caractéristiques

Puissance nominale : 50 W.
Rendement 1 W/1 m : 87 dB.
Fréquence de coupure : 2 500 Hz.
Principe : Bass-reflex.
Impédance : 8 Ω.
Haut-parleurs : 13 VR - TWM
Filtre : F2500.

Modèle 22 G

Ce système permet de constituer une enceinte deux voies, de très bonne qualité. Les haut-parleurs, 22 SPC GH et TWG, se complètent admirablement grâce à l'action du filtre F 2500. Offrant ainsi un rapport qualité/prix particulièrement avantageux, il s'intégrera idéalement dans une chaîne compacte.

Caractéristiques

Puissance nominale : 60 W.
Rendement 1 W/1 m : 90 dB.
Fréquence de coupure : 2 500 Hz.
Principe : Bass-reflex.
Impédance : 8 Ω.

Modèle 18 G

Ce système à deux voies, du type « mini », a été conçu pour permettre de réaliser une enceinte de qualité, compatible avec les chaînes de faible budget.

Les deux haut-parleurs constituent avec le filtre un ensemble très cohérent qui permet d'accéder à un résultat de son nouveau.

Caractéristiques

Puissance nominale : 40 W.
Rendement 1 W/1 m : 88 dB.
Fréquence de coupure : 2 500 Hz.
Principe : Bass-reflex.
Impédance : 8 Ω.
Haut-parleurs : 18 SPC - TWG.
Filtre : F 2500.

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 - 01.08-F : M. Michel LAVAL, 92 bagneux :

1° nous demande des schémas de divers montages d'alarme ;

2° désire connaître les caractéristiques et le brochage du tube cathodique DH 7-6.

1° Parmi les montages qui vous intéressent, nous pouvons vous indiquer :

Antivol par ultrasons (en volume) : Radio-Plans n° 376, page 36.

Barrière à rayons infrarouges : Radio-Plans n° 360, page 106.

Dispositif d'alarme à rayons infrarouges : Haut-Parleur n° 1396, page 186.

Barrière et détecteur de présence (infrarouge) : Radio-Plans n° 375, page 58.

Surveillance par radar Doppler à hyperfréquence : Haut-Parleur n° 1664, page 171 et Radio-Plans n° 411, page 43.

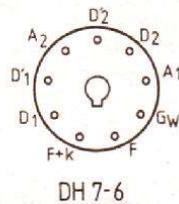
2° Nous sommes désolés, mais nous n'avons pas publié de montage d'oscilloscope utilisant le tube cathodique type DH 7-6.

Néanmoins, d'après une ancienne documentation Philips, nous pouvons vous en communiquer les caractéristiques :

Diamètre maximum d'écran = 71 mm ; longueur totale = 145 mm ; déviation = statique double (D2-D'2 asymétriques). Chauffage indirect = 6,3 V 0,4 A ; Va2 = 800 V, Va1 = 200 à 300 V ; Vg = - 50 V pour extinction ; sensibilité = 0,16 à 0,26 mm/V. La plaque D'2 doit être réunie à l'anode A2.

Brochage : voir figure RR-01.08.

Nous ne vous conseillons pas d'entreprendre la construction d'un oscilloscope avec un tel tube ; celui que vous possédez est, évidemment, très ancien et est peut-être défectueux (dégagement gazeux interne ; mauvais vide)... et de toute façon, ce tube n'est plus fabriqué actuellement.



DH 7-6

Fig. RR - 01.08

RR - 01.09 : M. Charles CELLIER, 08 SAINT-DIE, nous demande :

1° comment alimenter un récepteur autoradio 12 V à partir d'un accumulateur de 6 V ;

2° quelle est la différence entre la modulation de fréquence et la modulation de phase.

1° Pour alimenter votre récepteur autoradio 12 V à partir d'une batterie d'accumulateur de 6 V, il faut réaliser un convertisseur continu/continu 6 V → 12 V.

Un montage de ce genre a été publié dans la revue Electronique Pratique n° 17,

page 118, à laquelle nous vous prions de bien vouloir vous reporter.

2° En vérité, il n'y a qu'une différence toute relative entre la modulation de phase et la modulation de fréquence ; bien souvent, on propose des émetteurs-récepteurs FM (modulation de fréquence) qui, en réa-

lité, fonctionnent en modulation de phase ! D'ailleurs, par exemple, tout récepteur pour FM peut recevoir et détecter un émetteur modulé en phase.

Pour davantage de détails, lesquels n'ont pas leur place dans le cadre de cette rubrique, nous vous conseillons de

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
études 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

vous reporter à notre ouvrage « L'émission et la Réception d'amateur » - 11^e édition, à partir de la page 479 (en vente à la Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris).

RR - 01.10-F : M. Antoine MAGNIN, 74 ANNECY :

1° nous demande des précisions complémentaires concernant le jeu de loto décrit dans notre numéro 1688 ;

2° désire connaître les caractéristiques et le brochage des transistors 3N 140 et 3N 187.

3° même question pour les circuits intégrés μ A 702 et TAA 241.

1° Concernant le jeu de loto décrit dans le N° 1688, page 173, sur la figure 1 (schéma de principe), le dessinateur a effectivement oublié de représenter une résistance sortant de IC₈ pour aboutir à l'afficheur. Il y a bien 7 résistances par afficheur, ce qui

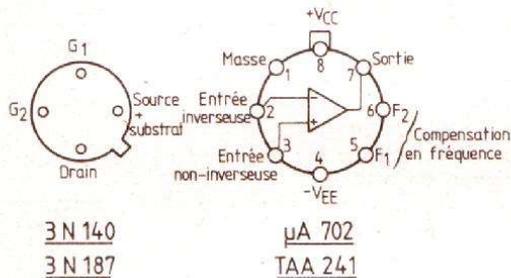


Fig. RR - 01.10

était facilement vérifiable puisque ces résistances sont identifiées de R₂ à R₁₅ incluses, ce qui fait bien 14 résistances.

Le dessinateur a fait une autre erreur dans le dessin du circuit imprimé, objet des figures 4 et 5. Si l'on se reporte à la figure 5, le câblage de l'afficheur du bas est correct ; il suffit donc de redessiner le câblage de l'afficheur supérieur de la même façon.

2° Caractéristiques maximales des transistors :

3N 140 : FET double porte canal N ; Pd = 400 mW ; Vp = 4 V ; Vds = 16 V ; Vdss = 20 V ; Vgss = 4 V ; Id = 50 mA ; Idss = 30 mA ; Igss = 1 nA ; g fs = 6 à 18 millisiemens pour Vds = 14 V et Vgs = 4 V.

3N 187 : FET double porte silicium canal N ; Pd = 330 mW ; Vp = 4 V ; Vds = 15 V ; Vdss = 20 V ; Vgss = 20 V ; Id = 50 mA ; Ig = 1 mA ; Igss = 50 mA ; g fs = 7 à 18 millisiemens pour Vds = 15 V et Vgs = 7,2 V. Brochage : voir figure RR-01.10.

3° Caractéristiques des circuits intégrés :

μA 702 : Amplificateur opérationnel à grand gain ; alimentation = ± 10 V max ; courant crête de sortie = 50 mA ; Pd = 300 mW ; Δ V entrée = ± 5 V ; gain en tension en boucle ouverte = 3600. Brochage : voir figure RR-01.10.

TAA 241 : Amplificateur opérationnel dont les caractéristiques sont très voisines du précédent. Tension d'alimentation = ± 10 V ; Δ V entrée = ± 5 V ; tension d'entrée en mode commun = - 6 V à + 1,5 V ; courant de crête de sortie = 50 mA ; Pd = 300 mW ; gain de tension en boucle ouverte = 3400 ; résistance d'entrée = 32 kΩ ; tension de sortie = ± 5,3 V sur 100 kΩ ; puissance consommée = 90 mW. Même brochage que le μA 702.

2° aux réceptions radio-maritimes.

1° a) La réception des deux systèmes PAL et SECAM nécessite évidemment un récepteur au double standard PAL - SECAM. La diffusion par câble distribue les émissions selon les standards qui leur sont propres (à moins qu'un « transcodage » ne soit effectué dans le réseau de distribution).

b) Non, on ne peut pas enregistrer du PAL avec un magnétoscope exclusivement SECAM.

c) En principe, l'image distribuée par câble est meilleure que celle obtenue à partir d'une antenne particulière, car l'antenne d'origine est judicieusement disposée et installée (haute et bien dégagée)... à moins que l'antenne particulière puisse l'être également (si l'on est proche des émetteurs, par exemple).

d) Pour la télévision par satellite, certes les antennes paraboliques actuelles, avec leur convertisseur de fréquence incorporé, sont évidemment très chères ; mais, lorsque la fabrication en série sera possible, les prix baisseront certainement. En outre, tout comme pour la télévision terrestre, une antenne parabolique pourra être collective en la faisant suivre d'un amplificateur de distribution destiné à servir plusieurs foyers.

e) Un amplificateur d'antenne, pour qu'il soit efficace, doit être monté au ras de l'antenne proprement dite, c'est-à-dire au sommet du mât (son alimentation se faisant par l'intermédiaire du câble coaxial). Cette préamplification au départ apporte une nette amélioration de la qualité de l'image lorsque les conditions de réception sont difficiles. Mais cela ne fabrique pas des microvolts ; en d'autres termes, dans votre cas, nous ne pouvons pas vous dire si une telle installation vous permettrait de recevoir la TV italienne. Il faudrait d'abord savoir ce que vous recevez présentement dans ce domaine et la valeur du champ en microvolts.

2° Nous avons publié deux articles ayant trait aux fréquences « marines » et aux

RR - 01.11 : M. Pierre DADOLLE, 06 MENTON, sollicite divers renseignements se rapportant :

1° aux réceptions de la télévision ;

CHALLENGER

17, rue Christiani - 75018 PARIS
Métro Château Rouge - Tél. : 254.41.04
Ouvert du Lundi au Samedi de 10 h à 19 h

MINI CHAÎNE COMPACTE

Très grande marque japonaise



Ampli - Tuner AM FM
Platine disque. Lève-bras hydraulique.
33/45 T.
Plat K7 - Prise casque - Micro - Meuble - 2 enceintes acoustiques.

L'ENSEMBLE 1490 F

ENCEINTE ACOUSTIQUE

Grande marque
Façade amovible
3 voies Bass Reflex
Prix par paire



2 x 50 W : 1250 F 750 F
2 x 80 W : 1450 F 950 F

PLATINE A DOUBLE CASSETTE STEREO FISHER



2 vitesses d'enregistrement : normale, x 4. Sélection automatique des cassettes (Métal-Chr-Nor). Recherche automatique des plages. Dolby B et C. REC MUTING.

Prix 2200 F

RADIO A DOUBLE CASSETTE STEREO

Très grande marque japonaise



OC-PO-GO-FM (réglage fin). Arrêt automatique en fin de bande - 4 HP. Micros incorporés. Prise casque - HP ext. - Pile - Sect.

Prix 1390 F

MATÉRIEL RIGOREUSEMENT NEUF EN EMBALLAGE D'ORIGINE
EXPÉDITIONS PORT DU - CHEQUE A LA COMMANDE
PAS DE CONTRE-REMBOURSEMENT

CHALLENGER ET SES OCCASIONS REVISÉES ET GARANTIES

Grand choix de matériel HiFi dans les plus grandes marques.
Rachetons également tout matériel HiFi Vidéo.

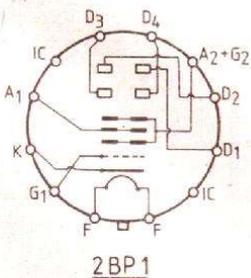
stations radiomaritimes (Saint-Lys-Radio et les autres), l'un dans Radio-Plans n° 401 (pages 81 et suivantes), l'autre dans le Haut-Parleur n° 1640 (pages 155 et suivantes).

RR - 01.12-F : M. Maurice DALLY, 58 NEVERS :

1° sollicite des précisions complémentaires concernant le TOS-mètre - Wattmètre décrit dans l'ouvrage « L'Emission et la Réception d'amateur », page 596 ;

2° désire connaître les caractéristiques et le brochage du tube cathodique 2BP 1.

1° TOS-mètre - Wattmètre. Il est dit dans le texte que les deux socles coaxiaux SO 239 sont distants de 130 mm l'un de l'autre ; d'après le dessin de la figure XVIII-26, cela détermine donc automatiquement la longueur du U. Cette bande de cuivre ou de laiton en U est fixée, voire soudée, à la masse des socles. Par ailleurs, les connexions des douilles centrales des deux socles sont reliées ensemble par un fil de cuivre nu ordinaire de 2 ou 3 mm de diamètre (non critique). C'est donc cet ensemble (U + fil) qui constitue la ligne de mesure. D'autre part, les deux fils parallèles au conducteur central peuvent être d'un diamètre moindre (12/10 de mm par exemple) et ils doivent être maintenus d'une façon parfaitement symétrique par rapport au conducteur central à une distance de l'ordre de 2 mm. En bref, il suffit de vous inspirer directement du dessin de la figure précédemment citée, le principal étant surtout de réaliser un montage parfaitement symétrique de point



2BP1

Fig. RR - 01.12

de vue mécanique et électrique.

2° Caractéristiques du tube cathodique 2 BP 1 :

Diamètre d'écran = 50 mm ; chauffage = 6,3 V 0,6 A ; sport vert ; persistance moyenne ; Va2 = 1 000 V ; Va1 = 150 à 280 V ; tension maximale entre A2 et les plaques de déviation = 500 V ; Vgw = - 67,5 V pour extinction. Sensibilité des plaques de déviation D₁ D₂ = 5 V/mm ; D₃ D₄ = 3,5 V/mm.

Brochage : voir figure RR-01.12.

RR - 01.13 : L'un de nos amis OM a bien voulu attirer notre attention sur une erreur de dessin concernant la figure XVIII-20, page 589, de notre ouvrage L'Emission et la Réception d'amateur (11^e édition).

Cette figure représente le schéma d'un générateur BF « deux tons » utilisé pour la mise au point des émetteurs B.L.U.

Les quatre résistances marquées 68 kΩ dans les deux réseaux en double T des oscillateurs ont, en fait, pour valeur exacte : 6,8 kΩ (les virgules ont été omises sur le dessin). La rectification à apporter a d'ailleurs déjà été signalée dans cette rubrique.

L'erreur est tellement criante que beaucoup de nos lecteurs ont certainement rectifié d'eux-mêmes, selon l'expression consacrée ; d'ailleurs, il suffisait d'appliquer la formule des oscillateurs RC à double T pour s'y retrouver ! Néanmoins, nous préférons le signaler de nouveau ici à l'intention de tous nos lecteurs.

RR - 02.01 : M. G. ORTIZ à MARSEILLE (sans adresse) désire connaître la correspondance du circuit intégré U 113 B de Telefunken utilisé dans le montage de chercheur de champs électriques décrit dans notre numéro 1648, pages 205-206.

1° Notre manuel de correspondances n'indique rien en ce

MATERIEL NEUF EN EMBALLAGE

TRES GRANDES MARQUES GARANTIE DE 1 A 5 ANS

ARRIVAGE Sortie frontale
CONVECTEURS MURAUX EXTRA-PLATS
Résistances blindées. 2 allures de chauffe
TRES GRANDE MARQUE

1 000 W	439 F
1 500 W	499 F
2 000 W	575 F

QUANTITE TRES LIMITEE
REMISE 10 % à partir de 4 appareils
OFFRE VALABLE jusqu'au 15.5.84
Port dû

CONVECTEURS MURAUX

AIRELEC
Norme NF
EXTRA PLATS : 7 cm.
Résistance blindée

500 W	398 F	1500 W	529 F	2500 W	735 F
1000 W	465 F	2000 W	609 F	3000 W	793 F

NOUVEAU ET SENSATIONNEL

SECURITE INTEGRALE
PLUS DE BESOIN DE PRISE DE TERRE
CONVECTEURS DOUBLE ISOLEMENT
Peuvent être installés près des baignoires

L	x	H	x	P	Prix
500 W	20	65	7		473 F
1 000 W	35	65	7		489 F
1 500 W	50	65	7		572 F
2 000 W	65	65	7		678 F

(Port dû)

NOUVEL ARRIVAGE : 2 SERIES

A SAISIR - CONVECTEUR MURAL Norme NF
Résistance blindées à ailettes. Sortie air chaud frontale
Thermostat à bulbe

500 W	325 F
1000 W	345 F
1500 W	385 F

Quantité limitée

CONVECTEUR SUR PIED - TRES BEL ARTICLE
2000 W 2 allures. Thermostat d'ambiance.

l'unité	240 F
par 2 l'unité	220 F
par 4 l'unité	180 F
par 8 l'unité	170 F

Photos non contractuelles

CHAUFFAGE SALLE DE BAINS

infrarouge

1000 W	190 F
1800 W	195 F

(pas d'expédition)
MODELE MIXTE
(mural ou pieds) - 2 000 watts
Thermostat d'ambiance
Avec minuterie ... 395 F Port
Sans minuterie ... 350 F 30 F

CONVECTEURS Classe 2
DOUBLE ISOLEMENT

500 W - AIRELEC RHONELEC	425 F
1000 W - AIRELEC RHONELEC	485 F
1000 W - DEVILLE	475 F
1200 W - DIMPLEX BRUNNER	495 F

Port dû

ARRIVAGE CONVECTEURS MURAUX

Résistances blindées

FABRICATION FRANÇAISE
Thermostat à bulbe

1000 W	220 F
1750 W	280 F
2000 W	290 F

NORME NF

QUANTITE TRES LIMITEE

RADIATEURS SOUFFLANTS

2 allures 1 000/2 000 W. Ventilation ETE avec TURBINE. Double isolement.

L'unité 230 F, par 2 210 F, par 4 190 F
port 35 F

PROMOTION JUSQU'A EPUISEMENT DU STOCK

HOTTES DE CUISINE
PLUSIEURS MODELES EN STOCK

MODELE 3 vitesses. Distrib. ELF - ANTARGAZ.
Double éclairage. Visière en verre fumé.
Mixte : évacuation extérieure ou recyclage intérieur par filtre CHARBON-ACTIF (en option).



Réglage par curseurs.
Lacqué marron : 550 F
Lacqué blanc : 540 F

SERIE CONCONDE - GARANTIE 3 ANS
3 vitesses. Double éclairage. Réglage par curseurs.
Modèle LUXE HCC 590 F
Modèle HAUT DE GAMME. Fronton email
Terre de France 690 F

GRUPE ASPIRANT ENCASTRABLE
TRES PERFORMANT - DOUBLE ECLAIRAGE
2 vitesses
— MODELE STANDARD 490 F
— MODELE EXTRA PLAT - 120 W 590 F

TURBINES TANGENTIELLES

Elément tournant ∅ 60, L 170	140 F
Elément tournant ∅ 60, L 230	180 F

TURBINES GRAND MODELE
TRES GROS DEBIT
de 600 à 1 800 m³/h. NEUVES
de 500 F à 900 F selon modèle.
A VOIR SUR PLACE

Pas d'expédition gros modèle pour raison d'emballage.

TURBINE SPECIALE HOTTE de cuisine 130 F pièce.
Port 40 F chaque

LES ENCASTRABLES

TABLES DE CUISSON
Extra-plats
3 cm d'épaisseur
DERNIERS MODELES
TEINTES MODE :
MARRON
et TERRE DE FRANCE
Port dû

4 feux GAZ allumage électrique	890 F
4 feux MIXTE 2 gaz + 2 élect.	950 F
4 feux MIXTE 3 gaz + 1 élect.	970 F
4 feux TOUT ELECTRIQUE	990 F

NOUVEAU à encastrer ou à poser, extra-plat
2 feux Tout électrique 480 F
1 feu Electrique 280 F

CHAUFFE-EAU ELECTRIQUE

TRES GRANDE MARQUE
GARANTIE 10 ANS

Vertical 75 litres	890 F
100 litres	990 F
150 litres	1 190 F
200 litres	1 290 F

Cuve double émailage
Norme NF

SENSATIONNEL

THERMOSTAT D'AMBIANCE A HORLOGE
HORLOGE A PILES
à deux THERMOSTATS
Cet appareil de type professionnel peut équiper toutes chaudières ou générateurs à fuel, mazout et tous chauffages électriques.
Réglage 6° à 30° par 2 thermostats réglables séparément (température normale et température réduite).
— Sélecteur à 3 positions
— Automatique par horloge
— Température normale permanente.
EXCEPTIONNEL
590 F
port dû 20 F

THEBEN-TIMER

220 V
TOUS USAGES
JUSQU'A 3500 W

L'UNITE	110 F
PAR 3 l'unité	100 F
MODELE HEBDO.	155 F

Port 20 F

FILTROCAL S.A.R.L.
194, rue Lafayette, 75010 Paris

16 (1) 607.32.05 201.65.64

Metro Louis-Blanc
Gare du Nord
Gare de l'Est

qui concerne le circuit intégré U 113 B donné comme étant un multivibrateur monostable.

2° Nous pensons que vous pourriez vous procurer ce composant en vous adressant, soit à l'importateur :

A.E.G, TELEFUNKEN FRANCE
6, bd du Général Leclerc
92115 CLICHY

soit au revendeur-dépositaire de votre région :

DISCOM,
Mercure C
Z.I. d'Aix-en-Provence
13763 LES MILLES

3° Ce qui est appelé « antenne » dans l'article et indiqué comme étant un fil pourrait, à notre avis, être remplacé par une tige rigide fixée sur un côté du boîtier. C'est en déplaçant cette « antenne » contre les murs que l'on détecte les canalisations électriques encastrées ; bien entendu, l'induction est maximale lorsque l'antenne est parallèle aux fils enfouis dans le mur.

RR - 02.02 : Un lecteur de LA ROCHE-SUR-YON (ni nom, ni adresse sur la lettre) sollicite quelques renseignements en vue de l'installation d'une radio locale privée.

Tout d'abord, puisque vous nous dites « ne pas être technicien, mais seulement un petit bricoleur », sachez que précisément dans le cas présent il est hors de question d'utiliser un montage émetteur quelconque plus ou moins bien conçu. Il faut obligatoirement employer des appareils sérieux, professionnels, etc.

Vous pourriez demander des documentations et prix à nos différents annonceurs proposant des émetteurs, antennes, etc. pour radios locales privées ; par exemple :

G. E. S.
76, avenue Ledru-Rollin
75012 PARIS

Par ailleurs, avant tout, et pour éviter tout gaspillage d'argent, nous pensons qu'il vous faudrait d'abord demander l'autorisation d'exploitation auprès de l'administration de tutelle.

RR - 02.03-F : M. Guy BAS-SON, 64 BAYONNE, nous demande le schéma d'un filtre « loudness » (correcteur physiologique) susceptible d'être installé sur un potentiomètre de volume ordinaire (c'est-à-dire ne comportant pas de prise intermédiaire spéciale).

La figure RR - 03.03 représente le montage souhaité.

Si l'on veut pouvoir supprimer l'action du dispositif, prévoir un interrupteur comme indiqué.

Les valeurs de C_1 , C_2 , R_1 et R_2 sont fonctions de la valeur du potentiomètre de volume Pot. log.

Pour Pot. 25 k Ω , on a :

$R_1 = R_2 = 2,7 \text{ k}\Omega$;
 $C_1 = 1 \text{ nF}$; $C_2 = 0,2 \mu\text{F}$.

Pour Pot. 47 k Ω , on a :

$R_1 = R_2 = 4,7 \text{ k}\Omega$;
 $C_1 = 470 \text{ pF}$; $C_2 = 0,1 \mu\text{F}$.

Pour Pot. 100 k Ω , on a :

$R_1 = R_2 = 10 \text{ k}\Omega$;
 $C_1 = 250 \text{ pF}$; $C_2 = 47 \text{ nF}$.

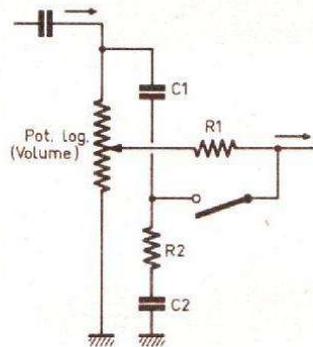


Fig. RR - 02.03

RR - 02.04 : M. Julien JACQUET, 05 GAP, nous demande des précisions :

1° pour la construction d'un préamplificateur microphonique ;

2° au sujet de montages décrits dans nos numéros 1410 et 1686.

1° Comme montage de préamplificateur microphonique, nous vous suggérons ceux qui ont été décrits dans les numéros 1645 (p. 193) ou 1680 (p. 132).

Ce préamplificateur micro-

phonique pourra alors être suivi par un correcteur « graves-aiguës » ; plusieurs solutions ou montages sont donnés dans le n° 1640, à partir de la page 242.

2° Haut-Parleur n° 1410, page 117, 3° colonne. Bien évidemment, pour 455 kHz, il faut lire : remplacer les deux condensateurs de 220 pF par des 470 pF.

Concernant le montage décrit dans le n° 1686, page 165, le condensateur C_4 est un condensateur électrochimique de 4,7 μF /12 V.

RR - 02.05 : On nous écrit souvent pour nous demander s'il n'y aurait pas une erreur de dessin, de câblage, de valeur de composants, etc. dans tel ou tel montage publié dans notre revue numéro... page...

Effectivement, cela arrive quelquefois ; en fait, il n'existe aucun ouvrage, ni aucune revue qui, un jour ou l'autre, ne soit victime d'une erreur. Systématiquement, nous rectifions alors par la publication d'un erratum, ou voire à l'occasion d'une réponse dans la présente rubrique. Le lecteur devrait rectifier aussitôt l'article concerné, ou tout au moins noter sur ledit article qu'un rectificatif a été publié dans tel numéro, à telle page.

Hélas, il ne le fait pas toujours... sous prétexte que le montage en question ne l'intéresse pas ; c'est un tort ! Certes, le montage concerné peut ne pas l'intéresser dans l'immédiat ; mais plus tard, il peut en être tout autrement. Et notre lecteur va alors vraisemblablement s'embarquer dans une série d'ennuis pendant ou après la construction de son montage, ennuis qu'il n'aurait pas connus s'il s'était donné la peine de reporter le rectificatif publié.

C'est donc un sage conseil que nous donnons ici à tous nos lecteurs dans le but de leur éviter des déboires ou de longs courriers inutiles.

RR - 02.06-F : M. Gabriel CROS, 91 BRUNOY :

1° désire connaître les caractéristiques et le brochage du tube d'émission RL 12 P 35 ;

2° nous demande conseil pour le remplacement des condensateurs dans un montage.

1° RL 12 P 35 : pentode d'émission ; chauffage = 12,6 V 0,63 A ; S = 3,5 mA/V ; $W_a = 30 \text{ W}$; $F_{\text{max}} = 14 \text{ MHz}$.

Conditions en amplificatrice classe C/CW : $V_a = 800 \text{ V}$; $V_{g1} = -80 \text{ V}$; $V_{g2} = 200 \text{ V}$; $I_a = 90 \text{ mA}$; $I_{g2} = 22 \text{ mA}$; $I_{g1} = 3 \text{ mA}$; $W_o = 50 \text{ W-HF}$ (autre immatriculation : RS 287).

Brochage : voire figure RR - 02.06.

2° Il est toujours possible de remplacer un condensateur d'une capacité donnée par un autre condensateur de même capacité, mais de tension diélectrique soit égale, soit supérieure.. mais pas inférieure.

Avec une tension diélectrique supérieure, la sécurité est accrue vis-à-vis d'un claquage possible. Au contraire, avec une tension diélectrique inférieure le condensateur risquerait de claquer.

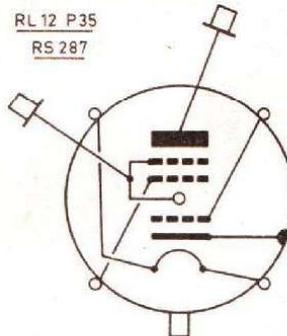


Fig. RR - 02.06

RR - 02.07 : M. Pierre FOYATIER, 75012 PARIS :

1° sollicite différents conseils pour la mise au point de son installation C.B. ;

2° nous demande des schémas de sonomètres.

(Suite page 106)

(Suite de la page 102)

1° Il ne nous est pas possible de vous répondre ainsi en ce qui concerne votre antenne CB ; en effet, il existe diverses sortes de conceptions pour les antennes 5/8 d'onde et il faudrait donc que vous nous communiquiez le schéma de cette antenne (**système employé pour son accord à la base**). Mais le condensateur dont vous nous entretenez, s'il a été prévu à l'origine, est certainement nécessaire.

Un préamplificateur d'antenne de réception pour CB 27 MHz a été décrit dans le n° 42 d'Electronique Pratique, page 137.

Normalement, la variation du T.O.S. provoquée par le « matcher » doit être la même en BLU, en AM et en FM. L'explication peut être la suivante : en AM et FM, qu'il y ait modulation ou non, il y a toujours un signal HF rayonné (porteuse) ; en BLU, la porteuse est supprimée et la bande latérale unique n'existe que durant la modulation. En d'autres termes, il faudrait faire votre réglage de T.O.S. en BLU, soit en attaquant l'entrée de l'émetteur par un générateur BF, soit plus modestement au cours d'un coup de sifflet prolongé devant le microphone. Finalement, la solution est de régler ce T.O.S. au minimum en AM ou en FM, et ce n'est pas le fait de passer en BLU qui fait diminuer ou augmenter ce T.O.S.

Pour préserver la chaîne stéréo que vous perturbez, il importe de vérifier le blindage de tous les fils de connexion aboutissant aux entrées, de shunter toutes ces entrées par des petits condensateurs céramiques de l'ordre de 100 à 200 pF, etc. Pour plus de détails, veuillez vous reporter au n° 1645, page 234, réponse RR - 03.06.

2° La revue Radio-Plans a publié deux montages de sonomètres, lesquels sont sans doute susceptibles de correspondre à ce que vous recherchez. Il s'agit des numéros 389 (page 71) et 403 (page 65).

Vous pourriez également prendre connaissance des montages proposés dans Elec-

tronique Applications n° 33 (page 17) et Electronique Pratique n° 67 (page 47).

RR - 02.08 : M. Bernard PONTILLE, 12 MILLAU, nous demande :

1° des schémas de talkies-walkies ;

2° des schémas d'interphones sans fil (liaison par le secteur) ;

3° des schémas d'égaliseurs BF ;

4° s'il est possible d'augmenter la puissance délivrée par un groupe électrogène en montant un ou plusieurs transformateurs en sortie.

1° Concernant les talkies-walkies, toute construction personnelle est à exclure puisque ces appareils doivent obligatoirement être homologués par les P.T.T.

2° Un montage d'interphone sans fil (liaison HF par le secteur) a été décrit dans le n° 1577, page 175. Vous pouvez également consulter le numéro 304 de Radio-Plans, page 38.

3° Vous pouvez prendre connaissance de montages d'égaliseurs dans les numéros suivants : 1600 (p. 160), 1634 (p. 134) et 1687 (p.105).

4° Il est tout à fait impossible d'augmenter la puissance d'un groupe électrogène de 800 W à 2 000 W ou 4 000 W... par une succession de transformateurs en chaîne !

RR - 02.10-F : M. Jean MATHIEVET, 55 BAR-LE-DUC, nous demande :

1° les caractéristiques et le brochage du tube cathodique A 28-13 W ;

2° le schéma d'un moniteur-vidéo ;

3° conseil pour réaliser une bonne prise de terre ;

4° les caractéristiques d'un bon filtre antiparasite secteur.

1° Caractéristiques du tube cathodique A 28 - 13 W : Chauffage = 11 V 68 mA ; tension de l'anode A + G3

+ G5 = 11 kV ; Vg2 = 200 à 350 V ; Vk = 45 V environ (de 32 à 58 V) ; Vg4 = de 0 à 350 V (concentration).

Brochage : voir figure RR-02.10 où nous avons :

- 1 et 5 = G1
- 2 = cathode
- r = revêtement graphité externe
- 3 et 4 = filament
- 6 = G2
- 7 = G4
- A = anode + G3 + G5

2° Les détails de construction d'un moniteur vidéo ont fait l'objet d'articles publiés dans nos numéros suivants : 1656 (p. 218), 1657 (p. 115), 1658 (p. 55), 1660 (p. 171) et 1662 (p. 263).

3° Soyez certain qu'une prise de terre effectuée sur une canalisation (**métallique bien sûr**) de distribution d'eau ou de chauffage central est particulièrement excellente. Bien gratter la peinture ; mettre à nu et bien brillant le métal du tuyau ; enrouler plusieurs tours de fil de cuivre pour la liaison autour de la partie ainsi décapée ; et serrer le tout avec un collier plat.

4° Nous avons indiqué les caractéristiques de fabrication d'un filtre secteur antiparasite dans le N° 1383 (p. 335) et dans le N° 1490 (p. 215).

De plus, il existe maintenant de nombreux modèles de filtres antiparasites « secteur » commerciaux de faible encombrement et de grande efficacité (chez Siemens, par exemple).

A 28 - 13 W

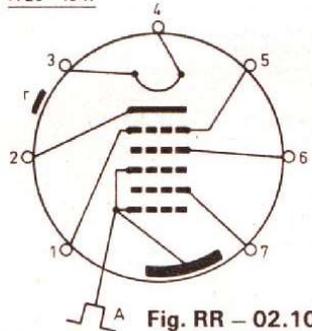


Fig. RR - 02.10

RR - 02.12 : M. Philippe DRIPO, 76 DIEPPE :

1° nous demande des renseignements sur le calcul des filtres actifs BF ;

2° désire prendre connaissance de divers schémas de « compteurs de passages » ;

3° nous demande comment se procurer certains numéros anciens de nos diverses publications (si tel doit être le cas).

1° Nous avons déjà publié de nombreux articles au sujet du calcul et de la réalisation des filtres actifs BF.

Nous vous demandons de bien vouloir vous reporter aux revues suivantes : Haut-Parleur, n° 1608 (p. 89), 1634 (p. 62) et 1639 (p. 215). Electronique Applications, n° 3 (p. 91), 5 (p. 67) et 9 (p. 115).

2° Nous pouvons vous proposer les articles ci-dessous décrivant des systèmes de comptage susceptibles de correspondre aux applications que vous envisagez :

Comptage de passages (personnes ou objets) (entrée-sortie corrigées) : Electronique Pratique, n° 50, pages 81/89.

Commande automatique par comptage et décomptage de personnes : Radio-Plans, n° 389, page 51.

Compteur de passages : Electronique Pratique, n° 3, page 99.

Compteur à usages multiples : Haut-Parleur, n° 1652, page 261.

Détecteur de passants à ultra-sons : Electronique Pratique, n° 68, page 64.

3° Notez que :

a) Si vous ne possédez pas ces numéros, veuillez les demander en écrivant aux Publications Radio-Electriques et Scientifiques - Service Vente - 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19.

b) Si certains numéros sont épuisés, on pourra vous proposer des photocopies des pages concernées.

Dans les deux cas, ce Service vous fera connaître le montant de la somme à lui adresser compte tenu des numéros demandés ou du nombre de pages à photocopier.

Initiation à la pratique de l'électronique

UTILISATION DES DECIBELS

Devant la difficulté des débutants en présence de courbes chiffrées en décibels, ou encore pour interpréter la lecture de l'échelle graduée en dB des multimètres, nous pensons qu'il est nécessaire de donner quelques précisions et montrer que l'emploi des décibels n'est pas aussi difficile qu'on le croit.

Beaucoup d'idées fausses existent dans l'esprit de nombreuses personnes qui parlent par exemple de décibels de tension et de décibels de puissance...

Il faut en effet savoir que les décibels servent à exprimer un rapport de puissance, par exemple le gain en puissance d'un amplificateur, qui n'est pas autre chose que le rapport de la puissance de sortie sur la puissance d'entrée. Pour une amplification, ce rapport est supérieur à l'unité, le nombre de décibels qui l'exprime est positif. Ce rapport est inférieur à 1 pour les atténuateurs et le nombre de décibels l'exprimant est négatif. Ce rapport en décibels ne détermine que le gain ou l'atténuation, et non la puissance de sortie. Nous verrons aussi que la courbe de réponse d'un circuit est également un rapport entre une puissance de sortie à une certaine fréquence et une autre puissance de sortie à une fréquence prise comme référence. Cette courbe de réponse traduit la variation de gain en fonction de la fréquence.

Les décibels servent aussi à exprimer un niveau de puissance. Dans ce cas, ils possèdent un indice « m » ou « W » suivant que la référence est le milliwatt ou le watt. Il est alors possible de connaître la puissance (en milliwatt ou en watt) au point considéré du réseau. Un dBm négatif ne signifie pas que le circuit est un atténuateur, mais que le niveau est inférieur au milliwatt.

La multiplication remplacée par une addition

Nous avons appris à l'école que, grâce aux logarithmes, les calculs se simplifient en ce sens que les multiplications se transforment en additions. Autrement dit, lorsque l'on désire multiplier deux nombres ou plus, il suffit d'additionner leur logarithme.

Les décibels utilisent les logarithmes à base 10, et non les logarithmes népériens (à base $e = 2,718...$).

Pour ceux qui l'auraient oublié, en ce qui concerne les puissances de 10, tels que 10, 100, 1000, le logarithme décimal (\log_{10}) est le nombre de zéros placés à la droite du 1 ; ainsi les logarithmes des trois nombres ci-dessus sont respectivement 1, 2 et 3. De même, nous nous souvenons que 10, 100 et 1000 peuvent également s'écrire 10^1 , 10^2 , 10^3 . Le logarithme de ces nombres est donc porté en exposant.

En restant dans les rapports de 10, mais avec des quantités plus petites que l'unité, nous savons que $1/10 = 0,1$ ou 10^{-1} . Le logarithme de 0,1 est -1 ; de même :

$$\frac{1}{100} = 0,01 \text{ ou } 10^{-2},$$

soit $\log 0,01 = -2$. Ici aussi, le logarithme est égal au nombre de zéros placés à la gauche du 1. Ils sont dans ce cas négatifs.

Tout ceci est résumé dans le tableau I. Et si nous avions à multiplier 100 par 0,001, il suffirait d'additionner $+2$ à -3 , ce qui nous donnerait le logarithme -1 , soit finalement 0,1.

Intéressons-nous maintenant aux logarithmes décimaux de nombres différents d'une puissance de 10. Quel serait par exemple le logarithme de 7 ?

Il n'y a pas si longtemps que cela, le calcul se faisait à l'aide d'une table de logarithmes. Maintenant, grâce aux calculatrices de poche « scientifiques » (que tous les techniciens devraient posséder), le calcul

est excessivement facile et rapide. En reprenant l'exemple du logarithme de 7, il suffit d'appuyer successivement sur les touches « 7 » et « log » pour voir apparaître : « 0,845 ».

Connaissant cette égalité, nous pouvons calculer de tête le logarithme de 70, puisque $\log 70 = \log 7 + \log 10$ soit : $0,845 + 1 = 1,845$.

Pour ce qui est des nombres inférieurs à l'unité, nous avons vu que

$$\log \frac{1}{10} = -1;$$

C'est le logarithme de 10 précédé du signe « moins ». De la même façon :

$$\log \frac{1}{7} = -0,845.$$

Afin de terminer ce tour d'horizon sur les logarithmes, rappelons quelques lois et formules fondamentales :

Le logarithme décimal de 10 est égal à 1 ;

Le logarithme décimal de 1 est égal à 0 ;

Tout nombre réel positif a une valeur égale à une certaine puissance de 10, d'exposant positif si le nombre est supérieur à 1 ou d'exposant négatif si le nombre est inférieur à 1.

Les formules à connaître par cœur sont :

$$10^a \times 10^b = 10^{a+b}$$

$$\frac{10^a}{10^b} = 10^{a-b}$$

$$\log (x \times y) = \log x + \log y$$

$$\log (x/y) = \log x - \log y$$

$$\log x^a = a \times \log x$$

La relation entre les nombres compris entre 1 et 10 et leur logarithme est donné sur la figure 1.

Pour ceux qui manipulent souvent les logarithmes ou les décibels, il est avantageux de se souvenir de quelques valeurs dans le but d'effectuer des calculs de tête. Ces relations sont données dans le tableau II.

Connaissant ces valeurs on calcule aisément le logarithme des autres nombres inférieurs à 10. Ainsi :

$$\log 4 = \log 2 + \log 2 = 0,3 + 0,3 = 0,6.$$

De même pour les quantités supérieures à 10 :

$$\begin{aligned} \log 15 &= \log (3 \times 5) \\ &= \log 3 + \log 5 \\ &= 0,47 + 0,7 \\ &= 1,17. \end{aligned}$$

Ou encore $\log 7000 = \log 7 + \log 1000$, ce qui donne 3,84.

Qu'est-ce qu'un décibel ?

Qu'est-ce qu'un décibel ? Réponse classique : « La dixième partie du Bel ! » Bien sûr, mais si nous apprenons que le Bel est le logarithme décimal d'un rapport entre deux puissances, cela ne nous éclaire pas encore très bien et nous ne voyons pas pourquoi le décibel est tellement utilisé aussi bien en acoustique que dans le domaine des amplificateurs, afin d'apprécier non seulement le gain, l'atténuation, mais également le bruit...

D'abord il faut savoir que cette unité est intéressante parce qu'elle permet de chiffrer des quantités allant de l'infiniment petit à l'infiniment grand.

En acoustique, c'est le décibel qui est employé couramment. Un son est un mouvement vibratoire, il est dû à des ondes de pression qui se propagent dans un milieu tel que l'air, les liquides ou les solides. Cette variation de pression est exprimée par le « Pascal » qui est une unité internationale. Un bruit aussi énorme que celui d'un avion à réaction au décollage (limite de sensation douloureuse) est de 20 Pascals, et le bruit le plus faible que nous puissions entendre, comme le bruissement des feuilles en pleine campagne est de $20 \mu\text{Pascals}$, soit une quantité un million de fois plus faible.

Grâce aux logarithmes, cet intervalle d'un million est réduit à un rapport de six, puisque le logarithme décimal d'un million (ou 10^6) est 6. Ainsi, le rapport entre ces valeurs extrêmes est-il égal à 6 Bels ou encore 60 décibels (60 dB). Ce rapport a pour référence $20 \mu\text{Pascals}$. Un bruit quelconque dont la caractéristique est de N Pascals (Pa)

aura une valeur en décibels de :

$$10 \log_{10} \frac{N \text{ Pa}}{20 \times 10^{-6} \text{ Pa}}$$

Quelques valeurs de sons chiffrés en décibels sont données dans le tableau III.

Remarquons que certaines personnes ont une oreille plus sensible que la moyenne. Elles peuvent percevoir des sons très aigus dont la fréquence est proche des ultrasons. Il est également possible à certaines oreilles de capter des sons excessivement faibles en intensité, au-dessous du seuil des $20 \mu\text{Pa}$, c'est-à-dire inférieurs à zéro décibel. Le rapport « variation de pression sur seuil normal d'audition » est inférieur à 1, donc le logarithme est négatif (par exemple : - 5 dB).

Intérêt des décibels dans les circuits d'électronique

Un grand avantage des décibels est lorsqu'on doit considérer une chaîne cons-

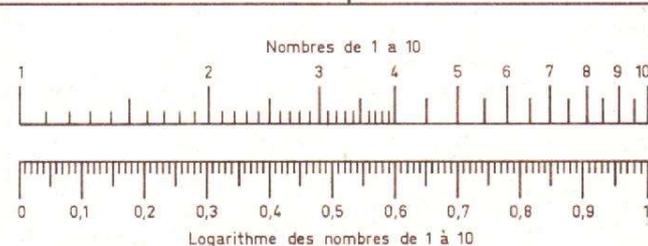


Fig. 1. — Les nombres de 1 à 10 et leur logarithme.

$\log 2 = 0,3$
$\log 3 = 0,47$
$\log 5 = 0,7$
$\log 7 = 0,84$

Rapports de 10	Logarithmes (base 10)
$10\ 000 \rightarrow 10^4$	4
$1\ 000 \rightarrow 10^3$	3
$100 \rightarrow 10^2$	2
$10 \rightarrow 10^1$	1
(ou 10)	
$1 \rightarrow 10^0$	0
$0,1 \rightarrow 10^{-1}$	-1
$0,01 \rightarrow 10^{-2}$	-2
$0,001 \rightarrow 10^{-3}$	-3
$0,0001 \rightarrow 10^{-4}$	-4

tituée d'amplificateurs et d'atténuateurs. Pour avoir connaissance du gain global de l'ensemble on peut soit **multiplier** les gains et les atténuations partiels, ou bien encore **additionner** ces gains et atténuations exprimés en décibels.

Comme application, considérons une chaîne composée de trois amplificateurs de gain respectif de 81,16 et 4. Le gain global est 5 184. Connaissant les caractéristiques en décibels (respectivement + 19 dB, + 12 dB et + 6 dB, le gain total est donné par l'addition de ces valeurs, soit : 37 dB.

Un autre intérêt des décibels en électronique est lorsqu'on désire apprécier une courbe de réponse traduisant des variations

comme par exemple allant du microvolt au volt, comme c'est le cas pour le C.A.G. d'un récepteur radio, ou encore pour apprécier la courbe de sélectivité d'un amplificateur F.J., ou tout simplement la courbe de réponse d'un amplificateur B.F.

Pour illustrer ceci, prenons les valeurs relevées sur un amplificateur basse fréquence. La tension de sortie (en millivolts) est donnée en fonction de la fréquence (voir tableau IV).

Si maintenant nous traçons la courbe de la tension de sortie en fonction de la fréquence nous obtenons le tracé donné sur la figure 2(a). Cette courbe ne nous donne rien comme renseignements intéressants pour les fréquences

inférieures à 10 kHz. En revanche sur la figure 2(b), l'échelle des fréquences est logarithmique et nous pouvons apprécier le comportement de l'amplificateur aussi bien pour les fréquences aussi basses que 20 ou 30 Hz que pour 1 kHz ou 30 kHz. L'échelle verticale est en décibels, les valeurs sont obtenues à l'aide de la formule que nous donnons plus loin. On remarque tout de suite la clarté et la précision de cette deuxième représentation.

