

BANC D'ESSAI

6

TELEVISEURS 16/9

LE HAUT-PARLEUR

LE HAUT-PARLEUR

28^F Des Solutions Electroniques pour Tous

LES TELEVISEURS A DOSSIER ECRAN 16/9

TELECOMMUNICATIONS

- **MAGIS : LE NOUVEAU LOOK DU MINITEL**

HI-FI HOME THEATER

- **Un ensemble, décodeur Dolby, plus six enceintes pour 4000 F !**
- Est-ce bien raisonnable ?*

REALISATION

- **Un mélangeur audio 2 voies/8 entrées**

VIDEO

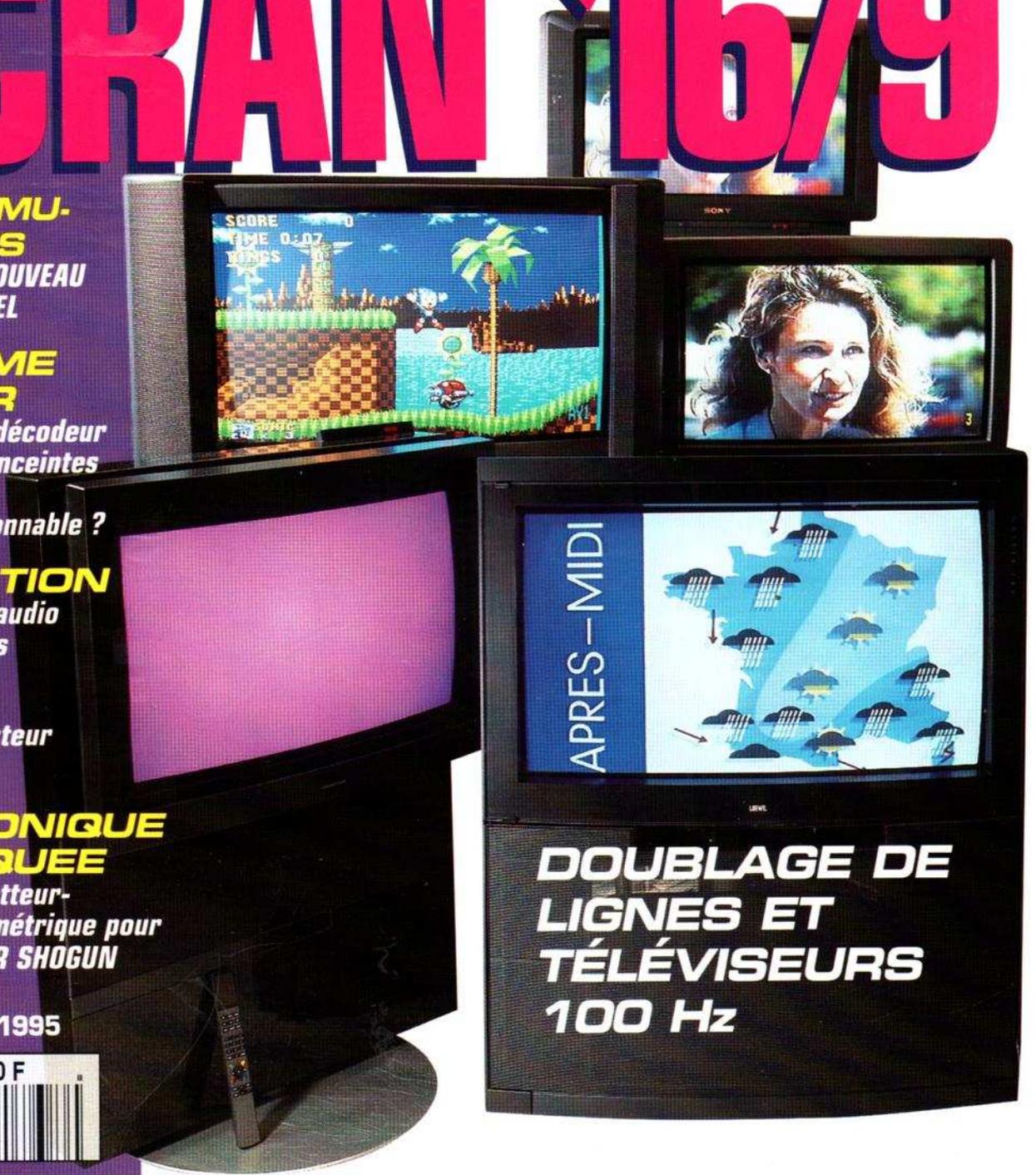
- **Le mini-projecteur vidéo SONY**

ELECTRONIQUE EMBARQUEE

- **Le nouvel émetteur-récepteur décamétrique pour mobile EMPEROR SHOGUN**

n° 1837 - 15 juin 1995

T 1843 - 1837 - 28,00 F



DOUBLAGE DE LIGNES ET TELEVISEURS 100 Hz

Suisse : 7,90 F.S. - Belgique 175 F.B. - Espagne : 600 Ptas - Canada : Can \$ 5,99 - Luxembourg : 175 F.L. - Maroc : 50 DM - Antilles GU 134 F

E ditorial

**Pour le
16/9**

Au tout début de la télévision commerciale, alors en noir et blanc, il existait déjà une disparité certaine en ce qui concerne les normes de diffusion-réception avec, en particulier, des différences notables s'agissant de la définition des images :

- La Grande-Bretagne, dès 1937, avait opté pour le 405 lignes au détriment du 280 lignes.
- Les USA, en 1941, s'étaient ralliés au 525 lignes.
- La France, dans un premier temps, et au lendemain de la Libération, avait choisi le 441 lignes – vestige de l'occupation allemande – avant de le faire coexister, à la fin des années 40, avec le 819 lignes (« la meilleure image du monde »... et en quelque sorte l'ancêtre de la haute définition) proposé par Radio-Industrie et préféré au... 1 029 lignes de la Compagnie des Compteurs.

Dénominateur commun de cette première cacophonie : le format de l'image TV – que la face avant du tube cathodique du récepteur soit circulaire ou, à partir du début des années 50, rectangulaire –, directement inspiré de celui du cinéma, soit d'environ 4/3, rapport de sa largeur à sa hauteur.

Continuité dans la cacophonie avec l'avènement de la TV couleur, cacophonie certes teintée de protectionnisme ; et alors que les USA en sont au NTSC, la France, à peine une décennie plus tard, tente d'imposer son SECAM tandis que l'Allemagne, pour ne pas demeurer en reste, suit de très près avec le PAL. Toutefois, immuable, le format d'image 4/3 demeure.

Entre-temps, le cinéma avait réfléchi et, pour pallier ses baisses de fréquentation dues à son concurrent*, avait adopté des formats plus larges que le 4/3 afin d'accroître le pouvoir attractif de l'image, ce qui constituait une très nette amélioration des conditions de visualisation des films : « *wide screen* » et Cinémascope**.

Les premiers projets de TVHD issus du NHK (radiotélévision nationale du Japon) devaient tenir compte de cette évolution, d'ailleurs conforme à la psychophysiologie humaine : un format plus large que le 4/3 est plus proche de notre champ visuel en augmentant le confort de vision et l'impression d'harmonie esthétique de l'image. D'où une progression vers le format 16/9 en lieu et place du 4/3. Cette option pour le 16/9 ne s'est jamais démentie depuis. Et alors que la TVHD fait ses premiers pas ici ou s'apprête à les faire ailleurs, le 16/9 est devenu *de facto* une norme incontournable, celle du futur quant au format des images alors qu'il en est tout autrement pour la diffusion et la transmission des émissions :

- Au Japon, MUSE analogique et transmission par satellite.
- Aux USA, projet « Grand Alliance » numérique et transmission par voie hertzienne terrestre et câble.
- En Europe, projets « DVB » (*Digital Video Broadcasting*).

Tous, sans exception, ont retenu le 16/9.

Ajoutons que, grâce à l'action d'un organisme tel VISION 1250, 23 chaînes TV (satellite, voie hertzienne terrestre, câble) diffusent des programmes en 16/9 (voie tracée par le D2 Mac) et que, fin 1994, 10 000 heures de programmes à ce format auront été diffusées (30 000 heures prévues fin 1995). Ces chiffres devraient encore nettement progresser avec l'avènement du PAL Plus depuis la fin de 1994, avènement qui se traduira par une augmentation significative du parc de téléviseurs au format 16/9.

C'est pourquoi, compte tenu de cette conjoncture et de l'évolution qu'elle implique, il nous a semblé opportun — et utile — de consacrer le dossier de ce mois aux téléviseurs 16/9.

Ch. PANNEL

* Cette tendance « défensive » prit naissance aux USA dès les années 50 ; ce qui se conçoit fort bien si l'on sait qu'en 1950 le pays du « Septième Art » et de Hollywood comptait déjà un parc de 10 millions de téléviseurs alors que l'Europe commençait à peine à s'équiper en récepteurs TV.

** En fait, le rapport 4/3, soit 1,33 aux USA (un peu plus en Europe), est un peu moins large que celui du cinéma « classique » (1,375). Le « *wide screen* » est de 1,85 aux USA et de 1,66 en Europe, tandis que le « cinémascope » atteint 2,35 comme rapport entre largeur et hauteur. Le 16,9 (soit 1,77) se rapproche des formats larges du cinéma sans coïncider exactement avec aucun d'eux.

PUBLICATIONS GEORGES VENTILLARD

S.A. au capital de 5 160 000 F
2 à 12, rue de Bellevue
75940 PARIS CEDEX 19
Tél. : 16 (1) 44.84.84.84
Fax : 16 (1) 42.41.89.40
Télex : 220 409 F

Principaux actionnaires :
— M. Jean-Pierre Ventillard
— Mme Paule Ventillard

Président-directeur général
Directeur de la publication :

Jean-Pierre VENTILLARD

Fondateur :

J.-G. POINCIGNON

Directeur honoraire :

H. FIGHIERA

Rédacteur en chef :

A. JOLY

Rédacteurs en chef adjoints :

G. LE DORE, Ch. PANNEL

Secrétaires de rédaction :

S. LABRUNE/P. WIKLACZ

Maquette : **Dominique DUMAS**

Maquette couverture :

Thierry CHATELAIN

Marketing-Ventes :

Jean-Louis PARBOT

Tél. : 16 (1) 44.84.84.84

Inspection des ventes :

Société PROMEVENTE

M. Michel Iatca

11, rue de Wattignies, 75012 Paris

Tél. : 43.44.77.77

Fax : 43.44.82.14

Publicité :

Société Auxiliaire de Publicité

70, rue Compans, 75019 Paris

Tél. : 16 (1) 44.84.84.85

C.C.P. PARIS 379 360

Directeur général :

Jean-Pierre REITER

Chef de Publicité :

Pascal DECLERCK

assisté de **Christiane FLANC**

Abonnement :

Marie-Christine TOUSSAINT

(12 numéros : 305 F)

Tél. : 16 (1) 44.84.85.16

Petites Annonces :

Société Auxiliaire de Publicité

Tél. : 16 (1) 44.84.84.85



Distribuée par TRANSPORTS PRESSE
Commission paritaire N° 56 701
© 1995

Dépôt légal : Juin 1995
N° EDITEUR : 1508
ISSN : 0337 1883

La rédaction du Haut-Parleur décline toute responsabilité quant aux opinions formulées dans les articles, celles-ci n'engagent que leurs auteurs. Les manuscrits publiés ou non ne sont pas retournés.

Reportage

16 Las Vegas : NAB 95

Hifi - Home Theater

68 Activités des constructeurs : Teac Corporation



76 Un ensemble décodeur « Dolby », plus six enceintes acoustiques pour 4 000 F ! Est-ce bien raisonnable ? Le kit cinéma domestique SSI Cineplex 1 500

80 L'ampli-tuner audio-vidéo Luxman RV 371



84 L'enceinte acoustique Kef Coda 7

86 Speaker Pro 6.0 de Visaton : un logiciel dédié à la conception d'enceintes acoustiques

Télévision par satellite

90 Réception combinée C + KU

Vidéo

64 Télécommande / table de montage JVC Editool

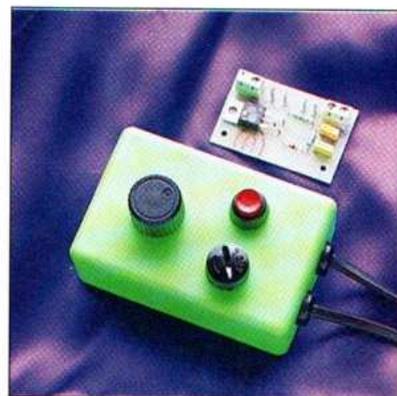
66 Mini-projecteur vidéo Sony CPJ-100E

101 Sélection laserdisques

Montages flash

47 Boucle d'alarme frugale

49 Gradateur de sécurité



51 Vidéo-mètre

53 Sécurité pour radiocommande

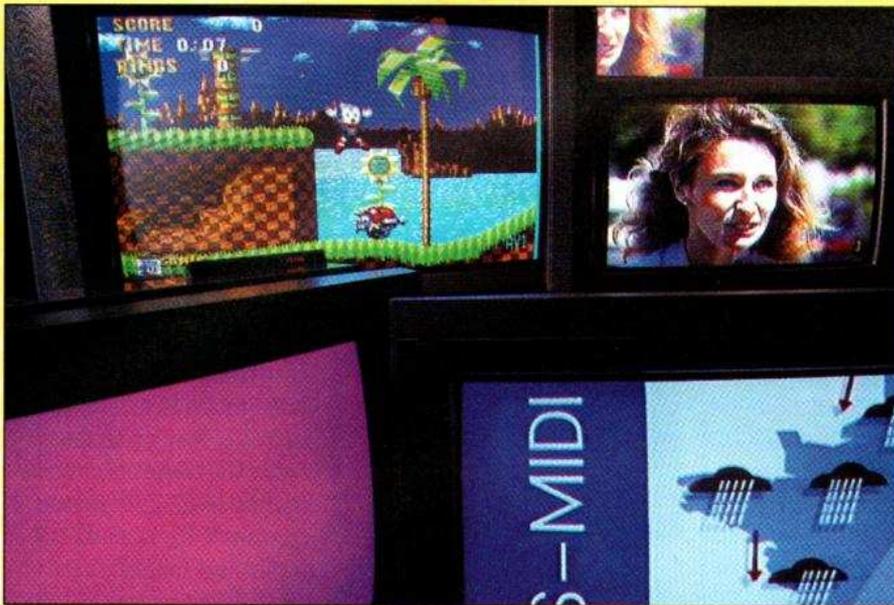
Electronique embarquée

94 Un émetteur/récepteur décimétrique pour mobile : Emperor Shogun

98 L'autoradio Grundig 7 500 RDS

Le dossier du mois

Les téléviseurs 16/9



3 Edito : pour le 16/9

22 La télévision 16/9

26 L'image 16/9 en Europe

28 Six téléviseurs 16/9
au banc d'essai :

Bang et Olufsen Avant, Loewe Art
V20-100, Philips 28 PW 9521,
Sony KV-W 3213 B,
Telefunken Cinevision 3 SL,
Thomson 70 MXC 97 DL