On entend souvent l'expression « **décibels par octave** » lorsqu'on parle de bande passante et de filtrage. Il s'agit de la pente de la courbe exprimée par le nombre de décibels d'atténuation chaque fois que la fréquence double. Sur la figure 3, la pente est de 6 dB par octave, car lorsqu'on passe de 500 à

1 000 Hz (fréquence doublée) la chute passe de - 6 à - 12 dB (différence de 6 dB).

Les décibels peuvent exprimer un rapport

Dans les circuits, les décibels servent à exprimer soit un **rapport**, soit un **niveau**.

Nous savons que le rapport exprimé en décibels est un rapport de puissances entre deux points d'un circuit (gain d'un amplificateur ou atténuation d'un réseau quelconque). Ce rapport peut être aussi un rapport de deux tensions (aux bornes d'une même résistance) ou le rapport de deux courants (traversant une même résistance).

Mais commençons par le commencement, c'est-à-

Tableau III

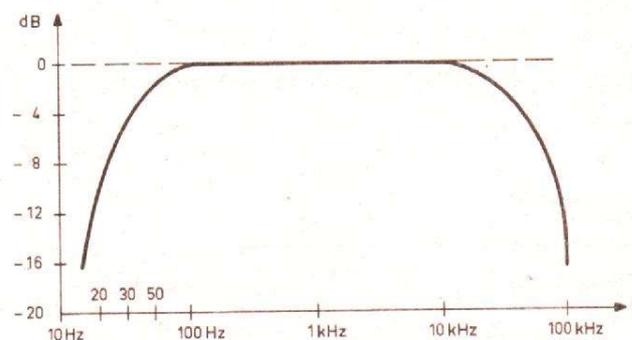
Avion à réaction au décollage (seuil de la douleur)	130 dB
Ensemble rock	110 dB
Gros camion, rue bruyante	90 dB
Conversation courante	60 dB
Scène campagnarde	40 dB
Chuchotements	20 dB
Bruissement de feuillages	10 dB
Chambre sourde (seuil normal d'audition)	0 dB

Tableau IV

Fréquence	Tension de sortie	Conversion en dB
20 Hz	85 mV	- 16 dB
30 Hz	245 mV	- 7 dB
50 Hz	345 mV	- 4 dB
80 Hz	440 mV	- 1,93 dB
150 Hz	500 mV	- 0,8 dB
300 Hz	550 mV	0 dB
600 Hz	550 mV	
1 kHz	550 mV	
2,5 kHz	550 mV	
5 kHz	550 mV	
10 kHz	460 mV	- 1,55 dB
30 kHz	345 mV	- 4 dB
40 kHz	245 mV	- 7 dB
80 kHz	85 mV	- 16 dB



(a) Courbe de réponse avec échelle linéaire



(b) Courbe de réponse en décibels et échelle de fréquence logarithmique

Fig. 2. - Relevé de la courbe de réponse.

dire par le rapport de puissance. Dans un amplificateur nous avons un rapport de puissance entre la sortie et l'entrée, rapport défini par le gain de puissance G égal à P_s/P_e . Le rapport en décibels est simplement exprimé par :

$$R_{dB} = 10 \log_{10} \frac{P_s}{P_e}$$

La lettre R (qu'il ne faut pas confondre avec le symbole de la résistance) a été choisie parce qu'elle est l'initiale du mot rapport.

Si nous avons 1,5 W en sortie et que nous devons, pour obtenir cette puissance, injecter 0,02 W à l'entrée, le gain de puissance est de 1,5/0,02, d'où $R_{dB} = 10 \log 75$, soit 18,75 dB (calcul rapide avec une calculatrice scientifique).

Pour passer de la valeur en décibels en valeur en « fois », il suffit également

de se servir de sa calculatrice :

$$\frac{P_s}{P_e} = \text{antilog} \frac{R_{dB}}{10}$$

Application : l'amplificateur a un gain en puissance de 18,75 dB, le gain P_s/P_e est donc antilog 1,875, c'est-à-dire un gain de 75. Avec la calculatrice, il suffit d'appuyer successivement sur les touches « 1,875 » et « 10^x » pour voir apparaître « 75 ».

Même procédé pour le calcul de l'atténuation. Celle-ci est donnée par le rapport P_s/P_e , mais étant donné que la puissance de sortie P_s est toujours plus petite que celle d'entrée P_e , le rapport est inférieur à l'unité et la valeur en décibels est négative. En d'autres termes, l'atténuation est un gain inférieur à 1, elle équivaut en dB à un gain négatif.

Si nous avons à l'entrée de l'atténuateur une puis-

sance de 400 mW et qu'à la sortie il ne reste que 50 mW, l'atténuation est égale à 8, le rapport :

$$\frac{P_s}{P_e} = \frac{1}{8} \text{ ou } 0,125$$

et $R_{dB} = -9$ dB. Au cas où nous aurions inséré cet atténuateur dans la chaîne dont nous avons parlé au début, il suffirait de soustraire 9 dB pour obtenir le nouveau gain total. Sinon il aurait fallu diviser le gain total de 5 184 par 8, ou bien le multiplier par 0,125.

Inversement, si nous savons que le circuit a une atténuation de 9 décibels, nous chercherons l'antilog de -0,9 pour connaître de combien de fois le signal est atténué.

Rapport de deux tensions

Un rapport de deux tensions peut également être évalué en décibels, la formule devient alors :

$$R_{dB} = 20 \log_{10} \frac{V_2}{V_1}$$

Cette formule est dérivée de :

$$R_{dB} = 10 \log \frac{P_2}{P_1}$$

Les expressions P_2 et P_1 peuvent être remplacées respectivement par $\frac{V_2^2}{R}$ et $\frac{V_1^2}{R}$

Le rapport P_2/P_1 se trouve donc être égal à :

$$\frac{V_2^2}{R} \times \frac{R}{V_1^2} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2$$

Et puisque : $\log x^\alpha = \alpha \times \log x$, l'expression $10 \log(P_2/P_1)$ se transforme en :

$20 \log(V_2/V_1)$, ceci à la seule condition que les résistances aux bornes desquelles se trouvent V_2 et V_1 soient égales. Ce dernier point est à retenir.

Lorsqu'on relève la courbe de réponse d'un amplificateur BF, on injecte à l'entrée de cet ampli un signal provenant d'un générateur (fig. 4). Ce signal d'entrée aura une amplitude constante quelle que soit la fréquence de mesure, celle-ci variant de quelques dizaines de hertz à quelques dizaines de kilohertz. En sortie un voltmètre est connecté aux bornes de la charge, en l'occurrence une résistance présentant la même valeur ohmique que la bobine mobile du haut-parleur.

La valeur de référence est la tension V_1 obtenue en sortie pour une fréquence définie, par exemple 1 000 Hz. En faisant varier la fréquence du générateur nous obtenons, pour chaque fréquence, une valeur de tension de sortie qui, par rapport à la valeur de la tension de sortie à 1 000 Hz, nous donne la valeur en décibels.

Un tel relevé est donné dans le tableau IV. Pour 1 kHz nous avons 0,55 V en sortie. La fréquence de mesure varie de 20 Hz à 80 kHz. A 30 kHz la tension de sortie est de 0,34 V, soit une diminution par rapport à celle à 1 kHz, la chute est de

$$20 \log \frac{0,34}{0,55} \text{ soit } -4 \text{ dB.}$$

Il ne faut surtout pas penser que l'amplificateur apporte à cette fréquence une atténuation, cela signifie seulement que, par rapport au gain maximal de l'amplificateur (à 1 kHz), le gain chute de 4 décibels à la fréquence considérée.

Il faut bien remarquer également que la formule utilisée ($20 \log(V_2/V_1)$) est valable parce que la mesure a été effectuée aux bornes d'une même résistance R.

Cette même formule peut également être appli-

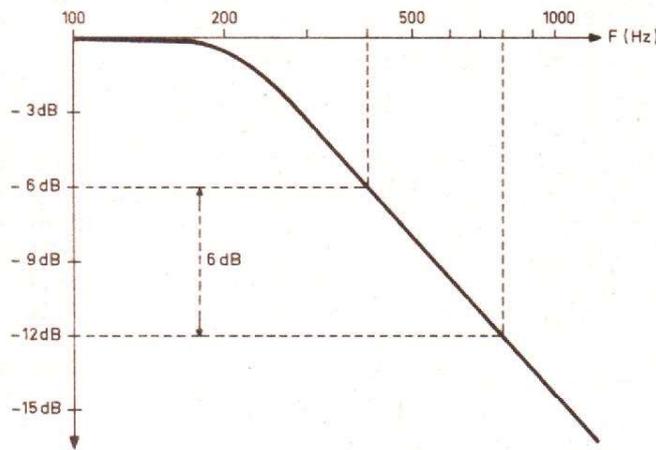


Fig. 3. - Variation de 6 dB par octave (filtre passe bas).

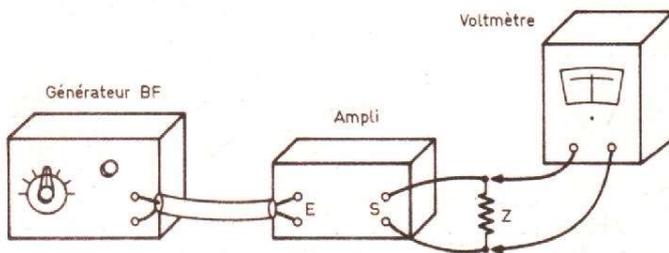


Fig. 4. - Disposition des appareils pour le relevé de la courbe de réponse.

quée pour une chaîne de circuits dont l'impédance est toujours la même. Sur la figure 5, les trois étages sont reliés avec des câbles d'impédance caractéristique de 50 Ω. A l'entrée de B la tension est de 1 V et la puissance est de 20 mW. A la sortie de B les valeurs sont 5 V et 500 mW. Les deux formules donnent le même gain en décibels.

$$R_{dB} = 10 \log_{10} \frac{50}{20}$$

$$= 13,97 \text{ dB}$$

$$R_{dB} = 20 \log_{10} \frac{5}{1}$$

$$= 13,97 \text{ dB}$$

Une autre formule est valable pour les rapports d'intensité (traversant la même valeur de résistance).

$$R_{dB} = 20 \log_{10} \frac{I_s}{I_e}$$

Puisque :

$$R_{dB} = 10 \log \frac{R I_s^2}{R I_e^2}$$

On a :

$$10 \log \left(\frac{I_s}{I_e} \right)^2$$

soit :

$$20 \log \frac{I_s}{I_e}$$

Attention : il existe plusieurs formules pour obtenir la valeur en décibels, mais il n'y a pas plusieurs sortes de décibels. Si on vous dit qu'un amplificateur a un gain de 20 dB, il s'agit d'un gain de puissance de 100. En ce qui concerne le gain de tension, tout dépend des valeurs de résistance d'entrée et de sortie.

Les décibels peuvent exprimer un niveau

Le décibel peut également être utilisé pour évaluer un niveau. Pour cela il faut définir une valeur prise comme référence. Souvent c'est le milliwatt qui est

pris comme référence, et la formule générale se transforme en :

$$N_{dBm} = 10 \log_{10} \frac{P(\text{en mW})}{1 \text{ mW}}$$

ou plus simplement :

$$N_{dBm} = 10 \log_{10} P(\text{en mW})$$

A un point donné d'un circuit on a mesuré 100 mW, le niveau est de 20 dBm. Et si à partir de ce point nous branchons un amplificateur de 40 dB, nous obtenons à la sortie de celui-ci un niveau de : 20 dBm + 40 dB = + 60 dBm

Quelle sera donc alors la puissance à la sortie de cet amplificateur ? Elle sera égale à :

$$P(\text{en mW}) = \text{antilog} \frac{60 \text{ dBm}}{10} = + 10^6 \text{ mW}$$

ou 1 000 W

Si a un autre point du montage nous avons 0,5 mW, le niveau en ce nouveau point est de 10 log 0,5 soit - 3 dBm. Le signe « moins » devant 3 ne signifie pas que le circuit apporte une atténuation, il faut dire seulement que la puissance en cet endroit est inférieure à 1 mW.

Il existe aussi des « dB watts » (dBW) et la formule est :

$$N_{dBW} = 10 \log P \text{ (en watts)}$$

A la sortie de l'amplificateur dont nous venons de parler, le niveau est de +30 dBW.

Il est également avantageux de connaître la relation entre les dBm et les dBW :

$$N_{dBm} = N_{dBW} + 30$$

Echelle dB des multimètres

Certains multimètres possèdent une échelle « décibel-mètre ». La valeur standard du zéro décibel est par convention 1 mW dans une charge de 600 Ω, ce qui correspond à une tension de 0,774 V aux bornes de 600 Ω. Cette valeur de tension assez faible se trouve généralement sur l'échelle 1,5 V alternatif, qui au lieu d'avoir une graduation allant de 0 à 1,5 V, possède une échelle graduée par exemple de -10 dB à +5 dB, le 0 dB correspondant, comme nous l'avons dit, à 0,774 V (fig. 6).

Cette fonction décibel-mètre est utile lorsqu'on relève la courbe de réponse d'un amplificateur. Il suffit d'accorder le générateur BF

sur la fréquence de référence et de régler le niveau pour que l'aiguille du multimètre se trouve sur la position 0 dB.

Mais supposons que le gain du circuit que nous mesurons augmente avec la fréquence et que l'on dépasse +5 dB, il est nécessaire alors de changer la sensibilité. Que devient la valeur en décibels ?

Si on se met sur la position 0-1,5 V, la déviation maximale passe de 1,5 V à 15 V soit un rapport de 10. On ajoutera donc 20 dB à la valeur lue, pour la bonne raison que :

$$20 \log \frac{15}{1,5} = 20 \text{ dB}$$

Si nous passons sur la sensibilité 0-5 V ou 0-50 V, on ajoutera soit 10 dB, soit 30 dB...

Cette valeur en dB n'est valable que pour une impédance égale à 600 Ω, c'est une valeur normalisée chez les ingénieurs du téléphone aux Etats-Unis. L'expression « Bel » ne vient-elle pas du nom de l'inventeur du téléphone de nationalité américaine Alexander Graham Bell ? La plupart du temps, l'impédance aux bornes de laquelle se fait la mesure est différente de 600 Ω, et une correction s'impose. La valeur en dB à rajouter est donnée par la formule :

$$10 \log \frac{600}{Z}$$

ainsi, pour Z = 75 Ω, il faut rajouter +9,03 dB. Et si l'impédance Z est de 8 Ω, on rajoutera à la lecture +18,75 dB. Au cas où Z serait plus grand que 600, il faudrait soustraire une certaine valeur de décibels :

(Si Z = 1 000 Ω,

$$10 \log \frac{600}{1\,000} = -2,2 \text{ dB.})$$

J.-B. P.

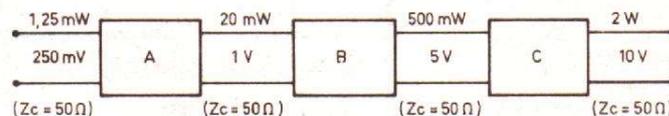


Fig. 5. - L'impédance étant toujours la même, on pourra calculer le gain en décibel par la formule : $20 \log \frac{V_2}{V_1}$.

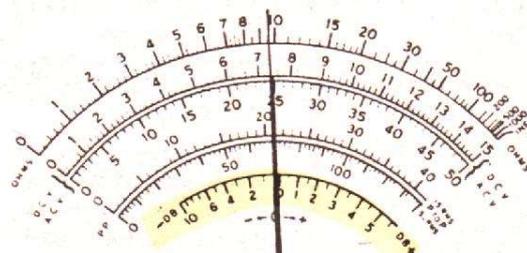


Fig. 6. - Cadran avec échelle en dB (document Heathkit).

LES TELEVISEURS PATHÉ MARCONI A ANGERS



Pathé-Marconi – quelquefois plus connue sous l'appellation « La voix de son maître », immortalisée, dès le début de ce siècle par le célèbre chien noir et blanc, grand amateur d'écoutes phonographiques – est une des marques « grand public » du groupe Thomson-Brandt, au même titre que Thomson, Brandt, Continental Edison, Vedette, Nordmende, Saba... S'agissant des téléviseurs « couleur » du groupe, et de Pathé-Marconi en particulier, ceux-ci sont essentiellement fabriqués à Angers par la SEREL (Société électronique de la région Pays-de-Loire), société dépendant elle-même du groupe, les châssis étant approvisionnés par l'unité de production relativement proche (80 km) de Saint-Pierre-Montlimart, laquelle est également chargée de la construction des mini-ordinateurs « TO 7 ».

En plus des chaînes de fabrication, l'usine d'Angers dispose d'un grand service de Recherche et Développement, dont le rôle est double :

– Développer, au sein d'un laboratoire d'application industrielle, les produits qui sortent des usines d'Angers et de Saint-Pierre-Montlimart.

– Etudier, en coopération avec le Centre de Villingen (RFA), les nouveaux produits et les nouvelles

technologies de la division électronique internationale : vidéo, téléviseurs grand écran, caméras à senseur solide, systèmes de réception télévisés par satellite, produits liés aux nouveaux services télématiques.

En outre, un service esthétique prévoit et définit les nouvelles gammes de produits, en liaison avec les services marketing, études et production.

Tous ces laboratoires sont équipés des moyens les plus modernes, avec, entre autres le CAO (Conception assistée par ordinateur) et l'apport que représente un service « Qualité » très important, comportant une section « homologation », où tous les composants – ainsi que les produits finis – subissent les tests les plus divers. Un microscope électronique, d'un grossissement de 80 000 fois, permet d'aller voir de plus près ce qui s'est passé en cas de défaillance d'un des composants, que celui-ci soit actif ou passif.

Nous avons visité cette usine d'Angers il y a maintenant de cela trois ans, et nous y avons trouvé nombre de changements allant dans le sens :

● D'une productivité accrue, et ce, pour être compétitif face à la concurrence tant sur le marché intérieur qu'à l'exportation : il fallait un temps moyen de 16 heures pour fabriquer un TVC en 1973, ce temps est passé à 11 h 30 mn en 1976, 4 h 30 mn en 1980, 2 h 48 mn en 1983 et descendra à 2 h 30 mn en 1984 (fig. 1). Cela n'a été possible qu'en automatisant de plus en plus et, même, en robotisant les

chaînes de production ; par exemple, une nouvelle technologie permet à présent l'insertion des composants axiaux et radiaux sur la face opposée au cuivre du circuit imprimé, et celle des chips et des melfs sur le côté cuivre (seuls quelques composants doivent encore être insérés manuellement). D'autre part, après soudure, les platines sont vérifiées et réglées automatiquement par des machines conçues et fabriquées à Angers ; quant aux tubes cathodiques, les robots s'en occupent et ils les placent eux-mêmes dans les coffrets « ébénisteries ».

● D'une réduction du nombre de composants (fig. 2), ce qui se traduit par une meilleure fiabilité, déjà augmentée par l'évolution des processus de fabrication et de contrôle. En effet, contrairement à ce qui se passait il y a quelques années encore, les contrôles se font à chacun des stades de la fabrication et non plus globalement, seulement quand les TVC étaient achevés. Cette fiabilité devrait aussi évoluer plus favorablement encore avec le nouveau châssis, qui réduit les connexions et liaisons – sources de pannes non négligeables – et qui

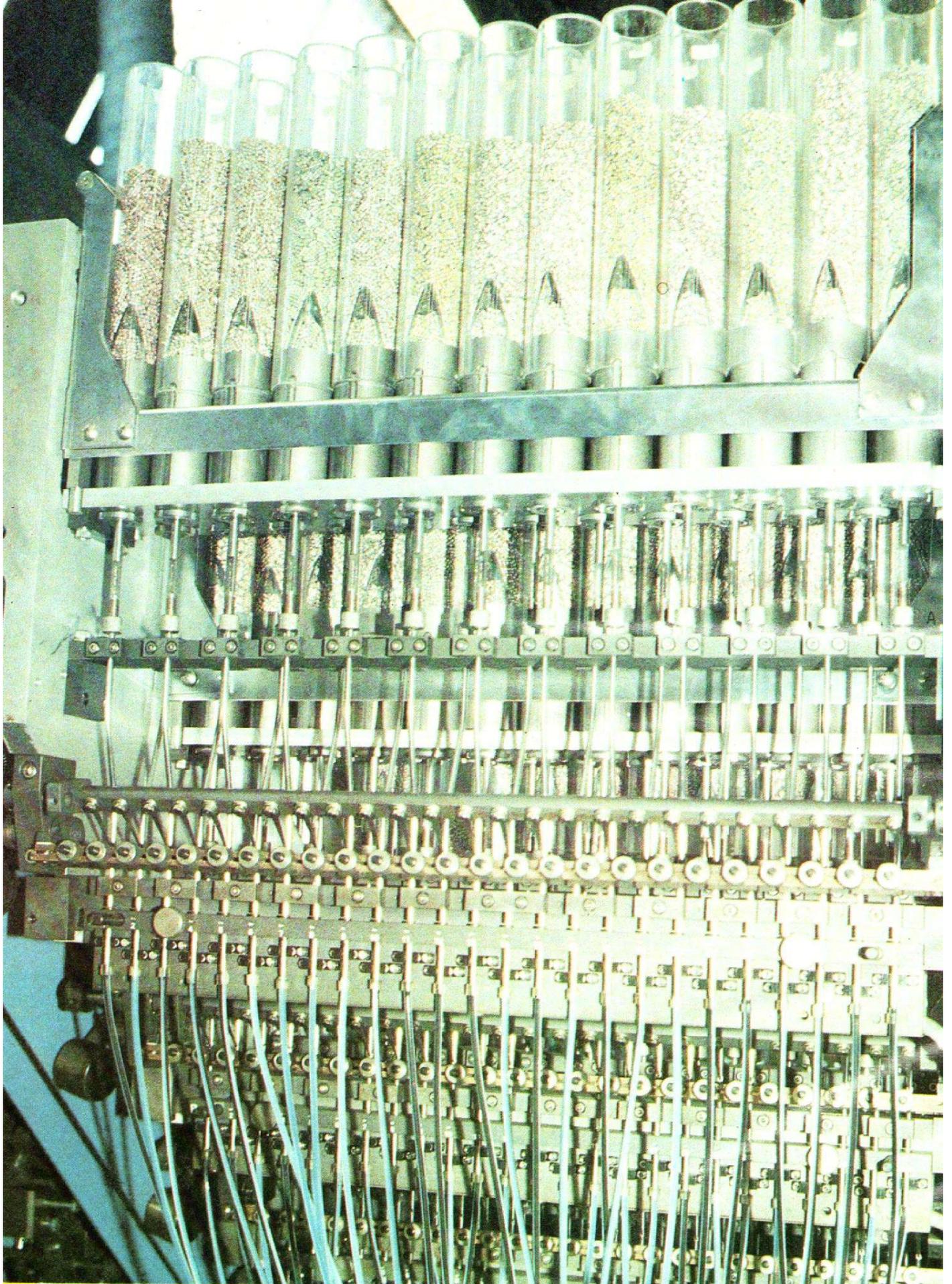


Photo 2. – Les « melfs », composants subminiatures, et les « chips » sont déposés par cette machine côté cuivre du circuit imprimé : 200 points de colle, placés en même temps, assurent la fixation des « melfs » qui seront ensuite soudés simultanément. Cette étrange machine dépose les « melfs » qui arrivent des réservoirs A par des tubulures de plastique transparent.

H.P.
N° 1703
page 116

LES TELEVISEURS PATHÉ MARCONI A ANGERS

abaisse encore la consommation ; diminuer le nombre de calories à dissiper et la température interne de l'appareil en fonctionnement est aussi un gage d'accroissement de la fiabilité.

Un autre aspect de la technologie actuelle est l'emploi de microprocesseurs qui conduit à une programmation par synthèse de fréquences : quels que soient les émetteurs, les têtes HF – synthoniseurs – peuvent être réglées directement sur le lieu de l'achat ; la « mise en route » obligeait autrefois un déplacement au domicile du client pour des réglages fastidieux mais nécessaires. Comme nous le dit M. Pillet, responsable des études : « Ces temps sont révolus, et l'utilisateur n'a plus de complexes à faire vis-à-vis de son TVC. Même si son récepteur reste quelques mois sans être mis en fonctionnement, l'utilisateur retrouve instantanément une image parfaite, sans dérive de l'oscillateur, habituelle il y a quelques années encore ; toutes ces petites molettes mécaniques qu'il fallait bien retourner, de temps à autre, pour exac-

tement se caler sur l'émetteur, nécessitaient parfois pour leur réglage le déplacement d'un technicien, ce qui est du plus mauvais effet aux yeux de l'utilisateur. De plus, cette partie mécanique était malcommodée d'utilisation et relativement fragile. »

Et pour l'avenir ? « Pathé-Marconi nous a demandé un certain nombre de modèles stéréos, et ce, pour plusieurs raisons : la demande croissante de TVC Secam-Pal, pour les frontaliers d'abord – qui peuvent recevoir les émissions allemandes avec le son stéréophonique – mais aussi parce que les réseaux câblés, offrent également une telle possibilité. Et puis, ajoutons à cela les magnétoscopes qui sont déjà, pour partie, stéréophoniques, l'arrivée prochaine du vidéodisque qui comporte également cette possibilité. A la rentrée, donc cet automne ou, au plus tard, pour les fêtes de fin d'année, Pathé-Marconi commercialisera un magnétoscope VHS Hi-Fi stéréo, ce qui implique un son de qualité très proche de celui du Compact Disc, et, bien entendu, les programmes suivront. Nous nous

devons donc de proposer des TVC stéréos avec une section audio conséquente, de très bon niveau, tant en puissance qu'en caractéristiques de bande passante et de distorsion, comme cela est déjà le cas avec le CS 8826, qui comporte une section BF de 2×20 W RMS et un ensemble de cinq haut-parleurs (deux tweeters, deux mediums et un woofer commun pour les 2 canaux). Enfin, il ne faut pas oublier l'attrait de la « pseudo-stéréo » qui permet de recréer, par un filtrage approprié des fréquences d'un signal monophonique, une ambiance particulière en alimentant chacune des enceintes par un son complémentaire de celui que reçoit l'autre. »

Et en ce qui concerne l'image ? « Nous nous orientons vers le tube à coins véritablement rectangulaires, avec une face avant encore plus plane ; ce qui ne va pas sans poser quelques problèmes technologiques s'agissant des contraintes accrues qui s'exercent sur la dalle-écran. Parvenir à des rayons de courbure de l'ordre de 1,5 mètre conduit à résoudre des problèmes

de résistance de matériaux peu communs, mais le progrès, c'est aussi cela. L'essentiel des tubes cathodiques a pour provenance « Videocolor », le complément, pour les tubes de faible diagonale, nous étant fourni par Hitachi ou Toshiba. En ce qui concerne la numérisation des téléviseurs, nous travaillons la question : la synthèse de fréquence et la télécommande, allant de pair avec la numérisation des commandes, ne sont que des étapes ; il faut y aller de façon progressive, l'utilisation croissante des techniques numériques ne fait cependant aucun doute en ce qui nous concerne, à condition que cela se fasse sans précipitation, de façon sûre et éprouvée. »

S'agissant plus particulièrement de Pathé-Marconi, la marque possède ses propres stylistes pour l'esthétique des coffrets, qui sont tous conçus et fabriqués à Angers. La matière plastique a définitivement remplacé le bois et sept presses de 140 à 1 200 tonnes produisent façades, coffrets, caches arrière, socles... La production de chacune de ces presses varie de 35 à 100

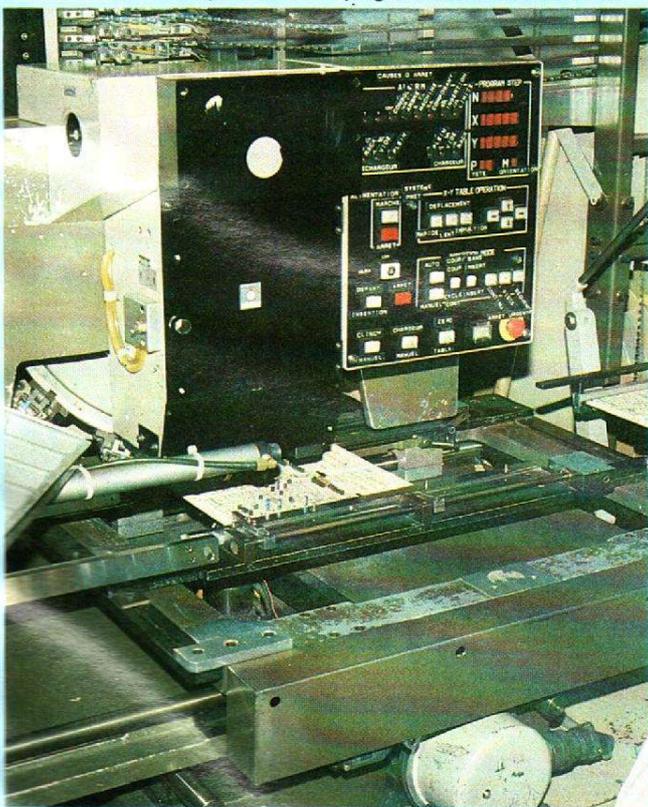


Photo 3. – Insertion automatique des composants.

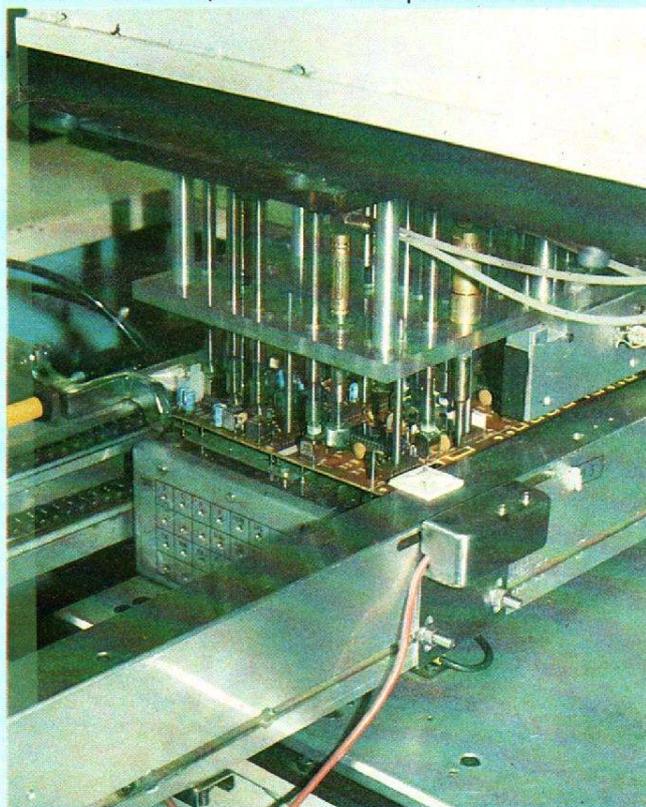


Photo 4. – Réglage automatique et simultané de tous les circuits sous contrôle de l'ordinateur.

LES TELEVISEURS. PATHÉ MARCONI A ANGERS

pièces/ heure. Le moulage par injection consiste à fondre des granulés de plastique, qui seront ensuite comprimés à haute température pour aboutir aux formes de pièces définitives, la finition étant ensuite assurée par diverses machines chargées, par exemple, du marquage à chaud ou du déroulement de l'habillage par film PVC, qui donnera un aspect « ébénisterie » aux coffrets. Il va de soi que chaque pièce subit des contrôles rigoureux avant de s'acheminer vers le montage final. Comme on peut s'en rendre compte sur le graphe de la figure 2, la réduction du nombre de composants électroniques va de pair avec celui des diverses pièces mécaniques et de décoration qui entrent dans la composition d'un récepteur de télévision.

La production de l'usine SEREL d'Angers ne se limite pas à celle des TVC, puisque nous avons pu voir une petite chaîne de montage

de « visiophones » prévus pour l'expérience de Biarritz ville câblée ; 1 500 visiophones commandés par la DGT sont actuellement en cours de montage à Angers. Il s'agit cette fois d'appareils professionnels qui bénéficient, eux aussi, de l'apport que représente le « service Qualité », prépondérant ici. Il faut, en effet, avoir vu les « chambres de torture », à chaleur sèche ou humide (90 % d'humidité), où règnent des dépressions de 20 millibars (condition des très hautes altitudes) avec des cycles infernaux, pour comprendre que le « service Qualité » ne fait pas de cadeaux, tant

aux fournisseurs de composants qu'aux produits qui s'élaborent à Angers. Et les prélèvements d'échantillons effectués sur les appareils prêts à être distribués s'avèrent être l'objet des mêmes attentions de la part des « juges impitoyables » du « service Qualité ». Pas de pitié pour les canards boiteux, avec, en outre, une nécessité : déterminer pourquoi « ils » boitent et y remédier au niveau du processus de fabrication. Cette fois, nous n'avons pas eu accès au service « Recherche », là où s'élaborent les produits du futur, en particulier les dispositifs de ré-

ception des satellites, mais un paraboloïde sur le toit des lieux réservés à de telles études est la preuve que ce domaine continue à être un des centres d'intérêt des laboratoires.

En tout cas, et s'agissant des TVC, les 2 500 personnes travaillant à la SEREL (production de l'ordre de 600 000 unités) peuvent être convaincues d'une réalité : leur usine n'a rien à envier à celles de leurs concurrents les plus compétitifs, celles que l'on trouve en Extrême-Orient.

Ch. PANNEL

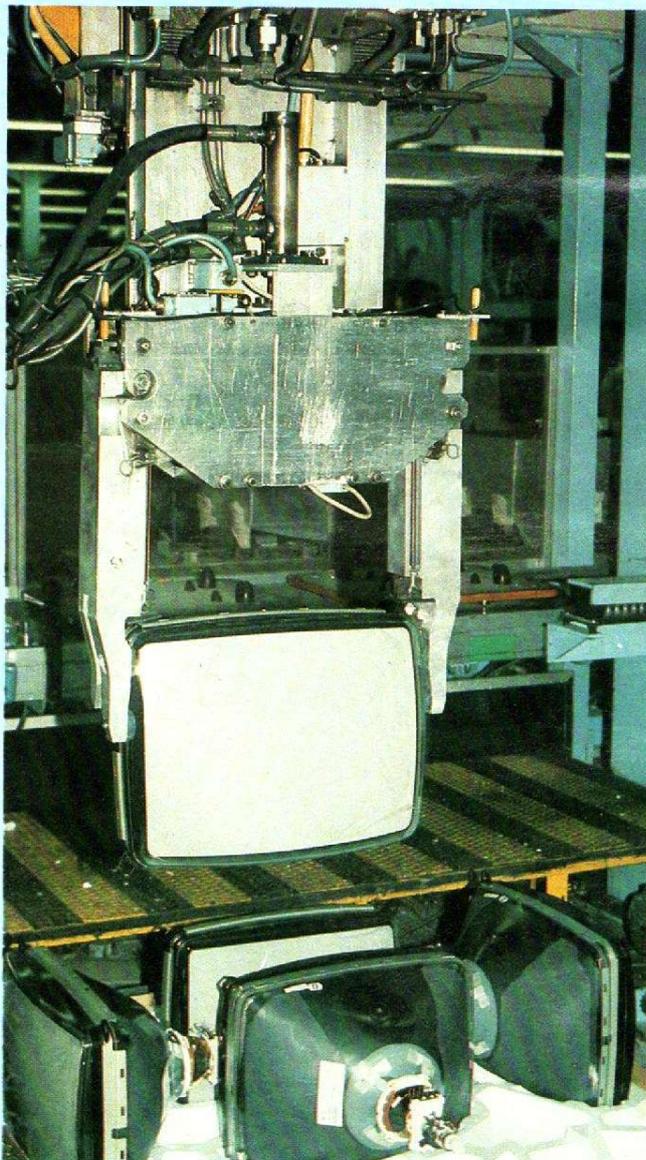


Photo 5. - Ce robot, étudié à Angers, alimente la ligne d'assemblage à raison de trois tubes cathodiques par minute.



Photo 6. - Les derniers contrôles : le petit écran du haut permet de faire apparaître des indications pour guider l'opératrice.



Photo 7. - Le Visiophone produit à Angers.

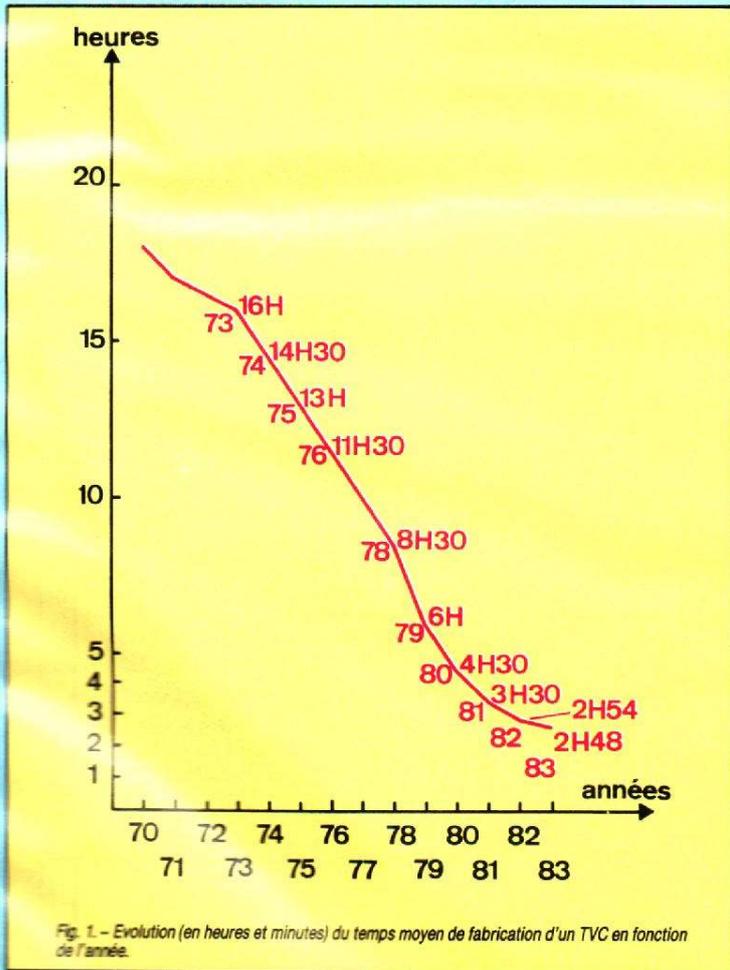


Fig. 1. - Evolution (en heures et minutes) du temps moyen de fabrication d'un TVC en fonction de l'année.

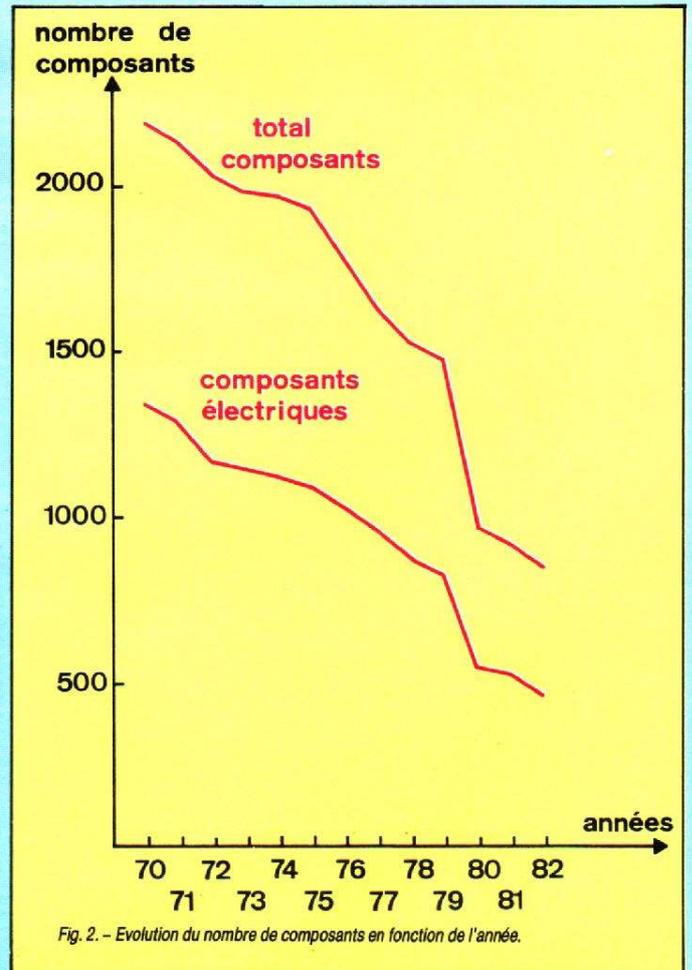


Fig. 2. - Evolution du nombre de composants en fonction de l'année.

LES LOISIRS TECHNIQUES

L'action du ministère du Temps libre, de la Jeunesse et des Sports se développe sur un ensemble de terrains touchant à la culture scientifique et technique. L'objet du programme en cours d'élaboration est de favoriser la connaissance et l'expansion du loisir technique, étant entendu que les loisirs et cultures avoisinants bénéficient d'actions spécifiques dont la promotion est assurée par ailleurs.

Dans ce contexte, les loisirs techniques peuvent se définir comme des activités de loisir ayant pour but la création ou la restauration d'objets en grandeur réelle ou en miniature, pratiquées en association ou individuellement.

Ce sont donc des loisirs **centrés** sur les objets techniques, et ils doivent être distingués des loisirs **utilisant** des objets techniques mais ne s'intéressant pas au fonctionnement de ces objets.

Cette définition exclut les loisirs qui utilisent des objets techniques mais qui ne sont pas centrés sur la fabrication de ces objets, comme, par exemple, la photographie, la voile, l'observation de la nature (microscope ou jumelles), la collection d'objets, etc.

Cette définition exclut aussi

le bricolage, dans la mesure où ce dernier type d'activité est une réponse à un problème de financement. Par nature, une activité de loisir ne peut être menée que par une personne en tant que telle, avec tout ce que cela comporte de création individuelle qu'autrui ne pourrait mener. C'est ainsi que l'on peut exclure : la construction d'un mur ou d'une clôture, la réfection d'une chambre, la réparation d'une voiture de course actuelle, etc., qui sont des travaux de nature différente.

Cette définition exclut les loisirs purement scientifiques (astronomie, spéléologie) ou purement artistiques (théâtre, musique, danse) qui, si la présence d'objets techniques et de techniques d'utilisation est nécessaire, ne sont pas centrés sur ces objets, leur fabrication, leur restauration.

Les loisirs techniques ici retenus sont :

- toutes les formes de **modélisme** et de maquettisme, de reconstitutions historiques en diorama ou avec des figurines, que ce soit sous la forme d'une création, d'une utilisation de boîtes de construction ;
- toutes les formes d'exploitation de ces maquettes (conduites **radio/commandées** de

voitures, d'avions, de bateaux, exploitation de réseaux de **chemin de fer** miniatures, etc.) ;

- toutes les formes de préservation d'engins réels (voitures anciennes, lignes de chemin de fer préservées avec circulation de locomotives à vapeur, avions anciens de collection, machines-outil anciennes, machines à imprimer, machines agricoles, archéologie industrielle, etc.) et aussi de construction d'engins réels sous forme de prototypes réalisés individuellement (automobiles, aviation populaire, etc., montages en électronique, optique, mécanique, etc.) ;

- toutes les formes de **création artisanale** utilisant des techniques : (**poterie**, meubles, bijoux, tissage), mais dans un but de **loisirs** ;

- toutes les formes de collections d'objets anciens et de leur restauration (jouets anciens en tôle ou en bois, poupées, maisons de poupées, mais aussi armes ou objets de la vie quotidienne locale, etc.).

Cette liste n'est pas limitative. Elle tente de préciser le champ des loisirs techniques d'une manière générale. Les objets peuvent être construits ou non, mais le loisir qu'ils engendrent est centré sur eux et non sur une utilisation qui les dépasse.

ENQUETE SUR LES LOISIRS TECHNIQUES

Nom de l'association :
Adresse :
Personne à contacter :
Type de loisir technique pratiqué :

1. L'association

- Combien de membres a-t-elle (noyau actif et nombre total de membres) ?
- Quand a-t-elle été fondée, par qui et avec quelles motivations ?
- Est-elle agréée ? Si tel est le cas, par qui ?

2. Son mode de vie

- Comment fonctionne-t-elle ? A-t-elle des aides ? (De la part de qui et quels organis-

mes ?) Bénéficie-t-elle d'aides matérielles (prêt d'un local, don de matières d'œuvre...) ? Comment se répartit l'utilisation de l'argent encaissé ?

3. Le loisir pratiqué

Description brève du type de loisir. Les conditions requises, tant sur le plan matériel (espace disponible, équipement, etc.) que personnelles (savoir faire, connaissances techniques, disponibilité, temps libre, etc.).

Les motivations amenant à ce type de loisir.

Les joies et les déceptions (causes, et effets sur les individus et la vie de l'association).

Le budget consacré individuellement à ce loisir, et si possible sa ventilation : achats de matières premières, d'équipements sophistiqués, d'outillage, mais aussi sorties et déplacements, budget lecture et information.

4. L'évolution technique et sociale du loisir pratiqué

Les grandes dates du loisir (naissance approximative, facteurs décisifs ayant favorisé son expansion ou sa régression, etc.). Les personnalités qualifiées, les revues, les livres marquants, les grands événements (salons, rencontres nationales ou internationales). L'avenir du loisir concerné : causes probables de son expansion (ou non), facteurs économiques, socio-culturels, matériels jouant en faveur (ou non) de cette expansion, à votre avis ?

5. Remarques personnelles libres (aussi détaillées que vous le voulez).

Les réponses à ces cinq questions devront être faites sur papier séparé et adressées à :

Ministère du Temps libre, de la Jeunesse et des Sports.
Direction du Temps Libre et de l'Education Populaire,
Sous-direction de l'Innovation sociale,
Bureau de la promotion interministérielle des loisirs,
78, rue Olivier-de-Serres,
tour Olivier-de-Serres.
75015 Paris.

DES BOUCHONS A BEAUNE ?

VOIR P.47

BANC D'ESSAI: LE LASER 200

LASER
COLOR COMPUTER 200



Les micro-ordinateurs se suivent et se ressemblent tous peu ou prou et le Laser 200 que nous vous présentons aujourd'hui ne fait pas exception à la règle, hormis sur deux points qui justifient à eux seuls ce banc d'essai : il vous offre la couleur et le son pour moins de 1 500 F et, surtout, ne fait pas appel à la prise péritelévision de votre récepteur TV pour être utilisé comme ensemble de visualisation. Ce dernier point est plus important qu'il n'y paraît à première vue ; en effet, si tous les récepteurs TV vendus depuis la fin de 1980 doivent être équipés d'une telle prise, les appareils antérieurs n'en sont pas munis ce qui a conduit de nombreux acquéreurs de micro-ordinateurs couleur soit à changer de récepteur TV, soit à acheter un deuxième poste consacré au micro-ordinateur ; on ne peut pas dire que ce soit là une solution très économique.

GENERALITES

Le Laser 200 est, comme nous venons de le dire, un micro-ordinateur couleur. Il peut afficher, en mode texte, 16 lignes de 32 caractères

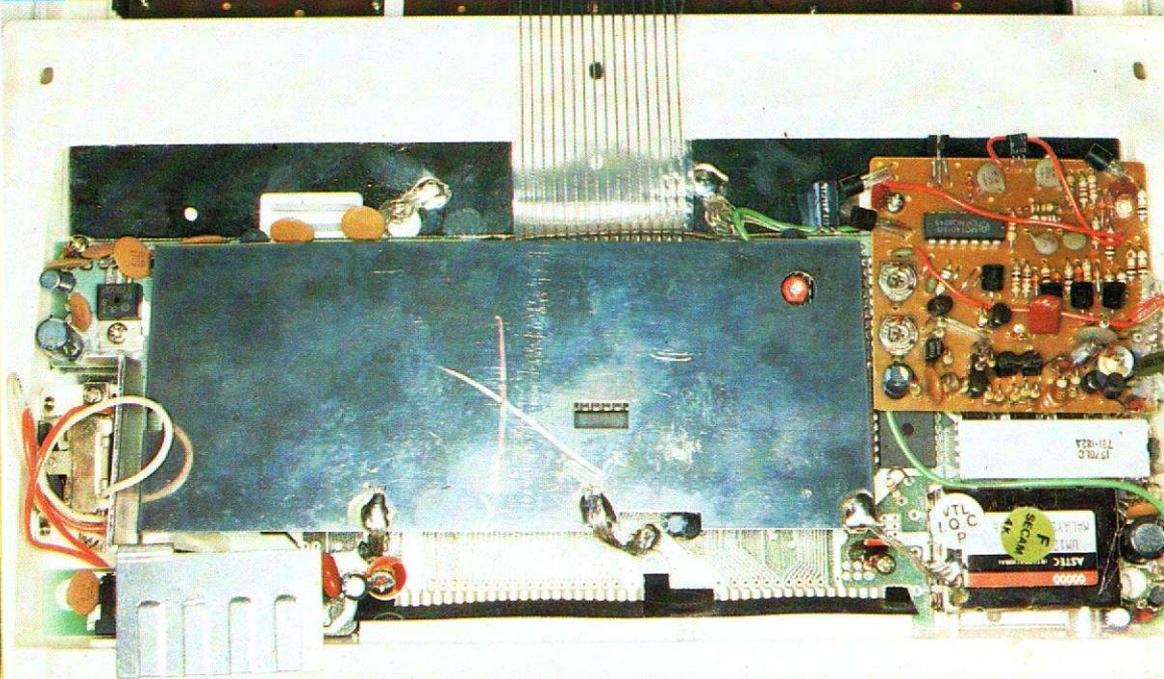
et en mode graphique il dispose d'une résolution, assez basse il est vrai, de 128 points sur 64. Les couleurs disponibles sont au nombre de 9 encore que l'emploi d'un



Photo 1. - Le clavier est bien garni mais son emploi reste simple.

circuit d'interface de visualisation particulier limite les choix possibles selon les modes d'affichage choisis. Des possibilités sonores sont prévues, les sons étant reproduits par ce que la notice appelle un haut-parleur incorporé et qui est en fait un buzzer piézo-électrique un peu plus gros que celui que l'on rencontre dans les montres digitales musi-

Photo 2. - Le blindage qui masque la majeure partie du CI principal.



cales. Le langage utilisé est, bien sûr, le Basic qui, sur cet appareil, n'est pas signé Microsoft. Cela ne change pas grand chose et des programmes de provenances diverses pourront être utilisés sans problème car les instructions sont strictement conformes aux normes

communément admises. D'origine l'appareil dispose de 4 K de RAM interne ce qui est assez peu surtout à une époque où nous sommes habitués à voir des machines 16, 32, 48 voire 64 K. Cette RAM est extensible via des boîtiers externes. La sauvegarde et le chargement

des programmes font appel, comme il se doit sur un appareil de ce type, à un magnétophone à cassettes tout à fait ordinaire, quant à la connexion sur un récepteur TV, et c'est là la grande nouveauté annoncée en introduction à ces lignes, elle a lieu via la prise antenne. Cela signifie que le Laser 200 est équipé

d'un codeur Secam, montage dont la complexité de réalisation fait peur à beaucoup, surtout vu les faibles débouchés d'un tel montage limités presque exclusivement au marché français. Ces généralités étant vues, abordons la présentation détaillée de l'appareil et sa prise en main.

PRESENTATION

D'une boîte joliment décorée et donnant envie de faire de la micro-informatique, on extrait le Laser 200 lui-même, une cassette de démonstration, un bloc secteur, des câbles divers et plusieurs manuels. L'appareil proprement dit occupe une surface au sol de 29 cm sur 16 et mesure 5 cm à sa partie la plus haute ce qui est assez compact et bien dans la lignée des Oric et autres Spectrum. Les trois quarts de la face supérieure sont occupés par le clavier disposé en léger plan incliné pour faciliter la frappe.

Comme il se doit sur un appareil de ce prix, le clavier n'est pas un vrai. Les touches sont des petits carrés caoutchoutés au toucher agréable qui produisent une sensation tactile suffisante lors de l'action. Leur guidage est, par contre, assez peu précis et conduit à quelques inévitables lors des premières manipulations. Malgré cela, la frappe est facile et le clavier lui-même n'induit pas de faute.

La disposition adoptée est une Qwerty classique hormis pour la touche d'espace qui se trouve reportée sur le côté et qui se voit affecter une taille normale. Cette pratique, courante sur beaucoup de matériels de ce type, handicape sérieusement toute personne ayant des notions même élémentaires de dactylographie.

Des symboles graphiques sont accessibles avec certaines touches lettres moyennant l'emploi de la touche shift et les mots clés du Basic sont, eux aussi, accessibles via la pression d'une seule touche ou presque. En effet, toutes les touches sont encadrées par deux mots clés, un au dessus et un au dessous. Celui d'au-dessus s'obtient en actionnant control et la touche, celui du dessous est un peu plus difficile d'accès puisqu'il faut faire d'abord un control - return puis, ensuite, actionner la touche désirée. L'économie de frappe réalisée

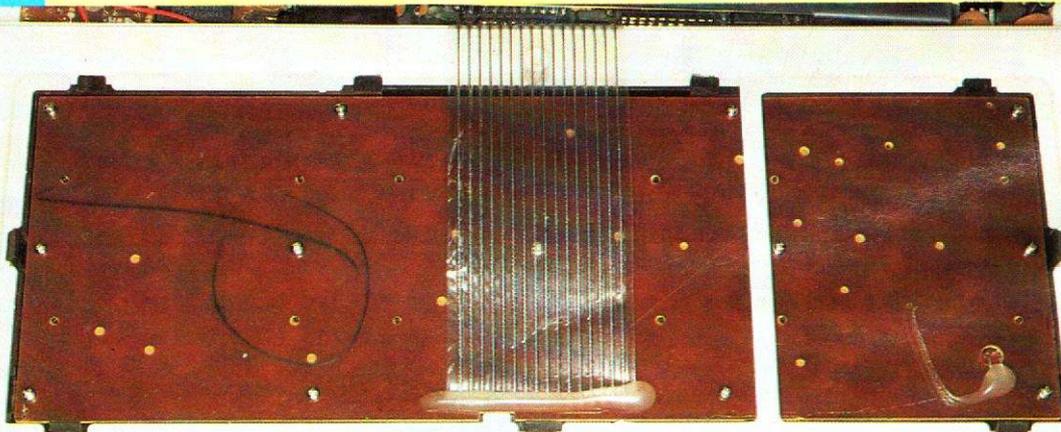


Photo 3. - L'envers du clavier et son « câble plat ».

BANC D'ESSAI: LE LASER 200

n'est pas évidente, ainsi la frappe de USR demande trois touches en frappe normale (U, S et R) et en mode mot clé il faut faire control, return et V ce qui fait aussi trois mais en plus avec un temps de réflexion...

Signalons tout de même un bon point au niveau de ces touches de mots clés préprogrammées, certains mots clés qui doivent être suivis par une parenthèse (SIN, LOG, etc.) sont affichés automatiquement avec la parenthèse ouverte.

La face latérale de l'appareil reçoit un interrupteur marche/arrêt ce qui est une bonne chose. Malheureusement, en raison du bloc secteur externe, cet interrupteur ne coupe que le secondaire du transformateur qui reste, lui, toujours sous tension. Il faut donc tout de même débrancher le bloc secteur pendant les longues périodes d'inaction.

Une LED rappelle que l'appareil est sous-tension (mais ne signale pas que le bloc secteur est branché car elle est située après l'interrupteur). La face arrière est affectée aux connexions puisque l'on y trouve les prises suivantes : un jack pour le fil en provenance du bloc secteur, un jack stéréo miniature pour le cordon de liaison avec le magnétophone, une fiche Cinch pour un moniteur TV, une fiche coaxiale pour la liaison avec l'entrée antenne d'un récepteur TV et enfin deux plaquettes vissées qui masquent deux extrémités de circuit imprimé destinées à recevoir l'une les extensions mémoire, l'autres les périphériques.

Tous les câbles nécessaires à une utilisation immédiate sont fournis avec l'appareil, ce qui est un bon point et n'est pas le cas de tous ses concurrents. Le câble pour magnétophone à cassettes est muni de jacks selon une solution classique. Il vous faudra prévoir un adaptateur si votre magnétophone emploie des prises DIN mais ce n'est pas spécifique à cet appareil.

Un câble « coaxial » (en fait du gros fil blindé qui n'a de coaxial que le nom) de bonne longueur est fourni et vous permettra de regarder votre écran TV à une distance raisonnable pour vos yeux.

Les manuels sont au nombre de trois : un épais fascicule à reliure spirale qui constitue le manuel du Basic proprement dit, un fascicule de 8 pages qui est le mode d'em-

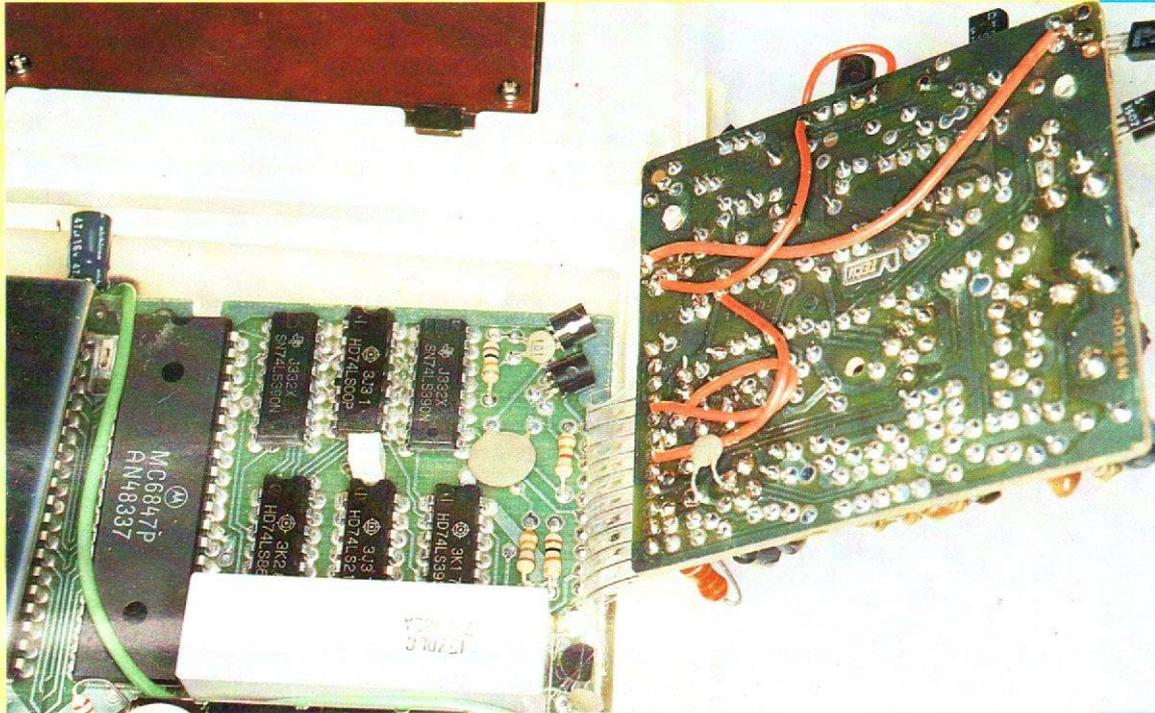


Photo 4. - Le codeur est un CI simple face ce qui implique quelques straps.

ploi de l'appareil et une petite notice de 24 pages qui est un recueil de programmes.

Compte-tenu de son entrée par la prise d'antenne, la connexion du Laser 200 est particulièrement simple ; encore faudrait-il que la notice d'emploi indique qu'il faut accorder le récepteur TV sur un canal adé-

quat (le 36 environ) pour recevoir l'image en provenance de l'appareil ; ce n'est pas le cas et cette notice, pourtant sensée s'adresser à des débutants, indique seulement qu'il faut mettre le récepteur sur un canal non utilisé par les chaînes locales... Aucune indication non plus pour décaler le canal utilisé par le

Laser 200 s'il tombe justement sur celui de votre relais TV local. Lorsque cet accord est fait, une image apparaît ; image dont la qualité n'est pas celle à laquelle on est habitué avec les appareils passant par la prise péritélévision. C'est inévitable vu les moyens mis en œuvre, le passage par le codeur

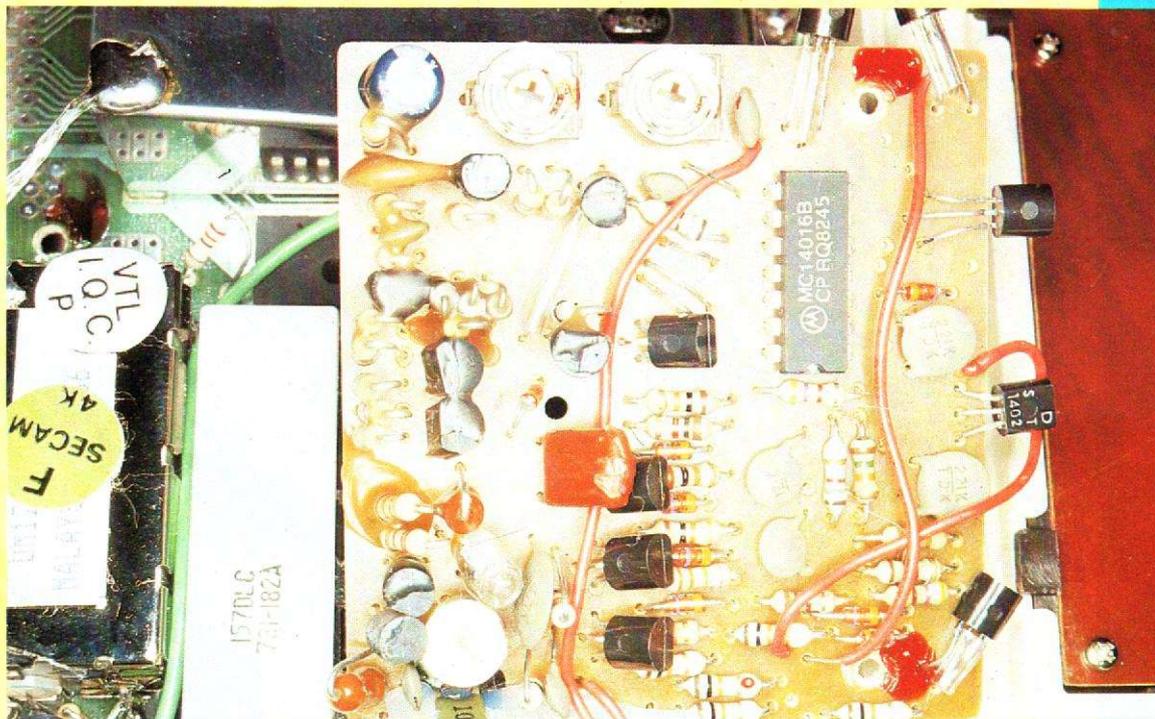


Photo 5. - Le codeur SECAM.

Secam et un modulateur UHF introduisant en effet une dégradation des signaux qui n'existe pas avec la prise péritelévision qui permet de transmettre les signaux vidéo sans aucun traitement. Cette image n'occupe pas toute la surface de l'écran ce qui est normal compte tenu du circuit d'interface de visualisation utilisé dans le Laser 200 (voir ci-après le paragraphe technique).

LA DOCUMENTATION

Un micro-ordinateur de ce type étant essentiellement destiné à des débutants en micro-informatique, la documentation qui l'accompagne est aussi importante que les possibilités techniques de l'appareil lui-même. C'est en effet cette dernière qui permettra d'exploiter au mieux ces possibilités. En ce qui concerne le Laser 200, et malgré la présence de trois manuels et d'une bonne traduction pour le manuel principal, nous avons été très déçus. Le manuel de référence du Basic, malgré ses 149 pages, fait un tel usage de pages blanches et de dessins simplistes qu'il pourrait presque être réduit de moitié. Si toutes les instructions sont passées en revue et si l'on dispose d'un index pour les retrouver rapidement, ce qui est un bon point, la description de nombre d'entre elles est trop succincte surtout pour quelqu'un qui n'a jamais pratiqué le Basic avant d'utiliser le Laser 200. Cette des-

cription des instructions est également non satisfaisante sur un plan technique pur ; en effet, et c'est un exemple choisi au hasard, il n'est dit nulle part combien l'on peut imbriquer de boucles FOR NEXT les unes dans les autres ; les fréquences extrêmes de l'instruction SOUND ne sont pas données (un LA ou un SOL tout seuls n'ont aucune signification), etc.

Pour ce qui est des renseignements que vous chercherez à connaître lorsque vous aurez fourbi vos premières armes informatiques telles que cartographie mémoire (memory map) du système, brochage des diverses prises pour extension mémoire et périphériques ; ne comptez pas, là non plus, sur la notice. Aucun renseignement n'est donné à ce sujet. Nous nous demandons d'ailleurs à quoi peuvent servir INP, OUT et USR sur le Laser 200 de base puisque l'on ne possède aucune information ni sur le microprocesseur utilisé (et encore moins sur son langage machine) ni sur les adresses des éventuelles entrées/sorties. Les seules adresses qui nous sont données sont celles de la RAM visualisée.

En conclusion, nous pouvons affirmer que le Laser 200, aussi intéressant qu'il puisse être, est très mal documenté. Quelques efforts seraient donc à réaliser dans ce domaine pour que les utilisateurs ne soient pas obligés d'acquérir des ouvrages d'initiation d'une part et de faire des recherches fastidieuses sur le plan technique d'autre part pour pouvoir utiliser pleinement leur appareil.

LE LOGICIEL

Bien que n'étant pas signé Microsoft, le Basic qui équipe le Laser 200 est tout à fait classique et ne posera pas de problème en cas d'adaptation de programmes de provenances diverses. Toutes les instructions classiques sont présentes et sont, rappelons le, accessibles via la frappe d'une touche (ou presque). L'interpréteur admet cependant que vous frappiez les mots clés caractère par caractère ce qui est une bonne idée qui facilitera la vie des utilisateurs initiés à la dactylographie. Signalons, parmi les instructions classiques, la présence du IF THEN

ELSE, du INKEY\$ et du PRINT USING. Signalons aussi la présence d'une touche BREAK qui permet d'interrompre un programme dans tous les cas ou presque. Si cette touche est sans effet, il faudra éteindre et allumer à nouveau l'appareil car il n'y a pas de poussoir de RESET.

Les possibilités graphiques sont accessibles via quatre instructions qui sont, elles aussi, assez courantes. SET positionne un point, RESET efface un point, POINT permet de savoir si un point est allumé ou non et enfin l'instruction COLOR permet de choisir la couleur du tracé. Les possibilités sonores sont assez limitées, le Laser n'utilisant pas de circuit synthétiseur sonore spécifique. Une instruction, SOUND, se charge de la définition de la durée et de la hauteur de la note produite. La durée peut varier de 1 à 9 (triple croche à blanche pointée) et la hauteur de 1 à 31 (de LA au RE dièse situé deux octaves plus haut). Les messages d'erreurs, en anglais comme sur tous les autres appareils de ce type, sont assez complets et précis mais, ici encore, il nous faut signaler la laconisme de



Photo 6. - Le bloc secteur.

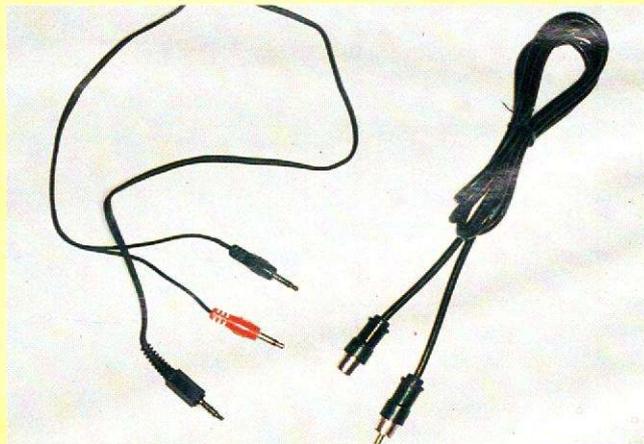


Photo 8. - Les câbles sont peu nombreux.

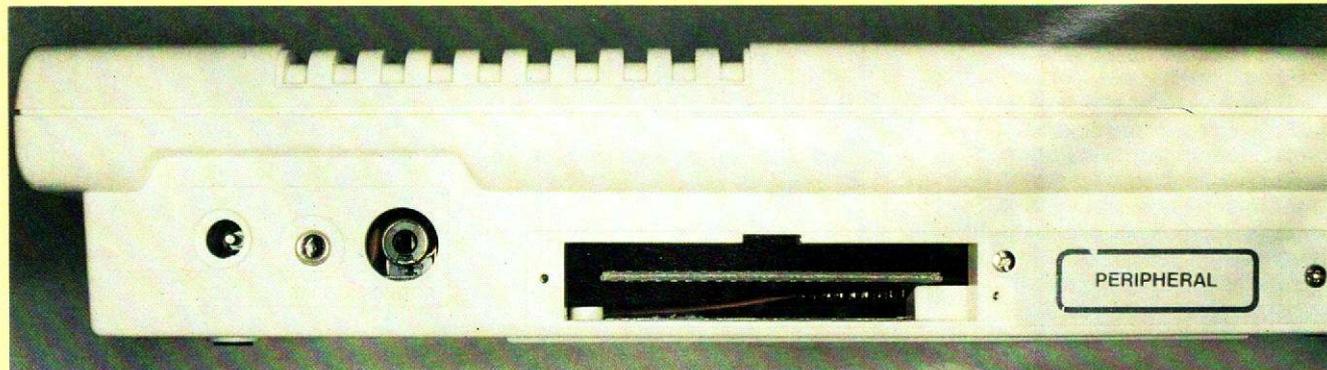


Photo 7. - Les prises disponibles ; celles pour les extensions sont protégées par une plaquette vissée.

BANC D'ESSAI: LE LASER 200

la notice. Un débutant en informatique n'est pas censé savoir ce que signifie « TYPE MISMATCH » ou « BAD SUBSCRIPT ».

Un éditeur de texte simple mais suffisant est prévu et permet de corriger facilement les éventuelles erreurs ou fautes de frappe dans un programme.

Contrairement à de nombreux appareils, cet éditeur est d'un emploi naturel et simple ce qui est très agréable.

Côté cassettes, la sauvegarde et le chargement des programmes s'effectuent à 600 Bauds ; vitesse qui ne doit normalement pas poser de problème.

Nous devons tout de même signaler que malgré l'utilisation de trois magnétophones différents (utilisés avec succès sur d'autres micro-ordinateurs) nous n'avons jamais pu charger sans une erreur la bande de démonstration au complet. Lors de l'achat, faites donc faire un essai à votre vendeur en apportant, au besoin, le magnétophone que vous souhaitez utiliser ensuite avec votre Laser 200.

Précisons plusieurs points positifs à propos des instructions relatives à la gestion des cassettes : la présence d'une instruction VERIFY qui permet de comparer une cassette au contenu de la mémoire et la présence des instructions PRINT # et INPUT # qui permettent respectivement de sauvegarder des variables dans un fichier sur cassette et de les relire. Seul regret qui enlève beaucoup d'intérêt à ces deux dernières instructions ; le Laser 200 ne sait pas mettre en marche et arrêter un magnétophone et il vous faut donc procéder à la main.

Le Basic du Laser 200 est un bon interpréteur aux possibilités bien adaptées à l'appareil. Sa syntaxe

standard et ses instructions classiques faciliteront la prise en main du langage à partir d'ouvrages d'initiation de quelque provenance qu'ils soient.

LA TECHNIQUE

L'ouverture du Laser 200 ne révèle pas grand chose. Non pas que l'appareil soit vide mais la partie la plus importante du CI principal est dissimulée sous un blindage soudé et généreusement relié à la masse par des tresses du même nom. Ces précautions ont sans doute pour but d'empêcher les rayonnements inévitables et très perturbateurs de la logique d'influer sur la partie haute fréquence de l'appareil (modulateur et codeur Secam). Nous avons tout de même réussi à voir que l'unité centrale était un Z 80 associé à un contrôleur de visualisation 6847 de Motorola. Ce dernier circuit a été prévu, à l'origine, pour des jeux vidéo américains ce qui explique sa résolution graphique relativement simple. De plus, il génère des signaux TV aux normes américaines, ce qui explique l'image ne remplissant pas tout l'écran que l'on observe sur tous les micro-ordinateurs équipés de ce circuit et utilisés en France.

Le clavier fixé sous la face supérieure est relié au circuit imprimé principal par une variété de câble plat assez rigide qui est soudé aux deux extrémités ce qui permet d'économiser sur les connecteurs. Tous les circuits intégrés sont eux aussi soudés ce qui ne facilitera pas un dépannage éventuel, mais le critère « économie » a sans doute été le maître mot de cette réalisation ce qui permet de proposer cet appareil pour moins de 1 500 F.

Le codeur Secam est un petit cir-

cuit imprimé en bakélite, rapporté à un endroit où il y avait de la place et connecté au circuit principal par un câble plat soudé, du même type que celui utilisé pour le clavier. Des composants discrets et un quadruple commutateur CMOS y sont utilisés.

Trois réglages que nous n'avons pas osé toucher sont accessibles sur cette carte.

La réalisation est faite à Hong Kong et si ce pays peut fournir du très beau travail (voir l'intérieur de certaines chaînes Hi-Fi), il peut aussi fournir de la très grande série afin de faire baisser les prix. C'est le cas ici où l'on ne trouve pas l'arrangement bien propre auquel certaines réalisations nous ont habitués. Cela ne devrait cependant pas nuire à la fiabilité de l'appareil car, malgré son aspect désordre, le montage est correct. On trouve même de petits morceaux de souplisso sur les pattes des transistors qui risquent de toucher un composant voisin.

Une réalisation correcte donc, compte tenu de la gamme de prix de l'appareil.

LES EXTENSIONS

De nos jours, et vu l'encombrement du marché, un micro-ordinateur seul ne peut survivre et il faut impérativement que son promoteur propose un certain nombre d'extensions. C'est le cas pour le Laser 200 pour lequel on dispose de deux boîtiers d'extension mémoire 16 K et 64 K et d'un boîtier d'interface imprimante permettant de connecter toute machine munie d'une prise aux normes Centronics. Les classiques manettes de jeux ou joysticks n'ont pas été oubliées non plus avec leur boîtier d'interface et

un stylo optique (light pen si vous préférez) est en préparation. Une petite imprimante quatre couleurs fonctionnant avec du papier standard est également proposée à un prix intéressant ainsi qu'un magnétophone à cassettes spécifique. Des logiciels sont également commercialisés pour le Laser 200 à un prix tout à fait raisonnable et si l'on y trouve une forte concentration de jeux, il nous faut signaler la sortie d'une cassette désassembleur Z80 qui intéressera sans doute de nombreux amateurs de langage machine.

CONCLUSION

Proposer un micro-ordinateur couleur et sonore disposant d'un codeur Secam pour moins de 1 500 F n'est certainement pas chose facile. Les concepteurs du Laser 200 y sont parvenus au prix de quelques limitations inévitables. Nous avons en particulier regretté : la notice très incomplète, la pauvreté du générateur sonore, la faiblesse de la résolution graphique, le fonctionnement délicat de l'interface cassette.

En contrepartie, nous avons apprécié : le prix de vente, la possibilité d'entrer sur tout téléviseur par la prise antenne, le clavier agréable d'emploi, la compacité de l'appareil, le nombre d'extensions proposées.

Le Laser 200 est un appareil à prendre en compte si vous voulez essayer la micro-informatique sans trop investir mais tout en bénéficiant des sons et de la couleur. Si vous ne voulez pas changer votre récepteur TV pour cause de « non péritélévision », le Laser 200 est aussi une solution à envisager.

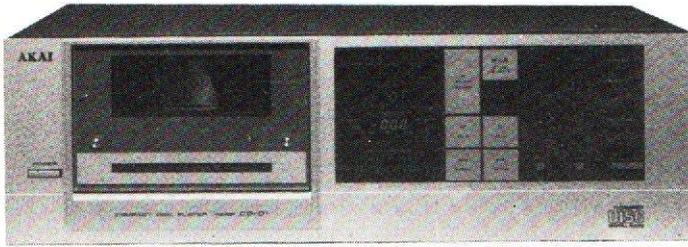
C. TAVERNIER



Photos 9 et 10. - Quelques possibilités du Laser 200.



Sélection de chaines HI FI



LE « COMPACT DISC » AKAI CD D1

Ce lecteur fait appel aux techniques les plus sophistiquées. Par exemple, un filtre particulièrement efficace élimine quasiment tous les bruits de fond.

Outre ces circuits à la pointe du progrès, le CD-D1 dispose d'un chargement frontal (pratique dans un rack), d'un clavier de commande à touches douces.

Vous pouvez programmer jusqu'à 24 morceaux d'un disque dans l'ordre que vous souhaitez, faire un accès direct à n'importe quel morceau, répéter une phrase musicale, répéter ou éviter un morceau. Un index précise l'emplacement du laser sur le disque, un compteur digital indique le

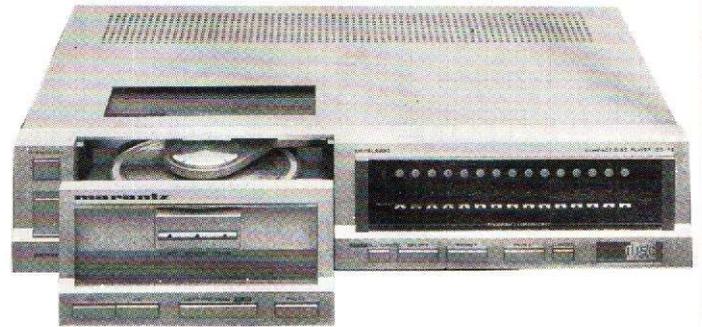
temps écoulé et le numéro de la plage écoutée.

Caractéristiques techniques :

Bande passante : 20-20 000 Hz \pm 0,5 dB.
Rapport signal/bruit : 94 dB.
Rapport diaphonie : 92 dB.
Distorsion harmonique : 0,08 % ; par intermodulation : 0,06 %.
Fluctuations : non mesurable.
Dimensions : 440 x 145 x 300.
Poids : 7,4 kg.

LE « COMPACT DISC » MARANTZ CD 73

Lecteur de disques audionumériques programmable à chargement par tiroir, le CD 73 est équipé d'un système de chargement du disque extrêmement agréable, qui permet



le chargement et le déchargement automatiques du disque grâce à un tiroir motorisé.

Ce tiroir permet de garder au lecteur lui-même sa ligne basse et élégante. Les touches d'utilisation du lecteur se trouvent sur le tiroir lui-même. A sa droite se trouvent l'affichage et les touches de programmation. Deux rangs de diodes électroluminescentes s'allument pour indiquer les plages mises en mémoire et la plage lue. Il est possible de sélectionner jusqu'à 15 plages et de les jouer dans n'importe quel ordre autant de fois que vous le voulez. Si vous désirez changer votre sélection après le début de la lecture, appuyez sur la touche CANCEL et recommencez la programmation.

Si vous ne désirez interrompre la lecture que momentanément, appuyez sur la touche PAUSE. Pour recommencer la lecture, appuyez de nouveau sur le bouton PAUSE. La lecture recommencera à l'endroit précis où elle avait été arrêtée. Vous pouvez faire toutes ces opérations autant de fois que vous le désirez sans craindre d'user ou de détruire le disque. Le CD 73 peut être télécommandé. Utilisez l'unité de commande à distance Marantz RC 430, ou raccordez votre appareil à un système complet Marantz télécommandé.

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

— Performance audio :
Nombre de voies : 2.
Bande passante : 20-20 000 Hz
Dynamique : > 90 dB.
Rapport signal/bruit : > 90 dB.

Séparation des canaux : > 90 dB.

Distorsion harmonique (bruit inclus) : < 0,005 %, 0,004 %, 1 kHz.

Pleurage et scintillement : précision du cristal de quartz.

Conversion D/A : 16 bits avec filtrage digital.

Système de correction d'erreur : Cross Interleave Reed Solomon Code (CIRC).

Niveau de sortie audio : 2 V rms.

— Système de lecture optique :

Laser : semi-conducteur AlGaAs.

Longueur d'onde : 0,78 μ m.

— Format du signal

Fréquence d'échantillonnage : 44,1 kHz.

Quantification : 16 bits linéaire/canal.

— Disque :

Diamètre : 120 mm.

Epaisseur : 1,2 mm.

Sens de la rotation (vu côté lecture) : contraire au sens des aiguilles d'une montre.

Vitesse de balayage : 1,2-1,4 m/s.

Vitesse de rotation : 500-200 tpm.

Temps maximum d'enregistrement : 60 min. (stéréo).

Espacement des pistes : 1,6 μ m.

Matière : plastique.

— Présentation générale :

Matériau/finition : polystyrène extrudé à profils d'aluminium.

Dimensions (L x H x P) : 416 x 81 x 300 mm (tiroir fermé) ; 416 x 130 x 483 mm (tiroir ouvert).

Poids : environ 8 kg.

Câble de connexion : équipé de fiches CINCH plaquées or.

NOAH N°1?

VOIR P.47

LE COMPACT DISC DENON DCD 1800



Très impliquée dans le domaine du numérique par sa division matériel professionnel et par sa fabrication de disques compacts, la société japonaise Denon vient de commercialiser en France le premier lecteur « Compact Disc » grand public de sa fabrication : le DCD 1800, qui a ainsi pu bénéficier de toutes les recherches faites depuis de nombreuses années sur le numérique, dans les laboratoires de cette société.

L'aspect du produit vous est donné par les photographies qui illustrent cet article. Denon a choisi une couleur claire, identique à celle utilisée sur les autres appareils de la gamme. Sur la gauche s'ouvre le tiroir porte-disque ; au centre se trouve un clavier à sept touches, surmonté du – maintenant traditionnel – afficheur fluorescent ; à droite, un autre clavier dont nous verrons la fonction un peu plus loin.

A l'arrière, une protubérance abrite le transformateur d'alimentation et un radiateur permet d'évacuer les calories. Deux joues de bois, vissées par quatre vis, terminent cette présentation.

Avant de mettre l'appareil sous tension il faut prendre soin de déverrouiller la mécanique, pour ce faire, nous ne trouvons pas ici de vis, mais, comme le signale une étiquette, un petit levier qu'il suffit de

pousser pour libérer la mécanique. Pas de vis difficile à ranger et facile à perdre ! un bon point pour le constructeur.

Une fois l'interrupteur enfoncé, l'absence de disque est signalée sur l'afficheur par une série de petits traits. Une pression sur la touche d'ouverture, placée sur le tiroir, et ce dernier s'ouvre en 3 secondes et sans bruit. On place le disque face brillante en dessous et on ferme le tiroir en appuyant sur la même touche que pour l'ouverture. Le lecteur part alors en recherche, une indication clignote et la lecture peut commencer.

Le premier clavier, au centre, commande les déplacements et la lecture, nous y retrouvons les touches classiques semblables à peu de chose prêt à celles d'un magnéto-

phone : « lecture », « avance et retour rapides » (avec écoute), « retour en début de plage où à la plage suivante » et enfin « pause ». Le second clavier, celui de droite, comporte une série de touches numériques. Denon n'a pas cherché ici à rendre complexe l'utilisation de cet appareil mais à servir les amateurs de musique : pas de complications, une utilisation simple et logique.

La sélection d'une plage de disque se fait simplement en frappant sur le clavier le numéro de la plage ; si, en plus, on prend soin d'appuyer avant sur la touche « pause », le bras ira se positionner juste au-dessus du morceau demandé et attendra l'ordre de lecture.

Tout cela est pratique pour une station de radio ou une discothèque,

mais le départ au « fader » n'a cependant pas été prévu. Dans sa notice, le constructeur parle d'une programmation des index, mais, faute d'avoir pu obtenir de l'importateur un mode d'emploi détaillé (nous avons eu le premier appareil de ce type arrivé du Japon !), nous n'avons pu réussir à vérifier cette programmation et nous pensons qu'elle ne peut être obtenue que par la combinaison de plusieurs touches.

Le programmeur permet de mettre en mémoire 15 plages qui seront lues dans l'ordre de la programmation, et le clavier permet de composer un numéro de plage allant jusqu'à 99. Le disque que nous possédons et qui contient le plus de plages en compte 52, c'est un disque test « Technics ».

Le clavier de droite sert aussi à lire de façon répétitive soit le disque entier, soit le programme. Une touche A-B sert à mettre en mémoire un début et une fin de morceau ; la lecture se fera automatiquement entre ces deux points repérés.

Un point fort pour les analystes mélomanes... Vous venez d'acheter un disque et vous voulez en connaître le contenu, le programme de lecture d'introduction vous donnera un échantillonnage du début de chaque morceau. (On ne tient pas compte ici des index intermédiaires.)

L'afficheur, assez complet, vous donne bien sûr le numéro de la plage en cours de lecture, celle de la plage à venir, le numéro de l'index et enfin un temps qui sera soit celui du programme mémorisé, soit le temps réel à partir du début d'une plage, suivant le schéma classique. Une série « d'étiquettes » s'allument pour signaler les diverses fonctions en cours, lecture, répétition, etc.

Un commutateur, en façade, met en service un départ sur minuterie, une prise associée à un potentiomètre permet une écoute directe au casque sans l'intermédiaire d'un amplificateur.

Nous en avons terminé avec les fonctions, Denon a conçu un appareil simple à utiliser, même sans mode d'emploi, avec une programmation directe des plages, ce que nous apprécions au plus haut point...

TECHNIQUE

Commençons par la mécanique pour laquelle nous avons découvert un mécanisme original. En effet, au lieu d'utiliser un porte-tête laser monté sur un chariot glissant sur des rails, nous avons ici un système à bras rotatif. Denon, qui, par ailleurs, sur ses platines traditionnelles, utilise l'entraînement direct des bras, n'a pas voulu copier la firme

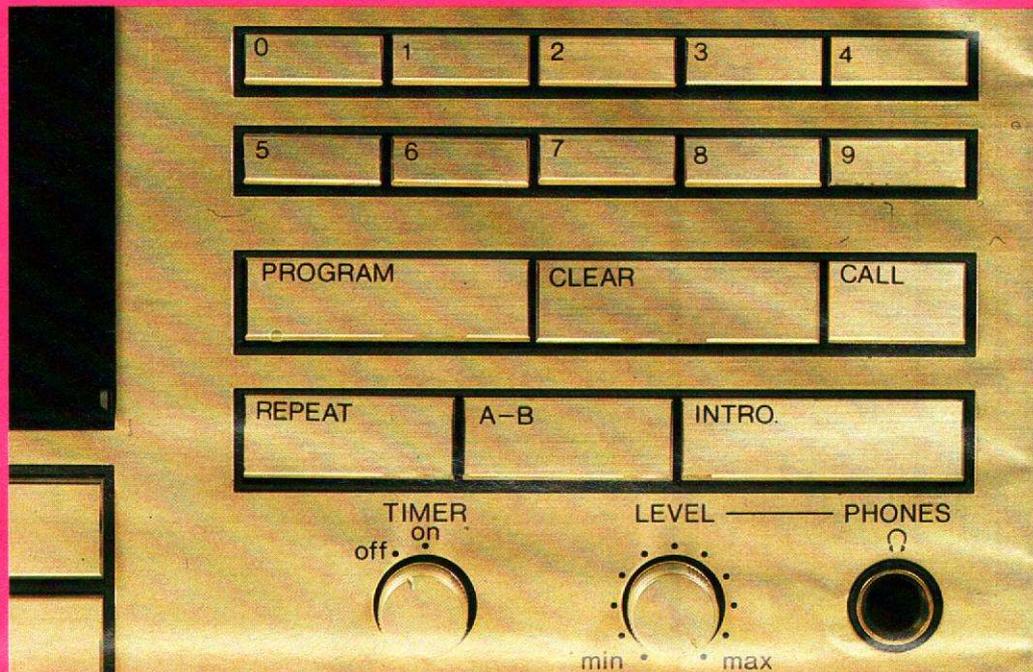


Photo 1. — Détail du clavier numérique et de fonction annexe. Au-dessous, un commutateur autorise un départ par minuterie tandis que le potentiomètre ajustera le niveau du casque.

hollandaise et s'est contenté d'un demi-bras. Cet équipage mobile, moulé dans un alliage du genre Zamack, permet de déplacer la tête selon un arc de cercle. Pas besoin donc de roulement ici, le palier est en bronze et les fils de liaison courts et relativement gros ne permettent pas de réduire suffisamment le couple pour permettre un entraînement direct. En fait, le problème est différent du bras rotatif de Philips, car Denon se contente d'une mécanique simplifiée dans laquelle les deux fonctions de déplacement du bras et d'asservissement du faisceau laser sur le sillon sont désolidarisées. La tête laser est un modèle conventionnel dont l'objectif se déplace suivant deux directions orthogonales, une pour la mise au point, l'autre pour la correction des excentricités.

Le principe général suit donc la technique japonaise. L'entraînement en rotation du bras est dû à un moteur électrique entraînant en rotation et par friction le bras. Ce dernier a reçu un secteur de caoutchouc frottant sur un axe en rotation.

Un ressort se charge d'assurer une pression constante, même en cas de déformation du secteur en caoutchouc.

Pour la rotation du disque, Denon a

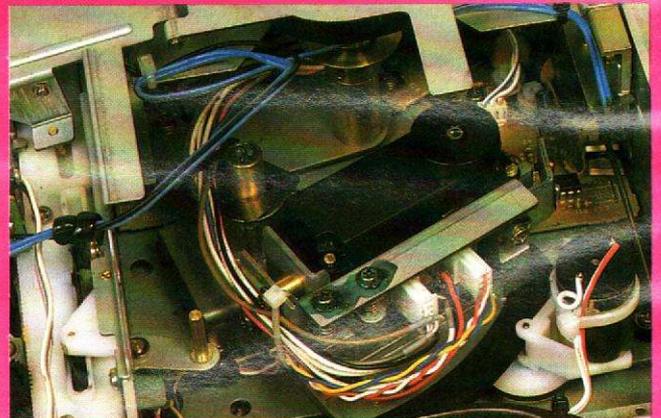


Photo 2. — Le système de bras de lecture rotatif mis en place par Denon. Le secteur noir est en caoutchouc, il touche un axe mu en rotation par un petit moteur électrique.

choisi l'entraînement direct avec moteur à courant continu sans collecteur, donc pratiquement inusable. L'aimant sert également au rattrapage de jeu, utile pour que le disque reste en permanence à la même distance de l'objectif. Moins ce dernier aura à rattraper d'erreur et mieux il pourra corriger les défauts...

Le mécanisme du tiroir utilise deux moteurs, l'un pour le verrouillage, le déverrouillage du tiroir et la descente du disque sur le moteur, l'autre pour déplacer le tiroir ; son entraînement par courroie et la faible puissance demandée assurent un fonctionnement silencieux et

confortable. Le tiroir glisse sur des billes, l'entraînement réversible (il n'y a pas de vis sans fin) permet une manipulation manuelle du tiroir sans danger pour la mécanique. Si vous empêchez le tiroir de sortir le moteur tournera, puis se bloquera, son arrêt sera détecté et le microprocesseur de bord commandera la fermeture.

La tête laser ressemble de très près à celle trouvée sur la majorité des lecteurs d'origine japonaise.

Passons maintenant à l'électronique. Elle a pris place sur deux circuits imprimés principaux, trois dérivations nous dire, mais le troisième se cache derrière la façade. C'est

LE COMPACT DISC DENON DCD 1800

lui qui supporte les touches et les afficheurs.

Denon a choisi, pour son système numérique, les circuits intégrés de traitement de Philips (circuits SAA 7020 pour la correction d'erreur, SAA 7000 pour l'interpolation et le silencieux et le SAA 7010 en référence proto (MA 4290) pour la démodulation. Ces circuits s'associent à une mémoire de 16 K bits pour le traitement. Les circuits européens s'arrêtent là, nous avons ensuite un convertisseur numérique/analogique de Burr Brown. Ici, Denon apporte son savoir-faire maison, il s'agit d'un système de compensation de l'erreur introduite éventuellement par le bit de plus grand poids.

Ce bit de plus grand poids doit commander un générateur de courant dont la précision doit être celle du bit le moins significatif.