34 Les conclusions des
bancs d'essais

36 Doublage de lignes et
téléviseurs 100 Hz

42 Panorama : les
téléviseurs 16/9,
caractéristiques et prix

Electronique générale

58 Du cohéreur au transistor
(2^e partie)

73 Techniques appliquées : la
diode et le fer à souder

110 Initiation à la pratique de
l'électronique : les
capteurs de vitesse

Micro informatique

70 Conversions AN/NA

Réalisation

114 Mélangeur audio 2 voies,
8 entrées

Télécom- munications

102 A la découverte des grands
réseaux : comment se
connecter à CompuServe ?

106 Magis : le nouveau
« look » du Minitel

108 Infonie : le Canal + des
services télématiques



Brèves

6 Quoi de neuf ?

14 Quoi de neuf au Japon ?

Divers

Encart libre Cobra

Services

15 Page abonnements

46 Commandez les anciens numéros
du Haut-Parleur

55 Commandez vos C.I.

119 Notre courrier technique

122 Petites annonces

124 Bourse aux occasions

Quoi de Neuf

Matsushita renonce à MCA

Il est loin le temps où les Japonais rachetaient les grandes compagnies américaines de cinéma.

Matsushita Electric Industrial, Osaka, Japon, a annoncé que, après approbation par les membres de son conseil d'administration, le groupe s'est mis d'accord avec The Seagram Company Ltd. pour le transfert de la majorité de contrôle de MCA à Seagram. L'accord a été signé à Los Angeles le 9 avril, par M. Yoichi Morishita, président de Matsushita Electric, et par M. Edgar Bronfman Jr., président de The Seagram Company Ltd.

Matsushita Electric cédera 80 % de ses parts dans MCA à The Seagram Company Ltd. et en gardera 20 %.

Evaluation de l'actif total : 7,13 milliards \$.

Montant de la transaction : 5,70 milliards \$.

Méthode de transfert : paiement comptant en \$.

Matsushita Electric a acquis MCA en 1990 afin de développer les synergies pouvant exister entre un constructeur de matériel et un producteur de divertissements. Depuis, le chiffre d'affaires de Matsushita dans le domaine du divertissement a atteint 586,6 milliards de yens (résultats consolidés de 1993). Les réalisations importantes qui ont eu lieu pendant ces années comprennent la promotion d'un format de vidéodisque standard et la création d'un centre de « Téléciné haute définition ».

La vocation principale de la firme nipponne, l'électronique, subit des changements importants depuis que l'ère du multimédia approche et, sur une grande échelle, avec le développement des technologies numériques et de communication. Cette transaction permettra de déployer les ressources sur des domaines en évolution tels que les technologies multimédia et l'expansion du marché global pour renforcer un « Plan de revitalisation ». D'où les vœux de Matsushita : « L'industrie du divertissement est une part importante de l'économie américaine et nous espérons que MCA continuera de jouer un rôle majeur, non seulement aux Etats-Unis mais dans le monde entier. Seagram a une bonne connaissance de l'industrie du divertissement. Seagram partage également la philosophie institutionnelle de Matsushita de qualité, de satisfaction du consommateur et de responsabilité sociale. En vendant 80 % de nos parts dans MCA, nous sommes persuadés que la gestion de Seagram, dirigé par Edgar Bronfman Jr., confirmera qu'une gestion saine et l'accès à des ressources financières substantielles pourront tenir MCA à des niveaux de plus en plus élevés de rentabilité et de diversification. En gardant 20 % des parts de MCA, nous continuerons à coopérer avec MCA pour exploiter pleinement la technologie électronique numérique et la croissance du multimédia. »

2^e Vidéo, Expo

C'est du jeudi 19 au lundi 23 octobre que Vidéo'Expo soufflera sa seconde bougie, au Parc des Expositions de Paris, Porte de Versailles (hall 2-2). Pour les organisateurs, c'est l'occasion de retrouver tous les professionnels qui font la vidéo : éditeurs, fabricants de software, vidéocassette, de laserdisc, matériel audio vidéo, matériel de présentation, jeux vidéo, Home Cinema, accessoires... Au total, plus de 46 000 amateurs et professionnels de la vidéo et de la distribution sont attendus durant cinq jours pour découvrir les dernières innovations de la rentrée, profiter des démonstrations, assister aux projections de films, participer aux animations surprises proposées chaque jour.

La création de cinq villages : « Jeux vidéo », « Multimédia », « Home Cinema », « Professionnels », « Labels indépendants », illustre la volonté du salon de renforcer la cohérence de sa sectorisation et d'attirer de nouveaux visiteurs. Et ce sera aussi l'occasion, pour les exposants, de fêter les 100 ans du cinéma (entrée : 50 F).



Compatible NTSC

Le JVC HR-J225 MS peut lire les cassettes NTSC ramenées d'un voyage ou envoyées par un correspondant. Le VHS PAL/SECAM dispose du nouveau châssis Express Système : le plateau sur lequel repose la cassette gagne en stabilité et l'image

est meilleure en recherche rapide. Le HR-J225 MS permet d'effectuer huit programmes par an et intègre le ShowView.

Distributeur : JVC Vidéo France, 102, boulevard Héloïse, 95104 Argenteuil Cedex. Tél. : (1) 39.96.33.33.

Un 55 cm très complet



Le Calida 5155 se caractérise par des lignes douces, arrondies, des teintes claires et une technologie numérique qui ajuste en permanence les réglages. Ce 55 cm de Loewe est équipé du système de correction automatique du niveau sonore qui évite les variations de niveau avant et après la pub ou en passant d'une chaîne à l'autre. Le

5155 recherche automatiquement les chaînes et les mémorise avec leur sigle. Pour l'enregistrement des émissions satellite sur certains magnétoscopes de la marque, il se programme à l'aide du télétexte et commande le magnétoscope. Il reconnaît les signaux provenant d'un magnétoscope VHS (composite) ou d'un magnétoscope S-VHS ou Hi-8 (Y/C).

Le Calida 5155 intègre le Télétexte Plus (100 pages) et peut être muni d'un tuner satellite. Il ne consomme que 5 W en veille (4 990 F).

Distributeur : Loewe Opta France, 16-18, rue des Oliviers, Senia 704, 94657 Thiais Cedex. Tél. : (1) 46.75.90.60.

Couper le son à la pub

Loewe, le fabricant allemand des téléviseurs haut de gamme, a développé un système électronique exclusif qui limite les variations importantes de niveau sonore. Finies les fastidieuses manipulations de la télécommande en début ou en fin de pub. Toute variation importante du niveau sonore est automatiquement détectée et le téléviseur ajuste l'équilibre du volume sonore.

Cette fonction est accessible dès aujourd'hui sur certains téléviseurs de la gamme Loewe et sera également utile à tous ceux qui craignent de gêner leur voisin lorsque le niveau sonore augmente brusquement durant une scène spectaculaire d'un film.

Renseignements : Loewe Opta France, 16-18, rue des Oliviers, Senia 704, 94657 Thiais Cedex. Tél. : (1) 46.75.90.60.

Raymond Cooke n'est plus

C'est avec tristesse que nous avons appris la disparition, fin avril, de Raymond Cooke, fondateur et ex-président de la société britannique KEF, mondialement renommée pour ses enceintes acoustiques HiFi. Né en 1925, Raymond Cooke, diplômé de l'Université de Londres, avec mention, en ingénierie électrique (avec des options en... métallurgie et en chimie analytique !) en 1951, avait d'abord œuvré pour une division de Philips Electrical UK en tant qu'ingénieur de production ; pas pour longtemps puisqu'en 1954 on le retrouve à la BBC comme ingénieur d'études, spécialisé dans l'enregistrement du son et la reproduction sonore. Parallèlement à ces diverses occupations, et dès la première de celles-ci, il collabore avec Wharfedale Wireless Works, société qui se distingue, depuis le lendemain de la Seconde



94^e Convention de l'AES : Raymond Cooke, qui vient de recevoir la médaille d'argent de l'AES du président Floyd Toole (à droite), prononce une courte allocution de remerciement.

Guerre mondiale, par la qualité de ses haut-parleurs et de ses enceintes acoustiques, et qui participe, dans ces années 50, avec succès à l'éclosion de l'âge d'or de la HiFi. Il est vrai que Wharfedale est alors animé par George Briggs, son fondateur et un des papes à HiFi de l'époque.

Et ce qui devait se produire se produit : Raymond Cooke rejoint Wharfedale (et George Briggs) en tant que directeur technique. En 1961, il quittera Wharfedale pour fonder sa propre société, KEF Electronics, qui connut par la suite le développement que l'on sait : tous les amateurs de HiFi et autres audiophiles connaissent, au moins de nom, les plus prestigieuses réalisations de KEF qui ont constitué, au fil des années, une splendide panoplie de réussites.

Raymond Cooke était depuis 1947 membre de la « British Sound Recording Association » qui devait constituer par la suite le noyau de la section britannique de l'« Audio Engineering Society », section dans laquelle il exerça une activité continue et parfois débordante. Ce qui le conduisit à présider en 1975 la 50^e Convention de l'AES (Londres), avant de devenir

successivement membre des Gouverneurs de l'AES (1976), vice-président pour l'Europe (1978), vice-président International (1980) et enfin président de l'AES (1983).

A la fin des années 80, Raymond Cooke avait abandonné la direction de KEF pour en demeurer le conseiller écouté. Diminué physiquement par la maladie, une de ses dernières apparitions en public devait être la 94^e Convention de l'AES à Berlin (1993), au cours de laquelle il reçut, pour toute sa contribution à l'audio, la « Médaille d'or » de l'AES.

Raymond Cooke était l'auteur de nombreux articles et ouvrages sur l'audio, avec comme thème principal les haut-parleurs et les enceintes acoustiques ; en particulier, il avait été responsable des deux monographies *Loudspeakers* éditées par l'AES.

Ch. Pannel

Apple et le marché grand public

Selon la Sofres, 16 % des foyers français disposent d'un ordinateur « à la maison ». Pour 1995, les prévisions sont optimistes, elles tendent vers une croissance exponentielle des ventes ainsi que vers un renforcement des positions d'Apple puisque, toujours selon la Sofres, Apple est la marque préférée des Français. Une autre étude réalisée par IDC en 1994 montre qu'Apple est la première marque vendue sur le marché domestique avec 17 % de la base installée. Restons à l'écoute de nos compatriotes. Selon l'étude réalisée par Apple/Sofres, 82 % d'entre nous jugent positivement l'introduction de la micro-

formatique « à la maison », pour 79 %, la micro favorise l'éducation des enfants mais pour seulement 16 %, l'usage de la souris contribue à stimuler les relations familiales. Enfin, 8 % ont l'intention de s'équiper au cours des douze prochains mois. Forte de ces chiffres, la firme à la pomme multicolore ne dort pas sur ses lauriers et propose des nouveaux Mac multimédia. Le Macintosh Performa 5200

est équipé d'un processeur RISC Power PC 603, cadencé à 75 MHz. Il dispose d'au moins 8 Mo de mémoire vive extensible à 64 Mo, d'un disque dur de 500 Mo, d'un lecteur de CD-ROM quadruple

vitesse et d'un moniteur 15 pouces. On peut le relier au réseau Ethernet ou *via* le modem Apple 14.4 au réseau téléphonique (Minitel, fax, Internet). Ouvert sur le multimédia, il possède un lecteur de CD-ROM, des haut-parleurs stéréo et un microphone intégré. En regardant de plus près la liste des caractéristiques techniques, nous trouvons un Mac universel de par ses nombreuses extensions.

Distributeur : Apple Computer France, 12, avenue d'Océanie, ZA de Courtabœuf, 91956 Les Ulis Cedex. Tél. : (1) 69.86.34.00.



Quoi de Neuf

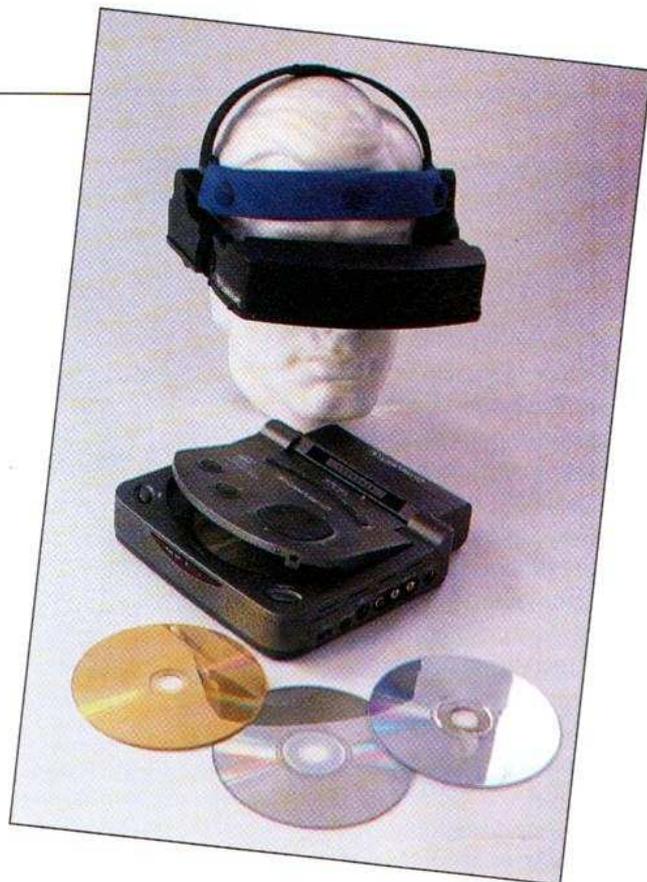
Toujours mieux



Tâche difficile pour la nouvelle enceinte Antea de JM-Lab, qui remplace la Vega, auréolée de deux prix internationaux, le *Best Buy* et le *Component of the Year*. L'Antea reprend le même équipement haut-parleurs, un woofer de 26 cm à membrane en polykevlar, un médium de 13,6 cm à membrane en polykevlar et un tweeter à dôme concave en Tioxid. Le filtrage se fait à 18 dB/octave.