Si cette condition n'est pas réalisée au moment de la mise en service ou hors service de ce bit, on constatera que la tension de sortie com-

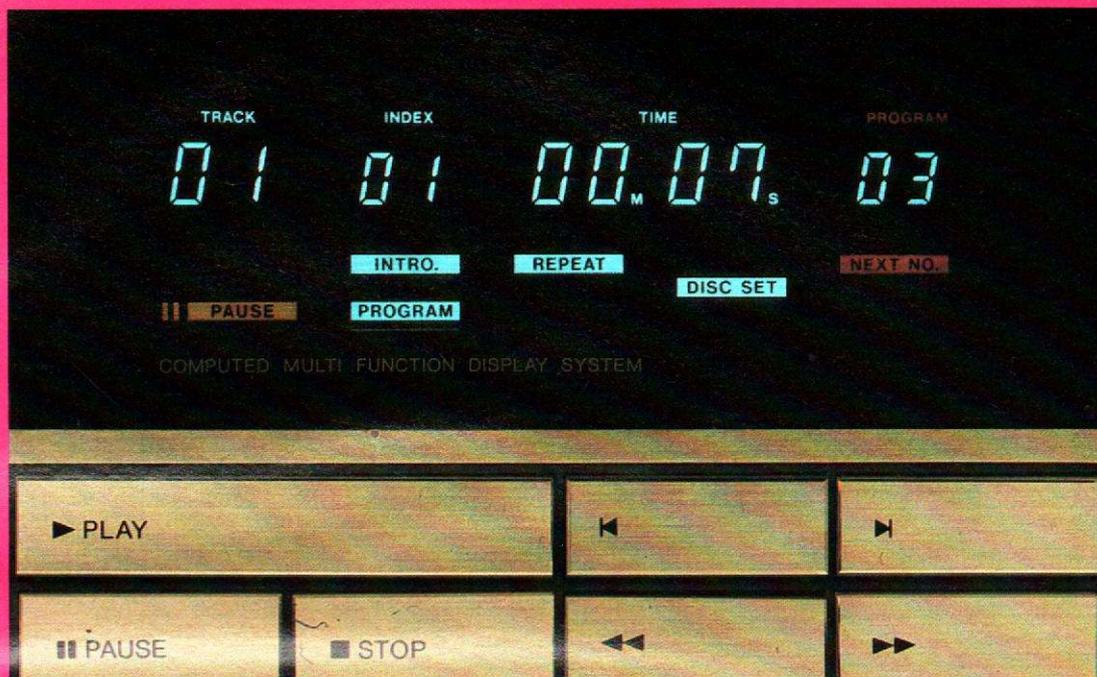
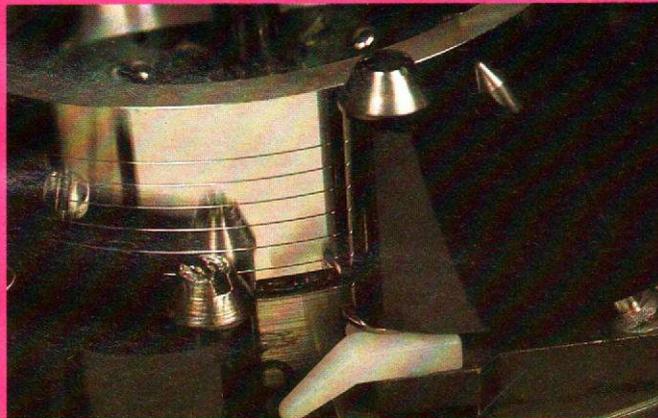


Photo 4. - Détail de l'afficheur qui vous donne, ici, le numéro de la plage, l'index, le temps, le numéro de la prochaine plage et une série d'indications des commandes mémorisées.



Photo 3. - La tête laser à son emplacement de lecture. Son capot a été enlevé pour laisser apparaître, à gauche de l'objectif, le laser, puis le détecteur photoélectrique.



porte une discontinuité. La technique de Denon consiste à corriger, par un circuit de traitement externe, cette erreur, en ajoutant ou en retranchant une tension lorsque le bit le plus significatif est commuté. Derrière le convertisseur, nous trouverons l'échantillonneur, puis les deux filtres actifs hybrides et des relais chargés de la commutation du circuit de désaccentuation et du silence.

Enfin, un amplificateur de casque, distinct de l'amplificateur de sortie audio, permet de disposer d'une certaine puissance sonore. Un blindage léger protège les circuits audio en fin de traitement.

Nous ne jugerons pas ici de la qualité de fabrication de l'électronique, notre échantillon reste un prototype, comme on peut s'en rendre compte d'après les reprises faites sur les circuits imprimés...

MESURES

Le lecteur de CD de Denon délivre un niveau de sortie identique pour les deux voies, ce niveau, de + 7,2 dBm, permet d'attaquer sans faiblesse les entrées de n'importe quel ampli domestique. Ce lecteur bénéficie d'une impédance de sortie particulièrement basse puisque nous avons mesuré

seulement 10 Ω ! Cela ne signifie tout de même pas que l'on puisse attaquer une paire d'enceintes ou un casque à partir de l'appareil ; en effet, il ne peut pas débiter sa tension de sortie maximale sur une charge de cette impédance.

La mesure du temps de montée nous a donné une valeur de 30 μ s, valeur relativement élevée et due à la structure du filtre de sortie. Le bruit de fond obtenu par la lecture d'une plage silencieuse nous donne, sans filtre 20 à 20 000 Hz, un rapport signal/bruit de 91,5 dB sur une voie et de 90 dB sur l'autre voie. Avec un filtre passif installé en sortie, le bruit de fond recule d'en-

viron 6 dB. Il reste, en effet, à la sortie de l'appareil un résidu à la fréquence d'échantillonnage qui mériterait un meilleur filtrage. La courbe de réponse en fréquence, particulièrement linéaire, bénéficie de son propre commentaire en légende ainsi que la courbe de diaphonie, où nous mesurons, rappelons-le, la somme du bruit de fond et du signal de diaphonie. Les signaux carrés nous montrent le dépassement et l'oscillation dus au filtre excité par les fronts du signal, l'impulsion donne la phase du signal, cette impulsion étant positive sur certains lecteurs et négative sur d'autres, tout dépend du nombre et

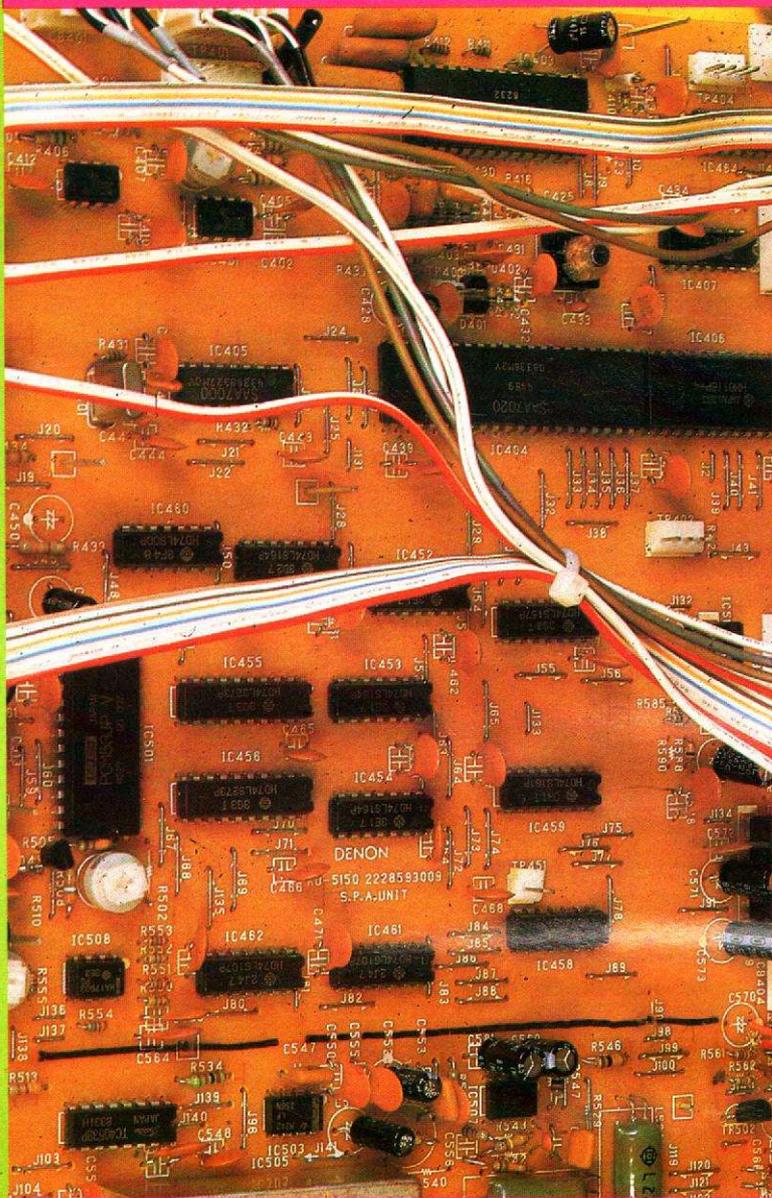
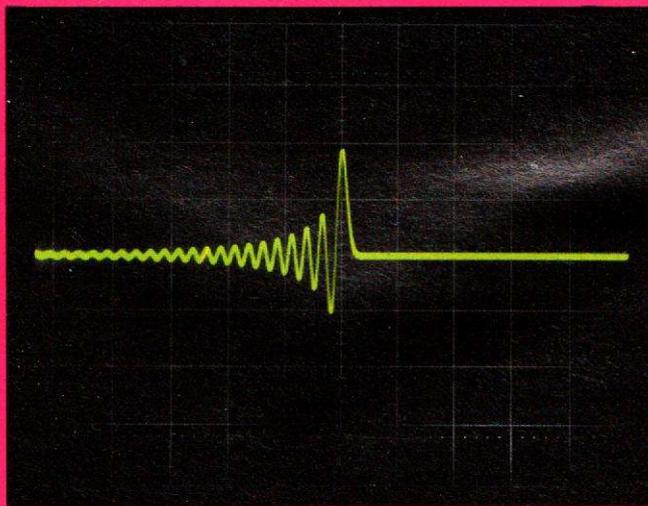


Photo 6. – Les circuits intégrés de traitement numérique du son avec une origine hollandaise des composants. Étonnant pour un produit japonais.

de la phase des amplificateurs et du filtre.

Nous avons également fait passer à ce lecteur le test du disque aux dé-



Réponse impulsionnelle. L'excitation du filtre nous donne cette résonance, on note ici que l'impulsion de sortie est négative. L'échelle horizontale est de 0,2 ms par division, la verticale de 1 V/division.

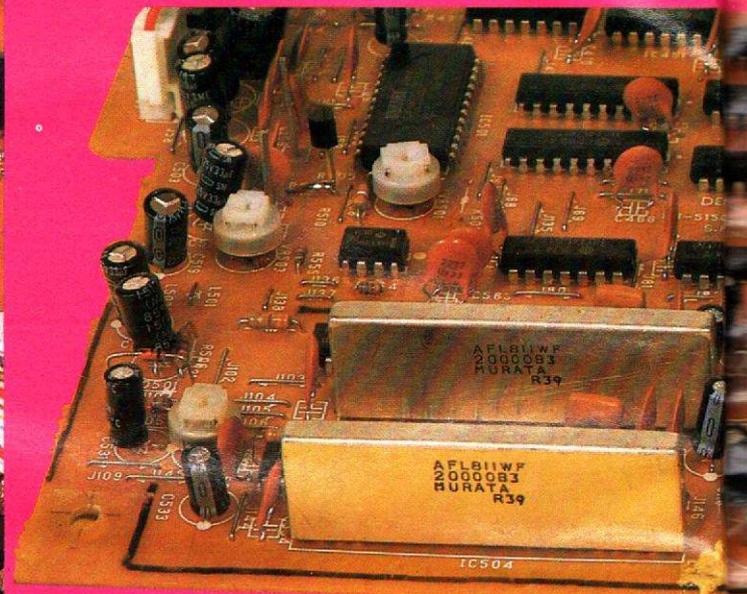
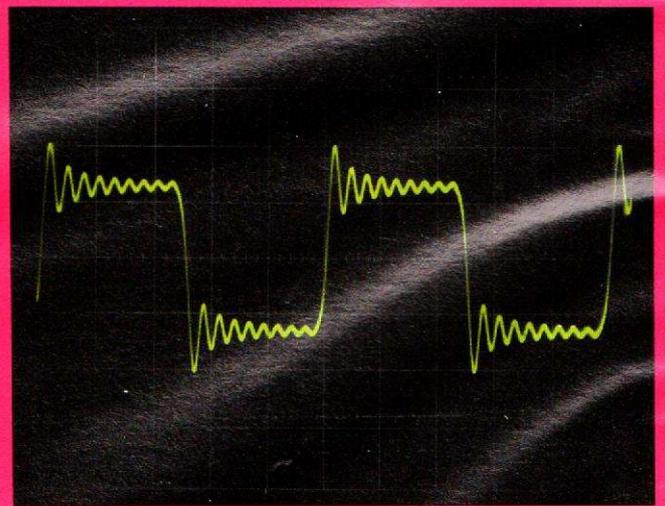


Photo 7. – Un classique des lecteurs de disque compact sans filtre numérique : les deux filtres actifs passe-bas réalisés en technologie hybride et encapsulés dans leur blindage. Le gros circuit intégré, au fond, est un convertisseur numérique analogique.

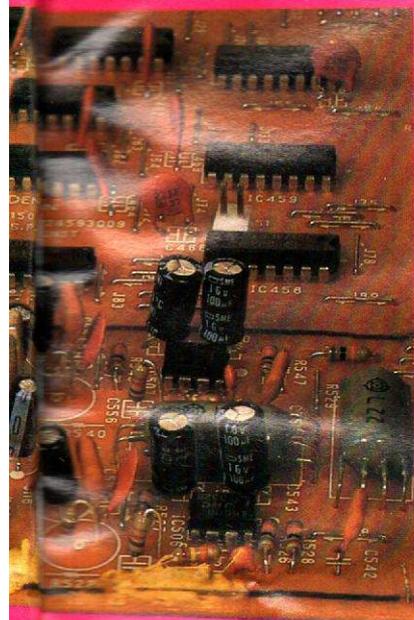
fauts simulés. Une interruption de 900 μm , soit près d'un millimètre de la couche réfléchissante, ne pose aucun problème de lecture. Nous avons observé une interruption périodique du signal en présence d'un point noir en surface de 0,8 mm de diamètre. Avec des traces de doigt simulées, nous constatons également quelques défauts. Nous ne tirerons pas sur ce point de conclusion définitive, nous sommes ici devant un échantillon

de lecteur et nous avons déjà vu sur d'autres « Compact Disc » que les réglages peuvent jouer sur la facilité de lecture. Ce que l'on observe ici, c'est une interruption du son toutes les 3 à 4 secondes, il ne s'agit donc pas d'un défaut intervenant à chaque tour de disque comme cela le serait sans correction, nous sommes donc sur cet appareil à la limite du fonctionnement parfait... En cas de problème, nettoyez le disque et essayez de le lire



Réponse aux signaux carrés. – Nous avons ici une image classique avec le dépassement et l'oscillation suivant : les fronts de montée et de descente. C'est le filtre qui entre en oscillation et qui provoque cette oscillation. L'échelle horizontale est de 0,2 ms par division et la verticale de 2 V par division.

LE COMPACT DISC DENON DCD 1800



sur un autre... Si tout se passe bien, c'est que le lecteur de CD est en cause.

Sur le plan de la rapidité d'accès, le DCD 1800 se comporte fort bien ; en effet, il lui faut moins de 2 secondes pour aller de la plage 1 à la 12 d'un disque de chansons... Pour revenir à la 1, nous avons chronométré, une fois, moins de 2 secondes et une autre, moins de 3 secondes ; la vitesse d'accès dépendra aussi de la capacité de lecture en avance rapide, il faudra par exemple 6 secondes pour passer de la plage 1 à la plage 25.

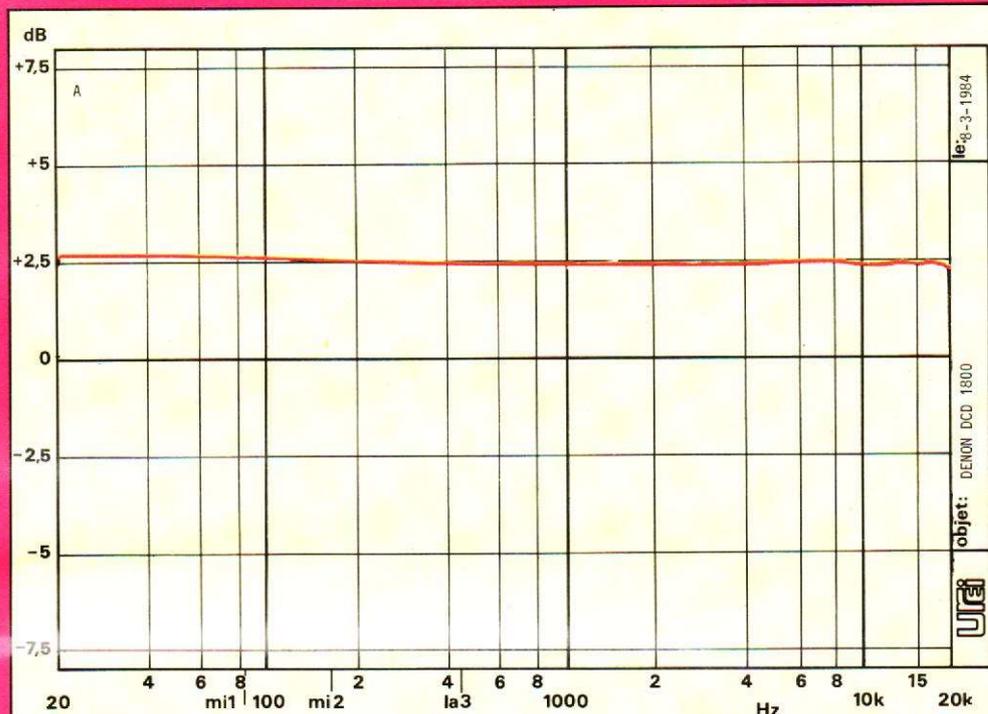
CONCLUSIONS

Avec son bras « porte-laser », Denon innove et simplifie de façon non négligeable le mécanisme d'entraînement du laser.

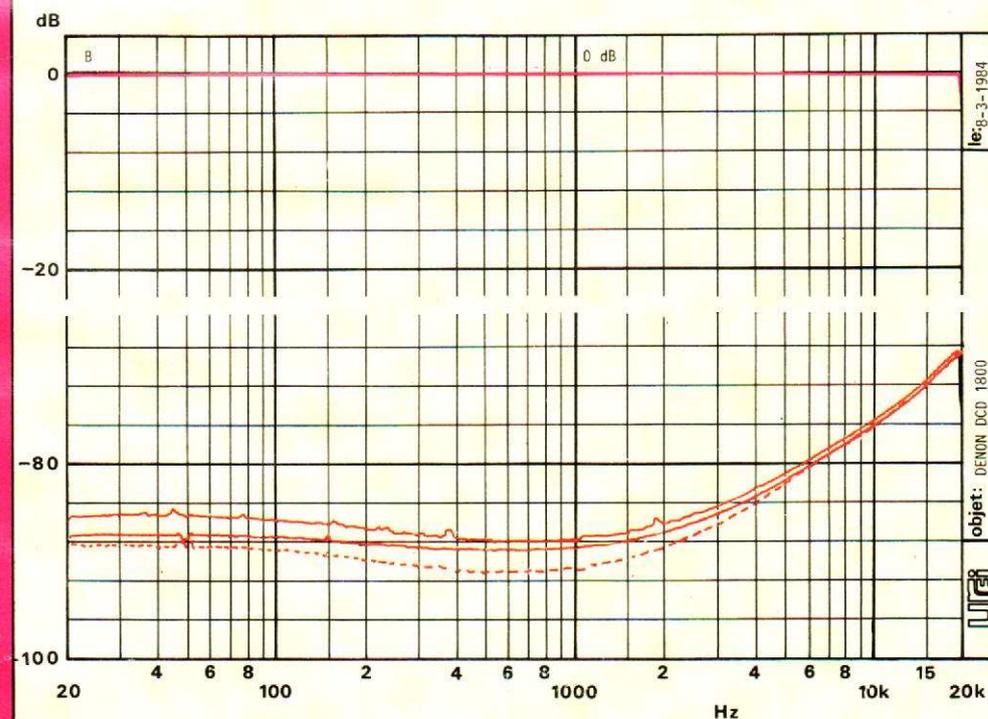
Il ne faut pas transformer les mélomanes en informaticiens : le DCD 1800 a été particulièrement bien étudié sur ce point et sa simplicité de manipulation est séduisante.

Les performances n'ont pas été pour autant négligées, comme le prouvent nos mesures et leurs commentaires. Quant à la présentation, elle est fidèle à ce que l'on pouvait attendre de ce constructeur, elle pourra être déterminante au moment du choix.

E. LEMERY



Courbe de réponse en fréquence. — Malgré la dilatation de l'échelle verticale, nous constatons ici une excellente linéarité, la courbe de réponse en fréquence ne s'éloigne guère de l'horizontale. Nous constatons également, ce que vous ne verrez sans doute pas, que les deux courbes de réponse des voies gauche et droite se confondent rigoureusement, pas le moindre dixième de décibel d'écart entre les deux voies... Une belle prouesse.



Courbes de diaphonie. — Tout en haut, vous remarquerez sans doute la présence de la courbe de réponse du canal gauche, pratiquement confondue avec la courbe 0 dB. Trois courbes de diaphonie sont représentées ici ; en fait, il s'agit de courbes où la diaphonie s'ajoute au bruit. En pointillé, nous avons la diaphonie relevée en faisant passer le signal dans un filtre éliminant les fréquences situées au-dessus de 20 kHz. L'écart est d'autant plus sensible que la tension de diaphonie est faible. La diaphonie mesurée ici est, bien entendu, très supérieure à celle que l'on peut obtenir d'un phonocapteur traditionnel ne dépassant guère les 40 dB dans les meilleures conditions...

Vidéo

Actualité

EDITORIAL

LA VIDEOTRANSMISSION ? ÇA MARCHE !

– Vidéotransmission du récital de Michel Berger en direct de Clermont-Ferrand, dans les 30 salles du réseau témoin du Massif Central, le 9 février.

– Vidéotransmission du championnat d'Europe de boxe en direct de l'Omnisports de Paris-Bercy, dans 24 salles du réseau-témoin du Massif Central, le 25 février.

– Vidéotransmission, depuis le siège des automobiles Peugeot et pour le lancement de la 205 GTI, à destination de 13 villes de France (Paris Maison de la Chimie - Versailles, Lille, Toulouse, Bordeaux, Vichy, Grenoble, Cannes, Beaune, Deauville, Vannes, Orléans, Vittel), le 16 février, avec le concours de la DTRN, de TDF et de la SFP.

– Vidéotransmission depuis le Centre Régional des jeunes agriculteurs d'une table ronde, à destination de 10 salles du réseau-témoin du Massif Central, le 14 mars.

– Vidéotransmission en direct entre le Festival international Son et Image de Paris et le Festival de Montbéliard, le 15 mars.

– Vidéotransmission du spectacle de Renaud, en direct de l'Agora d'Evry, dans les 30 salles du réseau-témoin du Massif Central, le 16 mars.

– Vidéotransmission de la rencontre de Coupe de France Strasbourg-Lens en direct, à destination des 30 salles du réseau-témoin, le 20 mars.

Autant d'événements, et cette liste n'est pas exhaustive, qui sont autant de preuves de la réalité des vidéotransmissions.

En France, le réseau-témoin du Massif Central* consiste en 30 salles équipées et ouvertes au public trois fois par mois (pour, successivement, un programme culturel, un programme de variétés et un programme sportif). Ces lieux sont pour moitié la propriété d'exploitants, les autres se partageant entre collectivités locales et Maisons de Jeunes et de la Culture, et ces réalisations, comme le montre l'implantation du réseau de vidéo-transmission, sont essentiellement destinées aux populations du réseau rural.

Ce n'est qu'un début. En effet, avec le lancement du satellite « Télécom I », prévu pour fin juillet, le réseau pourra s'étendre et se décupler : 300 salles équipées d'antennes de réception paraboliques auront alors accès aux programmes actuels de la vidéotransmission auxquels le producteur, VTI**, es-compte bien pouvoir adjoindre des productions décentralisées.

L'exemple, donné ci-dessus, de la présentation de la Peugeot 205 GTI montre les possibilités de ce nouveau média s'agissant des entreprises, de l'industrie et du commerce. Il n'y a donc aucune raison pour que la vidéo-transmission ne progresse très vite aussi dans ce sens.

A suivre donc. Nous aurons d'ailleurs occasion d'y revenir.

Ch. PANNEL

* Régions Auvergne, Limousin et Midi-Pyrénées.
** VTI : Vidéotransmission International, 69, rue Dutot, 75015 Paris.

LILLE :

TELEDISTRIBUTION PAR FIBRES OPTIQUES

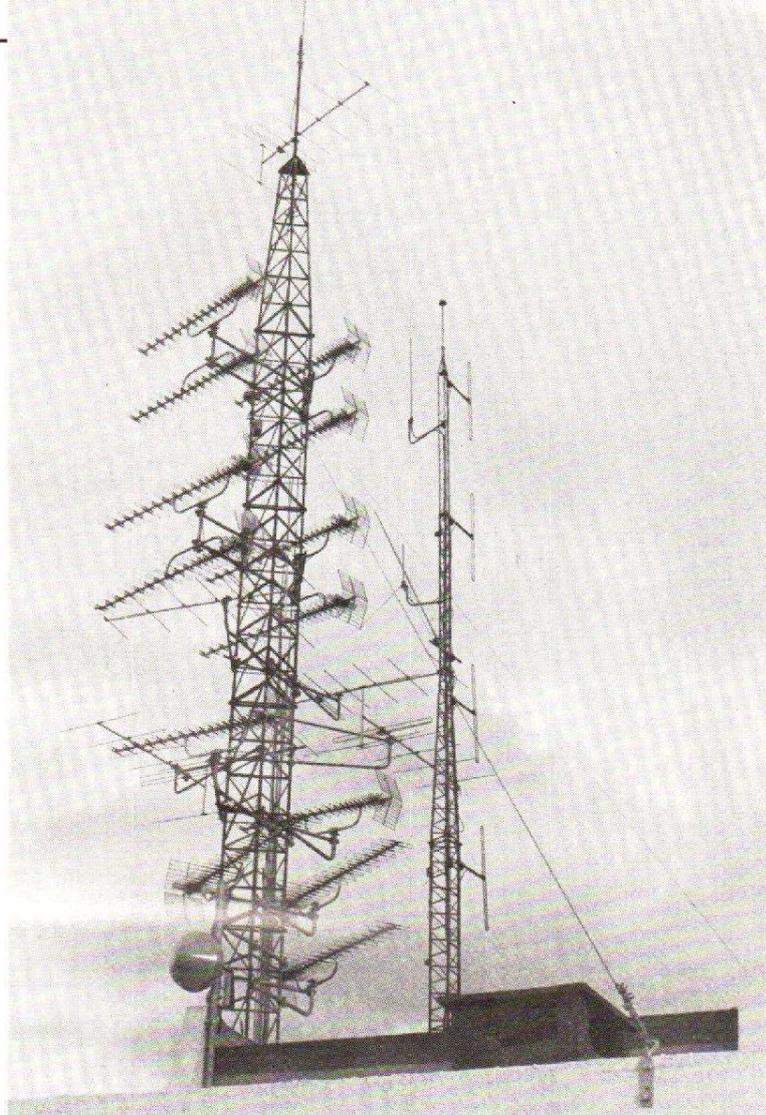


Photo A. — Les antennes.

*Le Conseil de Communauté urbaine * de Lille, lors de sa séance du 24 novembre 1978, décidait de confier à une commission présidée par Gérard Vignoble – maire de Wasquehal – l'étude des problèmes inhérents à la mise en place d'un réseau de télévision sur le territoire communautaire.*

Un au plus tard, les travaux aboutirent à un rapport qui, sur la base d'une étude approfondie, concluait en faveur de la desserte du territoire de la Communauté urbaine par un vaste réseau câblé. Le choix s'est porté vers une technologie résolument d'avant-garde, celle de la fibre optique, compte tenu des immenses possibilités potentielles de ce type de support.

Pratiquement, la mise en place de ce réseau comporte trois étapes :

- Le lancement d'un mini-réseau expérimental d'une cinquantaine de prises et dont le but essentiel est de juger « in situ » la réalisation d'un tel système sur une échelle réduite.

- Mise en place d'un réseau de quelques milliers de prises sur un site représentatif de l'habitat et de la population de la Communauté Urbaine de Lille ; il s'agira alors de mettre à l'épreuve, de façon quantitative, l'acceptation des services, surtout l'accès

en temps réel à une banque de documents audiovisuels et d'industrialiser les composants.

- La dernière étape consistera à développer progressivement, vraisemblablement à partir de 1987, le réseau, pour aboutir à terme à l'alimentation en signaux des quelques 300 000 foyers de la Communauté Urbaine.

C'est la première phase de cette gigantesque entreprise que MM. Gérard Vignoble et Etienne, directeur général de LTT (Alcatel Thomson), ont

présenté à la presse, régionale et spécialisée. Tant en ce qui concerne sa réalisation que son exploitation technique, ce réseau expérimental résulte du concours de quatre organismes qui se sont engagés, à travers une convention conclue le 21 mars 1983, à permettre à une cinquantaine de foyers de recevoir un ensemble de programmes de TV et de radio à partir d'un réseau de téledistribution. Ce réseau expérimental, d'un coût global de 15 000 000 F, se répartit entre :

- LTT (Lignes Télégraphiques et Téléphoniques) : 4 000 000 F, en tant

* La Communauté urbaine de Lille est un établissement public à vocation d'aménagement de la métropole régionale du Nord de la France. Elle étend ses compétences sur 87 communes d'une population totale de 1 100 000 habitants et emploie 3 000 personnes. Son conseil d'administration est composé d'élus locaux désignés, directement ou indirectement, par les conseillers municipaux des 87 communes concernées.

TELEDISTRIBUTION PAR FIBRES OPTIQUES

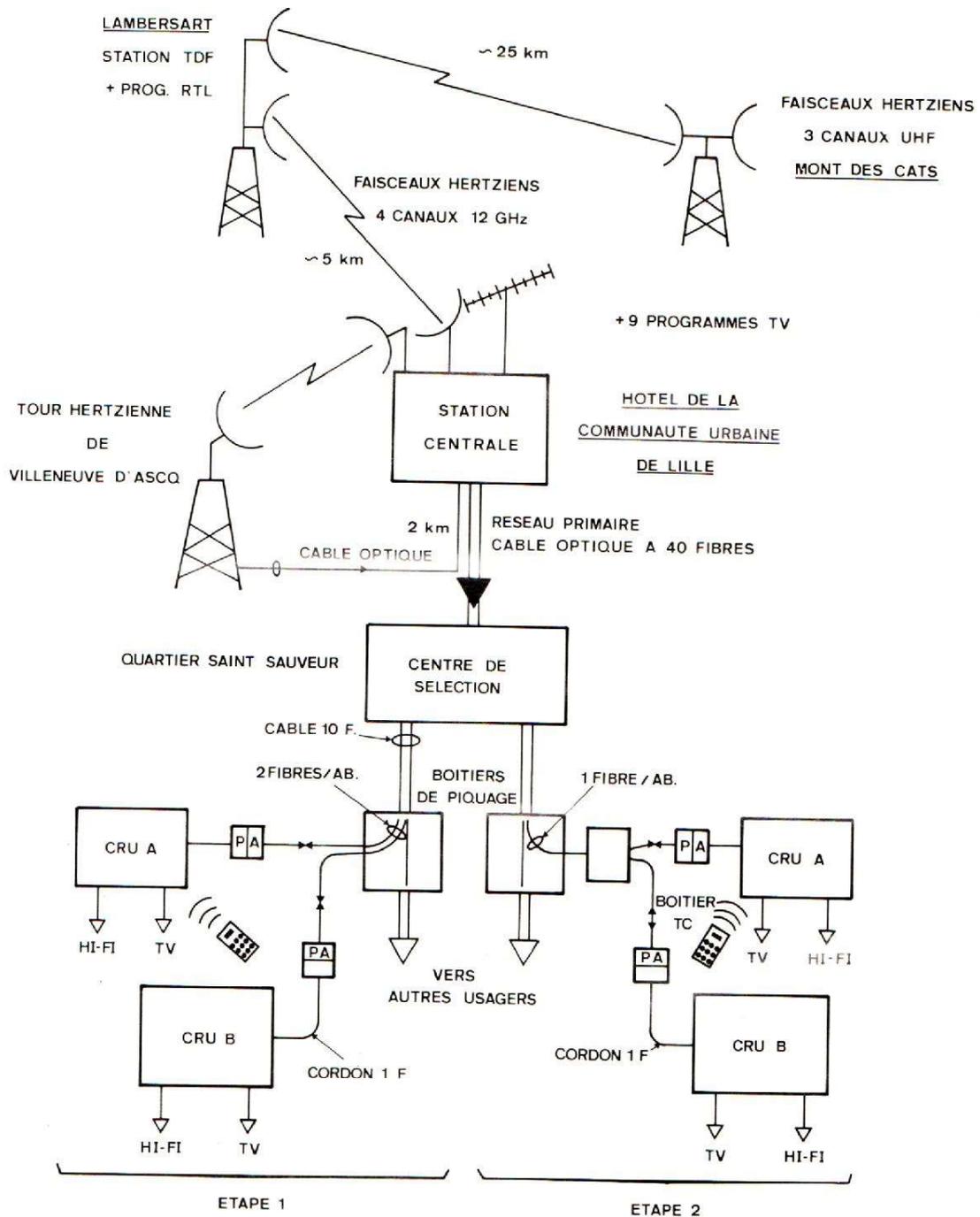


Fig. 1. - La station centrale, ou station de texte, installée dans l'Hôtel de la Communauté urbaine de Lille reçoit les programmes :

- soit des réseaux de tête par faisceaux hertziens, ceux-ci pouvant être doublés, comme c'est le cas pour la liaison avec Villeneuve-d'Ascq, par une fibre optique ;
- soit directement par des antennes UHF.

La station centrale envoie ensuite ces programmes vers des centres de sélection par des câbles à fibres optiques (câble à

40 fibres constitué de modules à structure cylindrique rainurée). Ces centres de sélection alimentent eux-mêmes les réseaux de distribution par des câbles à 10 fibres et à partir de ceux-ci, par l'intermédiaire de boîtiers de « piquage », les usagers.

PA : prises optiques d'appartement ; AB : Abonné ; CRU : coffret de raccordement usager ; Boîtier TC : boîtier de télécommande.

que maître d'ouvrage du « centre de sélection ». LTT assure en outre la maîtrise d'œuvre industrielle pour l'ensemble de l'expérience.

● DGT (Délégation générale des télécommunications) : 3 000 000 F, maître d'ouvrage du réseau de transfert, met à disposition les alvéoles nécessaires au passage des câbles.

● TDF (Télédiffusion de France) : 3 000 000 F, maître d'ouvrage du réseau de tête (faisceau hertzien), prend en charge la maintenance et l'exploitation technique des faisceaux hertziens nécessaires au transport des signaux des programmes distribués par le réseau.

● C.U.D.L. (Communauté urbaine de Lille) : 5 000 000 de F, maître d'œuvre du réseau de tête (traitement des programmes), a plus spécialement la responsabilité des services. Responsable des relations avec les usagers desservis par le réseau, elle prend en charge l'exploitation de la station centrale sous le contrôle de TDF ainsi que la mise en œuvre des programmes de l'ensemble des canaux.

Une commission permanente, prévue par la Convention, permet d'établir, de façon continue, une liaison entre les différentes parties et de coordonner leurs travaux.

Description générale du réseau

Les foyers « test » ont été choisis selon un critère géographique imposé par des raisons techniques. Le site choisi est la rue Kennedy et la rue de Paris, proche de l'Hôtel de Ville de Lille.

Ce réseau comprend essentiellement deux niveaux (fig. 1) :

● **Le niveau primaire** qui relie les centres de sélection à une station centrale (ou station de tête), cette dernière recevant les programmes soit par faisceaux hertziens, soit par des antennes UHF. Ces programmes sont complétés par ceux fournis par des serveurs audiovisuels.

● **Le niveau final** de distribution, à structure en étoile, permettant de rac-

order chaque usager (abonné) à un centre de sélection par l'intermédiaire de fibres optiques. Chaque abonné dispose de deux prises optiques d'appartement lui permettant d'accéder simultanément à deux programmes TV (sélectionnés parmi 30) et un programme sonore (sélectionné parmi 20).

Architecture du réseau

Il comporte :

- **Un réseau de tête** constitué :
 - d'un pylône de réception situé au Mont des Cats ;
 - d'un faisceau hertzien 12 GHz (3 canaux) et de quelque 25 km entre la station d'antenne du Mont des Cats et la station TDF de Lambersart ;
 - d'un faisceau hertzien 12 GHz (4 canaux) de quelque 5 km entre la station TDF de Lambersart et la station centrale (située à l'Hôtel de la communauté) ;
 - d'un faisceau hertzien 12 GHz de quelque 2 km entre la tour de Ville-neuve-d'Ascq et la station centrale.



Photo C. — Un des paraboloïdes de liaison (faisceau hertzien à 12 GHz).

Ce faisceau est doublé par un câble en fibre optique ;

– d'un réseau d'antennes UHF (pour la TV) et VHF (pour la modulation de fréquence) installé sur le toit de la station centrale.

La réception des satellites est également envisagée.

● **Une station centrale** (comme il a été vu, celle-ci est implantée dans l'Hôtel de la Communauté urbaine de Lille).



Photo B. — M. Etienne, directeur général de LTT, et M. Vignoble, maire de Wasquehal, responsable du réseau câblé.

TELEDISTRIBUTION PAR FIBRES OPTIQUES

Elle fournira, dans un premier temps, les 14 canaux TV reçus par le réseau de tête et traitera, en outre 16 canaux TV (à définir) qui peuvent être des répétitions des 14 canaux reçus (ou plus à l'avenir) ou des accès à une banque d'émissions vidéophoniques, ainsi que 20 canaux radio FM.

Cette station centrale est équipée d'une régie vidéo pour chaque programme à générer : une régie comprend deux magnétoscopes du type U-Matic, un programmateur séquentiel, un écran moniteur noir et blanc et les fonctions nécessaires à sa mise en œuvre.

Ouvrons ici une parenthèse pour dire que, si nous comprenons fort bien que si les U-Matic soient d'origine nipponne (Sony VP5030) et les programmateurs séquentiels des « Sequential switchers Panasonic » — donc de même origine —, nous comprenons moins bien pourquoi les moniteurs noir et blanc sont des Panasonic et les récepteurs de contrôle des TVC Sony. A l'heure où l'on parle souvent aux français (qui sont aussi souvent des contribuables) de reconquête du marché intérieur, il apparaît comme insolite de voir, de la part d'organismes publics ou semi-publics avec tout ce

que cela implique, de telles options ; et ce d'autant que ce réseau est annoncé comme devant être pour les étrangers une vitrine de la « technologie française ». Faut-il ajouter « et du marketing japonais » puisqu'il nous a été dit que ces appareils étaient moins chers, et donc plus concurrentiels, que les modèles français, ou même européens, du même type ? Sur un marché de 15 millions de francs lourds que représente le réseau expérimental, la différence de prix pour 6 moniteurs noir et blanc et 6 récepteurs TVC était-elle donc si grande pour justifier un tel choix ?

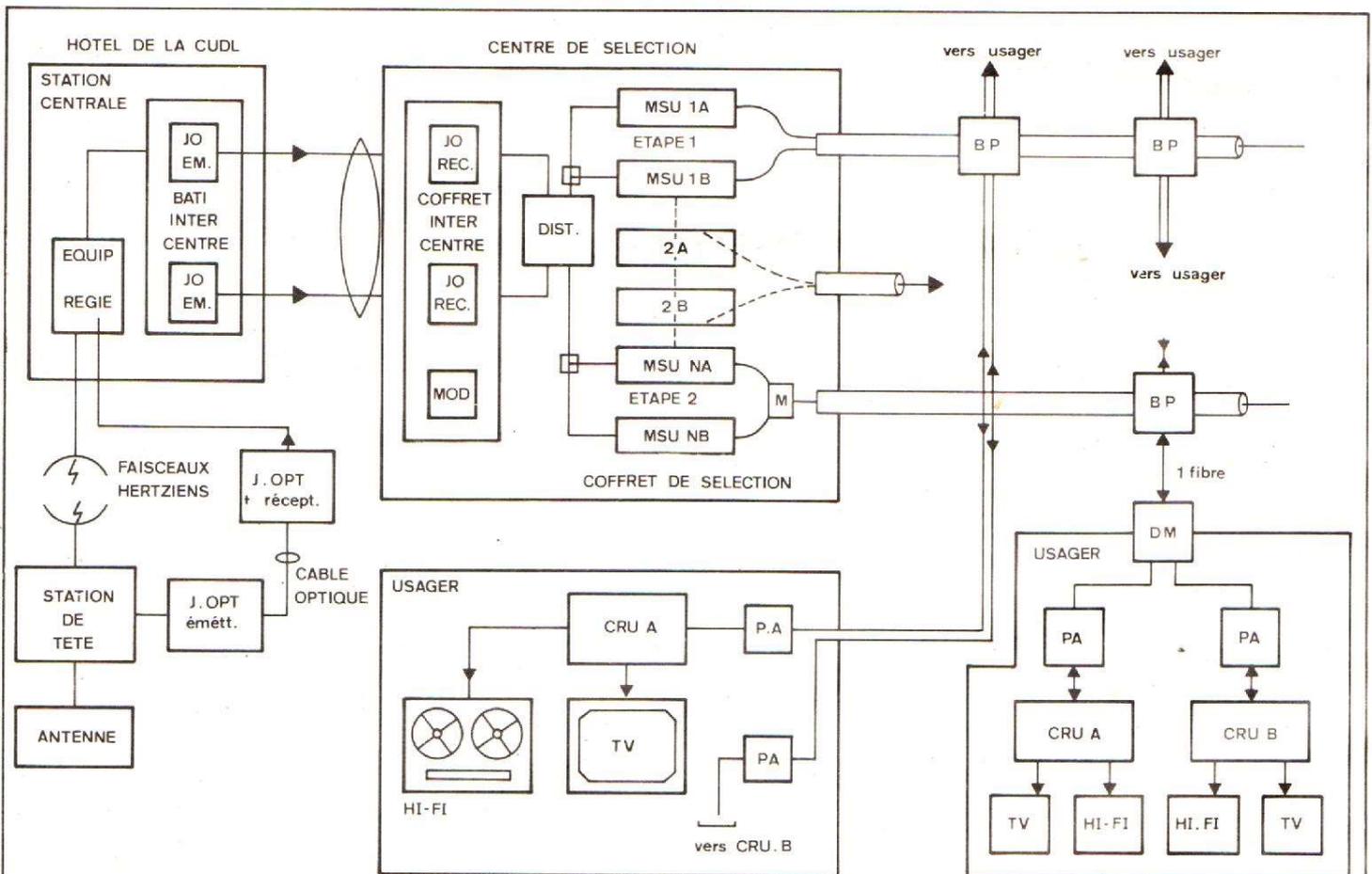


Fig. 2. — Bloc diagramme du réseau. Un centre de sélection contient 10 coffrets de sélection de 10 modules de sélection d'usager (MSU) et la partie terminale du réseau de transport constituée de joncteurs optiques (J.O. Em : joncteur optique d'émission ; JO Rec : joncteur optique de réception). Dans un premier temps, deux fibres issues du boîtier de piquage sont attribuées à l'usager ; par la suite, à chaque usager corres-

pondra une seule fibre prélevée au niveau du boîtier de piquage. Le réseau de distribution, de structure étoilée, permet le raccordement individuel de chaque usager au centre de sélection tant pour la voie descendante (centre vers usager) que pour la voie montante (usager vers centre) à l'aide de fibres optiques (diamètre du cœur compris entre 80 et 100 μ . Bande passante \geq 100 MHz).

Pour être objectif, il convient néanmoins de noter que nous avons pu également apercevoir un TVC Thomson-Brandt avec son convertisseur LTT (convertisseur signal optique/signal électrique) et accompagné, même, d'un mini-ordinateur TO 7, exemple d'une installation d'utilisateur. Nous n'avons pas osé poser la question de savoir si ce matériel, français, avait été préféré, dans ce cas, parce qu'il était « plus concurrentiel »...

La station centrale est également équipée de matériels de réception, de conversion électrique/optique et d'amplificateurs de ligne, la plupart fournis par des entreprises régionales versées dans la construction de matériel professionnel.

● Un réseau de transport

Il assure la liaison entre la station centrale et les centres de sélection. Dans le cas particulier du réseau de la CUDL, une liaison est constituée de câble à 40 fibres optiques :

- 20 fibres pour la transmission des programmes TV ;
- 10 fibres pour la transmission de la FM ;
- 10 fibres de réserve pour extensions extérieures et maintenance.



Photo D. - Douze magnétoscopes U-Matic VP 5030 Sony et six moniteurs noir et blanc Panasonic dans un rack LTT.

Les programmes

- FRANCE : TF1 - A2 - FR3.
- BELGIQUE : RTB F1 - RTB F2 - BRT 1 - BRT 2.
- LUXEMBOURG : RTL.
- GRANDE-BRETAGNE : BBC1 - BBC2 - ITV - Channel IV.
- PAYS-BAS : NOS1 - NOS2.

En outre certains programmes portés par voie hertzienne pourraient être redistribués aux usagers (TV5 ; programmes satellites, ECS par exemple). Par ailleurs, un certain nombre de canaux sont (ou seront) consacrés à une répétition de programmes reçus et à des émissions vidéophoniques (ces dernières, programmes spécifiques, peuvent être, par exemple, des cours de promotion sociale, des nouvelles locales, des offres d'emploi, des émissions sportives...).

De même l'utilisateur peut (ou pourra) disposer de programmes radio en modulation de fréquence (au nombre desquels France Inter, France-Musique, France-Culture, France-Nord) sur un total de 20 canaux.

Enfin l'intégration de services de portée générale sera recherchée au maximum. Parmi les utilisations quasi indispensables du réseau à terme, on peut citer : la téléalarme, la télédétection, le téléachat et la télégestion, Antiope, la télématique...

Le câble à 40 fibres est constitué de modules à structure cylindrique rainurée.

● Un centre de sélection (fig. 2) qui comporte la partie terminale du réseau de transport (avec les joncteurs optiques), les distributeurs de programmes et les coffrets de sélection

comprenant les modules d'utilisateurs (MSU) et le module distributeur.

Aux joncteurs optiques, là où se termine le réseau de transport, le signal de sortie est constitué :

- soit par un signal composite vidéo-son (15 programmes) ;
- soit par un multiplex à division de

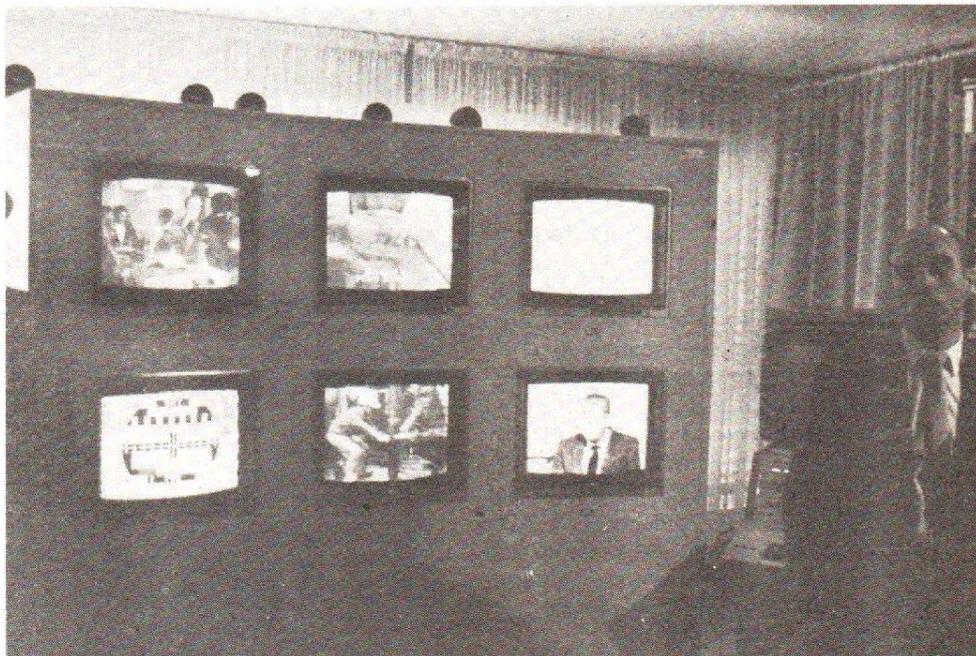


Photo E. - Sur les TVC Sony, une partie des programmes retransmis.

fréquence à 3 canaux FM pour les voies images groupées (15 programmes) ;

— soit par un multiplex à division de fréquence à 2 canaux FM pour les voies sonores.

En ce qui concerne les voies images, deux procédés différents de transmission sont mis à l'essai afin de pouvoir les apprécier « in situ » : soit transmission en bande de base d'un signal vidéo-son par fibre, soit transmission d'un canal TV + son en modulation de fréquence sur une fibre. S'agissant des voies son (FM), le procédé utilisé consiste à transmettre un multiplex de deux voies sonores Hi-Fi stéréophoniques, convenablement transposées en fréquence à la réception dans la bande 88/104 MHz.

La distribution des programmes se fait de façon différente suivant qu'il s'agit des voies images ou sonores : pour les voies images, l'ensemble des signaux vidéofréquences composites et sous-porteuse son 5,5 MHz attaque les modulateurs en norme inter-porteuse sur un canal spécifique. Dans le cas du réseau expérimental, 30 canaux sont (ou seront) utilisés, judicieusement choisis dans les bandes I, III, IV et V. Pour les voies sonores, des transposeurs hétérodynes permettent un multiplexage à division de fréquence à 20 canaux FM dans la bande 88/104 MHz (bande II). L'ensemble des canaux TV et FM sont ensuite couplés, amplifiés et distribués par liaison câble conventionnel vers les coffrets de sélection.

Ces coffrets réalisent la fonction d'éclatement optique vers les usagers ainsi que la fonction de sélection déportée, par les modules d'utilisateur (MSU), sur ordre de l'utilisateur. Ils comportent une jonction optique émission-réception d'utilisateur (diode LED As Ga rapide à l'émission sur 840 nm, photodiode Si à la réception), un ensemble multisélecteur TV/FM, des dispositifs de syntonisation à synthèse de fréquence, ainsi qu'un ensemble microprocesseur d'utilisateur chargé de la prise en charge des ordres et de leur décodage.

● Un réseau de distribution en structure étoilée permettant le raccor-

dement individuel de chaque usager au centre de sélection. Le réseau de câbles de 10 fibres (de 80 à 100 μ de diamètre de cœur) utilisant une technique à jonc rainuré fait appel à la technique des boîtiers de piquage, à partir desquels chaque usager est alimenté par deux fibres. Par la suite, dans une deuxième étape, une seule fibre sera utilisée.

Le raccord d'appartement (PA) avec son coffret effectue l'interface optique/électrique avant d'attaquer le récepteur TV et la chaîne Hi-Fi (FM) de l'utilisateur. En ce qui concerne la TV, le signal peut attaquer soit la prise UHF du récepteur, soit sa prise péritelévision. Ce coffret de raccordement est télécommandé par infrarouge. Il est à noter que, tant pour la TV que pour la FM, les récepteurs sont réglés sur une fréquence fixe et ce quel que soit l'émission canalisée par la fibre optique. Ce qui signifie en clair que, en dépit de la multiplicité des programmes offerts, l'utilisateur ne pourra enregistrer sur son magnétoscope qu'une émission différente de celle qu'il regarde sur son téléviseur. Dans le cas de 2 TVC dans un même foyer, utilisés en même temps, impossible d'enregistrer une autre émission



Photo G. — Le TVC Thomson-Brandt et son interface signal optique/signal électrique, un TO 7 Thomson et, entre les deux, un VP 5030 Sony.

qu'une des deux visionnées. Quant à la FM, une seule émission possible, la même à l'écoute et à l'enregistrement si ces deux éventualités sont simultanées.

Mais n'oublions pas qu'il s'agit d'un réseau expérimental et que ce genre d'expériences a justement pour finalité de permettre de tirer des conclusions quant aux futures orientations d'une telle réalisation. Donc attendons d'en savoir plus et l'expérience se terminant le 31 décembre 1984, il n'y aura guère longtemps à patienter pour connaître la réaction des usagers qui se sont prêtés à cette étude.

Ch. PANNEL

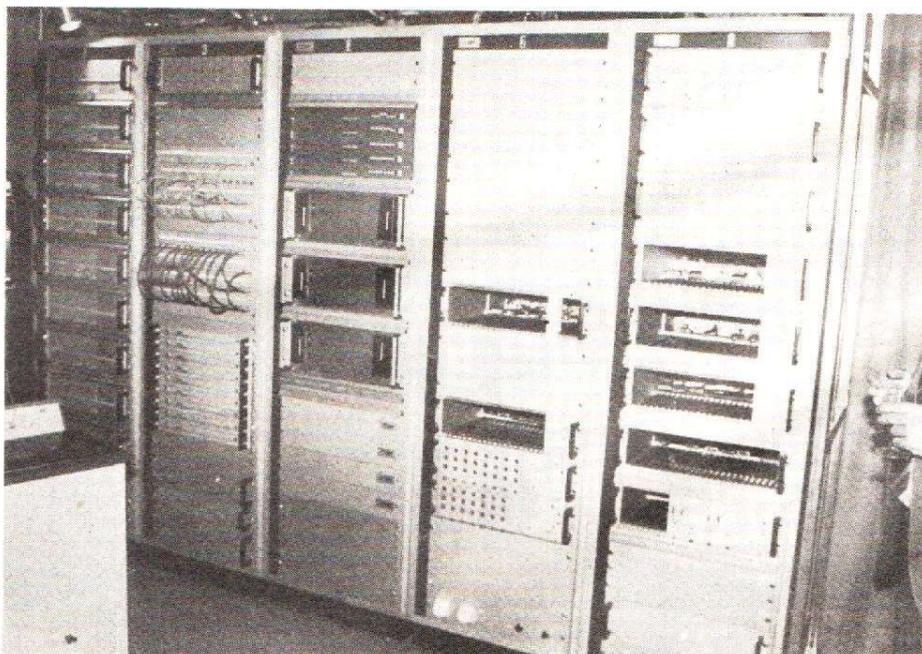


Photo F. — Matériel professionnel de réception et de transmission : essentiellement d'origine régionale.

SACHEZ UTILISER VOTRE MINITEL

Un tel titre pouvant sembler curieux pour le lecteur non averti, nous vous renvoyons au banc d'essai du terminal annuaire électronique Minitel publié dans notre précédent numéro pour comprendre combien un tel mode d'emploi est utile. Par ailleurs, et même s'il paraît que les derniers Minitels fournis le sont avec un mode d'emploi plus complet que celui que nous avons eu pour les essais, bien des informations sont encore laissées dans l'ombre. Le but de ces pages est donc de vous guider dans la découverte de ce qui n'est autre que la télématique.

Un peu de théorie

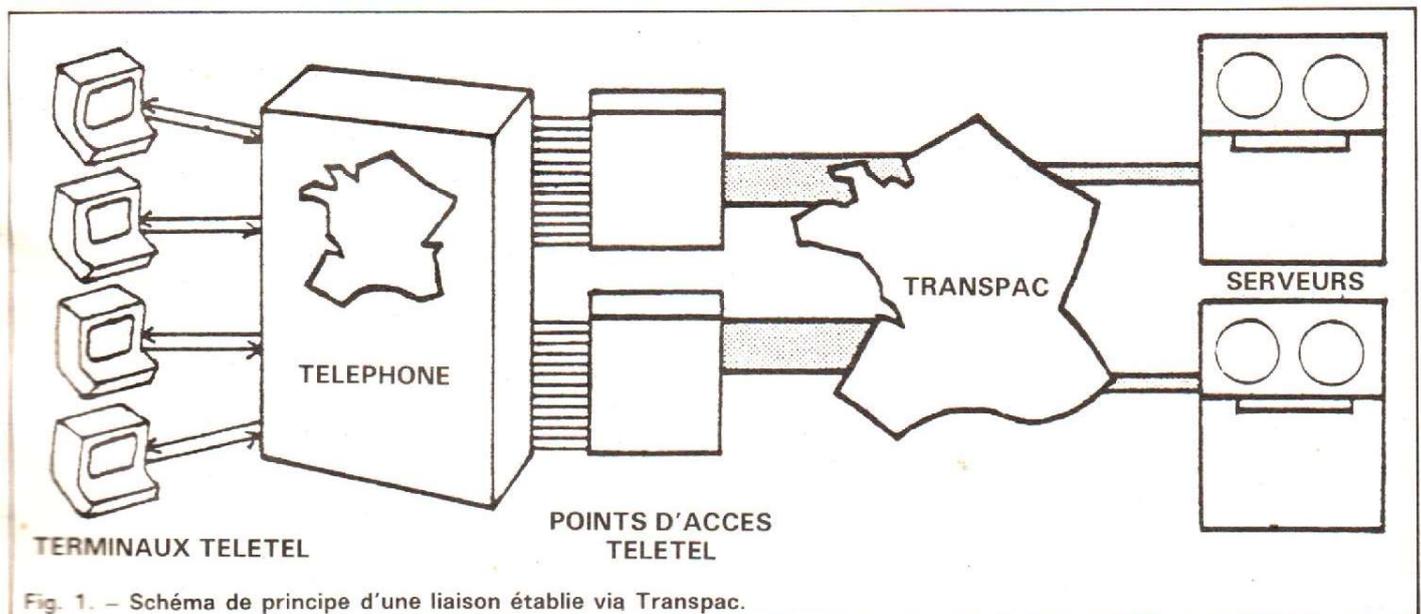
Elle n'est pas indispensable pour savoir utiliser Minitel mais *Le Haut-Parleur* est avant tout un journal de vulgarisation et il nous semble donc logique de vous présenter quelques rudiments sur les réseaux de transmission de données.

Minitel, ainsi que nous l'avons dit lors de son banc d'essai, vous permet

d'accéder à divers services via Transpac mais qu'est-ce donc que Transpac ? Transpac est le réseau français de transmission de données par paquets. Grosso modo, l'on peut schématiser ce réseau comme un ensemble de connexions établies au moyen de lignes spécialisées (et non de lignes téléphoniques) à haut débit entre une multitude de calculateurs localisés en n'importe quel point du

territoire national. Ce réseau est à haut débit et les informations qui y transitent respectent un protocole particulier permettant d'assurer une très grande sûreté de transmission. Ce protocole est assez complexe et ne peut être mis en œuvre que par des micro ou mini-ordinateurs qu'il est hors de question de décentraliser chez toute personne désirant se connecter sur Transpac. L'on fait appel à ce que l'on nomme des points d'accès mais examinons pour cela la figure 1.

Sur le réseau Transpac dont nous venons de parler, sont connectés des ordinateurs divers qui vont vous offrir des services ; ils constituent ce que l'on appelle les serveurs. Chez vous se trouve un terminal Minitel, bien incapable de se connecter directement à Transpac en raison du protocole à adopter mais aussi en raison du fait



SACHEZ UTILISER VOTRE MINITEL

que vous ne disposez chez vous que d'une ligne téléphonique ordinaire. Ce terminal Minitel va donc se connecter, via le réseau téléphonique normal, à un point d'accès Télétel ; point d'accès qui s'occupera lui de la connexion à Transpac. Le logiciel de l'ensemble étant très bien fait et étant très performant, lorsque vous appelez un service à partir de votre Minitel, vous ne voyez rien de tout cela et avez l'impression d'être directement relié au serveur que vous avez demandé.

Nous nous en tiendrons là en ce qui

concerne ces généralités car elles sont suffisantes pour avoir une vue d'ensemble du système.

Le clavier de Minitel

Rassurez-vous, nous ne sommes pas en train de faire un mode d'emploi pour analphabète et nous nous doutons bien que vous avez su lire vous-même les touches du clavier mais, justement, pour pouvoir utiliser toutes

ses possibilités, il faut aussi savoir lire ce qui n'y est pas écrit...

Examinez la figure 2 qui représente le clavier de Minitel avec ses inscriptions classiques, mais aussi avec un certain nombre de symboles, classiques sur tout clavier informatique, mais qui font défaut sur Minitel. Nous ne comprenons pas pourquoi ces symboles ne sont pas sérigraphiés sur le clavier ; en effet, si vous actionnez la touche non marquée qui est en fait l'équivalent de la touche shift de tout clavier informatique, conjointement à

TOUCHES UTILISEES	DESIGNATION	
[] + Connexion fin	Séquence envoyée vers la prise péri-informatique exclusivement	
[] + Répétition	T2	séquence permettant la procédure de correction d'erreur
[] + CORRECTION	T1	vitesse d'échange avec un périphérique (2 ch.)
[] + Sommaire	^	accent circonflexe
[] + Guide	..	tréma
[] + Annulation	\	- barre de fraction inversée
[] + Retour ↵	/	accent aigu
[] + Suite ⚡	\	accent grave
[] + ,	<	- inférieur
[] + .	>	- supérieur
[] + ' (apostrophe)	@	- a commercial
[] + ;	+	- plus
[] + -	=	- égal
[] + : ou ★	★	- astérisque
[] + ?	/	- barre de fraction

TOUCHES UTILISEES		DESIGNATION
[] + A ou Z	a-z	- minuscules
[] + 1	!	- point d'exclamation
[] + 2		- guillemets
[] + 3 ou #	#	- dièse
[] + 4	⌘	- signe monétaire
[] + 5	%	- pour cent
[] + 6	&	- et
[] + 7 ou ' (apostrophe)	'	- apostrophe
[] + 8	(- parenthèse ouverte
[] + 9)	- parenthèse fermée
[] + ★	[- crochet ouvert
[] + 0	↑	- flèche verticale
[] + #]	- crochet fermé
[] + envoi	RC	- retour chariot

Fig. 3. - Tableau des caractères obtenus avec la touche non marquée.

SACHEZ UTILISER VOTRE MINITEL

une touche surmontée d'un symbole, vous obtiendrez celui-ci. Ainsi shift 1 donne un point d'exclamation, shift 3 le symbole dièse, etc.

Comme vous pouvez le constater sur cette figure 2, la disposition des symboles au-dessus des chiffres est identique à celle de tout clavier digne de ce nom.

Pour ce qui est des touches de lettres, le fait d'actionner la touche

shift et une touche lettre génère celle-ci en minuscule. L'on dispose donc sur Minitel du jeu complet de caractères de tout terminal digne de ce nom. Attention cependant au mode d'obtention des minuscules qui est l'inverse d'un clavier normal : ici shift + lettre = minuscule.

Mais ce n'est pas tout, Minitel est avant tout un terminal français s'il sait donc générer les caractères qui nous

sont propres et en particulier les lettres accentuées. Les accents ont été affectés aux touches de fonctions (sommaire, guide, etc.) en mode shift. Ainsi shift guide donne un tréma. Le mode d'utilisation de ces accents est assez particulier ; en effet, pour écrire un caractère accentué, il faut : actionner la touche shift et en même temps la touche de l'accent choisi ; à ce moment-là, rien ne se passe sur l'écran,

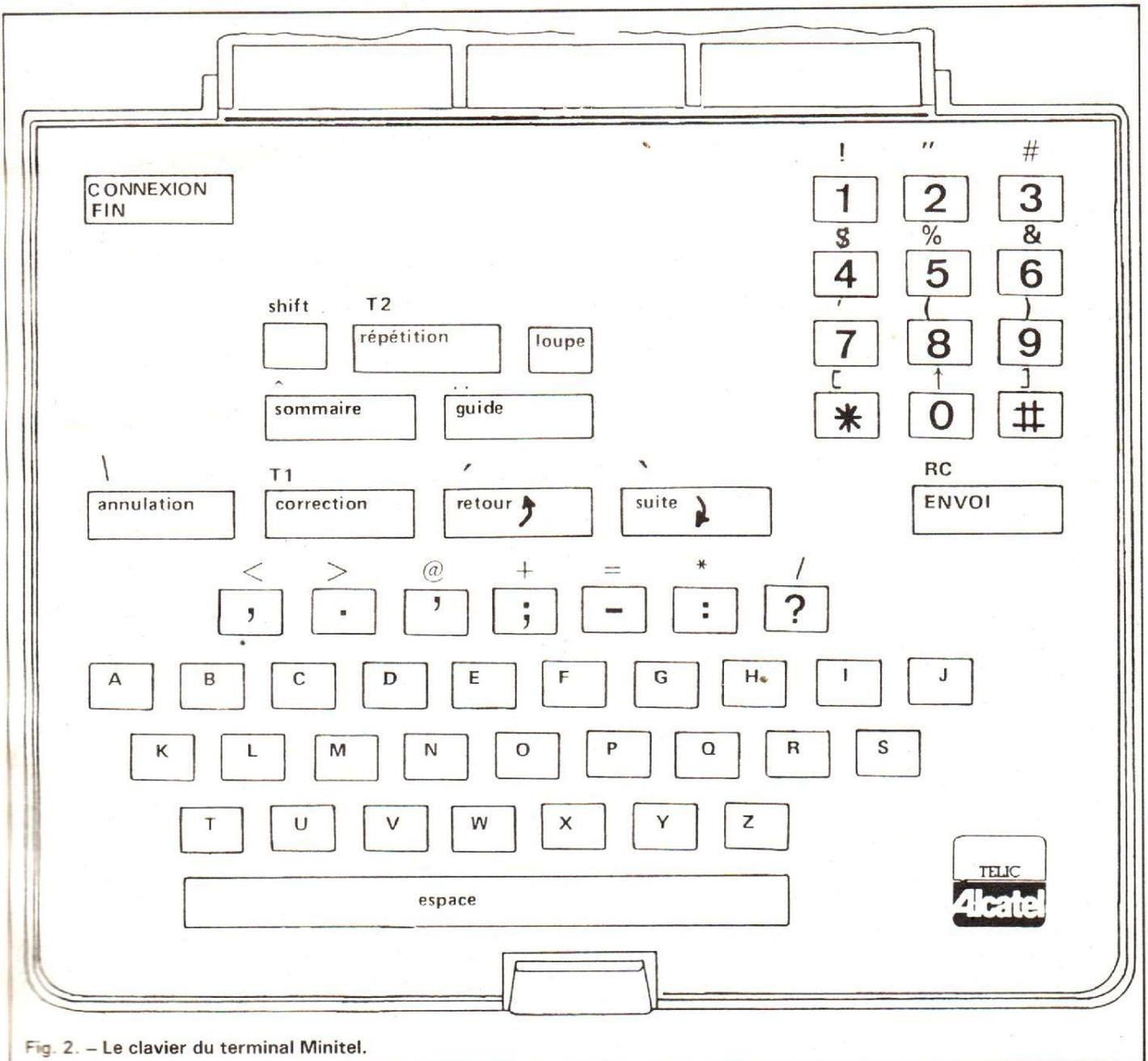


Fig. 2. - Le clavier du terminal Minitel.

SACHEZ UTILISER VOTRE MINITEL

c'est normal. Actionner ensuite la touche correspondant à la lettre à accentuer qui va alors apparaître en même temps que l'accent précédemment sélectionné. Cela étant vu, il nous reste encore deux précisions à vous donner concernant cette touche shift. Le fait d'actionner shift et envoi génère un retour chariot (alors que l'on aurait pu penser que envoi tout seul générerait ce caractère mais il n'en est rien), le fait d'actionner shift et correction déclenche la fonction T1 dont nous parlerons plus avant dans cet article et le fait d'actionner shift répétition déclenche la fonction T2 dont nous ne vous parlerons pas faute de documentation à son sujet...

Pour résumer cela, la figure 3 vous indique les fonctions obtenues par action sur shift.

Les touches de fonctions

Leur libellé donne une idée de leurs fonctions mais quelques commentaires supplémentaires ne sont pas superflus. Voyons donc ce qu'il en est.

— La touche CONNEXION FIN sert à établir ou à rompre une connexion. Lors de l'appel de votre point d'accès Télétel, vous devez appuyer sur cette touche un court instant dès que vous entendez la porteuse du modem qui

répond à votre appel (voir ci-après). Si tout se passe bien votre téléphone est alors déconnecté et Minitel prend sa place et affiche un message. Lorsque vous êtes en communication avec un serveur et que vous voulez le quitter rapidement (ou parce que vous vous êtes perdu dans ses fonctions !), une pression sur cette touche vous ramène sous le contrôle de votre point d'accès Télétel et vous pouvez alors soit demander un nouveau serveur, soit décider de vous déconnecter, auquel cas une nouvelle pression sur cette touche coupe la communication avec votre point d'accès, déconnecte Minitel et reconnecte votre téléphone.

— La touche LOUPE permet de doubler la taille des caractères de l'écran. Comme un écran complet tient alors en deux écrans, une pression sur LOUPE grossit la première moitié de l'écran (qui occupe alors tout celui-ci) ; une deuxième pression grossit la deuxième partie de l'écran (idem) et une troisième pression ramène l'écran à sa taille normale.

— La touche CORRECTION permet d'effacer le ou les derniers caractères frappés. Chaque action sur cette touche ramène le curseur en arrière et efface le caractère correspondant (c'est le backspace de tout clavier informatique).

— La touche ANNULATION permet d'effacer un message complet. Prati-

quement c'est une touche d'effacement de ligne et toute action sur celle-ci efface la ligne frappée et ramène le curseur à sa position initiale.

— La touche SUITE permet, lors de la consultation d'un service et si celui-ci a été prévu pour, de consulter la ou les pages suivantes. Attention, par opposition aux fonctions précédentes qui sont toujours assurées, celle-ci dépend du logiciel du serveur sur lequel vous êtes connecté et peut être utilisée pour d'autres fonctions.

— La touche RETOUR joue le même rôle que SUITE mais permet de revenir en arrière. Les mêmes remarques que celles faites pour SUITE s'appliquent à cette touche.

— La touche GUIDE permet en principe, lors de la consultation d'un service, de revenir immédiatement à une page de guide d'utilisation. Cette fonction dépend elle aussi du serveur et ne fonctionne pas encore correctement sur certains de ceux que nous avons essayés.

— La touche SOMMAIRE permet en principe, elle aussi, de revenir immédiatement au début d'un service lors de sa consultation. Nous faisons à son sujet les mêmes remarques que pour la touche GUIDE.

— La touche REPETITION permet d'obtenir la répétition de la dernière page reçue dans le cas où celle-ci vous est mal parvenue (parasites sur



Photo A. — L'écran après l'appel de votre point d'accès Télétel.



Photo B. — Si vous n'avez pas de mot de passe, vous n'irez pas plus loin que le logo du service.

SACHEZ UTILISER VOTRE MINITEL

vosre ligne lors de sa transmission). Une seule pression sur cette touche déclenche la demande de répétition auprès de votre point d'accès Télétel.

— La touche ENVOI enfin est celle qui permet d'envoyer les informations que vous avez frappées. Tant que cette touche n'est pas actionnée, les informations que vous frappez et qui s'affichent sur l'écran ne sont pas prises en compte par votre point d'accès ou par le serveur auquel vous êtes connecté.

Utilisation et services

Elle est fort simple, encore faut-il que quelqu'un se soit donné la peine de vous l'expliquer. Il vous fait commencer par appeler votre point d'accès Télétel, ce qui s'obtient avec un seul et même numéro pour toute la France : le 16 36 13 91 55 ou, si vous habitez la région parisienne, le 613 91 55. Cette composition doit se faire normalement avec votre téléphone. Lorsque le numéro répond, une tonalité continue se fait entendre, il faut alors actionner une fois la touche CONNEXION FIN et au bout de quelques secondes le message visible photo A doit apparaître. Si par extraordinaire cela n'était pas le cas, raccrochez et recommencez.

A ce moment-là, vous êtes connecté à votre point d'accès Télétel

et ce dernier vous demande le numéro du serveur auquel vous désirez accéder. Il suffit alors de composer celui-ci pour que la communication soit établie. Si la communication ne peut être établie pour une raison quelconque (ce qui est très rare), un message vous en informe et vous demande de renouveler votre appel ultérieurement.

Tout cela est bel et bon direz-vous, mais quels services peut-on appeler ? On peut en appeler beaucoup et il s'en crée de nouveaux sans arrêt. Le malheur est que nombre d'entre eux sont payants mais nous allons y revenir. Notre rôle n'étant pas de nous substituer à l'administration, nous vous informons qu'il existe deux documents décrivant les services accessibles via Minitel. Un document général relatif aux services accessibles via Transpac (et non seulement via Minitel) qui s'intitule : « Annuaire des services accessibles via Transpac » et qui peut être obtenu auprès de Transpac (adresse en fin d'article), et un document spécifiquement Minitel qui s'intitule : « Télétel, annuaire des services » et qui, lui, peut-être obtenu auprès de votre agence commerciale des PTT si vous possédez un Minitel. Ce dernier ouvrage donne la liste des services disponibles et la procédure pour s'y abonner, ce qui nous incite à parler finances.

Pour l'instant, et sauf changement de système de taxation, le coût d'utili-

isation de Minitel se décompose comme suit : la communication avec votre point d'accès Télétel n'est pas facturée à la durée et vous coûte seulement 60 centimes par appel, comme pour une communication à l'intérieur d'une même circonscription de taxe. La communication avec le service demandé, par contre, est payante sauf pour certains cas présentés ci-après. La somme à payer et son mode de taxation n'ont rien à voir avec les PTT et sont réglés directement entre le service demandé et vous-même selon une procédure qui dépend du service. Généralement, on vous propose un abonnement donnant droit à tant d'heures de connexion par mois. Toutes les informations à ce sujet sont à demander aux différents services dont la liste se trouve dans les documents précités. Pour ne pas que quelqu'un utilise vos finances, chaque service vous attribue un mot de passe ou un numéro de code ou les deux et vous ne pouvez accéder au service que moyennant la possession de ces informations. Si vous êtes curieux, il vous est possible d'appeler n'importe quel service payant selon la procédure décrite ci-avant, mais vous ne pourrez aller guère plus loin que le logo du service (photo B par exemple) qui vous demandera alors votre mot de passe. Pour la petite histoire, et arrivé à ce stade, vous pourrez toujours suivre



Photo C. — Les services proposés par La Redoute.

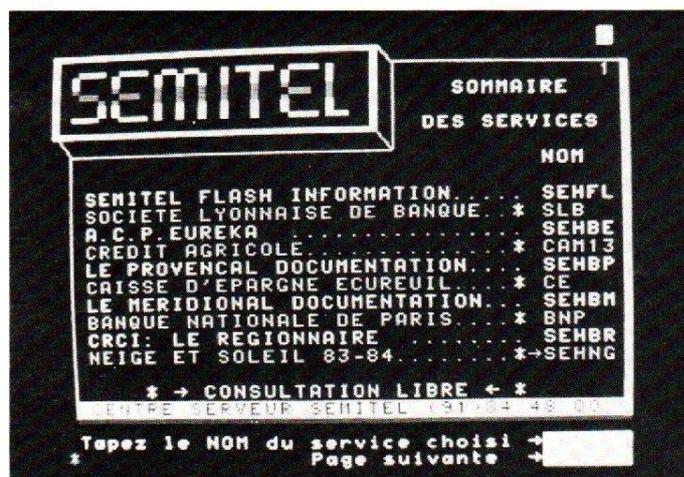


Photo D. — Exemple de services proposés par le serveur SEMITEL.

l'exemple du film « Wargames » ou les conseils d'une célèbre revue « scientifique » française et essayer de « casser » un mot de passe ; nous vous souhaitons bien du plaisir...

Les services gratuits

Réjouissez-vous, il en existe quelques-uns et d'autres seront proposés dans un proche avenir. Certaines banques proposent à leurs clients un accès, via Minitel, à leur compte sur lequel ils peuvent effectuer des opérations courantes. La mise en place de ce service dépend du dynamisme de votre agence bancaire et nous ne pouvons pas vous donner de renseignement à l'échelon national à ce sujet ; le mieux est de vous renseigner auprès de votre agence.

Les géants de la vente par correspondance, à savoir La Redoute et Les 3 Suisses, proposent depuis déjà longtemps un service via Minitel. A La Redoute, il est possible de demander des catalogues, de passer des commandes et de savoir où en sont vos commandes en cours. Aux 3 Suisses, le service est un peu moins performant car il ne permet pas de savoir où en sont vos commandes en cours. Dans les deux cas, le logiciel est bien fait et vous guide pas à pas ; il vous offre toutes les options possibles ha-

bituellement proposées sur les bons de commande de ces deux sociétés, avec, en plus, l'avantage de connaître immédiatement la disponibilité ou le délai d'attente du produit commandé puisque vous êtes en liaison (via Transpac bien sûr) avec un des ordinateurs de ces organismes. Attention, ces services ne sont pas des jouets et fonctionnent réellement ; ne passez pas de commandes « bidon » car vous auriez la désagréable surprise de les recevoir ! Par ailleurs, si vous avez un numéro de client, munissez-vous en avant d'appeler car il vous sera demandé. Le numéro d'appel (à composer après vous être mis en liaison avec votre point d'accès Télétel, rappelez-le) est le 159000130 pour La Redoute et le 159000079 pour Les 3 Suisses.

La CAMIF (centrale d'achat du personnel de l'Education nationale) est aussi accessible gratuitement via Minitel sous le numéro 179020102, mais comme cet organisme est réservé aux personnes précitées, l'accès vous sera interdit si vous ne pouvez fournir votre numéro de sociétaire CAMIF.

D'autres services gratuits sont proposés sporadiquement et le manque d'informations centralisées à ce sujet se fait cruellement sentir ; certains de ces services n'étant pas utilisés faute de savoir qu'ils existent.

A titre d'exemple, le serveur Semitel (numéro d'appel 113001233) propose gratuitement un service « neige et soleil » concernant les Alpes du Sud et permettant de connaître la liste des stations de ski, leur description, la liste et les disponibilités en hébergement, etc. Les quelques photos jointes à cet article donnent des exemples de ces services et des possibilités semi-graphiques de Minitel.

Pour finir

Nous en resterons là aujourd'hui avec ce mode d'emploi et cette présentation des possibilités d'utilisation. Le mois prochain, nous consacrerons un article à l'utilisation de Minitel en tant que terminal informatique, ce qui est tout à fait possible et raisonnable sans demander d'intervention à l'intérieur de Minitel ; cette fonction ayant été prévue d'origine lors de la conception de l'appareil. Mais, comme pour tout ce que nous avons exposé aujourd'hui, encore faut-il savoir l'activer et l'exploiter.

C. TAVERNIER

Nota : Transpac, tour Maine-Montparnasse, 33, avenue du Maine, BP 145, 75755 Paris Cedex 15.



Photo E. — Pour tout savoir sur le ski dans les Alpes du Sud. Admirez les possibilités semi-graphiques de Minitel.



Photo F. — Des informations plus « sérieuses » sont proposés par les PTT.

LE BETAMOVIE SONY



Photo 1. - La caméra, avec ici le tiroir à cassette ouvert.

Douze millions de magnétoscopes Betamax dans le monde, tel est le chiffre annoncé récemment par Sony. La caméra à magnétoscope incorporé Betamovie sort actuellement des chaînes avec pour principal client, le marché japonais.

En face, nous trouvons deux appareils concurrents : le Vidéomovie VHS et le nouveau standard 8 mm, leur arrivée sur le marché ne devrait guère tarder.

Comment, dans cette configuration, situer le Betamovie, c'est ce que nous allons essayer de faire tout en regrettant la véritable pagaille qui règne actuellement dans les standards vidéo et télévision dans le monde.

LE CONCEPT BETAMOVIE

De l'aveu même de M. Ragougeau, P.-D.G. de Sony France, le Betamovie est un appareil de transition destiné aux possesseurs d'un magnétoscope au standard Beta et capable de travailler en PAL car la

version Secam n'existe pas. Certains jugeront cet appareil incomplet puisqu'il est doté d'un viseur optique, et non électronique, qui interdit de visualiser directement la scène que l'on vient de tourner ; il ne possède pas de compteur ni la possibilité d'avance et de retour rapides.

Après tout, une caméra capable d'enregistrer une image vidéo et le son l'accompagnant, cela ne ressemble-t-il pas à une caméra cinématographique sonore ? Le Betamovie se situe donc comme concurrente de ces caméras avec, bien entendu, les avantages de durée et l'absence de traitement chimique des bandes vidéo. Par sa conception, cet appareil sera un excellent outil, idéal pour l'initiation à la prise de vue cinématographique. Son principal avantage est d'utiliser une cassette Beta normale qui pourra fonctionner directement sur votre magnétoscope sans nécessiter un berceau adaptateur.

Avec le Betamovie, le cameraman devra prévoir ses plans, ses séquences. Au moment de la prise de vue, il se retrouvera presque dans

la situation de l'amateur qui ne peut visualiser son film avant son développement, la différence, ici, étant la possibilité, moyennant un magnétoscope, d'effectuer un contrôle relativement rapide.

Sony confirme cet esprit en consacrant la seconde partie de son mode d'emploi à un véritable guide pratique de la prise de vue vidéo, guide que tous les utilisateurs de caméras vidéo feraient d'ailleurs bien de lire. Un document trop rare et pourtant bien utile.

LA MACHINE

Il a bien fallu caser la cassette dans la machine. Cela a donc entraîné le constructeur à prévoir un corps relativement large : à peu près 9 centimètres. Heureusement, la cassette Beta, la plus petite de tous les

systèmes avant l'arrivée du 8 mm, bénéficie de dimensions restreintes qui ont déterminé la longueur du corps : un peu moins de 19 cm.

Pour la hauteur, il faut compter au minimum sur la hauteur de la cassette ajoutée au diamètre du tambour. Là, la miniaturisation intervient et une réduction du diamètre du tambour a permis d'atteindre seulement 16,5 cm de hauteur.

Ce bloc malgré tout assez massif a été allégé visuellement par des bandes de couleur qui se prolongent sur l'avant par une poignée orientable, un objectif et son pendant acoustique : le micro.

Le Betamovie est alimenté par une batterie cadmium-nickel placée dans la poignée, cette batterie autorise une autonomie de fonctionnement d'une heure, suffisante pour un emploi domestique. Pour ceux qui veulent travailler plus longtemps, Sony propose, en accessoire, un chargeur/alimentation secteur ou une ceinture d'alimentation d'une capacité de 4 heures d'enregistrement. La solution la plus simple et la plus économique est en fait l'achat d'une paire de batteries. Sony n'a pas prévu de chargeur de batterie alimenté par prise allume cigare, comme d'ailleurs ses concurrents.

Par contre, si vous opérez à moins de 1,5 m de cette dernière, vous pourrez utiliser cette source d'alimentation. La charge des batteries reste un problème pour les ama-

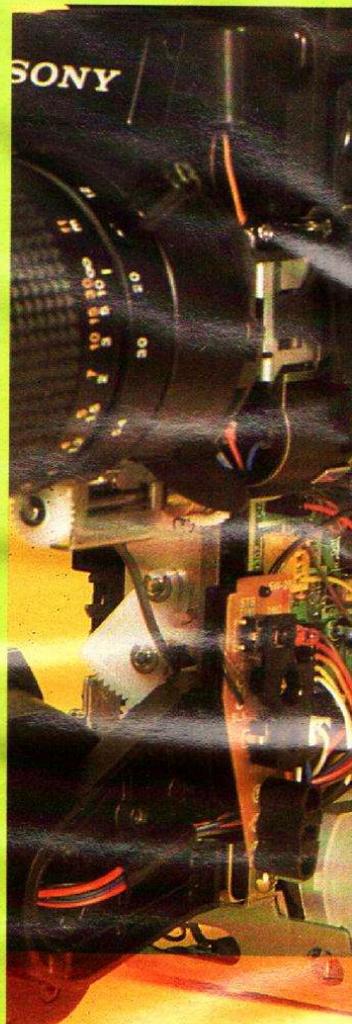


Photo 3. - Sur le fond vert du vernis, se détachent une myriade de microcomposants, résistances, condensateurs et transistors.

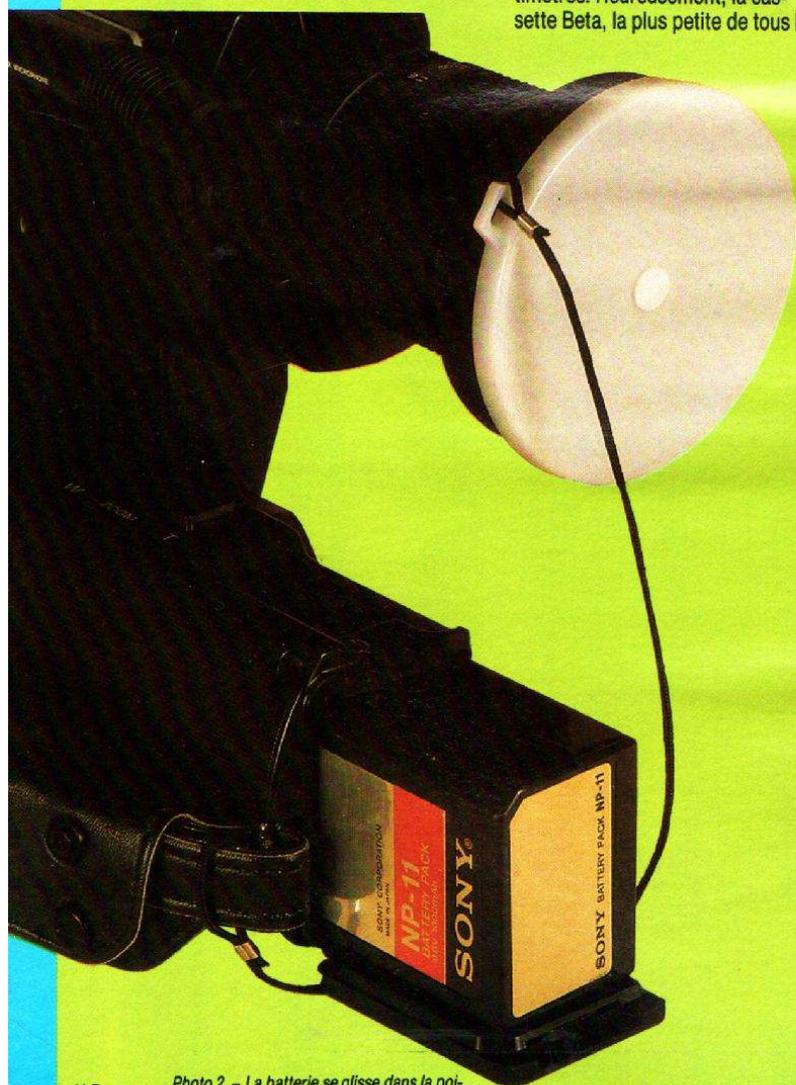
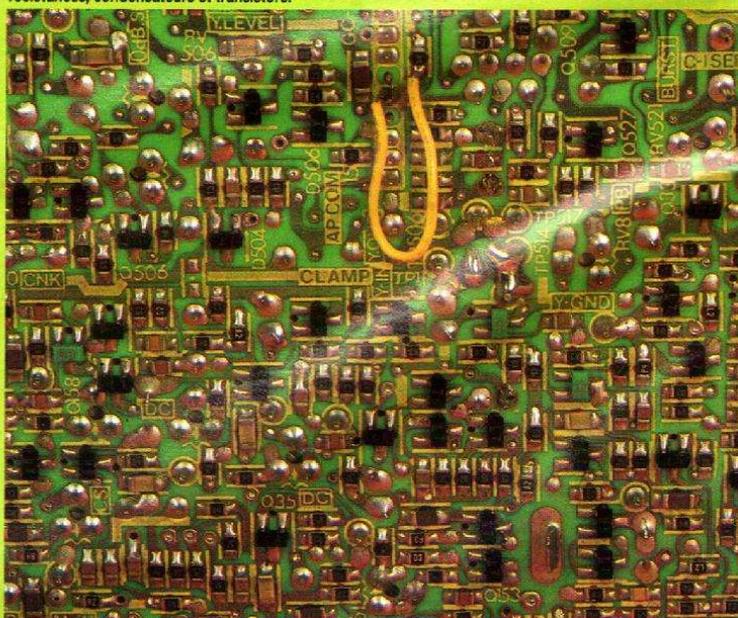


Photo 2. - La batterie se glisse dans la poignée, le capuchon protège l'objectif et sert au réglage d'équilibre des couleurs.

LE BETAMOVIE SONY

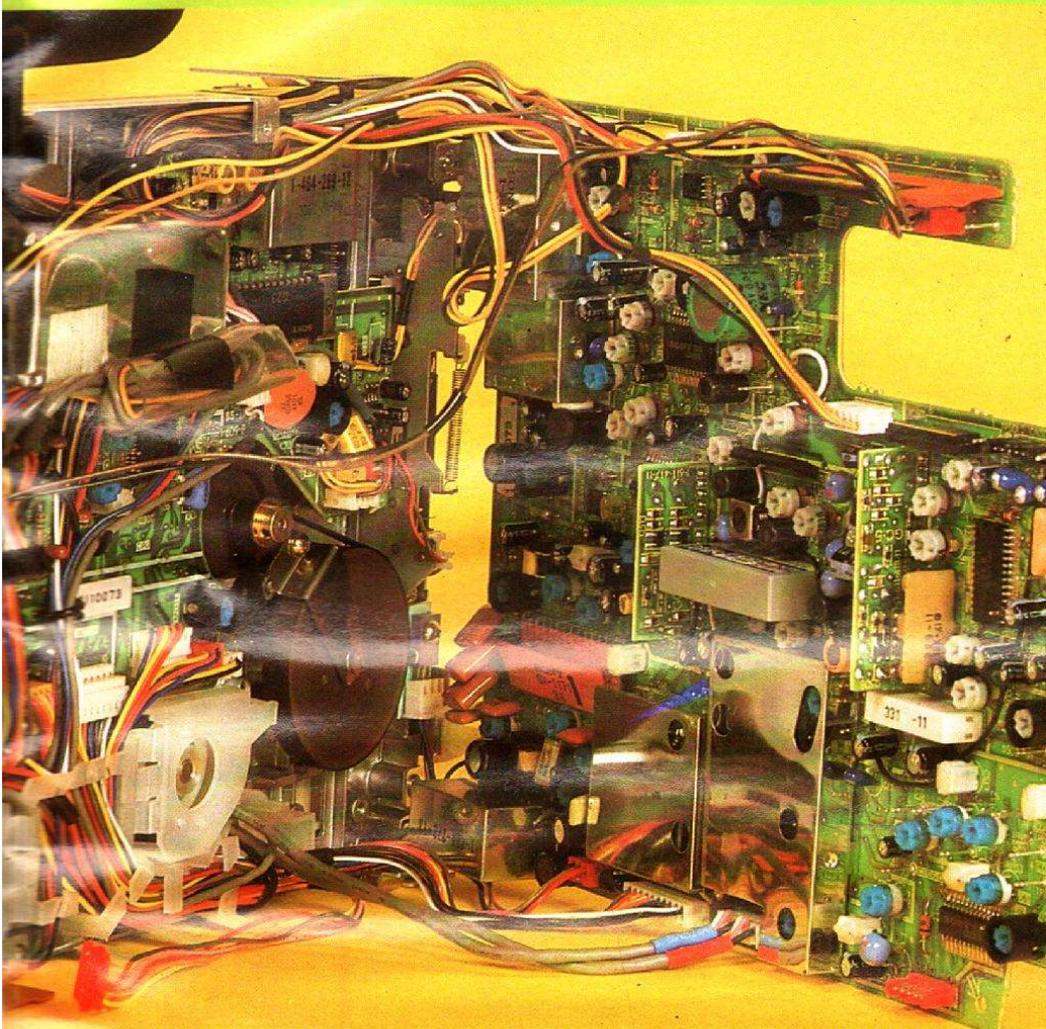


Photo 4. - Vue de la Betamovie ouverte, toute l'électronique est ainsi accessible, les interconnexions sont assurées ici par de petits connecteurs. Nous avons réussi à tout remettre dans la boîte, et ça marchait encore.

teurs de vidéo... Patience ! Sony a eu l'idée de doter sa batterie d'un indicateur de charge, simple bouton coulissant à la main pour faire apparaître les mots Empty ou Full. Un aide mémoire qu'il ne faudra pas oublier de manipuler évidemment ! Mais qui aurait pu être commandé par le chargeur ou la caméra !