Le nouveau coffret, de proportions plus élégantes, 1 115 x 340 x 412 mm, augmente le volume interne et fait donc baisser la fréquence la plus basse reproduite (32 Hz). L'accord est effectué en bass reflex (13 500 F pièce).

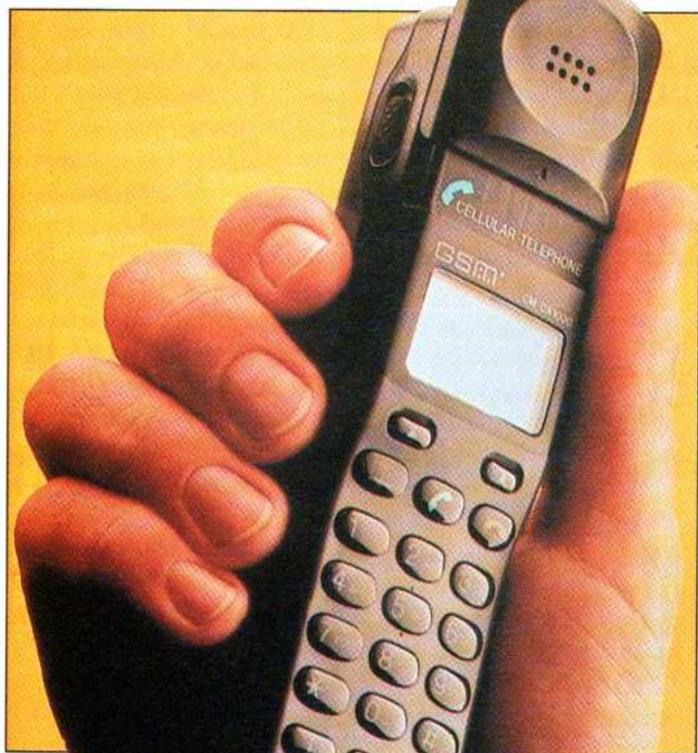
Distributeur : JM-Lab Focal, BP 201, 42013 Saint-Etienne Cedex 2.
Tél. : 77.43.16.16.



Le lookman ne manque pas d'ID

Le lookman, vous connaissez ? Mais si cela ressemble à une paire de lunettes de soleil audio vidéo, qui vous permet de regarder et d'entendre les chaînes de télévision (sauf en France) ou une cassette vidéo tout en marchant ou lorsque vous vous reposez sur une plage. Un nouveau lookman

vient d'être commercialisé, c'est le lookman ID, et il est capable de lire tous les CD (CD-I, Vidéo-CD, CD-Photo, CD-Audio et CD-G) et ne pèse que 700 g.
Distributeur : NBS, 104-106, rue Rivay, 92300 Levallois-Perret.
Tél. : (1) 42.70.99.29.



Le nouveau GSM Sony

Léger, simple et astucieux, telles sont trois des principales caractéristiques du nouveau téléphone GSM Sony CM-DX 1000.

Léger, il ne pèse que 235 g. Simple : l'accès à la ligne est immédiat, à la réception comme à l'émission, il suffit pour cela de faire d'un léger coup de pouce coulisser le haut-parleur télescopique du combiné.

Astucieux : à la fin de la conversation, lorsque vous remettez le haut-parleur à sa place, il bloque les touches du clavier et évite ainsi toute fausse manœuvre et mise en

service inopinée.

Le CM-DX 1000 est équipé de batteries rechargeables au lithium-ion qui lui assurent une autonomie de 50 heures en veille et de 4 heures de communication. Autre avantage des batteries au lithium-ion : point n'est besoin d'attendre que la batterie soit complètement déchargée pour la remettre en charge, elle n'a pas de mémoire et 1 heure de recharge = 1 heure de conversation.

Prix 4 500 F.

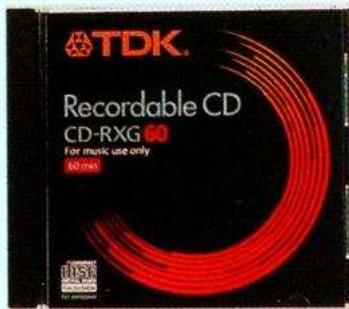
Distributeur : Sony France, 15, rue Floréal, 75017 Paris.
Tél. : 40.87.30.00

Le CD enregistrable pour le grand public

TDK propose son CD-RXG, le premier CD enregistrable conçu pour les enregistreurs de CD grand public. Le CD-RXG est commercialisé en même temps que le premier enregistreur de CD grand public de Kenwood, appareil développé en utilisant le CD-RXG de TDK comme référence.

A la différence de la version professionnelle du CD-R, capable d'enregistrer des données aux formats CD-DA ou CD-ROM, le modèle grand public peut uniquement enregistrer des signaux audio numériques. Il est par ailleurs muni d'un code logiciel qui lui permet d'être reconnu par le système SCMS de protection contre la copie dont sont dotés les enregistreurs de CD grand public.

Les premiers travaux de recherche et de développement menés par TDK sur les ma-



tériaux pour l'enregistrement optique remontent à 1981. Six ans plus tard, la société produisait les premiers disques optiques de type WORM (« Write Once Read Many »).

1991 était l'année du lancement du premier CD-R de la marque TDK destiné aux applications professionnelles. Il a été suivi en 1994 par une version perfectionnée pour enregistrement à quadruple vitesse.

La recherche et le développement vont se concentrer à l'avenir sur la mise au point

de plusieurs types de disques compacts enregistrables à grande capacité. Tout en conservant les mêmes dimensions, ces CD auront une capacité de stockage jusqu'à quinze fois supérieure à celle d'un CD conventionnel. C'est un facteur essentiel pour l'enregistrement et la distribution des futurs programmes de vidéo numériques et de multimédia.

Distributeur : Cie Electro-Son, 15, rue de Villeneuve, Silic 197, 94563 Rungis Cedex. Tél. : (1) 41.80.05.50.

Telefunken passe à 100 Hz

Le nouveau téléviseur S 590 SL de Telefunken conjugue élégance des lignes et haute technologie. Il intègre un double balayage de l'écran à 100 Hz, un traitement numérique qui annihile tout effet de scintillement et de papillotement. Son écran de 72 cm de diagonale s'apparente à une dalle noire finement polie (High Gloss) et dispose du Black Matrix. Un système à intelligence artificielle règle le contraste en fonction de la luminosité de la pièce. Le S 590 SL est équipé de quatre haut-parleurs et d'un amplificateur 2 x 40 W, ainsi que d'un décodeur NICAM

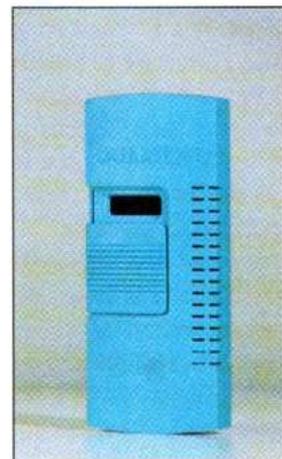
(enceintes surround en option). Outre une commutation automatique 16/9, ce téléviseur propose une fonction zoom. Ainsi, lors de la diffusion de films en format cinéma, les bandes noires en haut et en bas du récepteur peuvent être éliminées pour obtenir une image plein écran. Brancher un camescope, un micro ou tout autre appareil audio est facile puisque la connectique est en façade (une prise casque, un connecteur S-vidéo, une prise Cinch vidéo entrée et deux prises



Cinch audio entrée). A l'arrière, le S 590 SL est équipé d'une prise antenne, de deux prises Péritel, de deux prises Cinch audio sortie et de quatre prises DIN permettant de connecter des haut-parleurs complémentaires ou des haut-parleurs surround (9 000 F).
Distributeur : 3615 Telefunken.

Détectez les radiations, au format de poche !

Le compteur Geiger Quartex RD8901 est destiné à détecter les particules Bêta et les rayonnements X et Gamma (appelés rayonnements ionisants) avec une très grande sensibilité. Il compte les particules Bêta et les ionisations créées par les rayonnements X et Gamma pendant environ 30 secondes pour indiquer « la quantité d'énergie » transmise à la matière par unité de temps. Toutefois, les compteurs Geiger ne permettent pas de discriminer les radioéléments. L'unité affichée est en micro Rem par heure ($\mu\text{Rem/h}$). Elle correspond à un équivalent de dose reçue par le corps humain pendant une heure (débit de dose).



Caractéristiques :

- Cycle de mesure : 30 à 38 secondes. Affichage durant 3 secondes.
 - Élément capteur : tube de Geiger-Müller.
 - Indication : 3 chiffres sur LED + 1 LED de service.
 - Gamme : 0 à 999 $\mu\text{Rem/h}$; X et γ : 100 keV à 1,2 MeV ; β : 350 keV à 1,2 MeV.
 - Précision : $\pm 25\%$ (en dessous de 300 keV).
 - Alimentation : pile 9 V LR6.
 - Calibration : césium 137.
 - Dimensions : 145 x 60 x 25 mm.
- Prix : 490 F.**
Distribué par LEDA Diffusion, 42, hameau de la Trirème, 91650 Breuillet.
Tél. : (1) 69.11.01.09.
Fax : (1) 69.11.01.08.

Quoi de Neuf

Vidéodisque : la guerre continue

Sony et Philips ont annoncé la mise sur le marché de leurs lecteurs de vidéodisque numérique à haute définition au milieu de l'année prochaine. Ce lecteur pourra lire les disques à une ou deux couches, 3,7 ou 7,4 Go. En face, Matsushita (Panasonic-Technics) a amélioré le système développé par Toshiba : le vidéodisque double face a lui aussi deux couches et une capacité portée à 5 ou 9 Go. Ce clan semblait jusqu'à maintenant le plus fort avec l'accord de Sharp, Hitachi ou Thomson Multimedia. Mais Sony et Philips ont reçu l'appui de Mitsumi, Ricoh, Teac, Acer, Alps, JVC et Warnes, qui ont décidé de fabriquer des lecteurs CD-ROM compatibles avec le futur vidéodisque. Il faut noter que JVC est une filiale de Matsushita, qui se retrouve ainsi dans les deux camps : l'art d'être gagnant à coup sûr...

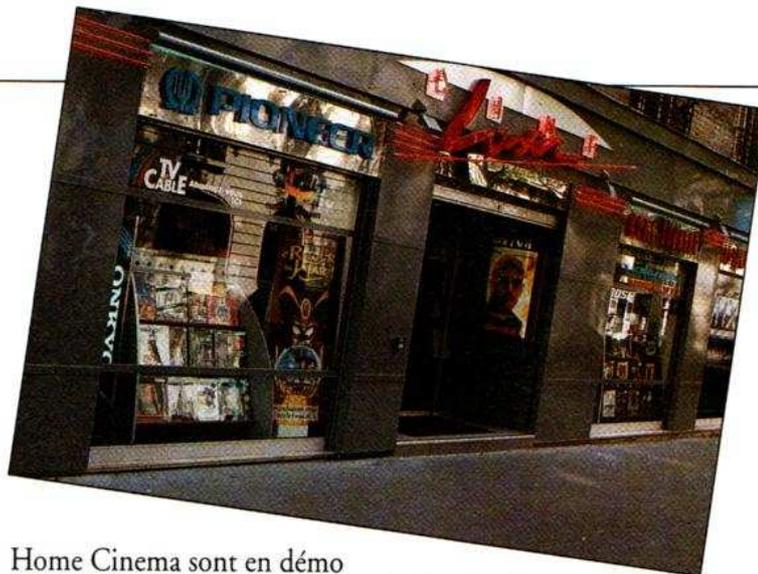
Après avoir rallié les compagnies de cinéma et les éditeurs de disques, les deux clans démarchent maintenant les fabricants de matériel informatique (Apple, IBM, Compaq...) et les éditeurs de logiciels (Microsoft, etc.), qui pourraient peser lourd dans la balance.

La télévision numérique en marche

Canal Plus et la compagnie luxembourgeoise CLT ont conclu un accord sur le décodeur de télévision numérique, une bonne nouvelle qui évitera de voir s'empiler les décodeurs au-dessus du téléviseur. Côté satellites, Hot Bird 1 d'Eutelsat est maintenant opérationnel, mais la SES (Astra) a annoncé son intention de lancer, dans les deux ans à venir, trois satellites supplémentaires entièrement dévolus aux émissions numériques...

Ciné Laser, le spécialiste du cinéma chez soi

Avec plus de 6 000 titres disponibles en NTSC, plus de 1 500 titres en PAL, Ciné Laser, spécialiste du Laserdisc depuis 1992, est le compagnon indispensable de l'amateur de sons et d'images numériques. Le nouveau point de vente parisien, situé 97, rue Chardon-Lagache dans le 16^e, offre le plus large éventail de la production française et internationale, incontournable pour qui cherche une VO bien avant sa sortie dans l'Hexagone. Ciné Laser, c'est du soft mais aussi du hard ; des systèmes



Home Cinema sont en démonstration permanente : lecteurs, écrans, vidéoprojecteurs, systèmes audio sont disponibles dans des marques prestigieuses : Jamo, Pioneer, Barco, JBL, Runco (un lecteur fabuleux !)... Un *show room* THX vous fera découvrir ce qu'est la qualité et ce que l'on peut attendre d'une installation domestique. Un *dispatching* audio-vidéo a été conçu pour faciliter le choix d'un matériel sophistiqué à tout moment, vous serez

éclairés par les conseils de vendeurs érudits. Les titres qui figurent au catalogue Ciné laser ne sont pas réservés uniquement aux clients parisiens. Un service Minitel : 3615 CINELASER, permet de passer commande (livraison le lendemain avant midi si la commande est passée avant 17 heures), rapido ! Ciné laser, 97, rue Chardon-Lagache, 75016 Paris. Tél. : (1) 42.88.10.59.

Sennheiser : 50 ans d'innovations



C'est en 1945 que naît Sennheiser avec la création de Labo W. Si l'une des premières activités de la firme fut la production du micro MD1 pour Siemens, elle devait poursuivre dans ce domaine avec son premier micro, le MD2, de conception originale. Depuis, la firme de Wennebostel devait se développer sans cesse et étendre ses activités toujours basées sur l'électroacoustique et as-

sociant électronique et acoustique. Parmi les produits phares, nous avons le micro MD 21 lancé en 1954 et toujours utilisé, suivi du 421 toujours au catalogue. Les micros sans fil naissent en 1958, en 1980 sort le SKM 4031 dont on reconnaît très facilement la découpe en ogive du corps sur les écrans TV du monde entier. Sennheiser sort son premier casque, le HD 414, en 1968,

et innove avec une technique de casque ouvert. Les modèles se suivent, Sennheiser passe au statique avec son fleuron, l'Orpheus, alimenté par son amplificateur à tubes. Les liaisons infrarouges font aussi partie des activités du constructeur européen. D'abord analogiques, améliorées par l'emploi d'un compresseur/expandeur, elles deviennent numériques en 1993 avec le développement du casque IS 850, tout premier casque à liaison IR numérique. Sennheiser célèbre aujourd'hui son 50^e anniversaire avec la sortie du casque HD 580 Jubile fait de fibre de carbone, un matériau futuriste... L'entreprise initialement familiale, Sennheiser compte aujourd'hui 1 100 employés avec un chiffre d'affaires de 710 millions de francs.

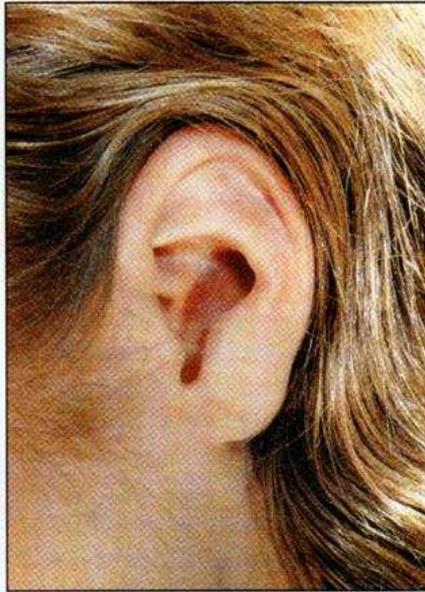
Les baladeurs sous projet de loi

Les baladeurs, cassette, radio ou disque compact, font courir à nos oreilles des risques graves en cas d'écoute au casque prolongée à un niveau sonore élevé. En médecine du travail, on fixe à 85 dB le seuil de risque pour une exposition permanente. D'où un projet de loi, initiés par le Dr Jean-Pierre Cave, député du Tarn-et-Garonne, qui propose de limiter les appareils à 105 dB. En voici l'exposé des motifs :

« L'ensemble des études médicales et scientifiques effectuées montre que l'utilisation de baladeurs musicaux entraîne, à partir d'un certain niveau sonore, des troubles irréversibles de l'audition.

L'utilisation par notre jeunesse des baladeurs musicaux n'a cessé de croître au cours de ces dernières années pour devenir une véritable habitude de société, un phénomène de masse dont nous pouvons aujourd'hui mesurer les graves incidences à travers une augmentation impressionnante de cas de lésion du système auditif chez les jeunes et de cas de plus en plus précoces de surdité.

S'il est évident que nous ne pouvons nous permettre de priver notre jeunesse du plaisir que procure la musique, nous devons cependant intervenir pour limiter ce danger. Une attitude raisonnable consisterait donc à laisser une importante marge d'appréciation de la puissance sonore à l'utilisateur tout en le tenant informé des risques qu'il encourt et ne proscrire que la commercialisation d'appareils dont la capacité de



puissance sonore atteint un niveau tel que le danger de lésion du système auditif apparaît à la fois grave et certain.

Une enquête menée par le Pr Patrick Buffe réalisée sur des jeunes de 14 à 20 ans a récemment montré qu'un tiers d'entre eux présentaient déjà une perte d'audition significative contre

11 % il y a seulement neuf ans.

Depuis 1984, le danger pour l'appareil auditif, provoqué par l'emploi immodéré du baladeur musical, avait été mis en évidence par le Pr André Sicard, membre de l'Académie de médecine. Depuis, l'ensemble des études scientifiques menées par de nombreuses équipes, dont celles du Pr Loth, du Pr Rémy

Pujol, des Drs Didier Descouens et Jean-Bernard Causse, montrent qu'une audition prolongée et répétée génère, à partir d'un niveau sonore de 85 dB, une fatigue auditive, qu'à partir de 100 dB peuvent surgir des lésions irréversibles de l'oreille, dont le risque augmente avec la durée, et qu'à un niveau de 105 dB 60 mi-

nutes suffisent pour léser le système auditif.

Ainsi, selon le Dr Jean-Bernard Causse, membre du Conseil national du bruit, il apparaît que, bien qu'une réglementation en la matière soit nécessaire, elle doit tenir compte d'une marge de liberté laissée à l'utilisateur et n'intervenir que dans la mesure d'un danger réel, que l'on peut situer à 105 dB. Or, des tests effectués sur des appareils en vente sur le marché français montrent que certains peuvent atteindre des niveaux sonores de 125 dB.

On peut par ailleurs observer que 50 % d'entre eux proviennent de fabricants japonais, lesquels limitent spontanément la puissance des appareils vendus sur leur propre marché à 105 dB. Pour les raisons évoquées ci-dessus, il vous est demandé d'adopter la proposition de loi suivante. »

PROPOSITION DE LOI

Article unique

Dans le livre premier du code de la santé publique, est inséré, après le chapitre V-I, un chapitre V-II ainsi rédigé :

« Chapitre V-II :

Lutte contre les nuisances sonores individuelles. »

« Art. L.44-4. – Les baladeurs musicaux vendus sur le marché français ne peuvent excéder une puissance sonore maximale en crête de 105 dB. »

« Art. L.44-5. – Les baladeurs musicaux doivent porter sur une étiquette lisible, non détachable, la mention : "A pleine puissance, l'écoute prolongée du baladeur peut endommager l'oreille de l'utilisateur." »

Depuis le mois de mai, la Fnac a lancé une campagne de sensibilisation sur le même thème.

A défaut, pour l'instant, de pouvoir statuer sur le niveau de musique idéal, la Fnac a

choisi de préciser dans ses dossiers techniques la puissance maximale au casque pour chaque modèle. Les dossiers techniques concernant les baladeurs font, en effet, désormais état du niveau sonore des appareils en décibels. Un petit pictogramme est là pour attirer l'attention. De plus, ces informations sont assorties d'un avertissement explicite sur les dangers de l'écoute musicale continue à un niveau élevé.

Pour bien interpréter les chiffres, il faut savoir que si les différences entre décibels, dans l'échelle logarithmique, apparaissent faibles, la réalité est toute autre puisqu'un gain de 6 dB équivaut au doublement de l'intensité sonore.

Par ailleurs, pour renforcer son action sur les jeunes, la Fnac édite un dépliant traité sous forme de conseils d'utilisation illustrés par Frank Margerin (célèbre auteur et illustrateur de bandes dessinées), disponible gratuitement dans toutes les Fnac.

Quoi de Neuf

Engagez-vous !

Les PME et les grandes enseignes de la distribution et du SAV (Boulangier, Conforama, Darty, Fnac, Gitem...) recherchent 120 jeunes niveau bac pour leur offrir une année de spécialisation et de perfectionnement par la voie de l'apprentissage dans les domaines suivants :

- techniciens de maintenance HiFi-TV-vidéo, pour des titulaires du bac professionnel Mavelec ou équivalent ;

- vendeurs en électronique grand public pour des candidats de niveau bac quelle que soit la série.

Ces formations d'une durée d'un an sont homologuées par l'Etat et se déroulent par alternance entre les entreprises d'accueil et le CFA Eugène Ducretet en suivant un rythme bimensuel (deux semaines CFA, deux semaines entreprise).

Cette école, unique en France, a été créée en novembre 1992 par l'ensemble de la profession réunie au sein de l'association pour la Formation dans la Distribution des Produits Electroniques Grand public (FODIPEG), avec l'appui du groupe Thomson. Les résultats obtenus par le CFA Eugène Ducretet sont spectaculaires et ses effectifs d'apprentis ont triplé en deux ans :

- taux de réussite moyen aux examens : 86 % ;

- taux d'insertion professionnelle à l'issue de la formation : 94 %.

Le cocktail de cette réussite est simple... Des formations créées par les professionnels et homologuées par l'Etat au niveau Bac + 1, une forte implication des entreprises assurant l'insertion professionnelle des jeunes, des cours dispensés par des formateurs issus de la profession, la localisation de l'école au sein d'une entreprise, en concurrence les services techniques de Thomson Multimédia.

Renseignements et inscriptions : Pascal Carcaillon. Tél. : (1) 46.91.37.91.

Des caméscopes qui voient grand

Conçus pour être utilisés par toute la famille, les caméscopes NV-R35F et NV-R15F, bien que très compacts, intègrent les dernières technologies développées par Panasonic en matière d'image. Grâce à leur objectif grand angle, dont l'angle de prise de vues est 1,4 fois plus large que celui d'un caméscope conventionnel, l'utilisateur peut filmer scènes familiales, groupes, paysages ou monuments dans leur intégralité sans avoir à reculer. Leur zoom 10X à vitesse variable permet, quant à lui, de filmer les plans éloignés tout en créant des effets originaux. Et pour que l'image soit toujours plus précise quelles que

Venu de San Diego, aux Etats-Unis, le WD-40 doit son nom à sa formule : Water Dispersant, dont la 40^e formule fut la bonne. Conçu pour disperser l'humidité et protéger les métaux de la corrosion, il trouve des applications dans de nombreux domaines dont l'électronique. Tous les interrupteurs, qu'ils soient manuels ou automatiques, ont besoin à un moment ou un autre d'un lubrifiant quelconque. Le choix du lubrifiant est réduit lorsque l'on prend en compte la viscosité, les propriétés anti-statiques, la non-conductivité, l'attraction de la poussière et l'éventuelle pénétration des endroits où la lubrification ne doit en



soient les conditions de prise de vues, NV-R35F propose un capteur CCD de 450 000 pixels. Associé à ce capteur CCD, un super stabilisateur d'image compense les tremblements sans modifier l'image.

Et les modes veille automatique et veille intelligent optimisent la consommation des batteries et évitent les risques d'enregistrement accidentel. Les caméscopes NV-R15F et NV-R35F possèdent par ailleurs un commutateur unique de marche/enregistrement et un viseur avec affichage de grande taille des indications

de prise de vues. Ils sont de plus équipés du programme « exposition automatique » à cinq modes. Outre le mode manuel, le mode sport permet de filmer les scènes d'action sans flou, le mode portrait donne aux visages une douceur particulière et le mode faible luminosité permet de filmer les scènes sombres.

Appartenant à la série Slim, les NV-R15F (5 990 F) et NV-R35F (6 490 F) sont des VHS-C SECAM.

Distributeur : Panasonic France, 270, avenue du Président-Wilson, 93218 La Plaine-Saint-Denis Cedex. Tél. : (1) 49.46.43.00.

Produit miracle ?

aucun cas avoir lieu. WD-40 peut être utilisé en toute sécurité. Non seulement il lubrifiera et dégraissera les mécanismes bloqués, mais il facilitera la conductivité aux points de contact et de connexion mécanique.

Distributeur : WD-40 Company, PO Box 440, Kiln Farm, Milton Keynes MK11, 3LF Grande-Bretagne. Tél. : 44.1908. 560808.



LE CALENDRIER DES SALONS

JUIN 1995

• **Intertronic 95**, salon international de la filière électronique, du 12 au 16, au Parc des Expositions, Paris-Nord, Villepinte.

Organisation : Blenheim Industries, 70, rue Rivay, 92532 Levallois-Perret Cedex. Tél. : (1) 47.56.50.50.

• **Laser 95**, du 19 au 23, à Munich, Allemagne.

Organisation : Messe Munchen, Fachmesse Laser 95, Messegelaede, D80325, Munchen, Allemagne.

Tél. : 89 5107 177.

• **Music'Expo**, du 21 au 25, au Parc des Expositions de Paris, Porte de Versailles.



Organisation : OIP, 62, rue de Miro-mesnil, 75008 Paris.
Tél. : 49.53.27.00

• **PC Expo NY**, du 20 au 22, à New York, USA.

Organisation : Blenheim, Fort Lee Executive Park, One Executive Drive, Fort Lee, NJ 07024, USA.

Tél. : 201 346 1400.

JUILLET 1995

• **ECA 95**, 7^e salon international des composants électroniques d'Asie, du 7 au 10, à Hong Kong.

Organisation : Business & Industrial Trade Fair, 18 F First Pacific Bank Centre, 51-57, Gloucester Road, Wanchai, Hong Kong.

Tél. : 852 865 2633.

• **SBCA'95**, salon du satellite, du 27 au 29, à Nashville Tennessee, USA.

Organisation : SBCA, 225 Reinekers Lane, Suite 600, Alexandria, VA 22314, USA. Tél. : 703 549 6990.

AOÛT 1995

• **Siggraph'95**, du 6 au 11, à Los Angeles, California, USA.

Organisation : High Tech Communications, 101 Howard Street, 2F, San Francisco, California, USA.

Tél. : 415 904 7000.

• **Internationale Funkausstellung Berlin 1995**, du 26 août au 3 septembre, à Berlin, Allemagne.

Organisation : Messe Berlin, Messedamm 22, D-14055, Berlin Allemagne. Tél. : 30.3038.0.

Délégation en France : A.M.P., 58, rue du Cherche-Midi, 75006 Paris.