PRISE EN MAIN

Les caméscopes se portent à l'épaule. La main droite tient la poignée, les gauchers devront s'adapter à cette configuration.

Une courroie maintient la main contre la poignée, on la serrera au maximum. En effet, le pouce devra aller chercher la touche de démarrage d'enregistrement sur la gauche et ne pourra pendant ce temps, maintenir la caméra. La face gau-

che du corps de l'appareil se plaque contre la joue et une section striée évite que ce dernier ne glisse sur l'épaule.

L'œil vient se placer devant l'ocillon de caoutchouc et un bouton permet de l'adapter à la vision du cameraman. Attention, on s'attachera ici à bien placer son œil devant l'oculaire, un léger déplacement entraînant une réduction du champ de vision.

De part et d'autre de l'image couleur (la visée est directe), des lettres apparaîtront pour indiquer les conditions de fonctionnement : réglage du blanc, état de la batterie, indication de défilement, niveau d'éclairage insuffisant, et enfin, le « nec plus ultra » : un voyant clignote pour signaler que les têtes sont encrassées ou qu'un défaut de fonctionnement interdit le bon usage du Betamovie. C'est dernière possibilité est rendue nécessaire par l'impossibilité de lecture intrinsèque du Betamovie.

L'objectif adopté par Sony est un zoom de rapport 1 à 6 de variation de focale avec une position macro. Ce zoom bénéficie d'une commande soit manuelle, soit électrique, située sur la poignée immédiatement accessible par les doigts. Côté couleur, un filtre permet de passer de la lumière du jour à la lumière artificielle, et une touche ajuste la balance du blanc en moins d'une seconde. Nous retrouvons ici le capuchon d'objectif blanc et translucide de la caméra 3000 qui permet pour ce réglage de se dispenser d'une autre surface blanche.

Le diaphragme automatique, ne permettant pas de compensation de contre-jour, se ferme automatiquement à la coupure de la batterie, protégeant ainsi le tube de prise de vue.

Quelques voyants placés sur le côté signalent la présence de condensation ou d'un problème quelconque.

Photo 5. - Le viseur, le micro et l'objectif avec son capuchon blanc de réglage de balance de blanc.



Pour la mise en route, il suffit de placer une cassette (l'ouverture du compartiment cassette demande une batterie) et de presser la touche de départ d'enregistrement. Au moment de la mise en place de la cassette, un processus s'engage pour placer la bande autour du tambour. Au moment de l'enregistrement, l'électronique va vérifier la position de la bande autour du tambour pour que le raccordement de deux séquences consécutives s'opère sans déchirement, une qualité que les vidéophiles apprécieront.

Inutile de préparer le Betamovie pour l'enregistrement, cela se fera automatiquement à partir de la touche de début d'enregistrement. A ce moment, le tube de prise de vue s'échauffera (l'ère du CCD approche) et la mécanique prendra sa vitesse. Tous les voyants s'allument et, tout étant prêt, l'enregistrement démarre. Une pression pour l'enregistrement, une seconde pour son arrêt. Simple, efficace, aucun souci à se faire, si le voyant du blanc (W) reste allumé, vous avez oublié la balance du blanc.

Une touche marche/arrêt permettra de couper l'alimentation, au bout de trois secondes sans enregistrement, la coupure est automatique.

TECHNIQUE

Comment placer à la fois tous les éléments d'une caméra et d'un magnétoscope dans un volume aussi réduit ? Pas facile !

La première solution technique a consisté dans le choix d'un tambour de petit diamètre. Or, il fallait conserver les normes Beta, autrement dit la piste devait occuper la même place qu'avec un gros tambour. On a donc réduit le diamètre de ce dernier puis enroulé la bande sur pratiquement 300° avec un enroulement de type oméga, la vitesse de rotation du tambour a pra-

tiquement doublé et la tête vidéo a été remplacée par une tête double, étant donné que deux pistes consécutives doivent être enregistrées avec une différence d'azimut d'environ 14°. L'une de nos photos montre d'ailleurs cette double tête reconnaissable à ses deux bobinages, l'un vert, l'autre rouge. Grâce à cette technique, la compatibilité entre le Betamovie et les magnétoscopes Beta est assurée.

L'entraînement des organes tournant de ce magnétoscope s'effectue par courroies pour le tambour avec choix d'un moteur Sony sur lequel nous n'avons pas eu de détails. Il était sans doute difficile ici de placer un entraînement direct dans le tambour, l'état magnétique de la bande aurait peut être souffert de la proximité d'un aimant.

L'électronique, comme les photos le montrent, bénéficie d'une densité de composants élevée. Comme on pouvait s'y attendre, les techniques de montage en surface ont été employées, la face cuivrée des circuits imprimés est littéralement parsemée de ces minuscules composants manipulables seulement par des automates programmés. Une goutte de colle les maintient pendant leur passage dans le bain de soudure. D'autres composants, dont des circuits intégrés qui nous paraissent par comparaison immenses, occupent l'autre face des circuits.

Encore une très belle démonstration de l'automatisation utilisée dans la construction électronique actuelle.

Photo 6. - Mire noir et blanc, avec éclairage de 4 000 lux.

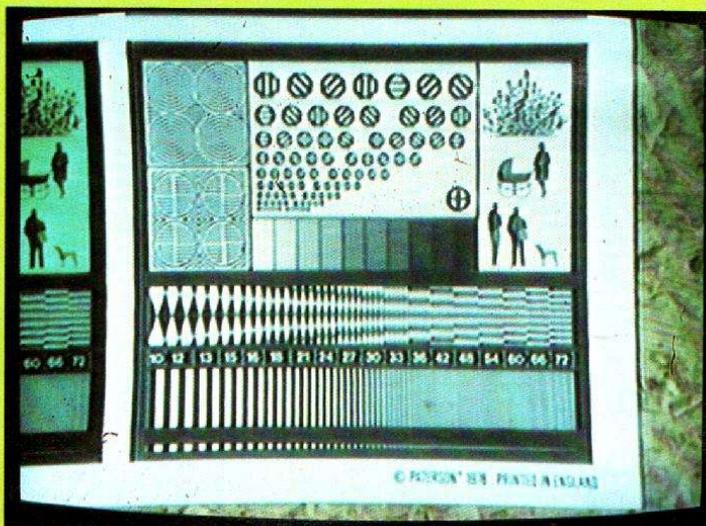


Photo 9. - Gros plan sur le tambour vidéo. On voit ici l'a (à détendue) et, entre les deux extrémités, la double tête.

ESSAIS

La caméra se tient bien en main. Une condition doit toutefois être remplie : le bon serrage de la sangle.

Ensuite, il faut bien placer l'œil devant le viseur, sinon, une partie du champ disparaît de la vue, c'est là un défaut de l'appareil lié à la petite taille du viseur.

Avec un peu d'habitude, tout ira bien. Peut être aurait-il mieux valu avoir un œilleton plus petit mais ré-

Photo 7. - Mire couleur, éclairage de 4 000 lux.



LE BETAMOVIE SONY



Photo 8. - Mire couleur, éclairage 100 lux.

glable...
Le Betamovie bénéficie d'un viseur « en couleur »... Normal, la visée directe rend compte de ce paramètre important, notamment en prise de vue macrographique dans la nature...
La mise au point demande un peu

plus d'attention qu'avec un viseur électronique, l'image paraît en effet beaucoup plus nette et on pense moins au réglage de netteté. Pour ce faire, on devra utiliser la position télé, mais attention c'est en fin de zoom que vous risquez de vous rendre compte de votre erreur de mise au point...

Trop tard, le Betamovie ne vous permet pas de revenir en arrière, d'ailleurs, il n'a pas de compteur ni de repère.

Nous apprécions ici la simplicité de manipulation, dès la première pression sur la touche d'enregistrement, l'ensemble se prépare, il faudra toutefois songer au réglage de la température de couleur, la lettre W est là, dans le viseur pour vous y faire penser.

Sony a aussi pensé à empêcher l'allumage de l'appareil en l'absence de cassette, un truc « idiot » mais utile pour économiser l'énergie.

Une fois que l'on connaît les limites du système, on commence à vivre sa vidéo un peu mieux. On sait que l'on ne pourra pas compter sur un retour en arrière, on enregistre donc en tenant compte des principes généraux de mise en scène du cinéma.

Sur le plan qualitatif, nous avons constaté l'excellent rendu des couleurs d'une mire avec une saturation parfaite et pour toutes les couleurs, ce qui n'est pas toujours le cas. La prise de vue de la mire à 100 Lux montre que l'on peut commencer à travailler à un niveau relativement bas mais on ne tentera pas de descendre trop au-dessous



Photo 10. - Quelques commandes pour cette caméra fort simple à utiliser.

de cette valeur, le bruit de fond apparaîtrait alors.
Sur le plan de la définition, nous rappellerons que le tube d'un demi-pouce ne permet pas une définition aussi bonne que celle obtenue avec un trois quarts de pouce, les prestations de cette caméra, illustrées ici, démontrent les bonnes performances du produit. Pour le son, on préférera au micro incorporé sensible aux vibrations du moteur malgré une suspension assez souple, un microphone externe et on utilisera (c'est presque impératif) la sortie d'écouter pour son contrôle.

Photo 10. - Quelques commandes pour cette caméra fort simple à utiliser.

Le Betamovie est le premier camescope grand public actuellement commercialisé, il se place comme concurrent direct des caméras sonores et est un excellent outil d'initiation à la prise de vues.
Nous avons apprécié sa facilité de manipulation, à la portée des plus jeunes, malgré son poids (2,5 kg). C'est un appareil fort bien étudié. Nous regrettons qu'il ne soit disponible qu'en version PAL et espérons qu'il sera suivi par une nouvelle génération de camescopes, cette fois en version Secam, tout aussi attrayants.

CONCLUSIONS

HAUT-PARLEURS

ET ENCEINTES ACOUSTIQUES

II.1

Aspects théoriques Généralités

Les haut-parleurs sont des transducteurs chargés de transformer l'énergie électrique en énergie acoustique. En réalité, il s'agit d'une triple transformation qui fait toujours intervenir une conversion mécano-acoustique, le haut-parleur ionique ou à plasma faisant toutefois exception, puisque fonctionnant sans l'intermédiaire d'aucune partie vibrante.

Le rôle de conversion électromécanique est assuré par un dispositif appelé communément moteur, fonctionnant suivant l'un des huit principes illustrés par la figure 1.

Pour assurer un rendement élevé à la conversion mécano-acoustique, tout en améliorant la linéarité de fréquence et d'amplitude des dispositifs rayonnants, il est indispensable d'adjoindre des écrans ou des enceintes acoustiques appelés parfois diffuseurs ou charges acoustiques, dont le rôle fondamental est de séparer le rayonnement avant du rayonnement arrière en éliminant ce dernier, au moins dans la bande de fréquence à restituer. On évite ainsi l'effet de doublet qui conduit à un véritable court-circuit acoustique aux fréquences correspondant à plus d'une demi-longueur d'onde de l'onde acoustique dans l'air.

En pratique, il s'avère difficile de dissocier l'ensemble constitué du haut-parleur et sa charge acoustique — pour un écouteur, la charge acoustique est représentée par le dispositif de couplage avec l'oreille — les caractéristiques de l'enceinte acoustique jouant un rôle prépondérant aux

basses fréquences, avec une influence non négligeable sur la directivité aux fréquences élevées.

Pour la clarté de l'exposé, les transducteurs et les enceintes acoustiques seront étudiés séparément, car les performances d'un reproducteur acoustique destiné à une restitution musicale dépendent au premier degré de la qualité des haut-parleurs utilisés. L'accent sera toutefois mis sur l'intérêt de certaines formules d'association haut-parleur-charge acoustiques, pouvant conduire à un optimum sur un ensemble de paramètres jugés prioritaires. A cet égard, les pavillons seront considérés comme jouant le

rôle de charge acoustique ; ils seront étudiés au chapitre des enceintes acoustiques.

Si dans l'esprit du grand public, les critères subjectifs tels que tonalité, étendue de la restitution, dynamique... etc., prennent le pas sur les critères purement objectifs, il n'en reste pas moins vrai que pour les modèles à usage professionnel, et notamment pour les télécommunications, il faut bien revenir à une définition plus objective de la qualité d'un haut-parleur à l'aide des paramètres dont disposent les constructeurs. Cela passe non seulement par des spécifications élaborées à partir de

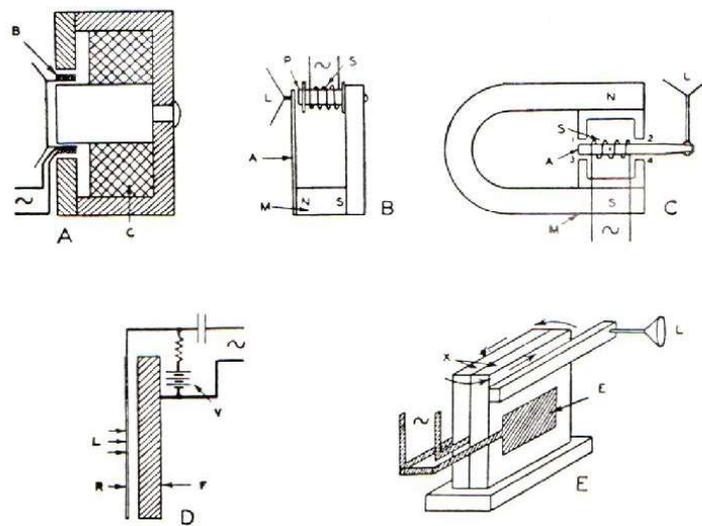


Fig. 1. — Systèmes moteurs pour haut-parleurs (d'après Olson et G.A. Briggs).

- A : électrodynamique, bobine mobile
- B : électromagnétique, palette mobile
- C : électromagnétique, palette équilibrée
- D : électrostatique à simple effet
- E : piézo-électrique

A : palette ; B : bobine mobile ; C : bobine d'excitation ; E : électrode ; F : armature fixe ; L : charge ; M : aimant ; P : pôle ; R : armature mobile ; S : bobine ; V : tension de polarisation ; X : cristal.

mesures physiques, mais aussi par des modélisations permettant de ramener les systèmes mécaniques à des schémas électriques équivalents. Il devient alors plus aisé, pour des électroacousticiens, d'établir certaines propriétés fondamentales concernant, par exemple, la bande passante, la réponse transitoire, l'impédance d'adaptation, l'encombrement de l'écran ou le volume de l'enceinte acoustique. Le recours de plus en plus systématique par les concepteurs de haut-parleurs aux équivalents électriques nous a incités à rappeler d'abord au lecteur la méthode utilisée et ses principales applications, pour en discuter ensuite les limites liées essentiellement à des phénomènes de non-linéarité. Si les caractéristiques ainsi obtenues sont jugées aujourd'hui nécessaires pour qualifier un haut-parleur, elles paraissent néanmoins parfaitement insuffisantes pour juger dans l'absolu. Toutefois, en acceptant l'idée qu'un haut-parleur est un système mécanique régi par des équations linéaires et pouvant être décrit par un schéma électrique équivalent, on simplifie énormément l'approche des problèmes de conception.

Dans le chapitre qui suit, on a

choisi d'appliquer une des analogies classiquement déduites de la théorie dynamique de Maxwell, celle qui est décrite dans le tableau n°1. Selon ces conventions, on fait correspondre aux équations différentielles de la mécanique classique reliant force et vitesse de déplacement, les équations classiques en électricité reliant force électromotrice et courant (1) (voir fig.2).

On peut dès lors appliquer les lois de Kirchoff à tout système considéré comme combinaison d'éléments mécaniques ou électriques. Notons que ces équivalences sont purement formelles, car elles n'impliquent en aucun cas d'analogies physiques réelles.

II.2

Caractérisation et modélisation

On peut concevoir plusieurs mécanismes de transformation mécanoacoustique en faisant appel à un élément électrique et à un ou plusieurs éléments mécaniques couplés. De tels dispositifs peuvent presque toujours être représentés par des schémas déduits par analogie des systèmes mé-

caniques, comme l'indique la figure 3. Il ne s'agit en général que de modèles simplifiés, ne reflétant pas la totalité des phénomènes mis en jeu au cours de la transformation électromécanique.

L'adoption, pour l'établissement de tels modèles, d'hypothèses simplificatrices impliquant, par exemple :

- le fonctionnement du dispositif vibrant sur un seul mode (fonctionnement en piston) ;
 - l'absence de non-linéarité d'amplitude (petits déplacements) ;
 - l'absence de modes vibratoires parasites affectant les parties fixes du transducteur ;
 - l'absence de réactions acoustiques dues à l'environnement (couplage mécanique ou acoustique) ;
- permet de prévoir seulement dans des bandes relativement étroites la réponse réelle du haut-parleur, avec un degré d'approximation relativement faible.

Parmi les paramètres utiles à une modélisation dans ces conditions simplifiées, on peut citer :

- l'inductance et la résistance de la bobine mobile ;
- le coefficient de surtension du circuit électrique en court-circuit et en circuit ouvert ;
- la fréquence de résonance du système vibrant ;
- l'élasticité (ou compliance) de la suspension (c'est l'inverse de la raideur) ;
- l'intensité du champ magnétique dans l'entrefer qui conditionne la sensibilité du moteur et l'amortissement de l'équipage mobile ;
- le flux d'induction total ;
- la surface utile du piston équivalent au diaphragme.

En assimilant le haut-parleur électrodynamique classique à un piston rigide, avec séparation totale entre l'onde arrière et l'onde avant, ce qui est habituellement réalisé par les écrans de dimensions grandes par rapport à la longueur d'onde (baffle infini), on obtient un rayonnement acoustique qui ne dépend que des ca-

(1) Une autre analogie ferait correspondre masse et capacité d'une part, élasticité et inductance d'autre part, par transformation duale classiquement utilisée en électricité.

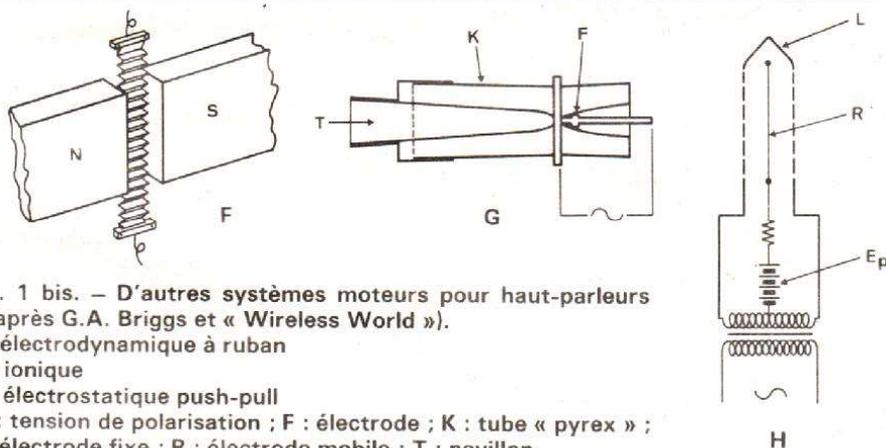


Fig. 1 bis. - D'autres systèmes moteurs pour haut-parleurs (d'après G.A. Briggs et « Wireless World »).

F : électrodynamique à ruban

G : ionique

H : électrostatique push-pull

Ep : tension de polarisation ; F : électrode ; K : tube « pyrex » ;

L : électrode fixe ; R : électrode mobile ; T : pavillon.

Tableau 1

Élément mécanique	Unité usuelle	Élément électrique	Unité usuelle	Symbole
Masse	kg	Inductance	(H) Henry	
Elasticité ou compliance	m/newton	Capacité	(F) Farad	
Résistance mécanique	ohm mécan.	Résistance	(Ω) Ohm	

ractéristiques propres du transformateur électromécanique équivalent au haut-parleur. Il est en effet de peu d'intérêt de bâtir une théorie exhaustive d'un haut-parleur nu, dont on ne peut attendre que des performances médiocres en basse fréquence.

Dans les conditions précitées et en s'appuyant sur les analogies d'Olson et de Beranek et à l'aide de la représentation graphique du cercle de Kennelly [1] [2], les théories les plus récentes aboutissent à une présentation unifiée initialement due à Thiele [3], puis reprise par Small [4] où le modèle acoustique de la figure 3 se réduit à un système passe-haut du 2^e ordre, avec (fig.4) :

$$\text{Force motrice} = \frac{e_g B l}{(R_e + R_g) S} \quad (1)$$

(par unité de surface)

— e_g = force électromotrice de la source d'attaque.

- B = induction magnétique dans l'entrefer.
- l = longueur du conducteur mobile dans l'entrefer.
- R_e = résistance de la bobine mobile.
- R_g = résistance interne de source.
- S = surface de piston équivalent.

En explicitant :

— i est le débit volumique du haut-parleur (produit de la vitesse de déplacement de la membrane par sa surface).

— R_{AT} représente la résistance acoustique totale rassemblant tous les termes réels de frottement et de rayonnement acoustique auxquels s'ajoute la perte de puissance mécanique due à la force contre-électromotrice. Soit, en négligeant le terme de rayonnement, toujours faible parce que lié au rendement :

$$R_{AT} = R_m + \frac{(Bl)^2}{(R_e + R_g) S^2} \quad (2)$$

- R_m = résistance acoustique due au frottement de la suspension.
- M_{AS} représente l'inertie due à la masse mécanique de la membrane (ramenée à une surface unitaire), à laquelle s'ajoute la masse d'air déplacée par le piston et qu'on néglige toujours ainsi que l'inductance propre de la bobine, soit finalement :

$$M_{AS} = \frac{L_m}{S^2} \quad (3)$$

- L_m = masse de l'équipage mobile.
- C_{AS} représente les forces de rappel de la suspension, telles que :

$$C_{AS} = C_m \cdot S^2 \quad (4)$$

- C_m = élasticité de la suspension.

On est dès lors capable d'écrire la fonction de transfert :

$$T(p) = i/e_g$$

soit, avec les notations habituelles ($p = j\omega$) :

$$T(p) = \frac{Bl}{p(R_e + R_g)S \cdot M_{AS}} \frac{1}{1 + p \cdot R_{AT} \cdot C_{AS} + p^2 \cdot M_{AS} \cdot C_{AS}} \quad (5)$$

On y reconnaît une fonction de filtrage passe-haut dont la réponse normée est :

$$G(p) = \frac{p^2 T^2}{1 + pT/Q_T + p^2 T^2} \quad (6)$$

avec :

$$Q_T = \frac{1}{R_{AT} C_{AS} \omega_R} \quad (\omega_R = 2 \pi f_R) \quad (7)$$

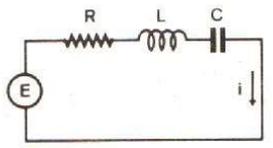
$$\text{et : } T^2 = M_{AS} \cdot C_{AS} \quad (8)$$

(f_R = fréquence de résonance).

Une fois fixée la fréquence de coupure du système (nous y reviendrons), le seul paramètre d'optimisation est Q_T . La théorie classique des filtres donne alors le choix entre :

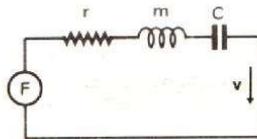
- une réponse méplate (dite Butterworth) avec $Q_T = 0,7$;
- une réponse à amortissement critique avec $Q_T = 0,5$;
- une réponse de type Chebyshev avec Q_T compris entre 0,7 et 1 (une valeur supérieure conduit à un désamortissement préjudiciable aux régimes transitoires).

(1) Le lecteur trouvera en annexe un rappel des principales fonctions de transfert permettant de répondre aux problèmes d'approximation usuels dans la théorie des quadripôles linéaires.



Réseau électrique équivalent

$$E = L \frac{di}{dt} + Ri + \frac{1}{C} \int i dt$$



Système mécanique

$$F = m \frac{dv}{dt} + rv + \frac{1}{C} \int v dt$$

Fig. 2. — Analogie utilisée pour représenter les éléments mécaniques d'un système. F : force appliquée ; v : vitesse de déplacement ; m : masse ; r : résistance de frottement ; C : compliance (ou élasticité).

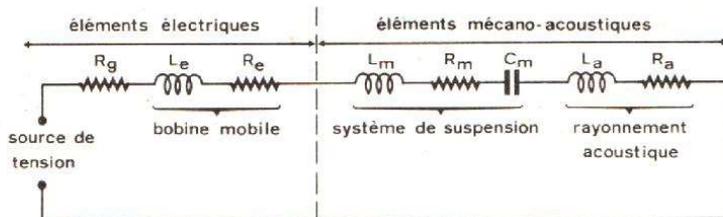


Fig. 3. — Modèle analogique approché d'un haut-parleur électrodynamique. R_g : résistance interne de la source ; R_e : résistance de la bobine ; L_e : inductance de la bobine ; L_m : masse de l'équipage ; C_m : élasticité de la suspension ; R_m : résistance de pertes par frottement ; L_a : réactance de rayonnement ; R_a : résistance de rayonnement.

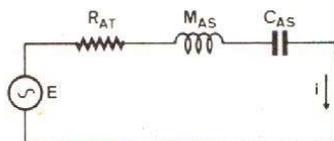


Fig. 4. — Modèle analogique d'un haut-parleur assimilé à un piston monté sur écran infini avec :

$$E = \frac{e_g \cdot B \cdot l}{(R_e + R_g) S} ; R_{AT} = R_m + \frac{(Bl)^2}{(R_e + R_g) S^2} ; M_{AS} = \frac{L_m}{S^2} \text{ et } C = C_m S^2$$

**Annexe :
fonctions
d'approximation**

La théorie moderne des approximations appliquées à des réseaux électriques pour en optimiser le comportement en amplitude, ou/et en phase, fournit des modèles mathématiques qui en simplifient la synthèse :

— en ramenant les structures passe-bande et passe-haut (cas des dispositifs électroacoustiques étudiés dans l'ouvrage) à une structure passe-bas prototype ;

— en indiquant des formules explicites qui font correspondre des valeurs des éléments du prototype à une fonction d'approximation donnée.

Partant de l'expression d'une fonction d'atténuation réductible à une forme polynômiale (1)

$$H(p) = b_0 + b_1 p + b_2 p^2 + \dots + b_{n-1} p^{n-1} + b_n p^n \quad (1)$$

(avec p = variable complexe de la fréquence = $j\omega$), cette théorie fournit les valeurs des coefficients b_0, b_1, \dots, b_n , pour différentes approximations.

Les fonctions d'atténuation répondent aux formulations :

Butterworth (méplat)

$$A(\omega) = 10 \log_{10} (1 + \Omega^{2n}); \Omega = \omega/\omega_c$$

A en dB

Chebyshev

$$A(\omega) = 10 \log_{10} \{1 + [\epsilon T_n \Omega]^2\}$$

avec :

$$\epsilon = \sqrt{10^{0,1 A_{max}} - 1}$$

T_n = polynôme de Chebyshev

A_{max} = oscillation théorique (en dB).

L'expression du polynôme de Bessel représente l'approximation de e^p (retard pur).

Les tableaux qui suivent donnent les coefficients de $H(p)$ pour ces trois types d'approximation à choisir en fonction des critères suivants :

1. La pente d'atténuation (ou l'efficacité du filtrage) croît dans l'ordre : Bessel, Butterworth, Chebyshev.

2. La distorsion de phase (ou de

(1) C'est le cas des quadripôles à comportement monotone en fréquence, sans pôle d'atténuation infinie (structures en échelle ne comportant ni circuits bouchons, ni circuits résonnant en série, ni couplage par mutuelle).

Butterworth

n	b ₀	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	b ₅	b ₆	B ₇
1	1,00000							
2	1,00000	1,41421						
3	1,00000	2,00000	2,00000					
4	1,00000	2,61313	3,41421	2,61313				
5	1,00000	3,23607	5,23607	5,23607	3,23607			
6	1,00000	3,86370	7,46410	9,14162	7,46410	3,86370		
7	1,00000	4,49396	10,09783	14,59179	14,59179	10,09783	4,49396	
8	1,00000	5,12583	13,13707	21,84615	25,68836	21,84615	13,13707	5,12583

Chebyshev 0,1 dB

n	b ₀	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	b ₅	b ₆	b ₇
1	6,55222							
2	3,31329	2,37209						
3	1,63809	2,62953	1,93883					
4	0,82851	2,02550	2,62680	1,80377				
5	0,40951	1,43556	2,39696	2,77071	1,74396			
6	0,20713	0,90176	2,04784	2,77908	2,96575	1,71217		
7	0,10238	0,56179	1,48293	2,70514	3,16925	3,18350	1,69322	
8	0,05179	0,32645	1,06667	2,15932	3,41855	3,56485	3,41297	1,68104

Chebyshev 0,5 dB

n	b ₀	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	b ₅	b ₆	b ₇
1	2,86278							
2	1,51620	1,42562						
3	0,71569	1,53490	1,25291					
4	0,37905	1,02546	1,71687	1,19739				
5	0,17892	0,75252	1,30957	1,93737	1,17249			
6	0,09476	0,43237	1,17186	1,58976	2,17184	1,15918		
7	0,04473	0,28207	0,75565	1,64790	1,86941	2,41265	1,15122	
8	0,02369	0,15254	0,57356	1,14859	2,18402	2,14922	2,65675	1,14608

Chebyshev 1 dB

n	b ₀	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	b ₅	b ₆	b ₇
1	1,96523							
2	1,10251	1,09773						
3	0,49131	1,23841	0,98834					
4	0,27563	0,74262	1,45392	0,95281				
5	0,12283	0,58053	0,97440	1,68882	0,93682			
6	0,06891	0,30708	0,93935	1,20214	1,93083	0,92825		
7	0,03071	0,21367	0,54862	1,35754	1,42879	2,17608	0,92312	
8	0,01723	0,10734	0,44783	0,84682	1,83690	1,65516	2,42303	0,91981

Chebyshev 2 dB

n	b ₀	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	b ₅	b ₆	b ₇
1	1,30756							
2	0,82302	0,80382						
3	0,32689	1,02219	0,73782					
4	0,20577	0,51680	1,25648	0,71622				
5	0,08172	0,45935	0,69348	1,49954	0,70646			
6	0,05144	0,21027	0,77146	0,86701	1,74586	0,70123		
7	0,02042	0,16609	0,38251	1,14444	1,03922	1,99353	0,69789	
8	0,01286	0,07294	0,35870	0,59822	1,57958	1,21171	2,24225	0,69606

temps de propagation de groupe) décroît dans le même ordre.

La transformation de la structure passe-bas prototype en structure passe-haut conforme à la représentation analogique d'un haut-parleur ou d'une enceinte acoustique s'opère en remplaçant p par $1/p$ dans l'expression (1), soit :

$$G(p) = \frac{p^n}{b_0 + b_1p + b_2p^2 + \dots + b_np^n} \quad (2)$$

(à suivre)
P. LOYEZ

Chebyshev 3 dB

n	b ₀	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	b ₅	b ₆	b ₇
1	1,00238							
2	0,70795	0,64490						
3	0,25059	0,92835	0,59724					
4	0,17699	0,40477	1,16912	0,58158				
5	0,06264	0,40794	0,54886	1,41498	0,57443			
6	0,04425	0,16343	0,69910	0,69061	1,66285	0,57070		
7	0,01566	0,14615	0,30002	1,05184	0,83144	1,91155	0,56842	
8	0,01106	0,05648	0,32076	0,47190	1,46670	0,97195	2,16071	0,56695

Bessel

n	b ₀	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	b ₅
1	1					
2	3	3				
3	15	15	6			
4	105	105	45	10		
5	945	945	420	105	15	
6	10,395	10,395	4,725	1,260	210	21

Bibliographie

[1] F. JOB : « Oscillations électriques et applications acoustiques et mécaniques ». 1^{re} partie. § III (Ecole nationale supérieure des télécommunications).

[2] R. LEHMANN : « Les transducteurs électro et mécano-acoustiques ». Collection Technique et Scientifique du CNET. Editions Chiron (1963).

[4] R.H. SMALL : « Direct radiator loudspeaker system analysis ». J.A.E.S. Vol. 20, p. 383-395 (June 1972).

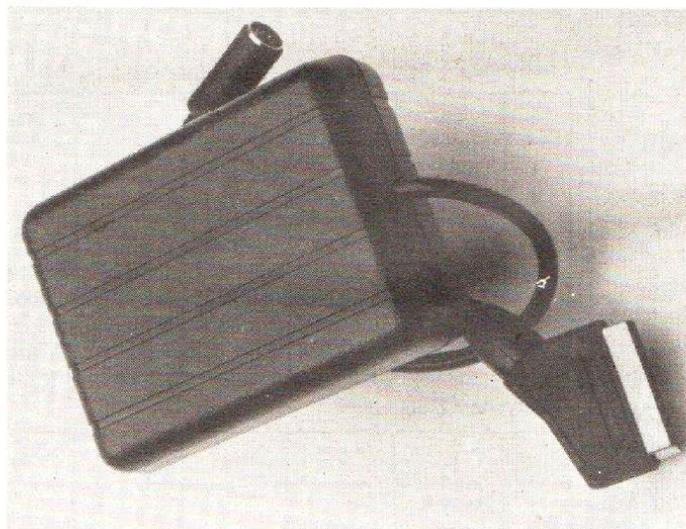
[3] N. THIELE : « Loudspeakers in

L'ADAPTATEUR VIDEO-MATCH PVP 80

Le mariage des signaux, c'est la spécialisation de C.G.V., qui innove en lançant sur le marché un produit, la PVP 80, permettant pour la première fois l'adaptation de la sortie vidéo PAL des jeux vidéo et micro-ordinateurs et l'entrée péritélévision de tous les téléviseurs Secam (normes RVB, Synchro, Son).

Résoudre les problèmes d'incompatibilité d'humeur entre les standards, c'est la fonction de la PVP 80. Grâce à cette interface C.G.V., il est désormais possible de connecter les appareils en sortie vidéo PAL sur le téléviseur familial ou secondaire. La PVP 80 fonctionne notamment avec la gamme des Commodore (VIC 20-64), tous les modèles Atari, Sharp, Apple II, et avec tous les produits présents et à venir en sortie vidéo PAL.

L'alimentation est livrée



avec ce modèle (12 V 300 mA), et il faut noter la longueur de trois mètres, permettant un champ d'action

très large à l'utilisateur : on peut déplacer son micro-ordinateur sans problème avec un poste TV fixe.

Pour les téléviseurs démunis de prise péritélévision, il suffit de brancher conjointement avec la PVP 80 n'importe quel modèle de la gamme des interfaces PHS 60, et l'on obtient les signaux UHF Secam sans nuire à la qualité de l'image.

L'usage des micro-ordinateurs est ainsi étendu non seulement en France mais aussi à l'étranger avec le modèle PHS 60 Export (Afrique, Antilles, Europe, Moyen-Orient, pays de l'Est).

L'interface C.G.V.-PVP 80 est vendue au prix de 600 F TTC environ (alimentation 12 V fournie).

De conception et de fabrication françaises, produites par la Compagnie générale de Vidéotechnique C.G.V. (protégées par brevets), les interfaces PHS 60 et PVP 80 sont distribuées, sur le plan régional, par Vidéo-Match Strasbourg.

Bloc-notes

COMMENT CHOISIR...

VOTRE AUTORADIO

Au moment de choisir votre autoradio, vous serez bien embarrassé devant la multitude de modèles proposés. Si les prix varient entre quelques centaines de francs et plusieurs milliers de francs, il en est de même des possibilités offertes et aussi des performances.

En ce qui concerne la puissance, il faut bien l'avouer, les chiffres annoncés ne correspondent pour la plupart à rien de sérieux, et nous allons essayer de vous éclairer sur ce point.

L'installation complète d'un autoradio sur votre voiture se décompose en trois parties :

- Le récepteur lecteur de cassettes et amplificateur qui peut être rassemblé dans un seul coffret ou présenté en trois, voire quatre appareils séparés.*
- Les haut-parleurs ou enceintes acoustiques.*
- L'antenne, mais celle-ci vous sera le plus souvent imposée par votre installateur en fonction de l'appareil que vous aurez choisi et du modèle de voiture que vous possédez.*

Nous allons successivement examiner ces trois points et essayer de vous fournir les éléments techniques utiles pour vous aider à faire votre choix.

Les limites

La réception de la radio en voiture commençait autrefois avec des postes à transistors dotés d'une prise que l'on pouvait brancher sur l'antenne de la voiture, antenne de gouttière par exemple. Ces prises ont pratiquement disparu des récepteurs. Cette formule avait l'avantage de constituer un système antivol efficace.

Aujourd'hui, les appareils les plus simples possèdent deux gammes de fréquence, les PO et les GO ; d'autres, plus élaborés, permettent la réception de la FM. L'accord est manuel et le lecteur de cassette inexistant.

A l'autre bout de la gamme se trouvent les chaînes Hi-Fi pour voiture. Le tuner/cassette, dans cette famille de produits, est équipé d'un afficheur numérique, d'un synthétiseur

de fréquence, d'une recherche automatique de stations, de dispositifs de gestion du récepteur en fonction du signal reçu, d'un lecteur de cassette stéréo, avec Dolby et inversion instantanée du sens de la marche, de la recherche automatique de morceaux, etc. Il n'aura pas d'amplificateur de puissance mais un système d'amplification à plusieurs voies, à filtre électronique et multi-amplification.

Sa puissance dépassera les 100 W (des vrais watts) et son faible taux de distorsion sera comparable à celui des produits Hi-Fi actuels. Entre les deux, il existe tout un choix d'appareils.

La puissance

Combien faut-il de watts pour sonoriser une voiture ?

Dans une voiture, il y a un conducteur qui doit maîtriser un véhicule lourd et rapide. Il faut donc qu'il puisse entendre la musique à un niveau suffisamment bas pour que le moteur reste audible. Une musique puissante tend à distraire l'attention du conducteur, c'est indéniable. Ce phénomène est encore plus inquiétant avec un casque, même un casque « ouvert » laissant passer les bruits extérieurs.

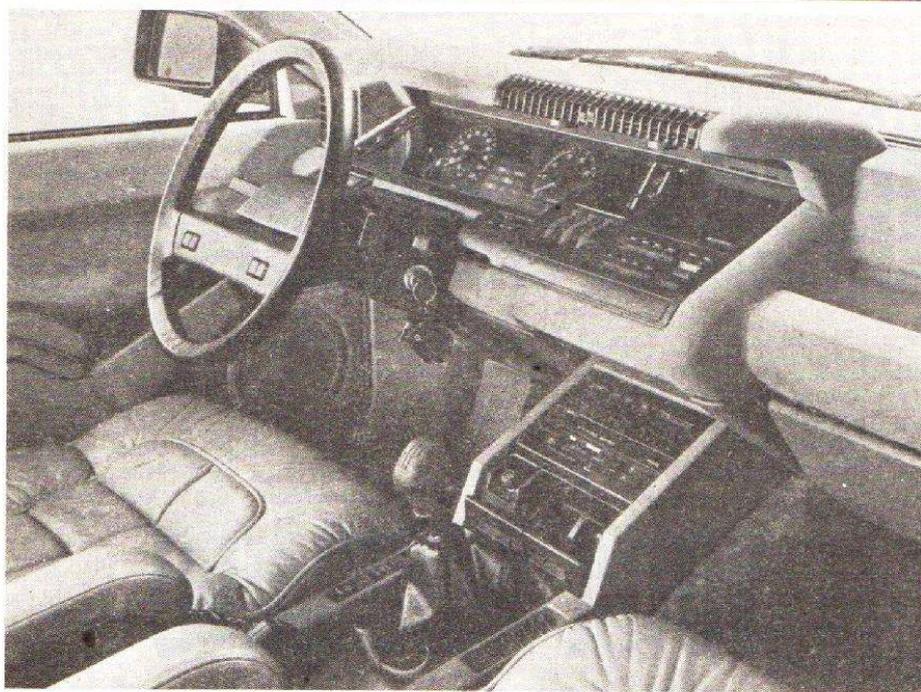


Photo A. — Une chaîne HiFi dans votre voiture ! Notre photo : le système Audio 4 x 20 W Philips, qui équipe la Renault 25.

Certaines voitures, livrées équipées de casques (des Sennheiser chez Audi), ne le sont que pour les places arrière...

Dans des conditions d'utilisation normale de l'autoradio, une puissance de 3 W suffit, même avec les fenêtres ouvertes.

C'est l'intérieur de votre voiture que vous sonorisez, et non l'environnement déjà suffisamment pollué par la présence des autres voitures.

La nécessité d'une puissance supérieure peut être souhaitable, notamment pour une reproduction sonore Hi-Fi, l'énergie dans le grave pouvant être importante. Le fait de ne disposer que d'une puissance réduite incitera l'automobiliste à écouter à puissance limitée. A forte puissance, l'apparition de la distorsion à un certain niveau sonore l'incitera à baisser le niveau d'écoute et à le ramener à une valeur plus « humaine ».

Nous avons parlé ici d'une puissance de 3 W. Vous ne trouverez que difficilement sur le marché un amplificateur de 3 W par canal. En effet, la plupart des constructeurs annoncent des puissances complètement « bidons », et le font sciemment.

Pratiquement, il y a trois catégories d'amplificateurs. Ceux à circuit intégré push-pull, les doubles push-pull à configuration en pont et les amplificateurs push-pull à alimentation par convertisseur.

Le premier amplificateur, utilisé pratiquement dans tous les autora-

dios, sort approximativement une puissance de 4 W pour une tension d'alimentation de 14,4 V et sans distorsion apparente. Pour gonfler le chiffre de la puissance, on pousse la distorsion à 10 % ; les 4 W passent ainsi à 6 W. Cette puissance est celle exprimée sur charge de 4 Ω. Ensuite, on peut mesurer la puissance sur 2 Ω, ce qui nous donne une puissance de 10 W. Voilà comment un autoradio de 2 x 4 W devient un 2 x 10 W.

Avec un montage en pont, on double la puissance obtenue sur un amplificateur unique, mais en doublant aussi la résistance de charge. Deux amplis de 10 W sur 2 Ω à 10 % de distorsion donneront donc une puissance de 20 W sur 4 Ω, ce qui nous fera en réalité une puissance de 8 W sans distorsion. Pour ce type d'amplificateur, on ira jusqu'à annoncer une puissance de 2 x 30 W si un correcteur graphique a été ajouté à l'appareil !

Le plus souvent, lorsque vous lisez dans les caractéristiques d'un produit 2 x 20 W, il vous faut traduire par deux fois 8 W et, s'il s'agit d'un 2 x 8 W, par 2 x 4 « bons » watts.

La puissance se mesure sous une tension de 14,4 V, tension en charge de l'accumulateur ; elle sera donc un peu inférieure avec une batterie en cours de décharge (moteur arrêté). Là, le bruit du moteur et celui de l'air ne seront plus là pour perturber votre écoute.

Les autres amplificateurs, ceux bé-

néficiant d'un convertisseur, auront une tension d'alimentation plus élevée, leur puissance de sortie pourra donc plafonner à des hauteurs impossibles à atteindre sans lui. Les technologies actuelles, à haut rendement ou attaque par circuits intégrés spécialisés, permettent aussi d'abaisser les taux de distorsion. Plus besoin ici de gonfler les chiffres, nous sommes dans l'univers plus réaliste de la Hi-Fi. Attention toutefois, il arrive parfois que l'on additionne les watts des deux canaux d'un petit amplificateur. Un ampli de 40 W peut cacher un deux fois 8 W ! Par contre, si dans les spécifications vous lisez 2 x 50 W, il y a de grandes chances pour que le contrat soit respecté.

Le tuner

Le développement récent des stations radios locales impose pratiquement la FM sur tous les autoradios. L'entraînement classique, par « ficelle », ne permet plus un repérage précis ; des erreurs de 1 MHz sur le cadran sont fréquentes. On appréciera donc l'affichage numérique de la fréquence, même si ces appareils coûtent un peu plus cher.

Les stations prééglées seront appréciées surtout pour les ondes longues ; en FM, le nombre des stations à recevoir, surtout en région parisienne, est sans doute un peu trop important. Inutile donc de stocker trop de stations, l'expérience prouve que l'on écoute souvent les mêmes...

La recherche automatique des stations accompagne presque toujours l'affichage numérique ; on l'utilisera donc avant la mise en mémoire. Cette dernière est éventuellement automatique.

La réception de la radio FM stéréophonique en voiture ne se fait pas sans problème, surtout à l'intérieur des villes où les rues créent de véritables labyrinthes pour les ondes et où la multiplication des émetteurs rend leur séparation de plus en plus difficile. Au moment du choix, on s'attachera donc à connaître la sélectivité, caractéristique fixant la séparation entre une station et une autre, distante d'un nombre donné de kHz ; plus il y a de dB et meilleur c'est.

La voiture se déplace, son antenne



Photo D. – Pour tester les autoradios : la manière fort (c'est ce qu'utilise Philips avec la complicité du pilote Bruno Saby). Le championnat de France des rallyes.

bouton aurait pu être marqué « 70/120 μ s ». Ne vous laissez donc pas éblouir par le talent de votre vendeur.

Le fin du fin à ce jour, en matière de lecteur de cassette en voiture, est le système NAAC de Nakamichi qui corrige en permanence, et en cours de lecture, l'azimut de la tête. (Voir H.P. n° 1701, de février 1984.)

Les haut-parleurs

Le choix des haut-parleurs est encore plus vaste que celui des autoradios... Il y a vraiment de quoi se perdre.

Si l'esthétique d'une enceinte ou d'un haut-parleur vous plaît, laissez-vous séduire. Vous aurez de belles garnitures en plastique imitant fort bien le métal, vos enceintes seront à 5 ou 6 voies dont deux « de garage », bref, la « frime » est là, prête à prendre place, bien en évidence, sur votre plage arrière, à côté du chien qui allume ses yeux quand vous freinez... Et si vous ne réussissez pas à en tirer une véritable Haute-Fidélité, vous parviendrez bien à attirer l'attention des voleurs !