Tél. : (1) 42.84.34.20.

SEPTEMBRE 1995

• **CIEE'95**, du 23 au 27, à Beijing, Chine.

Organisation : China International Electronic I/F Group, Elec. Bldg, A23 Fuxing Road, Beijing 100036, Chine.

Tél. : 01 82964 12.

OCTOBRE 1995

• **Semaine de l'électronique et de la physique** (forum mesures, exposition de physique, capteurs, solutronic, énergie expo), du 3 au 6, au Parc des Expositions de Paris, Porte de Versailles.

Organisation : CEP Expositum, 55, quai Le Gallo, BP 317, 93107 Boulogne Cedex. Tél. : (1) 49.09.60.22.

• **Telecomm 95**, du 3 au 11, à Genève, Suisse.

Organisation : Telecomm 95, place des Nations, CH 12111, Genève 20, Suisse. Tél. : 22 730 59 66.

• **SICOB**, du 4 au 6, à Paris.

Organisation : SICOB, 4, place de Valois, 75001 Paris.

Tél. : (1) 42.61.52.42.

• **KES 95**, salon de l'électronique coréen, du 10 au 15, à Séoul, Corée du Sud.

Organisation : EIAK, 12F, Electronics

Bldg, 648 Yeongsam Dong, Kangnam-Ku, Séoul 135-080 Corée.

Tél. : 2.553.8725.

• **Hong Kong Electronics Fair**, du 11 au 14, à Hong Kong.

Organisation : HKTDC, Convention Plaza, 36-38F, Office Tower, 1 Harbour Road, Wanchai, Hong Kong.

Tél. : 852.584.4333.

• **JP2E 95**, journées professionnelles de l'électronique embarquée dans l'automobile, du 15 au 17, au Parc des Expositions de Paris, Le Bourget.

Organisation : JP2E Thierry Monge, 53, rue Maurice-Philippot, 92260 Fontenay-aux-Roses.

Tél. : (1) 47.02.44.39.

• **Japan Electronics Show**, du 17 au 21, à Osaka, Japon.

Organisation : Jesa, 3.2.2 Marunouchi, Chiyoda-ku, Tokyo 100, Japon.

Tél. : 81.3.3284.1051.

• **Vidéo'Expo**, du 19 au 23, au Parc des Expositions de Paris, Porte de Versailles.

Organisation : OIP, 62, rue de Miro-mesnil, 75008 Paris.

Tél. : (1) 49.53.27.60.

• **Comdex Asie**, du 26 au 28, à Singapour.

Organisation : The Interface Group, 300 First Avenue, Needham, MA 02194-2722, USA.

Tél. : 617.449.6600.

Façade amovible ou Keycard ?

Jusqu'à maintenant, Blaupunkt, leader européen sur le marché de l'autoradio, proposait un système antivol par Keycard, une carte (format ISO) que l'on glisse dans sa poche et dont le fabricant est si sûr qu'il garantit chaque autoradio ainsi équipé un an contre le vol. Mais l'effet de mode jouant, Blaupunkt commercialise aujourd'hui, à côté des modèles Keycard, des modèles à façade entière-

ment détachable. Ces nouveaux autoradios intègrent aussi le RDS Plus, qui garantit que la station est toujours écoutée sur la meilleure fréquence et des commutations effectuées en 10/1 000^e de seconde. Les trois nouveaux modèles à façade détachable et leurs équivalents Keycard disposent du RDS Plus EON, de 30 mémoires, d'un loudness à 6 niveaux et d'une cassette autoreverse.



Il s'agit du Milano RCR 45 et du Verona RCR 45 (1 490 F), du Montreal RCM 45 et du Montreux RCM 45 (pilote de changeur, 1 690 F), du Canberra RCM 85 et du Casablanca

RCM 85 (avec Dolby et ampli de 4 x 20 W, 1 990 F).
Distributeur : Blaupunkt, Robert Bosch, 32, avenue Michelet, 93404 Saint-Ouen Cedex. Tél. : (1) 40.10.71.11.

Quoi de Neuf... au Japon

Une touche de lumière

Le petit écran à cristaux liquides de la télécommande placée sur le fil du casque du Panasonic RQ-SX33 dispose d'un rétroéclairage. Ainsi, à chaque pression de l'utilisateur de ce baladeur sur une touche de la télécommande, l'écran s'allume durant 5 secondes avant de s'éteindre. L'utilisateur peut ainsi savoir, même dans le noir, s'il a bien choisi le bon sens de défilement ou de bobinage rapide, ou quel est le niveau de charge de la batterie. Le Panasonic RQ-SX33 mesure 2,35 x 10,8 x 7,6 cm et pèse 188 g. Il est vendu 17 800 yens (environ 1 000 F) dans les magasins japonais.

Des MD portables toujours plus petits

Sharp garde le record de miniaturisation en matière de lecteur MiniDisc avec les MD-S20 (55 000 yens, soit environ 3 200 F) et MD-M20 (68 000 yens, soit environ 4 000 F), utilisant tous deux des batteries au lithium-ion. Le MD-S20 est uniquement lecteur ; il mesure 10 x 7,4 x 1,6 cm, pèse 140 g, et propose une autonomie de 2 heures avec une batterie standard ou de 4 heures avec une batterie haute capacité. Lecteur-enregistreur, le MD-M20 mesure 10,6 x 8,4 x 2,7 cm et pèse 270 g (il est donc 3 mm moins épais et 30 % moins lourd que le précédent modèle, MD-M11),

son autonomie étant de 2 h 30 mn en enregistrement et de 3 h 30 mn en lecture.

Mieux, le MD-M20 dispose d'un convertisseur à fréquence d'échantillonnage variable. Il peut ainsi enregistrer directement en numérique les disques compacts, les émissions satellite, les cassettes DAT, etc., en convertissant automatiquement la fréquence d'échantillonnage en 44,1 kHz pour les enregistrer.

L'appareil photo fait des images animées

Alors que de nombreux caméscopes permettent aussi de réaliser des images fixes en mode « photo », voici qu'un appareil photo donne la possibilité d'effectuer des enregistrements d'images animées. Le Ricoh DC-1 est un appareil photo numérique, vendu 149 000 yens au Japon (environ 8 700 F), qui utilise des cartes-mémoires comme support : chaque carte peut contenir 492 images fixes en mode « économique » ou 246 images en mode « standard ». Le Ricoh DC-1 peut donc aussi enregistrer et reproduire 4 secondes d'images animées. Les images numériques sont alors compressées ou décompressées à 60 trames par seconde. Un seul circuit intégré rassemble l'algorithme de compression d'image et le processeur de synchronisation pour les images et le son. Le DC-1 utilise des cartes conformes aux standards PCMIA v 2.1 et JEIDA v 4.2.

Sega gagne des alliés

Au Japon, la console de jeux 32 bits Saturn de Sega existe dans des versions personnalisées sous les marques JVC (V-Saturn) ou Hitachi (HI-Saturn). La version Hitachi peut lire non seulement les CD-ROM et les CD-audio, mais aussi les Vidéo-CD, les Photo-CD et les CD + G pour karaoké (64 800 yens, soit environ 4 000 F). JVC commercialise un décodeur Vidéo-CD pour les consoles Saturn non équipées. Le JVC RG-VC1 (19 800 yens, soit environ 1 100 F) se connecte sur le slot d'extension placé à l'arrière de la console. Une fenêtre d'instruction, apparaissant alors sur l'écran du téléviseur, les opérations de contrôle avec les manettes de jeu sont simplifiées. Grâce à la compatibilité avec le Vidéo-CD version 2.0, l'arrêt sur image est à haute définition. Le RG-VC1 fonctionne aussi, avec des modes de lecture plus variés, sur la Saturn 64 bits à lecteur CD-ROM double vitesse.

Denon transforme le MiniDisc

Pour son enregistreur-lecteur de MiniDisc de salon, Denon a développé un processeur d'algorithme spécifique. Ce processeur Alpha améliore la qualité du son, car il permet d'enregistrer plus de données. Il reproduit les données 16 bits avec un niveau équivalent à 20 bits. L'enregistreur Denon DMD-2000 AL est vendu 148 000 yens au Japon (8 700 F environ). L'amplifi-

icateur coordonné, le PMA-S10, coûte, lui, 220 000 yens (13 000 F) : du haut de gamme !

La vidéo en chiffres

Plus de 80 % des foyers japonais disposent d'un magnétoscope VHS et près de 30 % possèdent un caméscope. Selon le quotidien *Dempa Shimbun*, 60 % des caméscopes vendus actuellement sont des premiers équipements, 25 % correspondant à des modèles de remplacement et 15 % à l'achat d'un second appareil pour le même foyer. Mieux, au Japon, 77 % des utilisateurs de caméscope ont choisi un S-VHS (C) ou un Hi-8.

QUOI DE NEUF EN CORÉE ?

- Samsung fabrique des lecteurs DCC et veut en être le troisième producteur après Philips et Matsushita (Panasonic-Technics). La firme coréenne a investi 800 millions de won (environ 5,5 millions de francs) pour développer sa platine DCC, qui peut aussi lire des cassettes audio analogiques. Samsung estime que le marché des appareils DCC devrait passer de 100 000 unités en 1994 à 17,5 millions d'unités en l'an 2000. Un bel optimisme...
- Hyundai et Samsung prévoient la production en masse de leurs circuits DRAM à 256 Mbit respectifs à la fin de 1997 ou au début de 1998. De quoi faire trembler les fabricants japonais et américains de composants électroniques...

Las Vegas : NAB 95

C'est indéniable, les Conventions de la National Association of Broadcasters (NAB) ont le vent en poupe et nous en voulons pour preuve le succès qu'a connu, du 10 au 13 avril, son édition 95, laquelle, cette année encore, s'est déroulée à Las Vegas*. Il est vrai que la radiodiffusion des images aux Etats-Unis, qu'elle soit directe (par voie hertzienne terrestre), par satellite ou par câble, est plus que jamais en expansion, au point que l'on peut se demander : « Mais de combien d'heures de loisirs disposent les Américains pour avoir accès, même partiellement, à ce déluge d'images qui leur est proposé à jet continu ? »



* Cette année, la Convention de la NAB a largement dépassé les objectifs atteints en 1994. 990 exposants sur 55 000 m² (surface habituelle du Convention Center de Las Vegas à laquelle il faut ajouter un hall supplémentaire extérieur à ce dernier pour le « Multimédia » et deux halls de l'hôtel Hilton voisin) ; quant au nombre de participants, il s'est élevé à 83 408 (+ 17 % par rapport à 1994) dont 17 524 (+ 19 %) en provenance de l'étranger représentant 21 % des participants. En prélude à cette Convention, la SMPTE (Society of Motion Picture and Television Engineers), associée depuis 1994 aux manifestations de la NAB, organisait le 2 avril un séminaire ayant pour thème : « Pixels, pictures and pictures : the differences and similarities between computer imagery, film and vidéo ».

Et l'avènement de la réduction du débit de l'information, par compression de celle-ci conformément aux normes MPEG, devrait encore augmenter les possibilités de « caser » de nouveaux programmes dans des fenêtres hertziennes forcément limitées ; certes, nous n'en sommes pas déjà à l'heure du tout numérique s'agissant des récepteurs TV, et la DSS – Digital Satellite System : système numérique par satellite – illustrée par les chaînes DirecTv et USBB, n'est numérique, en ce qui concerne celles-ci, que jusqu'à l'entrée du « décodeur » précédant le téléviseur, à l'intérieur du « décodeur » : les signaux numériques sont convertis en signaux analogiques et c'est un signal NTSC qui attaque le téléviseur**. Il en sera vraisem-

blablement tout autrement dans quelques années quand la TVHD, avec ses récepteurs numérisés, aura fait son apparition (mais n'oublions pas que le NTSC – il en est d'ailleurs de même pour le PAL et le SECAM – a droit de survie jusque l'an 2007, et que, d'ici là, analogique et numérique devront cohabiter).

Qui dit télédiffusion numérique sous-entend les moyens numériques mis en œuvre en ce qui concerne les studios et le matériel afférent. Cet aspect des choses progresse également et BTS, Sony, Panasonic, Thomson... figment leur solution alors

** Ch. Pannel : « Etats-Unis : la TV numérique par satellite ». Le Haut-Parleur numéro 1828 de septembre 1994, pages 44 à 48.

que JVC s'intéresse au grand public (et à l'institutionnel) avec, comme nous l'avons esquissé dans le précédent numéro, le magnétoscope VHS numérique qui a fait son apparition lors de ce NAB 95.

Quant à la radio, numérique elle aussi, elle n'est pas en reste puisque nous avons pu assister à Las Vegas à des démonstrations

gicast – et le MUSICAM – « *Masking-pattern Universal Sub-band Integrated Coding And Multiplexing* » –, ils ont retenu des voies différentes d'un point de vue utilisation des fréquences disponibles. Est-ce une conséquence de l'encombrement hertzien outre-Atlantique ? Toujours est-il que les Etats-Unis se sont d'emblée orientés vers l'occupation des bandes de fréquences déjà occupées par les émissions AM et FM.

Pour la FM, deux solutions ont alors été mises en concurrence :

- Soit effectuer les émissions de la DAB sur les canaux dès à présent dévolus à la FM, et ce simultanément avec les émissions de celle-ci (procédé dit IBOC : « *In Band, On Channel* ») ; plusieurs variantes IBOC ont alors été proposées : par « USA Digital Radio » avec un algorithme MUSICAM à débit de 192 kbits/s en stéréo et par AT&T et Amati avec un algorithme PAC (« *Perceptual Audio Coding* ») dû à AT&T et débit de 128 kbits/s en stéréo ; les procédés d'AT&T et d'Amati prévoyaient en outre la transmission de données et Amati proposait même une bande passante variable : large – en zone rurale – là où les conditions de réception étaient plus favorables ou plus étroites – en zone urbaine – pour des conditions de réception plus difficiles.

- Soit effectuer les émissions de la DAB sur des canaux libres de la bande FM (IBAC : « *In Band, Adjacent Channel* »), avec cette fois comme concurrent AT&T avec le PAC, et General Instrument.

En ce qui concerne l'AM, une seule proposition, celle de « USA Digital Radio », avec cette fois encore un procédé IBOC mais avec un débit de 96 kbits/s.

Lors de cette Convention 95, non seulement « USA Digital Radio » disposait

d'un stand mais il mettait aussi les professionnels à même de juger de ses procédés IBOC grâce à un car itinérant : celui-ci recevait à la fois le signal FM et le signal DAB centrés sur 91,5 MHz s'agissant de la bande FM, d'une part et le signal AM et le signal DAB centrés sur 1 660 kHz pour la bande AM d'autre part. Ce qui a permis de se faire une idée, positive, de la valeur des procédés proposés.

Reste à présent au NRSC (*National Radio System Committee*) de trancher en retenant les systèmes qui lui apparaissent comme étant les meilleurs. Pour l'AM, le seul compétiteur étant « USA Digital Radio », il semble que son système sera retenu. En revanche, pour les émissions dans la bande FM, l'existence de plusieurs systèmes concurrents nécessite des essais en laboratoire – actuellement en cours aux Laboratoires de Recherche de la NASA de Cleveland – et ensuite à des essais *in situ*. Pour ceux-ci, c'est la ville de San Francisco qui a été retenue à cause de son relief particulièrement favorable aux trajets multiples (« *multipaths* ») des ondes hertziennes émises. Ces tests s'accompagneront d'écoutes comparatives faites par un jury d'experts.

La TVHD «Grand Alliance»

On sait* que les divers concurrents en lice pour proposer un procédé de TVHD numérique n'avaient pu être départagés par l'*Advisory Committee on Advanced Television Services* (ACATS) de la FCC (« *Federal Communications Commission* »), laquelle a la haute main outre-Atlantique sur les télécommunications ; en conséquence de quoi l'ACATS avait fortement recommandé aux candidats d'unir leurs efforts en mettant en commun leur savoir-faire respectif – solution la plus écono-

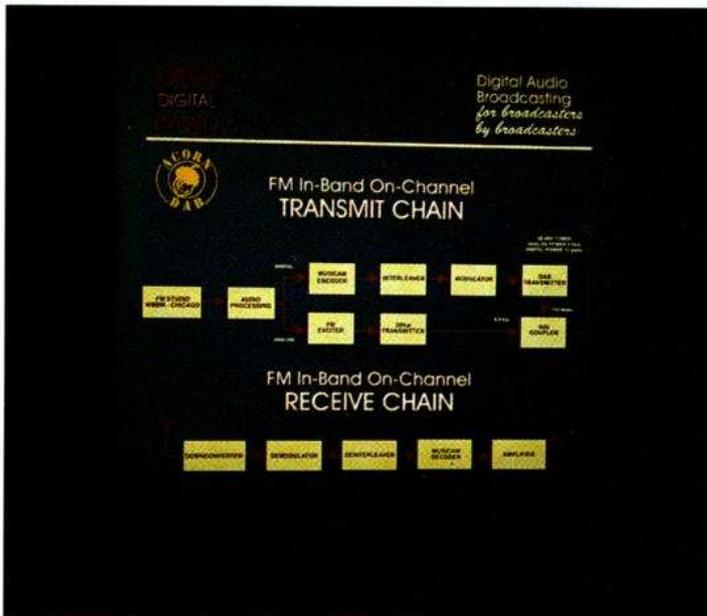
de DAB – *Digital Audio Broadcasting* : radiodiffusion audio numérique – adaptée au contexte US. C'est par cette radio que nous commencerons ce compte rendu de la NAB 95.

La radiodiffusion audionumérique

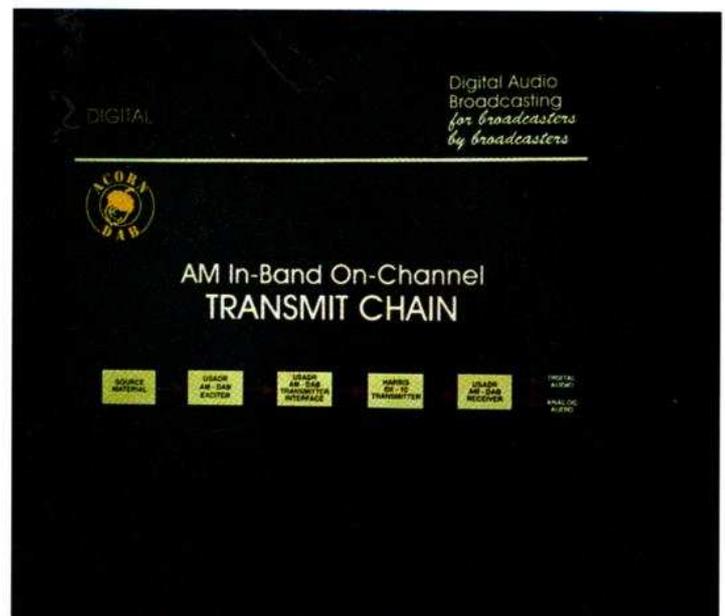
Quelques années plus tôt, l'UER – Union Européenne de Radiodiffusion – avait fait connaître les procédés techniques retenus sur notre continent avec, pour appuyer son argumentation, des démonstrations à la clé. Toutefois, si les Américains ont été séduits par le COFDM – « *Coded Orthogonal Frequency Division Multiplex* », également connu sous l'appellation de Di-



Sony : magnétoscope Betacam DVW-250 numérique (à droite) ; il peut enregistrer jusqu'à 2 heures de programmes sur une seule cassette et une seule et même batterie.



USA Digital Radio : synoptique de la transmission et de la réception IBOC FM...



... et celui de la transmission IBOC AM.

mique et la plus rapide – plutôt que de continuer, séparément, à forcer la décision au cours d'un combat qui aurait pu s'éterniser. De là, la naissance, en mars 1993, de la « Grand Alliance » réunissant tous les protagonistes de la compétition : AT&T, General Instrument, le Massachusetts Institute of Technology, Philips Consumer Electronics, le David Sarnoff Research Center, Thomson Consumer Electronics et Zenith Corporation. A cette liste, il convient d'ajouter CLI (Compression Labs Inc, qui avait rejoint le groupe Philips. Sarnoff, Thomson en septembre 1992 pour contribuer aux techniques de la réduction du débit de l'information s'agissant de l'image) et les Dolby Laboratories dont le codage numérique multivoie du son, l'AC-3, a été préféré au MUSICAM après la création de la « Grand Alliance ».

L'an dernier, si nous avions pu avoir un état de l'avancement des travaux « Grand Alliance » dans le cadre des cycles de conférences se déroulant parallèlement au NAB, nous n'avions pu assister à des démonstrations puisque les travaux étaient en cours, sans qu'une solution définitive ait vu le jour. Aujourd'hui, celle-ci existe : après des essais intensifs, lesquels n'ont pas pris moins de trois mois, sur le terrain – voies terrestre hertzienne et câble –, menés au cours de l'été dernier à Charlotte (ville de quelque 400 000 habitants en Caroline du Nord)^{***} et des derniers « finolages » en laboratoire, l'Alliance a remis le 31 mars – quelques jours avant la Convention – son projet aux laboratoires de l'Advanced Television Test Center

d'Alexandria qui ensuite remettra son rapport final, pour approbation, à la FCC (il serait étonnant que les conclusions de l'ATTC ne soient pas favorables – hormis la demande de quelques retouches mineures – au système TVHD proposé par l'Alliance). Quoi qu'il en soit, nous avons pu voir sur le stand « Grand Alliance » les images TVHD numérisées au format 16/9 ; et pas seulement sur ce stand, situé au Hilton, puisque celui-ci envoyait vers les stands de six constructeurs US, d'émetteurs situés dans le Convention Center, le signal sous forme de huit niveaux en bande latérale vestigiale (8-VSB) et que ces émetteurs le réémettaient, après traitement approprié, vers le stand « Grand Alliance ». Par ailleurs parlait aussi de ce dernier un signal TVHD en direction d'autres stands tels ceux de David Sarnoff Research Center, de General Instrument, de Pioneer New Media Technology... La preuve était ainsi faite que le système TVHD « Grand Alliance » fonctionnait aussi bien à l'émission qu'à la réception.

La TV et la vidéo numériques

Si Thomson Consumer Electronics – devenu depuis peu Thomson Multimédia –, représenté à Las Vegas par Thomson Broadcast^{****}, pouvait faire état de sa réussite aux Etats-Unis avec DirecTV et USBB (et aussi de l'électronique des satellites DBS-1 et DBS-2, en particulier des transpondeurs de ces derniers), là n'était pas la seule préoccupation de sa filiale bien que celle-ci ait fort bien œuvré pour ce résultat.

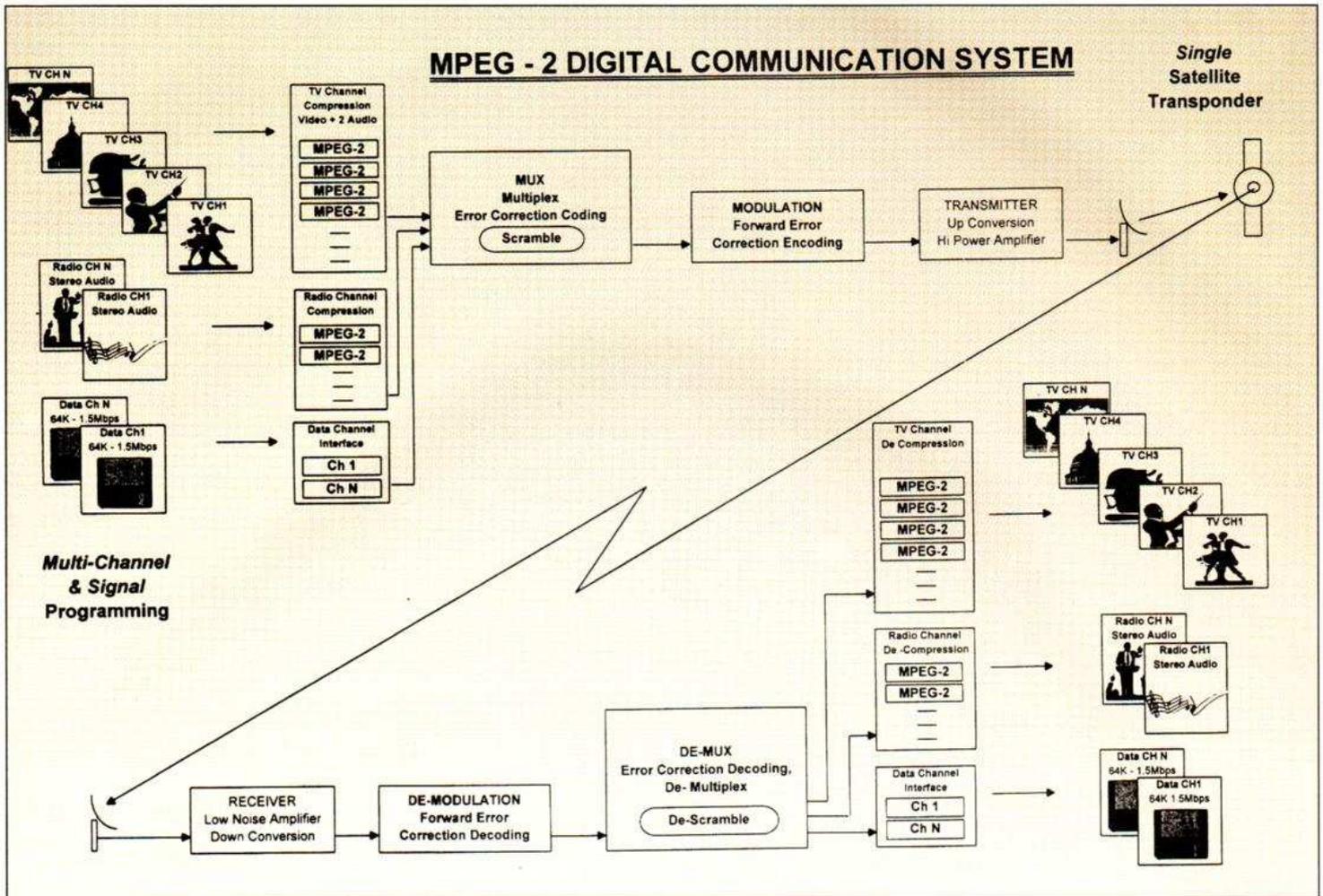
C'est ainsi que lors de cette Convention Thomson Broadcast présentait une chaîne complète DVB (Digital Video Broadcasting)/MPEG 2 comportant :

- Un codeur vidéo réduisant le débit de la vidéo entrante en un flux binaire conforme à la norme précitée et délivrant un flux DVB-PES (« Packetised Elementary Stream ») à débit ajustable entre 2 et 15 Mbits/s.
- Un codeur audio réduisant le débit du train audio conformément avec le MPEG1 (couche 2 : MUSICAM). Les débits possibles en sortie sont ceux préconi-

^{***} La ville de Charlotte avait été retenue dès 1991 parce que sa configuration et sa topographie, en particulier son relief, se révélait assez proches de la moyenne de celles des autres villes des Etats-Unis ; ce qui en faisait un très bon exemple pour conduire, dans cette ville témoin, les études qui y ont été menées.