Redevenons un peu sérieux. Il est vrai que le choix esthétique importe, mais le décor se paie et il vaut mieux consacrer une partie de votre budget à la qualité du haut-parleur qu'à l'attrait des enjoliveurs.

Le problème le plus délicat dans ce choix, en dehors de la qualité acousti-

que, sera surtout déterminé par la disponibilité d'emplacement à l'intérieur de la voiture.

La disposition idéale des haut-parleurs, en face et de chaque côté de l'auditeur, n'est pas applicable à la voiture. On sera donc obligé d'utiliser des artifices : haut-parleurs dans les portières ou sur la plage arrière. Le choix est mince.

La solution idéale, à notre avis, consisterait à placer deux haut-parleurs de médium/aigu sur le tableau de bord, puis à placer le transducteur de graves un peu n'importe où, mais de préférence là où il entraînera le moins de résonances possibles. Rares sont les produits capables de remplir cette exigence. On trouvera de petites enceintes du genre galet « Siare » pouvant être placées sur le tableau de bord ou juste au-dessous. Un filtre coupera les fréquences trop basses dirigées vers les haut-parleurs de graves montés dans les portières ou sous un siège, sur un panneau formant baffle.

Le coffre arrière de la voiture pourra aussi servir de volume pour la charge de l'arrière du haut-parleur.

Les haut-parleurs les plus récents bénéficient de techniques Hi-Fi comme ceux à membranes plates ou encore à aimants en Samarium cobalt.

Le choix d'un haut-parleur de marque connue réduira les risques d'erreur. Il faudra aussi – mais cela nous semble évident – tenir compte de la

puissance de l'amplificateur, et on se souviendra que, pour sortir des sons graves, un haut-parleur de grand diamètre est préférable. Attention aussi à l'adaptation est impédances de sortie de l'ampli et à celle, nominale, du haut-parleur ou du groupe de H.P.

L'antenne

Plus une antenne est haute et mieux elle captera les signaux faibles.

Le meilleur emplacement d'une antenne sera donc sur le toit. La polarisation horizontale des émetteurs FM fait que la meilleure position pour une antenne serait un brin horizontal perpendiculaire à l'antenne. De l'utopie en voiture ! L'antenne de toit se place donc obliquement ; cette position assure donc un compromis entre la position verticale favorable pour la modulation d'amplitude et l'horizontale intéressante en modulation de fréquence.

L'antenne de toit bénéficiera d'un plan de masse relativement symétrique ; la sensibilité de l'antenne sera pratiquement la même dans toutes les directions, ce qui n'est pas le cas avec une antenne d'aile ; de plus, sa situation la rend moins accessible aux voyous.

L'antenne électrique commandée automatiquement par la mise en service du poste est intéressante ; elle a toutefois l'inconvénient d'être relativement fragile. De plus, le coulisement des brins entraîne un risque de mauvais contact, par oxydation du métal. Son prix est relativement élevé et, pour éviter de la changer complètement en cas de problème, on sélectionnera un modèle à brins interchangeables.

L'antenne électronique, par sa petite taille, peut être installée pratiquement n'importe où ; la présence d'un amplificateur incorporé améliorera peut être la sensibilité du récepteur mais la petite taille du brin récepteur limitera par ailleurs ses performances.

Cette antenne demande une source d'alimentation commutée, bien entendu, par la mise en service du récepteur.

Il existe bien d'autres antennes télescopiques, à main. On préférera les modèles nécessitant une clef pour leur ouverture ; elles résisteront mieux au vandalisme des rues.

L'antivol

Le meilleur moyen d'éviter le vol d'un autoradio, c'est d'avoir la possibilité de le retirer après usage. L'antenne désigne le véhicule aux voleurs. Un modèle noir sera un peu moins visible qu'un modèle chromé.

Les haut-parleurs sur la plage arrière... pardon ! les enceintes aux diffuseurs d'aigus et panneaux orientables ne manquent que de discrétion. Pour l'autoradio lui-même, quelques constructeurs proposent des modèles extractibles, leur inconvénient étant une tendance aux mauvais contacts.

Le mieux est de doter la voiture elle-même d'une alarme déconnectable de l'extérieur et n'autorisant donc aucune ouverture ou intrusion, grâce à une temporisation courte. On n'oubliera pas non plus d'apposer les autocollants indiquant que la voiture est protégée. On évitera ainsi un bris de glace...

Conclusions

Si vous avez envie d'installer un autoradio sur votre voiture, vous ne pouvez être que dans l'embarras devant une telle profusion d'appareils. Les informations techniques manquent souvent dans les catalogues et, lorsque vous aurez déterminé les principales fonctions que vous souhaitez



Photo F. — Un concurrent qui ne devrait pas trop tarder à apparaître sur ce marché : l'autoradio lecteur de « compacts discs ». Notre photo ne présente que le lecteur, mais le combiné suivra certainement. Ce lecteur de compacts discs pour voiture est de marque TEN, il est coproduit par Fujitsuten et Toyota Motors. Ses dimensions : 178 X 100 X 190 mm.

trouver sur votre appareil, adressez-vous à plusieurs spécialistes et comparez plusieurs modèles en vous basant sur les marques les plus réputées ou sur des appareils qui ont fait l'objet de bancs d'essais dans des revues crédibles. Vérifiez que l'appareil qui vous est proposé comporte une documentation conséquente : c'est une preuve de sérieux de la part du cons-

tructeur. Tenez compte de la garantie proposée, de sa durée, et assurez-vous qu'elle couvre bien les pièces et la main-d'œuvre.

En dehors de la puissance, les données techniques les plus importantes sont, pour la radio, la sélectivité, la sensibilité et le rapport signal sur bruit pour la cassette. Il faut en plus s'intéresser surtout au taux de pleurage et de scintillement et à la distorsion.

Avec un budget de quelques milliers de francs, vous pourrez vous offrir la synthèse de fréquence ou même un récepteur permettant de mémoriser 60 stations ou plus, avec une sélection automatique de l'émetteur le plus puissant qui vous permettra, par exemple, de suivre une émission sur France Musique entre Lille et Marseille sans avoir à toucher à votre appareil.

L'électronique peut aller très loin, les constructeurs le prouvent et, pourtant, malgré cette débauche de technique, vous resterez surpris devant des disparitions sporadiques de l'écoute dues, par exemple, à un environnement hostile. En ville, souvenez-vous aussi que si les radios locales sont nombreuses, leur portée est limitée, surtout en zone urbaine. Pour que deux émetteurs ne se chevauchent pas, il vous faudra une très bonne sélectivité.

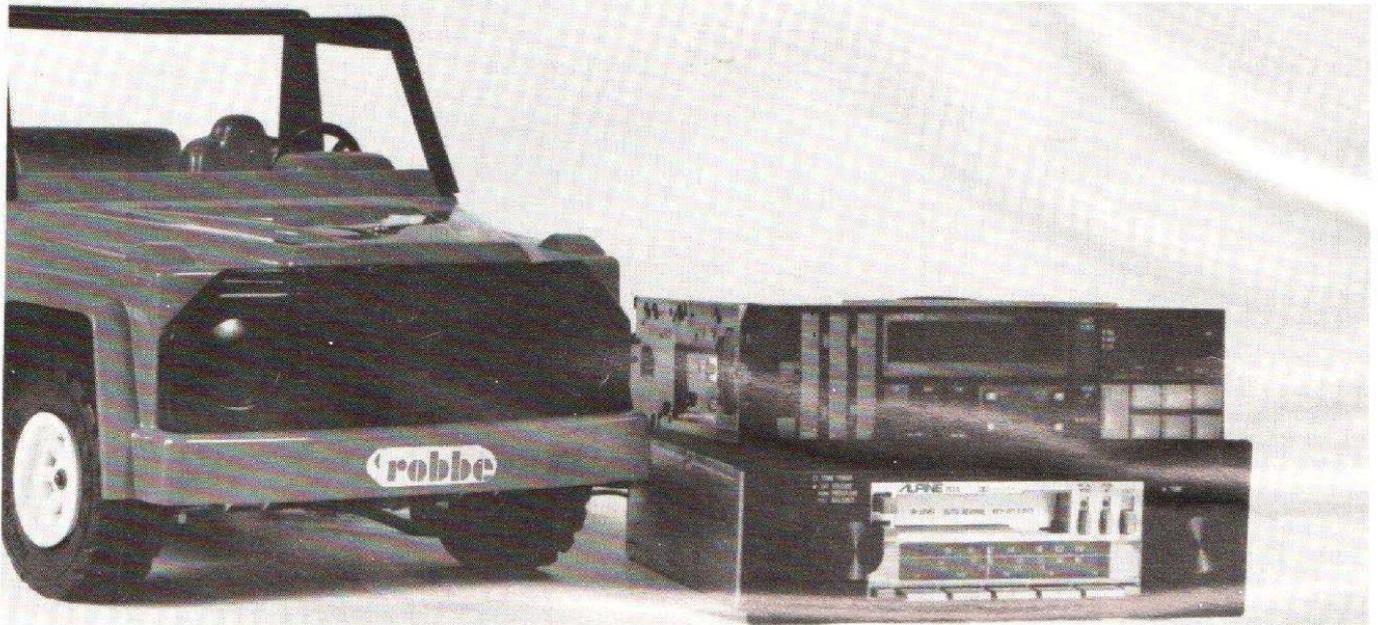
E. LEMERY



Photo E. — Un haut-parleur 3 voies Philips EN 8881, 50 W, à membrane plane, pour les graves.

LES AUTORADIOS LECTEURS DE CASSETTES

ALPINE 7137 L ET 7155 L



Les deux autoradios lecteurs de cassettes Alpine 7137 L et 7155 L permettent tous deux de capter trois gammes d'ondes : PO, GO et FM. Si leurs performances techniques sont assez voisines, ils se différencient surtout par leur conception : le premier est des plus traditionnels avec, notamment, ses stations pré-réglées à touches mécaniques, tandis que le second rassemble les techniques d'avant-garde comme un synthétiseur numérique de fréquence. Les autoradios Alpine sont maintenant importés en France par la société Cineco qui distribuait déjà les magnétophones à cassettes de la marque.

d'une émission stéréo. Pour le son, un potentiomètre commande le niveau sonore ; il est accompagné d'une touche de correction physiologique débrayable. Le potentiomètre de puissance dispose d'un bouton à triple action ; en tirant sur le bouton, on joue sur la balance gauche/droite, en le poussant, on changera la face de lecture de la cassette. Pour le réglage de timbre, on fera appel à un autre bouton.

La cassette s'introduit dans le lecteur côté bande, à droite. La commande d'égalisation utilise le bouton « mono » ; la mise en service du Dolby B a eu droit à une commande indépendante. Le sens de défilement de la bande s'affiche en façade.

Outre la sortie pour haut-parleur, le 7137 dispose d'un cordon terminé par une prise DIN et servant au raccordement à un système d'amplification externe.

L'éjection de la cassette s'effectue électriquement, en appuyant sur une touche ; deux autres touches, mécaniques cette fois, entraînent la bande à grande vitesse. La mise en place de la bande demande un peu de temps. La cassette se glisse dans son logement à la main, mais il faut ensuite que la mécanique se mette en route, entraî-

L'autoradio lecteur de cassettes Alpine 7137L

Le blanc, c'est le 7137L, un autoradio lecteur de cassettes à trois gammes d'ondes (PO-GO-FM). L'accord est de type manuel ; une aiguille se déplace derrière un cadran sérigraphié et indique, avec une précision modeste toutefois, la fréquence de réception. L'accord est confié à un bloc à inductances variables, entraîné par un accouplement d'Oldham. Cinq touches commandent la sélection des stations et des gammes. La première touche est affectée aux grandes ondes, la suivante aux petites ondes et les trois autres à la modulation de fréquence. Cette sélection est de type mécanique : on tire la touche, on sé-

lectionne une station à l'aide du bouton d'accord, puis on enfonce la touche à fond. A chaque nouvelle pression sur cette touche, l'aiguille prend place sur cette position et entraîne en même temps le variomètre. Cette mémorisation mécanique assez ancienne reste en usage, comme on peut le constater. Rappelons qu'elle consiste à verrouiller, en place, une came dont la position détermine l'accord. En tirant la touche, on déverrouille la came, en la poussant, on la verrouille ; sa position est déterminée par celle de l'aiguille.

Les touches commutent, simultanément, bien entendu, la gamme d'ondes correspondante. Nous trouverons aussi, sur cet appareil, une touche de passage en mono et un silencieux interstations ; un voyant s'allumera pour signaler la présence

née par un moteur. Tout se passe ici en douceur. C'est rare.

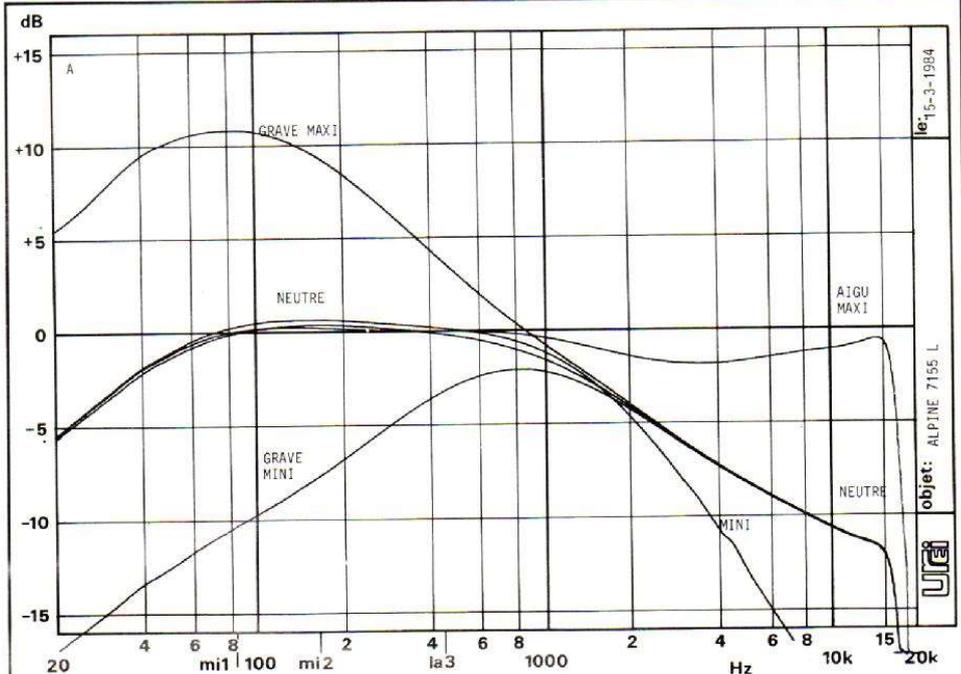
Cet appareil aux dimensions standards se monte dans une ouverture classique ; un cache noir prédécoupé s'adaptera à la configuration des divers véhicules.

L'autoradio lecteur de cassettes Alpine 7155

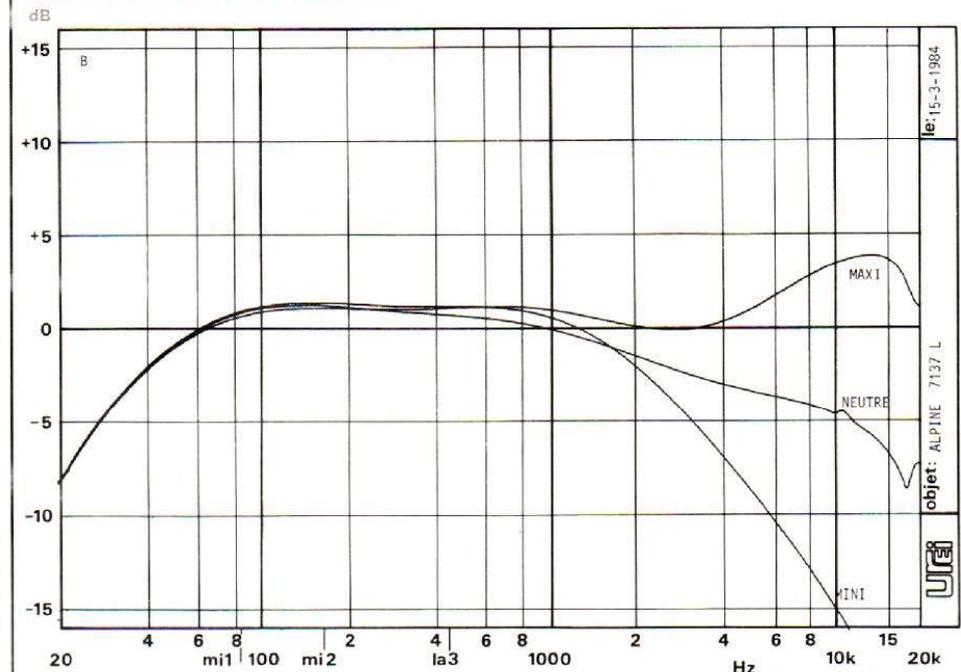
Le 7155 présente un « look » résolument moderne avec sa façade noire, ses touches translucides qui s'allument en vert à la mise sous tension et avec, sur la gauche, une série de minuscules potentiomètres. A noter ici la présence d'un potentiomètre assez récent que l'on retrouvera dans des correcteurs. Il s'agit d'un nouveau type dont la manette comporte un logement pour placer une diode électroluminescente ; deux contacts mobiles et deux sorties permettent l'alimentation de la diode LED. Il ne manque à ce bouton qu'un repère de polarité pour la diode. Bien sûr, il faut un trou dans le bouton pour que la lumière de la diode soit visible.

Les autres potentiomètres sont, eux aussi, originaux ; ce sont probablement les plus petits que l'on puisse se procurer aujourd'hui. Leur course de 10 mm autorise leur multiplication à la surface d'un appareil, mais un réglage avec des gants manquera certainement de précision. De plus, une telle course demande une excellente précision lors de la confection des couches de carbone...

Cette parenthèse technologique fermée, reprenons notre description : la section radio bénéficie de la recherche automatique des stations qui, cependant, ne s'effectue qu'à fréquence croissante. Deux minuscules touches permettront tout de même un accord manuel, visualisé sur un afficheur numérique. Ce dernier, lorsque le récepteur ne sera pas en service, servira à vous donner l'heure, même au cours de la lecture d'une cassette. Deux stations peuvent être pré-réglées en grandes ondes et quatre en modulation de fréquence. Rien pour les P.O. Le constructeur utilise la synthèse de fréquence et a installé un système à pas de 9 kHz pour la modulation d'amplitude et de 50 kHz pour la mo-



Courbe A. – Courbes de réponse en fréquence de la section FM du 7155 L Alpine et efficacité du correcteur de timbre.



Courbe B. – Courbes de réponse en fréquence de la section FM du 7137 L Alpine et efficacité du correcteur de timbre.

Fréquence	7155		7137	
	G	D	G	D
63 Hz	- 1 dB	+ 2 dB	0 dB	0 dB
333 Hz	0 dB	0 dB	0 dB	0 dB
6 300 Hz	+ 8 dB	+ 2 dB	- 1 dB	+ 3 dB
10 000 Hz	+ 4 dB	- 6 dB	- 9 dB	0 dB

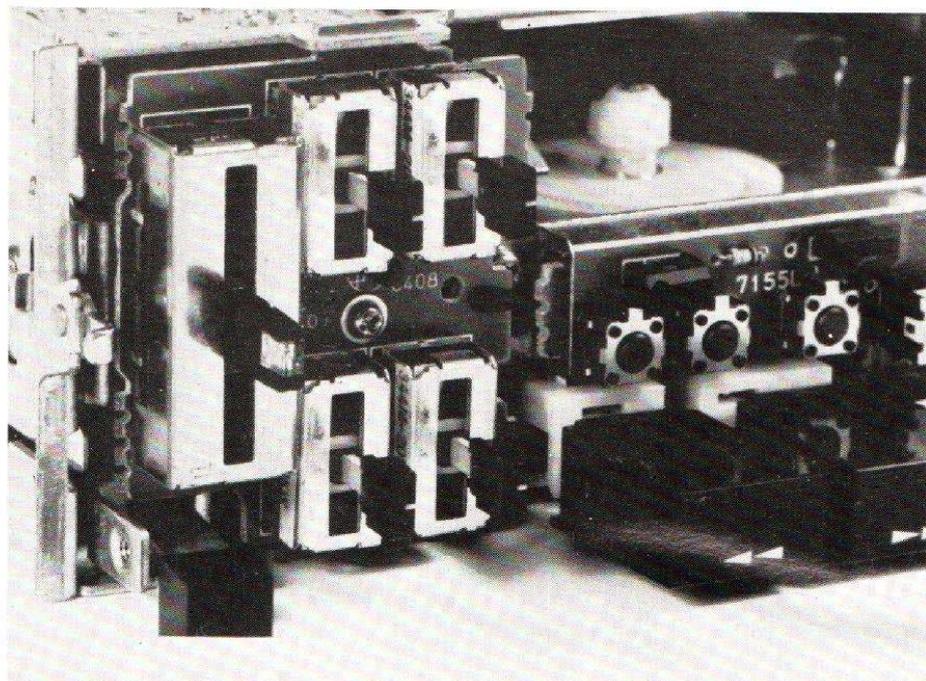


Photo A. — Des potentiomètres très spéciaux sur cet autoradio : une diode LED est intégrée au doigt de commande.

dulation de fréquence. Nous touchons là un point faible de ce produit, sauf si l'écoute d'Europe 1 ne vous intéresse pas... Cette station périphérique n'émet pas suivant la grille à 9 kHz, vous la recevrez donc difficilement.

Pour la recherche automatique des stations, un bouton local/distance évitera de capter les stations trop faibles, qui ne seraient pas correctement reçues en raison de la mobilité de la voiture.

Côté cassette, nous avons un système à chargement assisté, une éjection électromagnétique, une inversion de sens (automatique ou manuelle), un réducteur de bruit Dolby B et, enfin, la position mono. Comme sur le 7137, une sortie DIN permet d'alimenter des amplificateurs externes, ce qui n'empêche pas cet appareil de disposer de son propre amplificateur de puissance.

Les électroniques des deux appareils sont basées sur des circuits intégrés. Pour le 7137, nous avons affaire à des circuits Matsushita tandis que, pour le 7155, ce sont des circuits Sanyo qui ont été choisis. Ces firmes développent des circuits complémentaires : ampli FI, supprimeur de bruit et décodeur stéréo. Pour la puissance, nous avons de l'Hitachi sur le 7137 et du Sanyo pour le 7155. Les circuits

intégrés sont sensiblement les mêmes, au brochage près. Nous retrouvons, de l'un à l'autre, les mêmes valeurs pour les composants, là aussi à peu de chose près.

Les commutations audio se font par diodes ou, pour l'égalisation ou le silence, par des transistors.

La fabrication bénéficie du sérieux d'Alpine. Les circuits imprimés forment un joli dessin, et la qualité des soudures est irréprochable. Nous sommes loin de certaines réalisations venues de Taïwan ou de Hong-Kong...

Mesures

Ici, vous n'aurez pas droit aux mesures de puissance avec un taux de distorsion de 10 % !

Les amplificateurs des deux appareils donnent la même puissance de sortie. Nous avons mesuré, avec une tension d'alimentation de 12 V, une puissance à la limite de l'écrêtage de 2,8 W par canal. Avec une tension de 14,4 V, nous arrivons à 4 W.

La sensibilité d'entrée du 7155 en FM est de 1 μ V, ce qui est meilleur que celle annoncée par le constructeur. Pour le 7137, nous obtenons 1,4 μ V, une excellente valeur également.

En grandes ondes, le 7155 nous donne une sensibilité de 2,5 μ V, une valeur que l'on ne rencontre que rarement sur de tels produits. Pour le 7137, nous avons trouvé la valeur plus classique de 12 μ V.

En FM, le rapport signal/bruit est de 60 dB pour le 7155 et de 64 dB pour le 7137, qui marque un point !

Sur le 7155, nous avons mesuré un taux de pleurage et de scintillement de 0,1 % en valeur pondérée. Encore une excellente valeur. Le 7137 nous a donné 0,15 %, c'est aussi très bon.

La précision de vitesse du 7155 se situe à + 1,3 % ; pour le 7137, nous avons mesuré + 0,6 %. La courbe A donne la réponse en fréquence du 7155, la courbe B celle du 7137. Ces courbes ont été relevées avec l'intervention du correcteur de timbre. On notera que, lorsque celui-ci est en position neutre, la courbe de réponse en fréquence montre une chute de l'aigu. Cette forme de courbe avantage les fréquences graves.

Dans le relevé de la courbe de réponse en fréquence du magnétophone à partir d'une cassette, nous avons tenu compte de cette atténuation relativement importante. On saura que, pour obtenir une courbe de réponse linéaire, on devra, pour le 7155, pousser l'aigu à fond.

Notez la différence entre les voies gauche et droite. Un meilleur réglage devrait améliorer la situation.

Conclusions

De bonnes performances, suffisantes en tout cas pour la voiture, caractérisent ces deux produits. Alpine fait preuve de sérieux dans la conception de ces appareils comme dans leur fabrication. Tout cela ne peut que garantir la fiabilité du produit.

Si vous êtes un fanatique des radios locales et que vous habitez la région parisienne, grâce à son exceptionnelle sensibilité, le 7155 nous semble le mieux adapté à leurs exigences. Sinon le 7137 vous suffira. Deux appareils que vous pouvez installer en toute confiance sur votre voiture.

E.L.

Réalisez votre ordinateur individuel

LA CARTE UVP 09

Depuis la publication du schéma du programmeur de PROM, notre système est à même de programmer les UV-PROM de tous types depuis la 2716 jusqu'à la 27128. Malheureusement, et hormis sur le support réservé au moniteur, il n'était pas possible jusqu'à aujourd'hui de mettre des UV-PROM dans notre micro-ordinateur, aucune carte n'ayant été prévue pour ce faire. Ce vide est comblé dès maintenant avec la carte UVP 09 que nous vous proposons de réaliser dans les lignes qui suivent.

Présentation

La carte UVP 09 a été conçue en premier lieu pour recevoir des UV-PROM, comme son nom l'indique, mais puisqu'il existe de nombreuses mémoires aux brochages compatibles avec celui des UV-PROM, nous n'avons pas voulu limiter son domaine d'application et notre carte peut recevoir plusieurs dizaines de types de mémoires différentes, que ce soient des ROM, des PROM, des UV-PROM, des EEPROM, mais aussi des RAM.

Ces divers types de mémoire peuvent être panachés à loisir et le passage d'une configuration à l'autre se fait en quelques minutes. Le mélange des mémoires peut être fait au niveau des types (on peut mettre des RAM sur des supports et des UV-PROM sur d'autres), mais aussi au niveau des tailles (on peut mettre une mémoire de 2 Ko sur un support et une 8 Ko sur le support d'à côté).

La carte peut être implantée n'importe où dans le système et dans n'importe quelle page mémoire. De plus, il est possi-

ble de la programmer pour que une ou plusieurs mémoires soient présentes simultanément dans plusieurs pages. Ce dernier point satisfera sans doute tous ceux d'entre vous qui voulaient des RAM pour passer d'une page à l'autre.

Enfin, pour terminer ce tableau alléchant, précisons que le prix de revient de cette carte reste très raisonnable vu les possibilités offertes.

Le schéma

Compte tenu du format des cartes de notre système et de la taille des supports 24 et 28 pattes, nous avons prévu huit supports sur cette carte. Par ailleurs, pour permettre de monter un maximum de types de mémoires différentes, ces supports sont impérativement des 28 pattes ; en effet, si les supports 24 pattes conviennent jusqu'à une taille de 4 Kmots de 8 bits, les mémoires de taille supérieure (8 Kmots de 8 bits et 16 Kmots de 8 bits) nécessitent un support 28 pattes. C'est donc 8 supports 28 pattes qui équipent

cette carte, et il était important de le préciser car la majeure partie du schéma tourne autour de cette organisation.

La figure 1 vous présente le schéma de la carte UVP 09, schéma sur lequel nous n'avons représenté qu'un support pour des raisons évidentes de simplicité de dessin. Tous ces supports sont câblés en parallèle avec leurs pattes de mêmes noms reliées entre elles ; seule la ligne CS aboutissant sur le strap i provient, pour chaque support, d'une sortie différente du circuit de décodage d'adresse ; nous allons y revenir.

La partie gauche de la figure est occupée par les amplificateurs de bus unidirectionnels par où passent les lignes d'adresses A0 à A17, mais aussi les signaux de contrôle R/W, E (ou phi 2), VUA, VMA et VXA. Ces amplificateurs sont validés en permanence par mise à la masse de leurs pattes adéquates.

Les lignes d'adresses A0 à A13 partent à destination des supports où A0 à A10 et A12 sont reliés en permanence. A11 et A13 arrivent quant à elles, sur des straps de configuration à positionner selon le type de mémoire placé sur le support. Comme la carte peut aussi recevoir des RAM, le signal R/W arrive lui aussi sur les straps de configuration des supports.

Les lignes de données des mémoires sont appliquées à un octuple amplificateur de bus bidirectionnel que vous commencez à bien connaître puis-

que c'est un 74245/74645 ou un 74640 selon ce qui équipe votre carte CPU09. Cet ampli bidirectionnel est, comme le signal R/W, indispensable du fait de la possibilité de mettre des RAM sur la carte alors que la présence de ROM seules aurait permis d'utiliser un ampli style 74541.

La complexité de conception d'une carte telle que celle-ci ne réside pas dans les diverses configurations de supports en fonction des types de mémoires employées. Il suffit, en effet, d'avoir toutes les fiches techniques de celles-ci et un peu de patience ; elle se situe au niveau de la circuiterie de décodage d'adresse. En effet, chaque support, dans le cas de la carte UVP 09, peut recevoir une mémoire dont la taille va de 2 Ko pour les 2716 et les RAM à 16 Ko pour la 27128. Le décodage d'adresse doit donc être configurable sur une large plage. Le problème se complique lorsque l'on veut pouvoir panacher les mémoires sur une même carte, ce qui est notre cas, et permettre toutes — nous disons bien toutes — les combinaisons d'adresses possibles. Après maintes réflexions et l'examen de nombreux schémas de cartes analogues, nous sommes arrivés à la conclusion que la seule solution simple résidait dans l'emploi de PROM (ne levez pas les bras au ciel, tout est prévu, même si vous n'avez pas de programmeur). Avec deux PROM 7611 de 256 mots de 4 bits, nous pouvons

réaliser l'intégralité des fonctions de décodage d'adresse de la carte, quelle que soit son occupation en mémoires, quels que soient les types de celles-ci et quelles que soient les adresses que vous avez choisi de leur donner. De plus, deux plans d'adressages indépendants peuvent être stockés

dans ces PROM et sont commutables au moyen d'un mini-interrupteur.

Ceci étant dit, nous pouvons poursuivre l'examen du schéma. Nos deux PROM baptisées A et B reçoivent les lignes d'adresses A11 à A17. En effet, nous n'avons pas prévu de mettre des mémoires

de taille inférieure à 2 K, nous basant en cela sur les plus petites UVPROM actuelles que sont les 2716 (les 2708 ayant disparu du marché depuis déjà longtemps). Il est tout de même possible de mettre des RAM de 1 K telles que les 4801 ou les 4118 de Mostek, mais la précision du décodage

d'adresse ne descendra pas au pas de 1 K. Cela n'est pas bien gênant et nous a permis de gagner un bit sur les mémoires 7611 ; bit qui nous offre les deux plans d'adressage indépendants précités.

Chaque sortie de données des 7611 aboutit sur un bloc de configuration de support

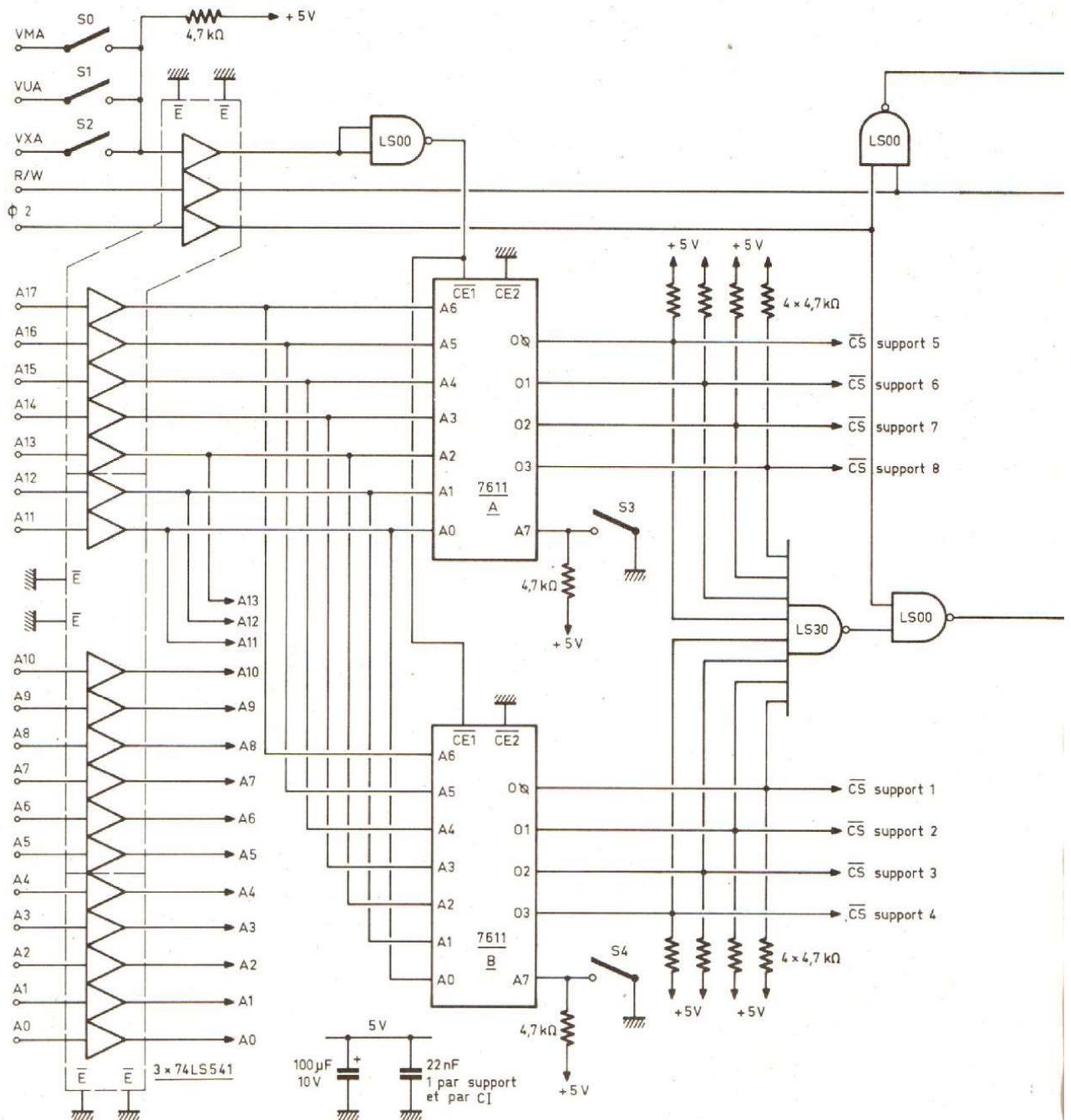


Fig. 1. - Schéma de la carte UVP09.

différent. Comme l'on a 8 sorties et 8 supports, le compte y est. Toutes ces sorties sont ramenées au +5 V par des résistances et attaquent l'entrée d'une NAND à... 8 entrées. La sortie de cette NAND est donc à 0 lorsqu'aucune mémoire n'est sélectionnée et passe à 1 lorsque l'une au moins des mé-

moires de la carte est adressée. Un NAND de ce signal avec l'horloge E du bus permet de générer le signal de validation de l'amplificateur de données.

Ce signal d'horloge E est également combiné dans une NAND avec lecture/écriture (R/W) afin de générer une in-

formation de validation de sortie utile pour certaines mémoires. Cette validation doit être au niveau bas lorsque la mémoire est adressée en lecture.

Les PROM 7611 de décodage ne sont validées que lorsque c'est nécessaire, c'est-à-dire lorsque l'un des signaux de validation d'adresses VMA, VUA ou VXA est actif. L'utilisation normale du système et de la carte commandent un pilotage par VMA et il faut donc fermer S0.

Les interrupteurs S3 et S4 permettent d'avoir accès à la partie basse des PROM, c'est-à-dire aux adresses comprises entre 00 et 7F (S3 et S4 fermés), ou à la partie haute de ces mêmes mémoires, c'est-à-dire aux adresses comprises entre 80 et FF. Dans chaque zone peut être stocké un plan d'adressage complet de la carte UVP 09, ce qui permet de disposer instantanément et sans modification du contenu des PROM de deux configurations différentes de la carte.

Les configurateurs des supports sont constitués par 9 emplacements de straps qui seront quasi exclusivement réalisés avec des mini-interrupteurs en boîtier DIL si vous voulez que votre carte puisse être facilement reconfigurée. Nous verrons, après la phase de réalisation de la carte, comment positionner ces straps en fonction des mémoires utilisées et nous vous expliquerons la fonction de certains des signaux qui y aboutissent, afin que vous puissiez déterminer vous-même quel strap mettre en place pour tel ou tel type de mémoire ne figurant pas sur notre liste.

La réalisation

Comme pour toutes les autres cartes du système, la carte UVP 09 est un double face à trous métallisés. Elle est disponible prête à l'emploi chez FACIM et est fournie avec connecteur de bus doré et vernis épargne vert, ce qui lui donne un certain cachet professionnel très plaisant. Fidèle à notre habitude, et parce que nous savons qu'ils sont utilisés par de courageux réalisateurs, nous vous indiquons en figu-

res 2 et 3 les dessins à l'échelle 1 des deux faces du circuit. Vous pouvez au passage, admirer la finesse de son tracé surtout en ce qui concerne le côté cuivre.

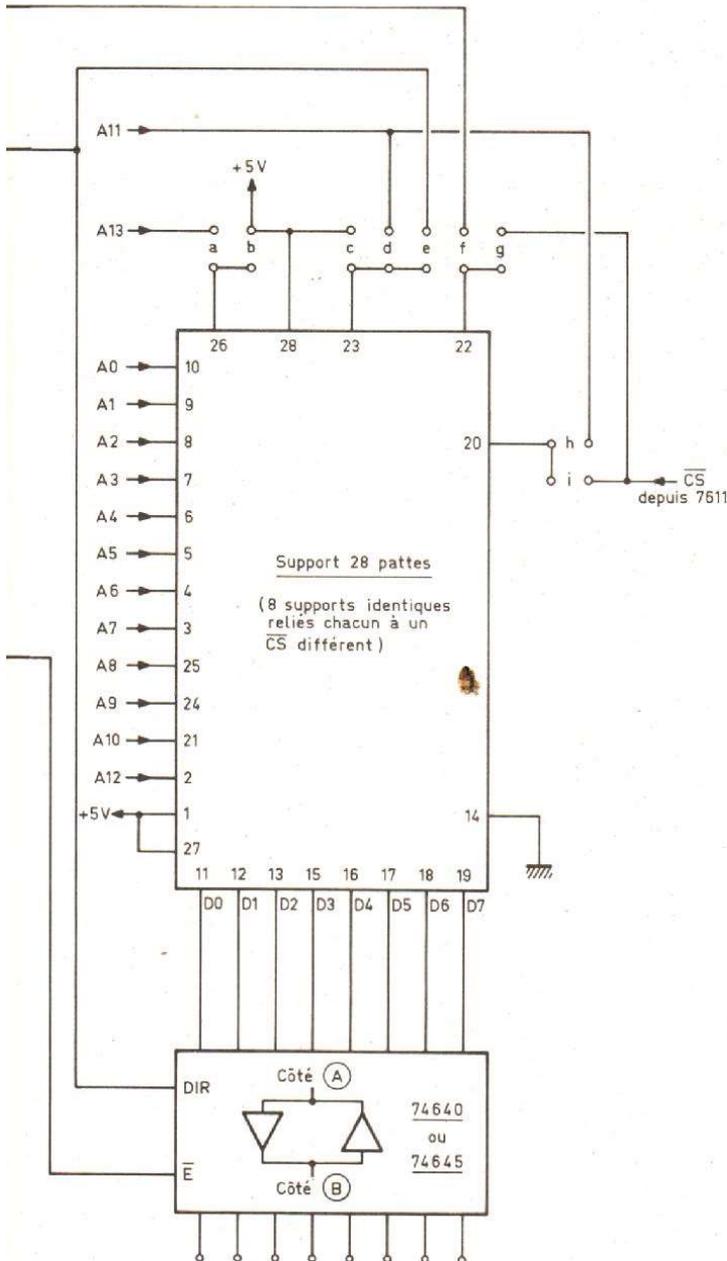
La nomenclature des composants est indiquée figure 4 et leur approvisionnement ne devrait pas vous poser de problème. Le choix de l'ampli de bus de données est à faire en fonction de ce que vous avez sur votre carte CPU 09. Un 74245 ou 74645 sur la CPU 09 implique le même choix ici et un 74640 sur la CPU 09 implique évidemment le choix d'un 74640 sur UVP 09.

Les 7611 sont à acheter vierges. Nous verrons tout à l'heure comment les programmer, même sans programmeur. Les supports 14 pattes et 20 pattes des 7400, 7432 et amplis de bus sont facultatifs mais conseillés en cas de dépannage éventuel, alors que les 28 pattes et les 16 pattes des PROM sont obligatoires.

Si vous prévoyez de modifier souvent la configuration de votre carte et son occupation en mémoires, n'hésitez pas à faire quelques frais au niveau de ces supports. En effet, la majorité des supports économiques sont incapables de maintenir correctement un circuit après une dizaine d'insertions et extractions, et s'ils le maintiennent, c'est avec de nombreux contacts douteux. Les supports à contacts « tulipes » sont les plus chers mais, également, les meilleurs pour cette application.

Pour des raisons de facilité d'approvisionnement, les mini-interrupteurs en boîtier DIL de configuration des mémoires ont été groupés en un bloc de 8 (sur lequel sept inters sont utilisés) et un bloc de 2 plus courant que les mini-interrupteurs seuls. S3 et S4 ont aussi été groupés par 2 quant à S0, S1 et S2, un emplacement pour un bloc de quatre mini-interrupteurs a été prévu (même remarque que ci-avant au sujet des blocs de 3).

Le montage de la carte ne présente pas de difficulté mais demande seulement un peu de soin au niveau des soudures vu la proximité de certaines



Cette petite digression étant terminée et votre carte également, passons aux essais de celle-ci.

Les essais

Un premier essai simple peut être fait sans mémoire et avec des 7611 vierges. Il consiste à mettre la carte dans le système et à faire fonctionner celui-ci pour constater que tout marche comme par le

passé. Si ce n'était pas le cas, il faudrait vérifier les circuits participant à la validation de l'ampli de données (74245 ou 74640), seul susceptible, sur cette carte, de perturber le bus du système.

Si le système fonctionne correctement, vous pouvez alors passer aux vrais essais, mais il faut, au préalable, programmer les PROM 7611 et nous allons maintenant vous expliquer comment faire.

Programmation des 7611

La programmation de ces mémoires pose deux problèmes : le contenu des mémoires à déterminer en fonction des adressages de la carte et la façon de les programmer. Résolvons tout d'abord le deuxième problème, le premier nécessitant quelques explications.

Trois cas peuvent se présenter : vous avez construit la carte de programmation de PROM du système, vous avez la possibilité de vous faire prêter ou d'utiliser un programmeur de 7611, vous n'avez rien du tout. Dans le premier cas, et si vous n'êtes pas en possession de celui-ci, il vous suffit d'acquérir l'adaptateur 7611 (référence du circuit imprimé ADA chez FACIM) et le monde sera à vous. Dans le

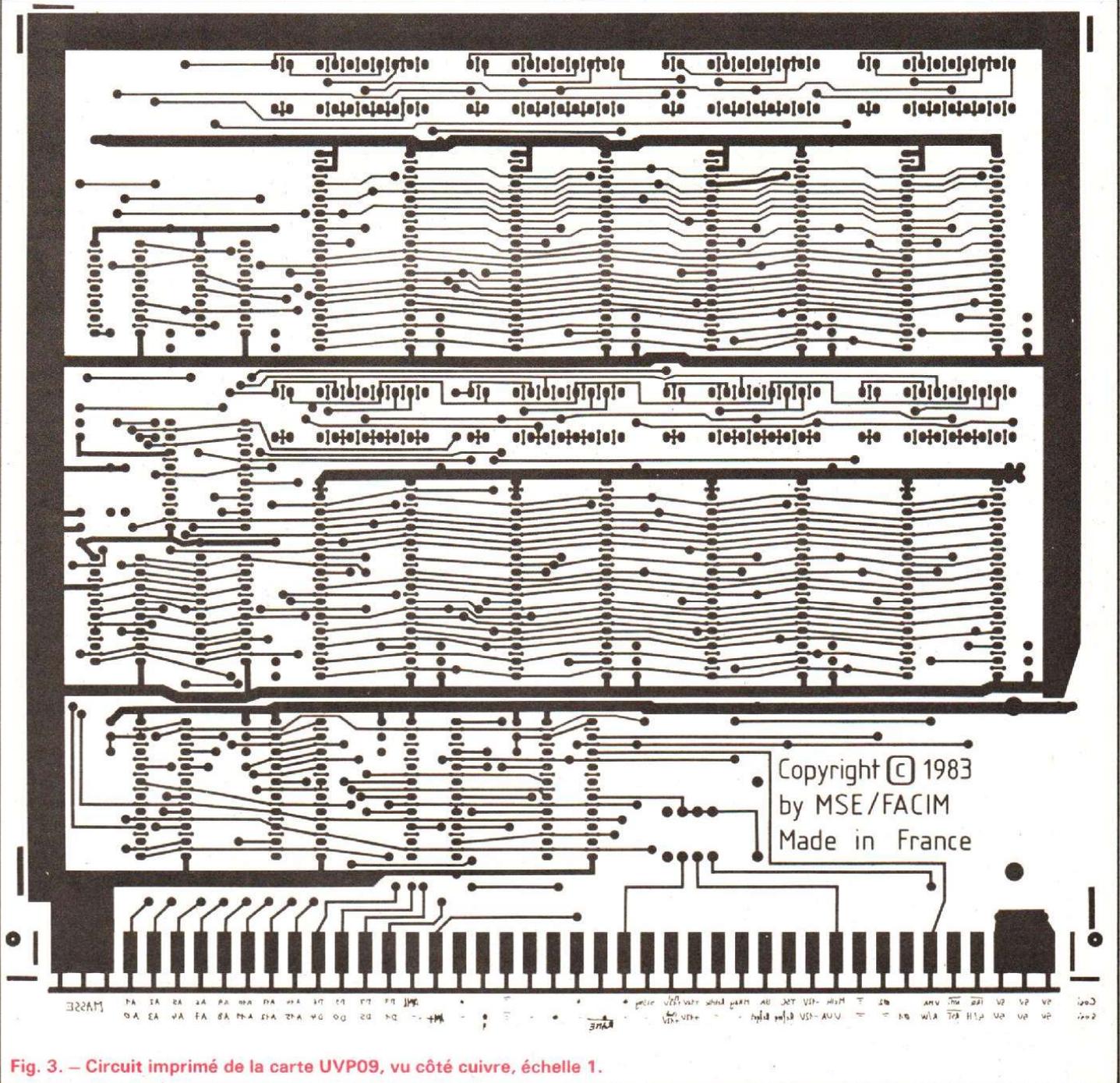


Fig. 3. - Circuit imprimé de la carte UVP09, vu côté cuivre, échelle 1.