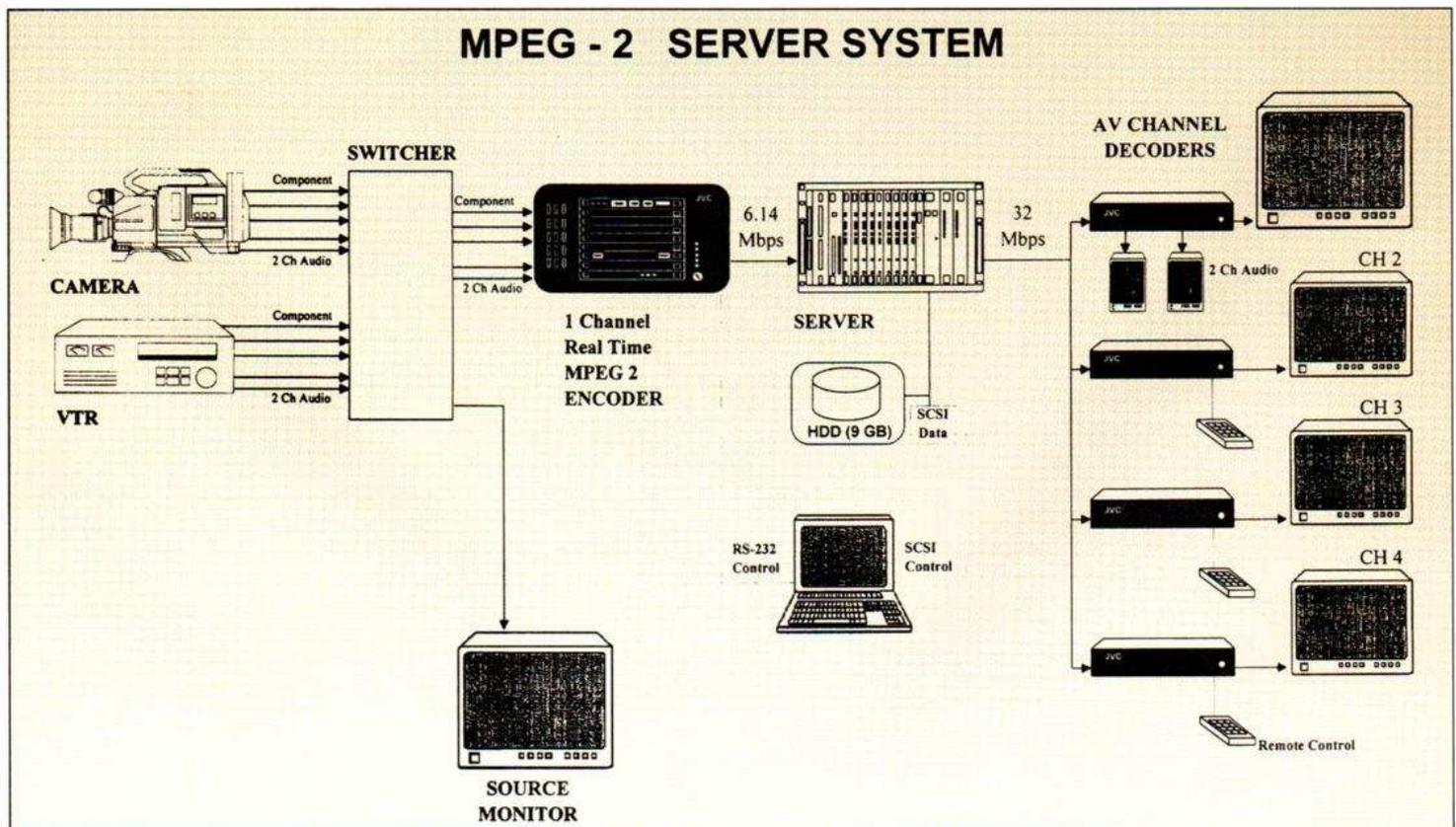
^{****} Thomson Broadcast, lui aussi, évolue puisque Arnaud de Panafieu, vice-président, devait annoncer la fusion très prochaine de sa société avec Thomson Broadband Systems pour constituer Thomson Broadcast Systems, nouveau pôle professionnel, intégré à Thomson Multimedia. Thomson Broadcast Systems a été créée pour appuyer, en étroite concertation, la stratégie de Thomson Multimedia. Thomson Broadcast Systems, avec un effectif total de 900 personnes réparties entre Cergy Saint-Christophe – siège de la nouvelle société – et les sites de Rennes (LER : Laboratoire d'Electronique de Rennes) et de Brest, représentera un CA de l'ordre de 900 MF (caméras et mélangeurs vidéo, produits optiques et numériques nécessaires au transport de l'image sur les réseaux large bande...).

MPEG - 2 DIGITAL COMMUNICATION SYSTEM

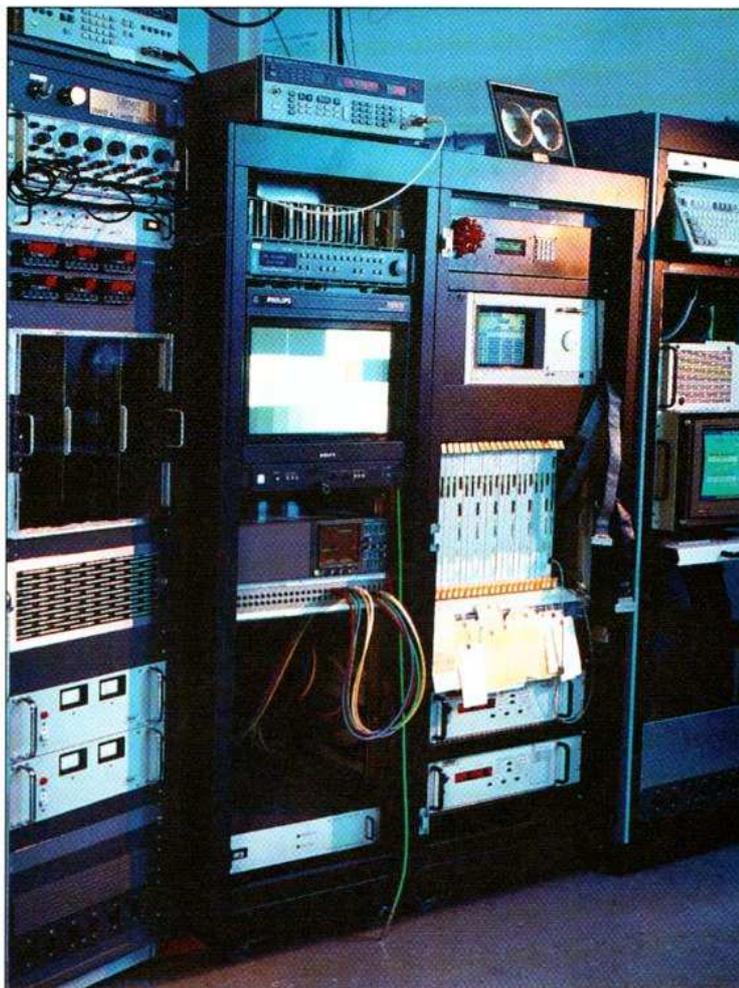


Synoptique émission-transmission-réception de programmes TV et radio avec compression vidéo et audio MPEG (JVC). On remarquera une certaine similitude avec le synoptique RCA-Di-recTv. (Le Haut-Parleur n° 1828 de septembre 1994).

MPEG - 2 SERVER SYSTEM



Système de serveur à disque dur (9 gigabits) pour proposer plusieurs programmes TV avec compression vidéo et audio MPEG (JVC).



« Grand Alliance » : Le matériel TVHD qui vient d'arriver à l'ATTC d'Alexandria.

sés par le DVB (96, 128, 192, 256 ou 384 kbits/s).

– Un multiplexeur de canal assurant la mise en paquets TS des composantes (audio, vidéo, données) d'un ou plusieurs programmes TV – huit au plus – en accord avec la syntaxe MPEG2.

– Un modulateur QPSK assurant codage et modulation QPSK du train entrant en

vue de son émission satellite en accord avec les normes DVB.

– Un récepteur/décodeur DVB recevant le train multiplexé MPEG2 modulé QPSK.

Le programme TV retenu au niveau du démultiplexeur est ensuite décodé suivant les normes DVB. Dans sa version « bande de base », il autorise aussi la réception di-

rectement sur son entrée d'un train TS. Thomson Broadcast, par ailleurs, exposait également sa gamme Digitohm de compresseurs numériques utilisable dans de multiples applications ayant trait à la transmission de signaux audio-vidéo, l'algorithme de codage retenu permet la compression sur des composantes 4:2:2 séparées en utilisant des méthodes sophistiquées et d'avant-garde telles que la DCT (*Discrete Cosinus Transform*) et la prédiction temporelle compensée en mouvement, pour un acheminement de très bonne transmission des images quel que puisse être le taux de compression.

Chez JVC, la gamme Digital S – S pour System –, qui permet à moindre coût d'accéder à l'enregistrement numérique avec réduction du débit de l'information et utilisant une cassette de dimensions identiques à la cassette VHS (bande à particules métalliques) permettant d'accéder à une durée d'enregistrement de 105 minutes. La gamme comprend un magnétoscope enregistreur et monte, un magnétoscope lecteur, un magnétoscope lecteur compatible S-VHS et un magnétoscope enregistreur pouvant être associé à une optique avec interface optoélectronique pour constituer un camescope.

Le Digital S emploie un traitement du signal de type 4:2:2 avec compression du signal numérique (audio et vidéo). Les magnétoscopes enregistreurs Digital S acceptent en entrée des signaux analogues composites, Y/C, Y, R-Y, B-Y, tout autant que des signaux numériques série.

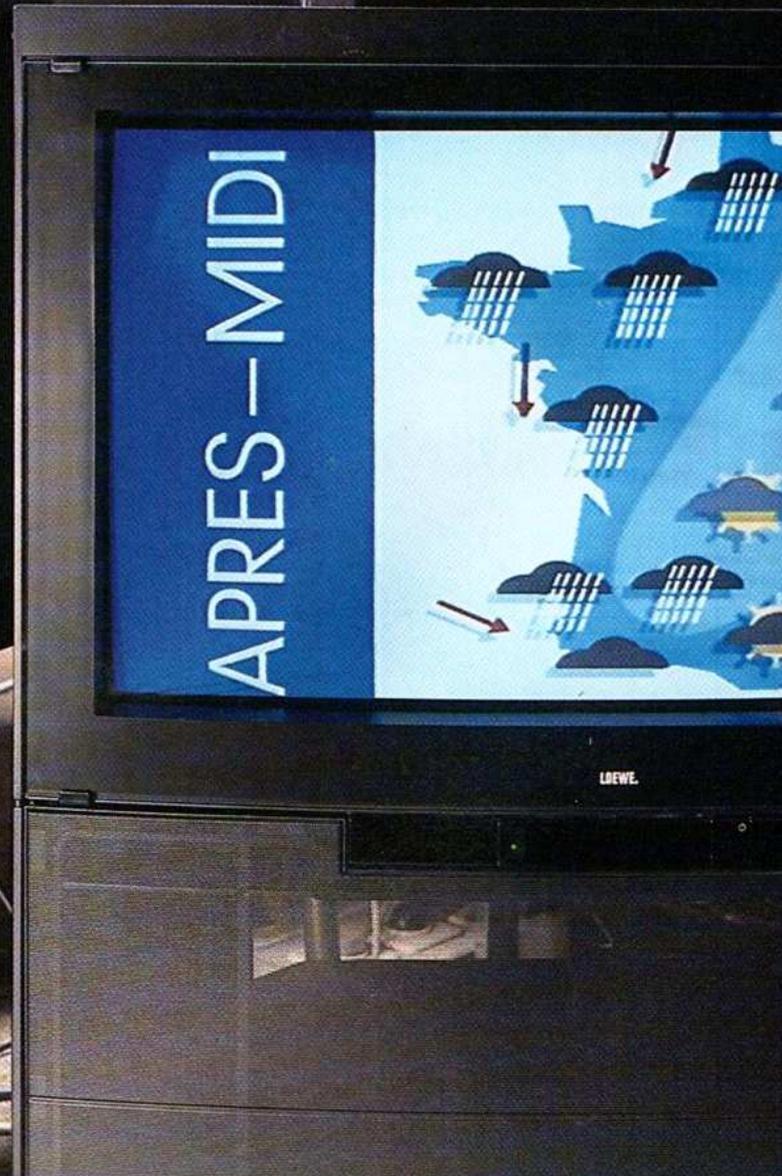
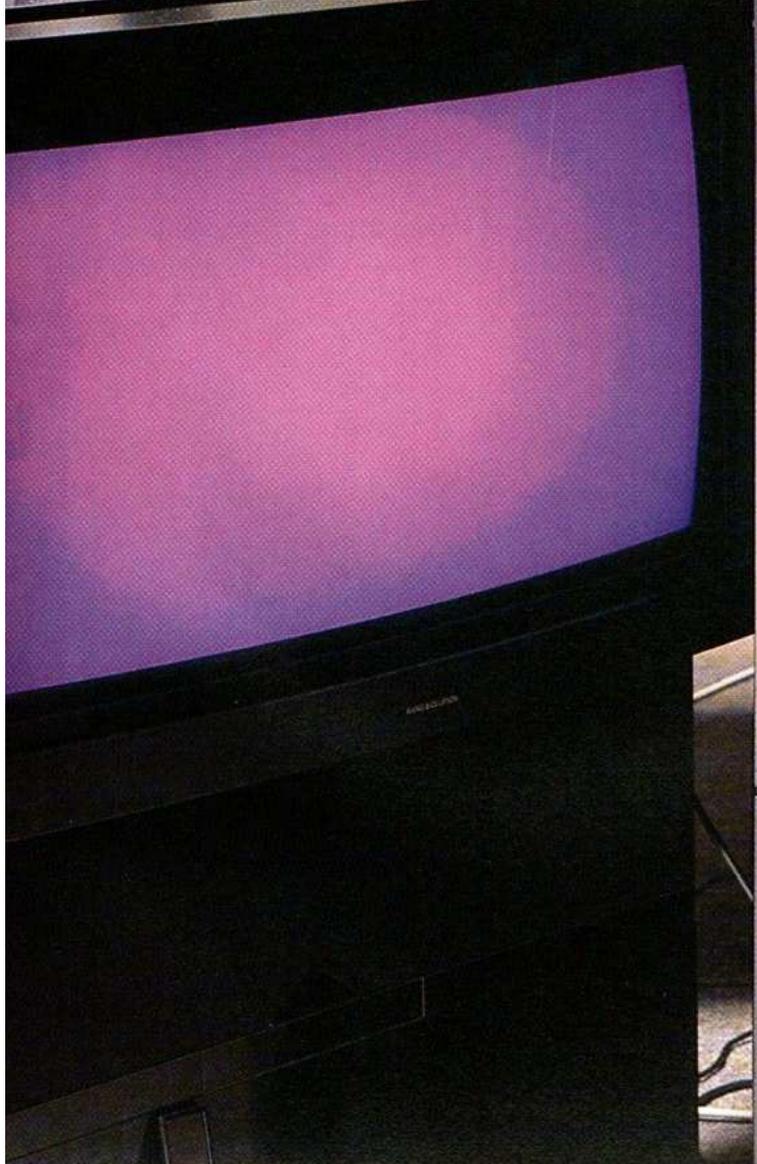
Sur le même stand, présentation d'un système de transmission TV numérique par satellite (fig. 1 et 2) reposant sur les normes MPEG (MPEG1 couche 2 pour le son et MPEG2 pour les images) avec débit de 256 kbits/s (2 voies) pour le son et 5,789 Mbits/s pour l'image, et ce, par programme. Ce dispositif n'est pas sans rappeler celui de DirecTv, ce qui n'est pas étonnant compte tenu des accords qui existent entre JVC et Hughes Communications pour les vidéoprojecteurs pour grand écran. Verrons-nous aux Etats-Unis l'association satellite vidéoprojecteur de forte puissance prendre l'avantage sur la salle de cinéma alimentée par un circuit de distribution de films traditionnel ?