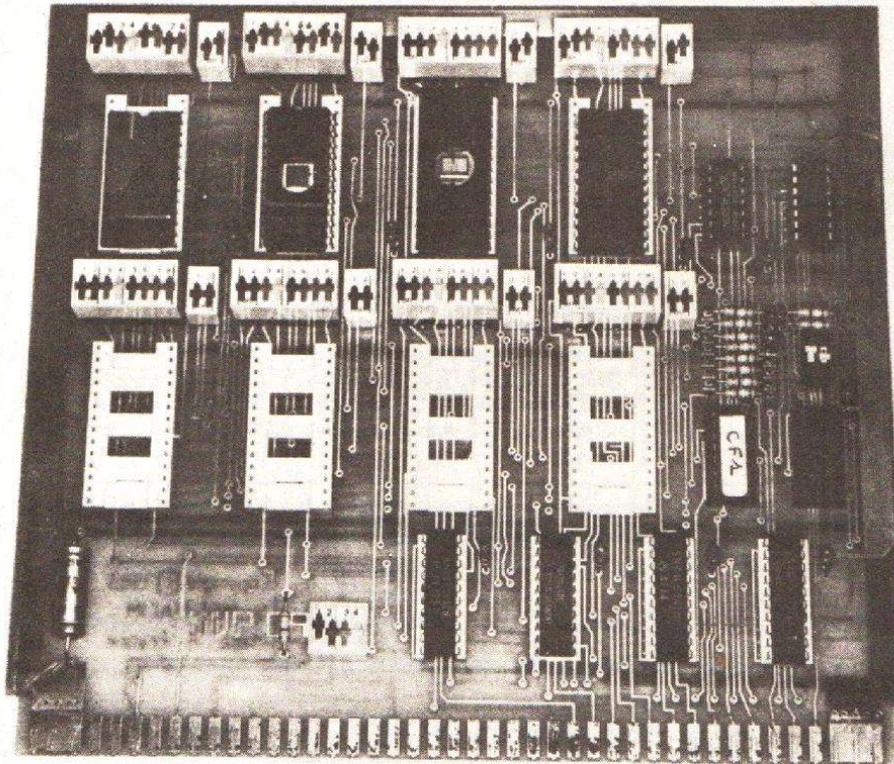


Photo 1. — La carte UVP 09 équipée d'une 4802, d'une 2764, d'une 2532 et d'une 2716.

deuxième cas, pas de problème non plus. Le cas le plus désagréable est évidemment le troisième dans lequel se trouvent malheureusement une majorité de lecteurs de ces lignes. Pour résoudre ce problème, capital pour cette carte, mais qui se pose aussi pour ceux d'entre vous qui veulent modifier les adressages d'autres cartes du système, nous avons conçu un mini-programmateur manuel de 7611. Ce montage qui vous sera présenté le mois prochain au com-

plet (schéma + réalisation) ne nécessite qu'une dizaine de composants passifs et trois circuits intégrés TTL et permet de programmer « à la main » des 7611. Son prix de revient inférieur à cent francs le rend accessible à tous. Précisons tout de même que, bien que très simple et manuel, ce mini-programmateur respecte scrupuleusement les recommandations de programmation données par Harris, tant au point de vue valeurs des tensions que sur le plan des chrono-

grammes, et les mémoires qui en sortent sont donc parfaitement programmées.

Ceci étant vu, examinons comment déterminer le contenu des mémoires en fonction des adressages désirés sur la carte et pour ce faire regardez la figure 7.

Sur cette figure, nous avons représenté le rapport entre les adresses des 7611 et les adresses données aux mémoires de la carte dans le système. Ainsi, le contenu de l'adresse 00 d'une 7611 validera une ou plusieurs mémoires de la carte en page 0 de 0000 à 07FF ; le contenu de l'adresse 01 d'une 7611 validera une ou plusieurs mémoires de la carte en page 0 de l'adresse 0800 à 0FFF, et ainsi de suite. Par exemple, le contenu de l'adresse 60 d'une 7611 validera une ou plusieurs mémoires de la carte en page 3 de l'adresse 0000 à 07FF. Nous n'avons pas rempli complètement ce tableau mais il vous est facile de le faire sachant que chaque unité d'adresse d'une 7611 correspond à un pas de 2 K au niveau des adresses mémoire du système.

La présence de deux colon-

nes dans ce tableau correspond au bit d'adresse A7 des 7611 que l'on peut mettre manuellement à 0 ou à 1 au moyen de S3 ou S4 et qui permet de disposer comme nous l'avons dit de deux plans d'adressage. Si S3 et S4 sont fermés, les 7611 sont adressées de 00 à 7F et il faut lire la colonne de gauche du tableau. Si S3 et S4 sont ouverts, les mémoires 7611 sont adressées de 80 à FF et il faut lire la colonne de droite du tableau.

Maintenant que nous avons un moyen de savoir à quelles adresses il faut programmer les mémoires, voyons ce qu'il faut y mettre. Nous traiterons ensuite un exemple concret pour bien préciser tout cela.

La figure 8, déduite du schéma théorique de la figure 1, indique les valeurs à programmer dans les mémoires 7611 en fonction des supports à valider. Précisons tout d'abord que ces numéros de supports correspondent à ceux du plan d'implantation et que leur numérotation est arbitraire (puisque tous les supports sont en parallèle), elle permet seulement de les repérer sur la carte.

Ce tableau se lit de la façon suivante : pour sélectionner la mémoire placée sur le support 7 (par exemple), il faut programmer un B dans la 7611 A ; c'est-à-dire mettre à 0 le bit 1 de cette mémoire. Pour valider le support 4, il faut mettre un 7 dans la 7611 B, c'est-à-dire mettre à 0 le bit 3 de cette mémoire. Ces valeurs se déduisent du schéma de la figure 1 sans difficulté. La programmation de toute autre valeur que E, D, B ou 7 est interdite car elle correspond à la validation simultanée de plusieurs supports, ce qui n'est pas exploitable.

Maintenant que nous savons à quelles adresses programmer les mémoires et quoi y mettre, assemblons les morceaux du puzzle pour voir comment procéder. Soit une mémoire placée sur le support Z à décoder de XXXX à YYYY en page U. Pour programmer la 7611 correspondante, nous allons :

— Déterminer au moyen du tableau de la figure 8 quelle va-

NOMBRE	TYPES	REMARQUES
1	7400 ou 74LS00	
1	7430 ou 74LS30	
1	74245 ou 645 ou 640	Voir texte
3	74541 ou 74LS541	
2	HM7611 programmés	Voir texte
8	Supports 28 pattes	
2	Supports 14 pattes (facultatif)	
2	Supports 16 pattes	
4	Supports 20 pattes (facultatifs)	
8	Blocs de 8 mini-interrupteurs DIL	
9	Blocs de 2 mini-interrupteurs DIL	
1	Bloc de 4 mini-interrupteurs DIL	
1	Céramique 100 µF 10 V	
15	22 nF céramique multicouche	
11	Résistances 1/4 W 4,7 kΩ 5 %	
1	Circuit imprimé UVPO9	

Fig. 4. — Nomenclature des composants.

- E pour la RAM de 2 K (support 5).
- D pour l'UVPROM de 4 K (support 6).
- B pour l'UVPROM de 8 K (support 7).
- 7 pour l'UVPROM de 2 K (support 8).

Muni des adresses ci-avant et de la figure 7, nous allons maintenant déterminer à quelles adresses de la 7611 A programmer ces valeurs :

- Les adresses 0000 à 07FF page 0 correspondent à l'adresse 00 (ou 80, mais nous laisserons S3 et S4 fermés pour l'instant) de la 7611 ; nous allons donc programmer E à l'adresse 00 de la 7611 A.
- Les adresses 2 000 à 2FFF page 2 correspondent aux adresses 44 et 45 de la 7611 (complétez le tableau de la figure 7 si nécessaire pour voir ces valeurs). Nous allons donc programmer D en 44 et 45 de la 7611 A.
- Les adresses 8 000 à 9FFF page 3 correspondent aux adresses 70, 71, 72 et 73 de la 7611. Nous allons donc programmer B aux adresses 70, 71, 72 et 73 de la 7611 A.
- Enfin, les adresses 3 000 à 37FF page 0 correspondent à

l'adresse 06 de la 7611. Nous allons donc programmer 7 en 06 de la 7611 A.

Voilà ! C'est terminé et en quelques minutes nous avons établi un décodage d'adresse qui, par d'autres procédés, aurait demandé des heures de câblage de boîtiers logiques.

Si nous voulons maintenant stocker dans notre 7611 un deuxième plan d'adressage correspondant à une autre configuration, il nous suffit de faire de même, mais en pensant que, cette fois ci, les interrupteurs S3 et S4 seront ouverts et qu'il faudra lire les adresses dans la colonne de droite du tableau de la figure 7 ; 00 devient 80, 4F devient CF et ainsi de suite.

Quasiment toutes les combinaisons d'adresses sont possibles sauf celles interdites par le bon sens. Prenons un exemple très simple avec une mémoire de 8 K mots de 8 bits. Une telle mémoire prend en compte la ligne d'adresse A12 compte tenu de sa taille. Dès lors, il sera impossible de faire commencer cette mémoire à une adresse impaire telle que 1000, 3000, etc. En effet, pour toutes ces adresses, A12

est à 1, ce qui veut dire que vous adresseriez directement la deuxième moitié de la mémoire, laissant de côté les quatre premiers kilo-octets qui correspondent à A12 à 0. C'est une remarque qui est évidente lorsqu'on la présente comme cela mais à laquelle il vaut mieux avoir réfléchi au moins une fois...

Ces problèmes d'adressage étant résolus, voyons quelles mémoires il est possible de mettre sur la carte et quels straps il faut mettre en place pour ce faire.

Les mémoires utilisables

Tout d'abord, et bien que ce soit classique, précisons que lors de la mise en place de mémoires 24 pattes sur les supports 28 pattes, il faut utiliser la partie basse de ceux-ci comme schématisé figure 10.

Nous avons dressé une liste comportant 18 références ou familles de références différentes, mais celle-ci est loin d'être exhaustive pour de nombreuses raisons dont la plus simple

est que nous ne possédons pas tous les catalogues de tous les fabricants dans leurs éditions les plus récentes. Cette liste est visible figure 11 et est décomposée en trois sous-ensembles : les UVPROM, les EEPROM (encore peu répandues) et les RAM. Les noms des straps (a, b, ..., i) sont identiques à ceux figurant sur le schéma d'implantation et leurs positions sont rappelées sur cette même figure 11 pour vous en faciliter l'emploi. Une croix dans une case indique un strap mis en place ou un interrupteur fermé.

Quelques remarques sont nécessaires à propos de ce tableau. Au sujet des UVPROM tout d'abord, il n'est pas possible de mettre sur cette carte les vieilles 2716 tritension qui n'existent d'ailleurs plus depuis déjà un certain temps. En ce qui concerne les 2732 et 2532 attention aux deux familles différentes ; la famille Intel (la plus répandue) et la famille Motorola (qui n'existe plus chez Motorola, Texas, sous la référence TMS 2532 et Hitachi sous la référence HN 462532). Pour les 2764, notre carte peut recevoir tous les modèles sauf un, celui de Motorola à 24 pattes qui est en voie de disparition si ce n'est déjà fait.

Au sujet des EEPROM (mémoires programmables et effaçables électriquement), un seul problème existe au niveau de la 2817 de Intel dont le brochage n'est pas tout à fait conforme à la norme standard vu l'inclusion dans le boîtier de cette mémoire de la circuiterie de programmation. En conséquence, si vous voulez mettre des 2817 sur UVP 09 il faudra couper la piste aboutissant sur la patte 2 du ou des supports concernés.

En ce qui concerne les RAM, quasiment toutes les mémoires de 2 K-mots de 8 bits peuvent être montées sur la carte. Nous avons donné les références des plus courantes mais ce n'est nullement limitatif. La seule remarque à faire se situe au niveau des anciennes 4118 de Mostek ; en effet, les premières versions de ces mémoires avaient un signal baptisé L barre sur la patte 19, patte qu'il fallait mettre à 1

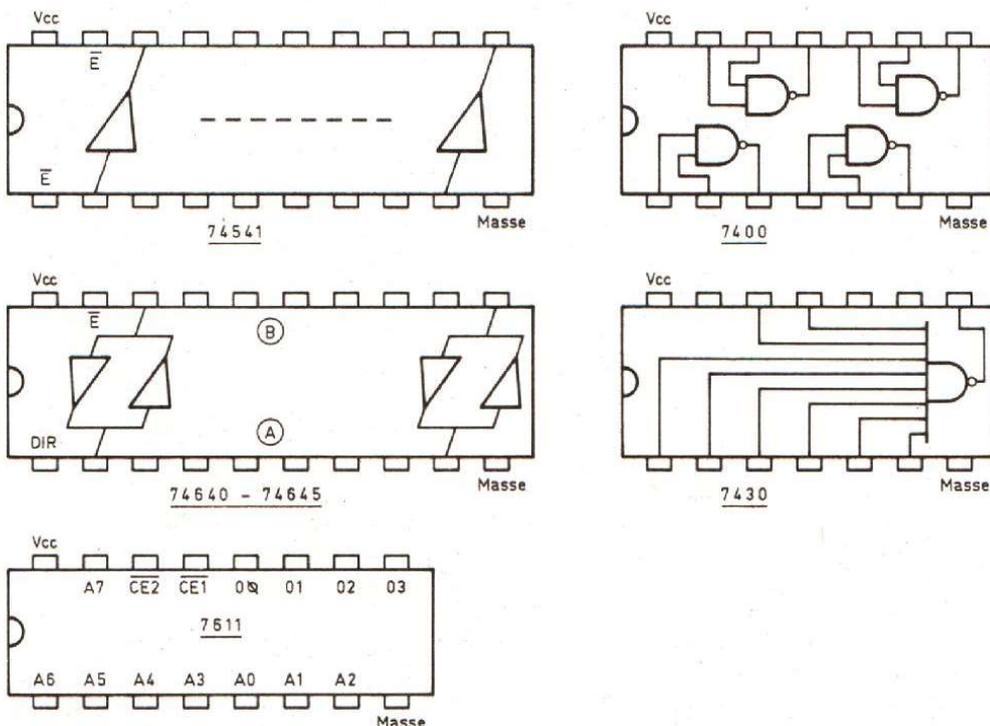


Fig. 6. — Brochage des circuits intégrés utilisés.

ADRESSE 7611		PAGE	ADRESSES MEMOIRE
S3, S4 fermés	S3, S4 ouverts		
00	80	0	0 à 7FF
01	81	0	800 à FFF
02	82	0	1000 à 17FF
03	83	0	1800 à 1FFF
04	84	0	2000 à 27FF
05	85	0	2800 à 2FFF
06	86	0	3000 à 37FF
07	87	0	3800 à 3FFF
08	88	0	4000 à 47FF
09	89	0	4800 à 4FFF
0A	8A	0	5000 à 57FF
0B	8B	0	5800 à 5FFF
0C	8C	0	6000 à 67FF
0D	8D	0	6800 à 6FFF
0E	8E	0	7000 à 77FF
0F	8F	0	7800 à 7FFF
10	90	0	8000 à 87FF
11	91	0	8800 à 8FFF
12	92	0	9000 à 97FF
13	93	0	9800 à 9FFF
14	94	0	A000 à A7FF
15	95	0	A800 à AFFF
16	96	0	B000 à B7FF
17	97	0	B800 à BFFF
18	98	0	C000 à C7FF
19	99	0	C800 à CFFF
1A	9A	0	D000 à D7FF
1B	9B	0	D800 à DFFF
1C	9C	0	E000 à E7FF
1D	9D	0	E800 à EFFF
1E	9E	0	F000 à F7FF
1F	9F	0	F800 à FFFF
20	A0	1	0 à 7FF
3F	BF	1	F800 à FFFF
40	C0	2	0 à 7FF
5F	DF	2	F800 à FFFF
60	E0	3	0 à 7FF
7F	FF	3	F800 à FFFF

Fig. 7. - Table d'équivalence des adresses des supports et des adresses des 7611.

MEMOIRE 7611	SUPPORT	VALEUR
PROM A BIT 0	5	E
PROM A BIT 1	6	D
PROM A BIT 2	7	B
PROM A BIT 3	8	7
PROM B BIT 0	1	E
PROM B BIT 1	2	D
PROM B BIT 2	3	B
PROM B BIT 3	4	7

Fig. 8. - Table d'affectation des bits des 7611 avec supports de la carte UVP09.



FONCTIONNEMENT SUR	STRAP
VMA	S0
VUA	S1
VXA	S2

S3	S4	ADRESSAGE
0	0	PROM A et B 80 à FF
F	0	PROM A 0 à 7 F PROM B 80 à FF
0	F	PROM A 80 à FF PROM B 0 à 7 F
F	F	PROM A et B 0 à FF

Fig. 9. - Position des straps de configuration de la carte.

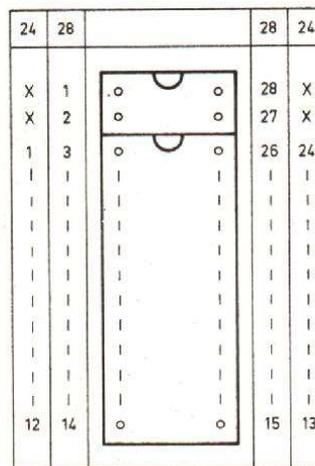
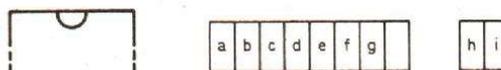


Fig. 10. - Position des boîtiers 24 pattes sur les supports 28 pattes.



TYPES	REFERENCES	a	b	c	d	e	f	g	h	i
UVPROM	2716 TOUS MODELES		X	X	X	X	X	X	X	X
UVPROM	2732 INTEL (*)		X	X	X	X	X	X	X	X
UVPROM	2532 MOTOROLA (*)		X	X	X	X	X	X	X	X
UVPROM	2764 TOUS MODELES SAUF MOTO.		X	X	X	X	X	X	X	X
UVPROM	27128 TOUS MODELES		X	X	X	X	X	X	X	X
EEPROM	2815 INTEL		X	X	X	X	X	X	X	X
EEPROM	2816 INTEL, MOTOROLA		X	X	X	X	X	X	X	X
EEPROM	2817 INTEL (**)		X	X	X	X	X	X	X	X
EEPROM	6816 HARRIS		X	X	X	X	X	X	X	X
RAM	TMM2016 TOSHIBA		X	X	X	X	X	X	X	X
RAM	TC5516 TOSHIBA		X	X	X	X	X	X	X	X
RAM	5116 - 5118 MITSUBISHI		X	X	X	X	X	X	X	X
RAM	5117 MITSUBISHI		X	X	X	X	X	X	X	X
RAM	4801 - 4118 (***) MOSTEK		X	X	X	X	X	X	X	X
RAM	4802 MOSTEK		X	X	X	X	X	X	X	X
RAM	6116 HARRIS - HITACHI		X	X	X	X	X	X	X	X

Fig. 11. - Positions des straps en fonction des types de mémoires.

pour que la mémoire fonctionne normalement. Les nouvelles 4118 n'exploitent plus ce signal et se montent donc sans problème sur la carte. Seule difficulté due à la stupidité de Mostek ; il n'y a pas, à notre connaissance, de moyen de savoir si une 4118 quelconque possède ou pas ce signal car il n'y a pas eu de changement de référence lors de la suppression de L barre. Quoi qu'il en soit, vous pouvez tout de même utiliser les vieilles 4118 car A10 aboutit à l'emplacement de ce signal et il vous suffit donc d'adresser la mémoire dans la partie haute des 2 K qui lui sont impartis pour qu'elle fonctionne. Si vous voulez déterminer vous-même les straps à mettre en place pour une mémoire donnée, c'est assez facile pour peu que vous possédiez sa fiche technique. Les signaux arrivant sur le bloc de configuration des supports sont en effet les suivants :

- A13 sur a,
- + 5 V sur b et c,
- A11 sur d et h,
- lecture/écriture sur e (ne sert que pour les RAM),
- validation des sorties en lecture sur f (ce signal correspond à une patte généralement appelée OE pour Output Enable sur les mémoires),
- validation du boîtier mémoire sur g et i (ce signal cor-

respond à une patte généralement appelée CS pour Chip Select sur les mémoires).

Muni de ces informations et du brochage de votre mémoire, vous ne devriez pas avoir de difficulté à déterminer la position des straps à mettre en place. Nous pouvons, si nécessaire, vous aider, mais uniquement si vous possédez la fiche technique complète de la mémoire !

Les programmes sur UVPR0M

Pour ceux d'entre vous qui ne souhaitent pas s'équiper en lecteurs de disquettes, nous avons passé en UVPR0M certains programmes disponibles sur cassettes et dont le chargement en mémoire était particulièrement long. Ces programmes figurent sur les informations 6809 éditées depuis la fin de l'année dernière, mais il est nécessaire d'y adjoindre les commentaires suivants. Pour simplifier notre gestion de stock de mémoires, les programmes EDIROM (éditeur) BASIROM (Basic) et ECHECROM (échecs) n'existent qu'en version UVF c'est-à-dire PROM vierge fournie par vos soins ; par contre vous pouvez fournir indifféremment des 2532, 2732, 2732 A, 2764 ou même 27128 si vous

êtes riche ! Il faut trois 2732 ou deux 2764 ou un 27128 pour le Basic et pour le jeu d'échecs, et seulement deux 2732 ou un 2764 (pas d'intérêt en 27128) pour l'éditeur.

Attention ces programmes ne sont que les versions cassettes déjà décrites dans la revue mises en ROM. Elles sont transférées en RAM lors de leur exécution ce qui présente l'avantage énorme par rapport à la cassette de ne demander que quelques centaines de millisecondes. Pour ne pas gaspiller de place mémoire utile, elles sont placées en page 0 et ne sont transférées en page 1 que lors de l'exécution. Une feuille accompagne bien sûr les mémoires pour indiquer où les placer et comment les utiliser.

Informations diverses

Nous avons eu quelques problèmes avec la mise à disposition des programmes COMBASIC, PROTEXT, GESFICHE et REPAR. La situation est en train de se normaliser pour COMBASIC et REPAR ; GESFICHE et PROTEXT vont suivre dans très peu de temps. Nous vous présentons toutes nos excuses pour les retards dont ont été victimes ces programmes qui vous seront présentés très prochainement dans la revue.

Toujours côté programmes, plusieurs personnes ont écrit du logiciel pour notre système (et du bon !) et s'approprient à le commercialiser. Nous avons actuellement à l'essai un compilateur FORTH et un désassembleur dont nous vous parlerons dans un prochain article dès que nos essais seront terminés.

Côté matériel, une interface pour manettes de jeux et son logiciel ont été développés par notre ami C. LEMERE et vous seront présentés également dans un prochain article. Quant à l'auteur, hormis le développement des cartes ordinaires prévues de longue date, il cherche à faire parler le système avec des moyens simples et pense y parvenir sous peu.

On nous a demandé plusieurs fois comment faire disparaître le curseur de l'écran de la carte IVG ou IVG 09 pour

certaines applications. C'est très facile. Il suffit d'écrire un petit programme situé en RAM commune (ECOO à ECFF) qui écrive 0A en 2080 de la page 0 et qui écrive ensuite 20 en 2081 de cette même page 0. Pour ramener le curseur, il suffira de faire de même mais en écrivant cette fois 60 en 2081. Ce petit programme pourra être appelé du Basic ou de n'importe quel programme en langage machine. En ce qui concerne le logiciel de l'horloge temps réel présentée dans notre dernier numéro, nous l'attendons pour vous faire les commentaires promis ; il semble qu'il ait été retardé chez son concepteur par quelques problèmes de dernière minute.

Conclusion

Nous en resterons là pour aujourd'hui avec la description complète de cette carte. Description complète qui, nous l'espérons, satisfera ceux d'entre vous qui protestent régulièrement à propos des descriptions étalées sur deux mois consécutifs. Il faut bien reconnaître cependant que ce que nous avons fait aujourd'hui n'a été rendu possible que par la simplicité du schéma de la carte et l'absence de circuit LSI complexe ou nouveau.

C. TAVERNIER

**UN T.G.V.
A 19 HEURES ?**

VOIR P.47

Pratique de la Mesure

LE CONTRÔLEUR UNIVERSEL: mesure des capacités

Notre étude du contrôleur universel touche à sa fin. Nous avons vu que cet appareil permettait les mesures de tensions d'intensités alternatives et continues, celles des résistances. Le mois dernier, nous avons vu le moyen pratique de pallier les différents défauts de l'ohmmètre en réalisant un montage bien plus performant. Reste un type de mesure proposé par certains modèles de contrôleurs : la mesure des capacités ! C'est ce que nous allons étudier aujourd'hui ! Nous baserons essentiellement notre étude sur le contrôleur 819 de CENTRAD que nous connaissons bien et qui offre justement cette possibilité. Deux procédés sont possibles pour les mesures de capacités. Ils sont choisis selon la valeur du condensateur.

1. - Méthode de l'impédance

Dans ce cas, la mesure part du principe que, en courant alternatif, le condensateur présente une impédance inversement proportionnelle à la capacité. Cette impédance est donnée par la formule :

$Z = 1/C\omega$ (voir fig. 1)
Z est en ohms
C est en farads
 ω est donné par $\omega = 2\pi N$
où N est la fréquence.

Ainsi, à 50 Hz, un condensateur de $0,1 \mu\text{F}$ présente une impédance de : $Z =$

$$= \frac{1}{0,1 \cdot 10^{-6} \times 2 \times 3,14 \times 50} \\ \approx 31\,830 \Omega.$$

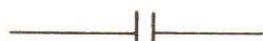
Pour mesurer une telle capacité, il suffit donc de réaliser un ... ohmmètre alimenté en courant alternatif sinusoïdal. L'intensité qui passe dans le galvanomètre est de $I = U/Z$ et comme $Z = 1/C\omega$ $I = U C \omega$ (voir fig. 2), ce qui tendrait à prouver

que l'intensité est directement proportionnelle à la capacité. Voilà qui semble parfait ! Un petit ennui tout de même ! Le cadre mobile est traversé par un courant alternatif... et le galvanomètre ne dévie pas ! Nous avons vu cela avec les mesures en alternatif. Il faut donc faire ce que nous avons fait dans ce cas, c'est-à-dire redresser le courant à mesurer. Mais nous savons aussi que ce redressement fait intervenir des diodes à caractéristiques non linéaires, ce qui compromet gravement la linéarité de la graduation espérée. Qui plus est, le courant qui traverse le condensateur n'est plus sinusoïdal, ce qui fait que la relation $Z = 1/C$ doit être corrigée (fig. 3).

Ces deux considérations

interviennent simultanément, dans le capacimètre ainsi réalisé, et oblige le constructeur à tracer une graduation spéciale pour la mesure des capacités. Sur le Centrad 819, elles sont déjà nombreuses et l'on s'en serait bien passé ! Cette graduation n'est pas linéaire du tout, avec tassement des intervalles, aux deux extrémités de l'échelle..

Dans ces conditions, sur le 819, les mesures en gamme « pF X 1 » se font correctement de quelques 500 pF à 20 nF avec une précision pratique allant de 5 % environ au milieu de l'échelle, à 25 % pour les limites ci-dessus. Ce calibre est prévu par le constructeur pour mesurer de 50 pF à 50 nF, mais les lectures extrêmes ne peuvent être



$$Z = \frac{1}{C\omega}$$

Fig. 1. - Impédance d'un condensateur.

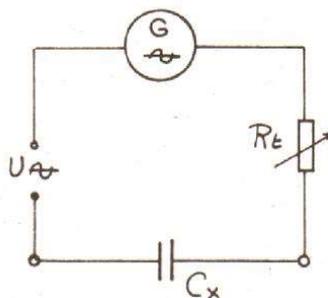


Fig. 2. - Un ohmmètre alternatif.

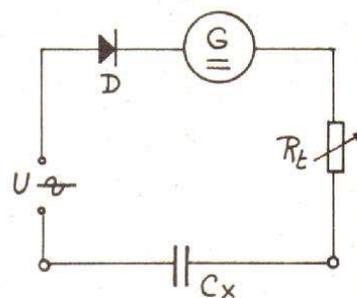


Fig. 3. - Adaptation au galvanomètre.

qu'indicatives. En calibre « pF × 10 » ces valeurs limites sont dix fois plus élevées et donc de 5 nF à 0,2 μF, les limites théoriques étant de 500 pF à 0,5 μF. On note un recouvrement assez correct des deux gammes avec possibilité de mesure de 500 pF à 0,2 μF, ce qui n'est tout de même pas si mal !

Pour fonctionner, le capacimètre ainsi réalisé doit être alimenté en courant alternatif. Il possède donc un cordon secteur connecté le plus souvent au réseau 220 V. Notons que le bouton de tarage permet d'accepter toute tension entre 120 et 220 V. Comme il n'est pas question d'inclure un transformateur dans le boîtier d'un contrôleur universel, trop exigü, l'exploitation est directe et doit donc se faire avec une certaine prudence.

Prudence pour l'opérateur certes, si le travail se fait dans des conditions d'humidité relative importante ou sur des masses métalliques, mais prudence aussi pour le condensateur sous mesure. En effet, si la tension à vide mesurée avec un multimètre de 10 MΩ d'impédance d'entrée, est de l'ordre de 25 Veff en gamme :

« pF × 10 », elle passe à 220 Veff en gamme : « pF × 1 ».

Cette tension est donc initialement appliquée sur le capa à mesurer et si celle-ci est particulièrement fragile, elle peut claquer ! Certes, à l'instant du branchement la tension aux bornes du condensateur est nulle, puis le courant est limité par les résistances internes et généralement les choses se passent fort bien. Nous avons ainsi pu mesurer les capacités de condensateurs céramiques de tension de service de 16 V ou de condensateurs perles au tantale de 16 V également, sans dommage pour ceux-ci, que ce soit dans une gamme ou dans l'autre.

Un autre point à signaler : le tarage est fonction de la tension du secteur. Si cette tension est irrégulière, une retouche fréquente est à prévoir. C'est évidemment un peu agaçant !

En conclusion, nous dirons que la fonction capacimètre, ainsi réalisée dans le contrôleur universel est intéressante et utile. Sans prétendre rivaliser avec les capacimètres numériques, elle permet tout de même une aide très précieuse, ne

serait-ce qu'en guise de détrompeur, évitant les fâcheuses confusions sur les valeurs de condensateurs au marquage soit effacé, soit illisible, soit mystérieux, ce marquage étant parfois très loin de l'évidence !

2. – Méthode balistique

Pour la mesure des valeurs supérieures à 0,5 μF, on peut recourir à une autre méthode : c'est la méthode balistique. Cette méthode consiste à apprécier l'impulsion communiquée au cadre mobile du galvanomètre, par le courant initial de charge du condensateur.

Pour cela, le condensateur initialement déchargé est placé dans le circuit de l'ohmmètre continu, comme s'il s'agissait d'une résistance. L'ohmmètre est correctement taré. A l'instant initial, l'impédance apparente du condensateur est nulle, puisque sa tension aux bornes est nulle, le courant commençant à le traverser ! L'aiguille du galvanomètre tend donc à partir vers la fin d'échelle. Mais, à cause de l'amortissement du système mobile, cela prend un « certain temps », temps que le condensateur met à profit

pour se charger. La tension entre ses pôles augmente donc et cela entraîne une réduction de l'intensité de charge (voir fig. 4).

Avant que l'aiguille n'ait atteint la fin d'échelle, le courant de charge est devenu quasi-nul. L'aiguille n'a donc pas atteint la déviation totale. Elle a dévié d'un certain angle, pour retomber ensuite lentement à 0, la charge s'achevant !

Notons bien que, quelle que soit la capacité du condensateur mesuré, le courant initial est toujours le même, égal au courant de tarage donnant la fin de course. Seulement, si le condensateur est de faible capacité, il est vite « rempli » : le cycle de charge est court. (Courbe I) si le condensateur a une plus forte capacité, il se remplit moins vite ! La charge dure plus longtemps (courbes II et III).

N.B. : On peut se rappeler ici, l'analogie hydraulique entre le condensateur à charger et... le seau à remplir ! Si le débit maximum est le même, un grand seau se remplit moins vite qu'un petit !

Ici, dans le cas d'une charge brève (faible capacité), le mouvement de l'aiguille est également bref, donnant une déviation angulaire faible.

Si la charge dure plus longtemps (forte capacité), la déviation tend à se rapprocher de la fin d'échelle.

Dans le graphique de la figure 4, on peut établir une relation entre la capacité et l'aire de la surface délimitée par la courbe du courant de charge, et les deux axes.

En pratique, les choses sont un peu moins simples, car l'établissement du contact entre les pointes de touches et le condensateur est assez aléatoire, surtout

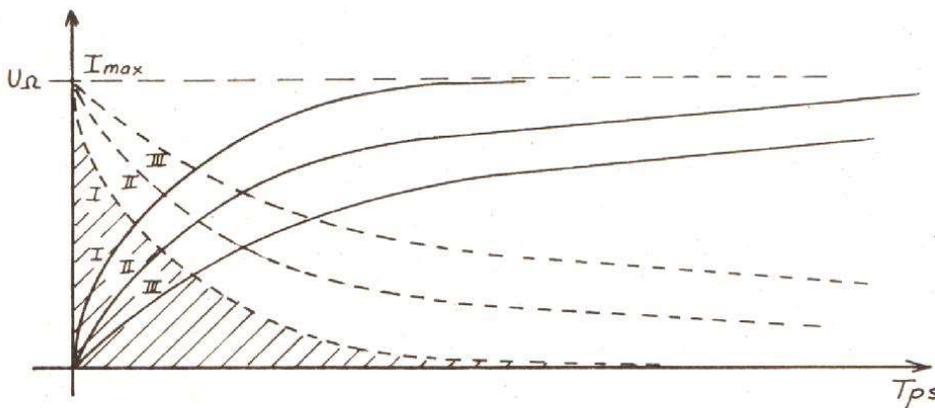


Fig. 4. – Courbes de charge d'un condensateur – en traits pleins : courbes de tension – en pointillés : courbe d'intensité.

si le manipulateur tremble un peu. La moindre incertitude de contact fausse pourtant le résultat de la mesure. Pour éviter ce grave défaut, le 819 de Centrad utilise la méthode des charges successives.

La première charge n'est pas prise en compte ! Dès qu'elle est effectuée, le condensateur est inversé et l'on recommence. Mais attention, cette fois le condensateur se présente avec une charge initiale provenant de la précédente opération, égale à la tension U de la pile de l'ohmmètre, et de sens tel qu'elle s'ajoute à celle-ci à l'instant initial de deuxième charge (fig. 5 et 6).

Le condensateur se trouve ainsi traversé par un courant de « contre-charge » deux fois plus élevé que précédemment. L'impulsion sur le cadre mobile est aussi deux fois plus grande, et de ce fait, la déviation angulaire double.

C'est sur cette déviation double que la graduation du capacimètre est tracée.

L'appréciation du maximum exact de déviation étant difficile à faire, l'aiguille étant constamment mobile pendant la charge, il faut procéder ainsi à quelques « contre-charges » successives pour obtenir une estimation moyenne satisfaisante. On peut alors déterminer la valeur de la capacité du condensateur avec une honnête précision.

La figure 7 montre la correspondance établie entre l'échelle continue « 0-50 » du 819 et les diverses gammes balistiques, obtenues selon le calibre choisi de l'ohmmètre. On peut noter un résultat d'ensemble satisfaisant, permettant de mesurer de $0,5 \mu\text{F}$ à $20\,000 \mu\text{F}$, en quatre calibres. Le recoupe-

ment avec les deux calibres de la méthode de l'impédance ($\Omega 1$) est bon.

La précision ne peut être meilleure que 10 %, mais on peut la considérer comme très satisfaisante en pratique. En effet, il faut savoir que la mesure de la capacité d'un condensateur chimique est très souvent déconcertante. Le résultat dépend en effet du « principe » de la mesure. Il faut donc pour obtenir la valeur marquée sur le boîtier, en supposant qu'elle soit juste, adopter le même principe de mesure que le constructeur. Des normes existent, bien sûr, différentes parfois.

Très rapidement, nous pouvons dire que la mesure des condensateurs chimiques se fait suivant deux définitions :

- La capacité en alternatif. C'est celle qui entre en compte dans les circuits de filtrage, dans les transmissions de signaux alternatifs, soit chaque fois que le condensateur est traversé en permanence par un courant alternatif.

- La capacité en continu. C'est elle qui détermine les constantes de temps dans les oscillateurs à relaxation,

dans les temporisations, etc.

La capacité en alternatif doit évidemment être mesurée en alternatif. Mais les conditions imposées à cette mesure dépendent des normes. La tension appliquée doit être de l'ordre de $0,5 \text{ V}$, la fréquence doit être de 50 Hz (normes DIN) ou de 100 ou 120 Hz (normes IEC).

La capacité en continu est mesurée suivant le principe de la charge/décharge. C'est donc le procédé utilisé dans la méthode balistique. Là encore, les conditions exactes de la mesure influent sur les résultats.

On estime généralement que le rapport entre les résultats des mesures courant continu/courant alternatif est de $1,1$ à $1,5$. Ainsi, tel condensateur mesuré $100 \mu\text{F}$ en courant alternatif, peut fort bien faire $150 \mu\text{F}$ en courant continu ! Les deux valeurs sont exactes car déterminées par un comportement différent du même condensateur, dans deux circuits de mesure différents.

Pour en revenir à notre problème, nous pouvons en tirer cette leçon que nos

mesures à 10 % sont TRES satisfaisantes, et qu'il est inutile de chercher beaucoup mieux.

A ce sujet, nous pensons qu'il ne faut pas trop se leurrer sur la précision apparente des capacimètres numériques, lorsqu'il s'agit de mesurer les condensateurs chimiques ! Spectaculaires certes, mais pas beaucoup plus efficaces que notre méthode balistique ! Il n'en est, évidemment plus de même pour les valeurs des condensateurs à diélectrique plastique, mica ou autre. Là, les mesures sont précises et sans aléas. Une réserve aussi pour les condensateurs céramique, dont le comportement dépend aussi beaucoup des conditions de travail donc de mesure.

Mais revenons encore sur notre méthode balistique. Comme vous l'avez compris, une fois sur deux le condensateur chimique est polarisé à l'envers ! C'est absolument sans importance pour la déviation correspondante. Cependant cela peut nous conduire à faire des remarques intéressantes.

Si la charge est mainte-

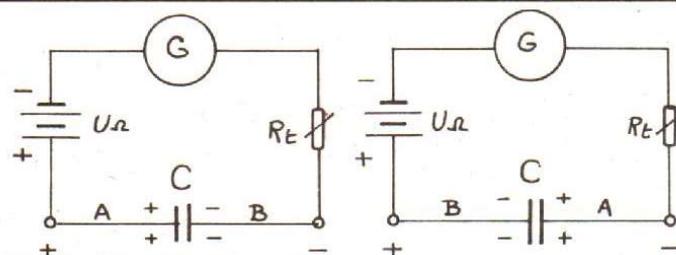


Fig. 5. - Première charge : le pôle A devient positif.

Fig. 6. - Deuxième charge : le condensateur est inversé. La première charge donne donc un potentiel initial de même sens que $U\Omega$. La tension initiale de deuxième charge est $2 U\Omega$.

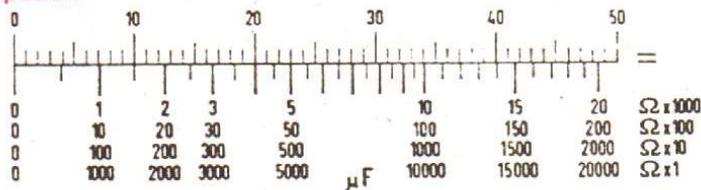


Fig. 7. - Abaque des condensateurs avec lecture sur l'échelle 0-50 en fonction des diverses douilles Ω utilisées.

nue assez longtemps, dans le bon sens, ou dans le mauvais, la déviation tend à s'annuler après quelques secondes : la charge est achevée. Mais si le sens de charge correspond à la bonne polarité du condensateur, le courant va vraiment s'annuler, tandis que si le condensateur est à « l'envers », il va subsister un courant de fuite non nul !

Ce détail est plus important qu'il n'y paraît, car il permet de trouver la polarité inconnue d'un condensateur. Nous pensons tout particulièrement à celle des perles tantale, lesquelles ou bien sont marquées de manière folklorique, ou bien sont plus ou moins effacées. L'appréciation du courant de fuite nul donne le bon sens de branchement. Dans ces conditions, le commun de l'ohmmètre correspond au pôle + du condensateur.

Une réserve cependant : la manipulation précédente est valable seulement pour les condensateurs de tension de service inférieure à 100 V. Ce sont les plus courants, de nos jours, heureusement ! Pour les autres, la tension très faible de la pile de l'ohmmètre est incapable de les faire fuir, même s'ils sont à l'envers. Pour les premiers, par contre, le résultat est très net. On peut d'ailleurs l'accentuer en choisissant volontairement un calibre trop sensible pour le condensateur testé : par exemple, prendre le calibre « X 100 » (100 μ F) pour tester un 2 200 μ F/48 V. La déviation résiduelle atteint quelque 10 μ A à l'envers, alors qu'elle est parfaitement nulle dans le sens correct.

Si vous constatez que le condensateur fuit dans les deux sens, alors mettez-le

à la poubelle : il est défectueux et son emploi ne pourrait provoquer que des troubles insidieux et difficiles à dépister.

N.B. : Mesure d'une fréquence.

Un mot, pour terminer, sur cette curieuse possibilité du 819 de Centrad. Nous avons vu dans le §1 que $I = U C \omega$ dans la méthode de l'impédance. On constate donc que I est proportionnel à ω donc à la fréquence N .

On peut alors envisager de mesurer la fréquence de la tension d'alimentation du système. Pour parvenir à ce résultat, il faut que U soit dans la fourchette des possibilités de tarage, soit de 120 à 220 V. C'est déjà bien difficile à obtenir. De plus, il faut que cette tension soit sinusoïdale. Ces deux conditions simultanées ne se rencontrent pas souvent dans la vie d'un homme ! Si cela vous arrive toutefois, alors vous pourrez mesurer des fréquences allant de 0 à 5 000 Hz. N'insistons pas, car sur ce chapitre, le fréquencemètre numérique n'a rien à craindre du 819 !

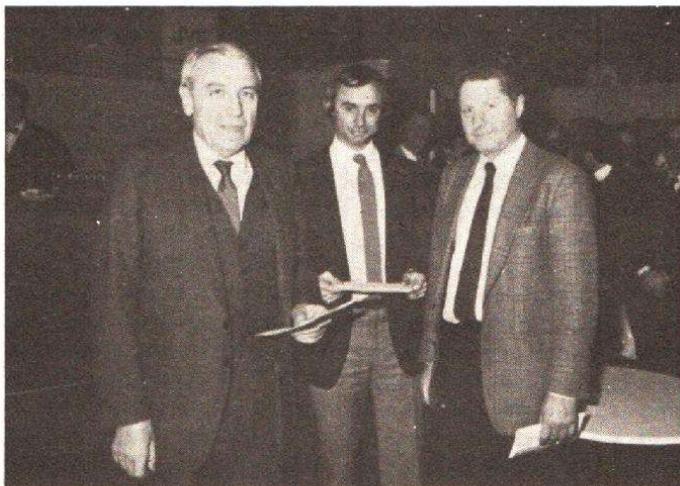
Sur ces lignes s'achève la série des articles consacrés au contrôleur universel. Nous espérons que ces articles vous ont permis de mieux connaître et donc de mieux utiliser ce précieux auxiliaire. Imparfait certes, mais toujours fidèle dans le dépistage des anomalies de nos montages électroniques, il faut justement bien en savoir les limites pour l'utiliser au mieux de ses possibilités.

Nous parlerons le mois prochain de son rival, le multimètre numérique. Ce sera d'ailleurs plus rapide, car sur de nombreux points les problèmes sont les mêmes.

F. THOBOIS

Bloc-notes

J.V.C. ET
LA VIDEO FANTASTIQUE



Nous reconnaissons, de gauche à droite : M. Moszkowski et M. Dubreuil, société J.V.C., et M. Arnaud, de Grenoble, qui reçoit le premier prix : un appartement à vie, pendant la semaine du Festival fantastique d'Avoriaz.

Au cours d'un cocktail organisé lors du Festival international du Son et de l'Image vidéo, JVC a proclamé les résultats du grand concours « La vidéo fantastique ».

Destiné à promouvoir la marque de cassettes vidéo VHS J.V.C. Dynarec, ce concours, doté de nombreux prix, a bénéficié d'une participation record puisque près de

14 000 bulletins sont parvenus à l'organisateur.

M. Moszkowski, directeur général de J.V.C. Vidéo France, et M. Dubreuil, responsable des relations publiques, ont remis les principaux prix aux heureux gagnants, et l'ensemble des autres lauréats seront avisés personnellement par lettre.

Micro et Robots

REVUE
DE
ROBOTIQUE