Voilà quelques aspects de la technique relevés lors de cette Convention 95 de la NAB. Nous en verrons d'autres à l'occasion du Symposium International TV qui se déroulera à Montreux du 8 au 13 juin.

Ch. Pannel



Thomson Broadcast : images avec différents débits de l'information ; en bas et de gauche à droite : 2,5 ; 4 ; 6 et 7,5 Mbits/s. L'image de départ, en haut, est légèrement décalée temporellement.



La télévision

16/9

La télévision sur grand écran nous rapproche du cinéma. Les émissions 16/9 passent aujourd'hui par le D2-Mac, un « vieux » standard en voie de disparition, numérique oblige. Cela n'empêche pas les constructeurs de proposer des écrans larges, prêts pour demain mais adaptés pour aujourd'hui. Préconisés par les Européens qui avaient les moyens techniques de diffuser dans ce format, ils commencent aussi à envahir le Japon !

L'écran large est né du cinéma. Il faut dire aussi que les constructeurs ont tenté, avec ce format, une relance du marché de la télévision. Si les premiers téléviseurs coûtaient fort cher, ce qui est normal lors de la sortie de tout nouveau produit, il a atteint, dans ses versions simplifiées, le prix d'un téléviseur haut de gamme de format standard.

Pourquoi un téléviseur 16/9 aujourd'hui ?

Si les programmes émis en 16/9 ne sont pas très nombreux, les diffuseurs utilisent aujourd'hui un procédé dit « *Letter Box* » (boîte aux lettres) dans lequel l'image est encadrée, en haut et en bas, par deux bandes noires qui modifient les proportions de l'image utile. Ce procédé était déjà exploité pour les films en CinémaScope, il a été étendu aux autres films, afin d'éviter une amputation d'une fraction de l'image, procédé très peu apprécié par les passionnés du monde cinéma, opération nommée *Pan and Scan*.

L'image D2-Mac au format 16/9 est une image comprimée latéralement si elle apparaît sur un écran 4/3. Le procédé D2-Mac transmet les informations vidéo sous forme analogique et avec une compression temporelle. Le son occupe le début d'une ligne, la luminance et la chrominance sont transmises ensuite, en multiplex temporel. Les deux composantes se suivent, condition indispensable pour éviter toute diaphotie ou interférence de l'une à l'autre. Le D2-Mac utilise déjà, par son principe, une compression temporelle ; il n'y a donc pas trop de problème pour passer, en D2-Mac, d'un format à l'autre.

16/9 et 4/3

Les téléviseurs 16/9 sont conçus pour afficher des images à ce format élargi, mais comme les sources ne sont pas très nombreuses, on a prévu, pour attirer le chaland, des modes d'exploitation assez intéressants :

- En mode 16/9, l'image occupe tout l'écran. Ce mode peut être commandé automatiquement de l'extérieur par application d'une tension de commutation de 6 V au lieu des 9 à 12 V nécessaires au téléviseur 4/3.

- Si maintenant on reçoit une image 4/3, seule une fraction de l'écran sera occupée. Diverses solutions sont proposées :

- L'image peut être centrée, juxtaposée à deux bandes noires (ou d'une autre couleur). Une autre formule, qui demande la présence de circuits d'insertion d'image dans l'image, consiste à occuper la zone disponible par les images provenant d'autres chaînes ou par un échantillonnage d'images saisies à différents instants dans le mode stroboscopique.

- Plus intéressants sont les modes annexes. La présence de zones inutiles est frustrante. Vous avez dépensé vos dernières économies pour un 16/9 pour vous retrouver avec une image comme celle de votre vieux téléviseur. Les constructeurs ont planché et conçu des « dilatateurs » d'image 4/3 pour les faire cadrer avec l'écran large.

- L'une de ces techniques est le zoom : on grossit l'image uniformément pour que ses bords verticaux coïncident avec ceux de l'écran. L'inconvénient est que l'on sacrifie deux bandes en haut et en bas de l'écran. Cette technique est en revanche adaptée au format « boîte aux lettres ».

- Un autre mode, dit « panoramique »,

consiste à étirer latéralement l'image. Pour éviter les inconvénients de cette anamorphose linéaire, on applique une déformation progressive allant du centre vers les bords de l'image. L'action se situe généralement au centre, on laisse donc cette zone intacte. En revanche, on va étirer les bords, ce qui entraînera une déformation plus importante que celle que l'on aurait eue avec un étirement linéaire. La déformation disparaît parfois dans le feu de l'action mais réapparaît dès qu'un mouvement panoramique entre en jeu... Les techniques introduites demandent l'application de technologies numériques, les trames sont mémorisées et peuvent être lues à la vitesse imposée par un processeur de gestion, ce qui limite leur utilisation aux appareils de milieu et haut de gamme. Par ailleurs, l'extension verticale de l'image réduit le nombre de lignes. Pour conserver une résolution compatible, non pas avec la haute définition mais avec une définition standard, on est obligé de fabriquer les lignes manquantes, ce qu'un processeur d'image peut faire en ajoutant des lignes créées par interpolation, c'est-à-dire par calcul à partir des deux lignes situées de part et d'autre... On imagine tout de suite la complexité du système... Grâce à tous ces modes, que l'on finit par apprécier lorsqu'on est familiarisé avec la machine, le téléviseur 16/9 peut enfin être exploité à plein temps.

50 ou 100 Hz

Le format 16/9 n'est pas obligatoirement associé à un balayage haute fréquence ; le marché propose des téléviseurs 16/9 avec balayage normal à 50 Hz ou balayage rapide, 100 Hz.

Le doublement de la fréquence de balayage présente un avantage certain, celui de réduire les scintillements de l'image. Malheureusement, la technique est assez complexe et limite son application aux téléviseurs de haut de gamme. Elle nécessite une mémorisation des trames que l'on va passer deux fois. Ces techniques mettent en œuvre des subtilités ; si l'on passe deux fois de suite la même image avec un sujet mobile, il va se produire un scintillement des contours car chacune des transitions sera transmise à la même cadence que précédemment. L'idéal est donc de créer des trames intermédiaires prenant en compte les trames qui les encadrent. Cette technique est exploitée par Philips par exemple : chaque image (il y en a 25 par

seconde) est constituée de deux trames entrelacées, chacune étant responsable de la moitié des 625 lignes. Au lieu de transmettre deux fois chacune des trames, on calcule une première trame intermédiaire avec 66 % de la première et 33 % de la seconde, puis une seconde trame intermédiaire basée sur 33 % de la première et 66 % de la seconde. Enfin, on transmet la dernière trame. Parallèlement, les techniques numériques permettent d'autres traitements, comme par exemple : une réduction de bruit de fond ou encore une amélioration des transitions de couleurs...

L'intelligence artificielle à la japonaise

Les Japonais ne sont pas en reste et si les Européens se sont faits les apôtres de ce format, c'est en Extrême-Orient qu'on lui applique les techniques de l'intelligence artificielle. Pourquoi faire ? Pour libérer le consommateur du souci d'exploiter au maximum la surface de son écran et donc de lui permettre de mieux rentabiliser son acquisition.

Il ne faut pas confondre image 16/9 et image haute définition. La première, même avec un balayage 100 Hz, ne recevra que 625 lignes, alors que la seconde nécessitera une définition de 1 250 lignes.

La technique consiste alors à détecter les paramètres de l'image et à commander automatiquement le système de balayage pour sélectionner le format qui apparaîtra sur l'écran. Si la technique est assez simple pour détecter un format boîte aux lettres dans une image 4/3, l'opération est plus délicate pour une image standard. C'est là où l'intelligence artificielle intervient, une expression qui, en réalité, cache l'intervention de critères artistiques élaborés dans les laboratoires de recherche des grandes firmes.

L'intelligence, dans ces produits, c'est aussi de permettre au téléspectateur de déterminer lui-même s'il doit passer du mode zoom au mode panoramique ou autre ! Cette intelligence artificielle est également mise à profit pour adapter la qualité de l'image à celle de la source ; là aussi, l'on

se base sur des données introduites par l'homme, et ce sont elles qui figent le niveau « d'intelligence » du téléviseur. Ne soyons pas trop pessimistes et n'oublions pas non plus que l'utilisation de ce terme joue un rôle non négligeable dans la commercialisation du produit.

Large ou étroit ?

Une belle image bien large est certainement plus attrayante qu'une autre plus étroite. L'image large donne une impression d'espace par rapport à l'image TV à laquelle on nous a habitués depuis plus de quarante ans.

Le 16/9 manque actuellement cruellement de sources d'images, ce n'est qu'avec le numérique que tous les problèmes seront résolus et c'est pour bientôt ; un nouveau système de télévision devrait obligatoirement intégrer l'écran large ; comme il est numérique, le décodeur devrait aussi permettre une exploitation en 4/3.

Le format de la haute définition !

Cette formule a été lancée sur vidéodisque laser (son analogique uniquement) par quelques firmes internationales et françaises à l'occasion d'une campagne de promotion. Réalisé suivant un format analogique, le disque dispose d'une résolution très supérieure à celle d'une cassette, même du format supérieur (S ou Hi). Les extraits de films proposés sont associés à une légende mettant en avant le format du 16/9 comme étant celui de la haute définition. C'est vrai dans l'absolu, mais la formule est dangereuse ; si on la lit sans réfléchir, elle risque bien de faire croire aux téléspectateurs désireux de s'équiper en 16/9 qu'ils vont acheter un poste à haute définition. Eh bien, non ! Vous aurez une image à définition normale (625 lignes et non 1 250 lignes) limitée aussi par le tube cathodique. En effet, les tubes actuellement utilisés sur les téléviseurs 16/9 ont un pas entre triplets (association de trois pixels rouge, vert et bleu) identique à celui des tubes TV conventionnels. Les sources, parmi lesquelles vous aurez votre bon vieux magnétoscope VHS, sont toujours fidèles au poste et leurs 250 lignes de résolution horizontale s'étireront le long de la grande largeur de l'écran ! Ne vous laissez donc pas raconter n'importe quoi par les sirènes de la publicité et ne regardez pas votre écran avec des jumelles !

E.L.

L'image 16/9 en Europe

Longtemps confinée dans un écran - face avant du tube cathodique des téléviseurs - au format 4/3, l'image TV a commencé à s'élargir grâce au... D2-Mac Paquet qui a eu, au moins, le mérite « d'amorcer la pompe » vers un format 16/9 plus conforme à la psychophysiologie de la vision. Depuis quelques mois, le PAL Plus est arrivé en renfort du 16/9 ; avec, autant pour les émissions en D2-Mac qu'en PAL Plus, non seulement les films tournés « en écran large » pour le cinéma mais aussi les productions en vidéo HD (haute définition) numérique qui s'accumulent depuis plusieurs années en vue de la TVHD du futur ; avec, aussi, les émissions en direct, en particulier celles mises en exergue par les J.O. d'hiver et ceux d'été en 1992 (et 1994 pour les premiers).

Démonstration permanente d'émissions au format 16/9, lors du séminaire "Wider view" organisé par "Vision 1250" (Bruxelles, décembre 1994).

L'importance du 16/9, souvent ignorée du grand public, se traduit par l'existence en Europe de 23 chaînes (diffusion hertzienne terrestre, par satellite ou par câble, quelquefois par plusieurs de ces procédés simultanément) dont le nombre d'heures de programmation à ce format dépassera 30 000 à la fin de cette année. Bien entendu, diffusés dans ce format, on retrouve, ainsi qu'il a été dit plus haut,

comme supports des programmes la pellicule cinéma, la bande magnétique vidéo ou encore le signal vidéo du direct. Par ailleurs, il convient de noter qu'il est relativement aisé depuis quelques années, et ce grâce à l'action de l'organisme européen « Vision 1250 » - dont l'appellation s'explique par la promotion constante qu'il a fait du 1 250 lignes, autrement dit de la haute définition -, de passer de la vidéo



matériel de production et de post-production au monde.

Les émissions

Actuellement les émissions – en dehors de démonstrations lors de salons où la vidéo peut être directement numérique – sont transmises en D2-Mac et en PAL Plus ; 23 chaînes, dont 22 de CEE (et une en Suisse), sont ainsi répertoriées :

- **Allemagne** : Première, 3 SAT, ZDF, ARD, Bayerischer Rundfunk et Mittel Deutscher Rundfunk.
- **France** : France Supervision, Canal Plus, MCM et Ciné Cinémas.
- **Espagne** : Canal Sur, TV3 et TVE.
- **Belgique** : RTBF1, Canal Plus-TVCF et RTL-TVI.
- **Grande-Bretagne** : Channel 4 et Granada TV.
- **Pays-Bas** : TV Plus et Philips Media TV.
- **Portugal** : TVI Televisao Independente.
- **Grèce** : TVS TV Serres.
- **Suisse** : SSR Swiss Broadcasting.

Il ne faut toutefois pas perdre de vue que

les émetteurs énumérés ci-dessus ne transmettent pas obligatoirement tous leurs programmes en 16/9.

Les récepteurs

Pour recevoir les émissions au format 16/9, qu'elles soient transmises par voie hertzienne terrestre, par satellite ou par câble, et bénéficier pleinement de ce format, une condition nécessaire (mais non suffisante) est de disposer d'un téléviseur doté d'un tube à face avant 16/9.

En fait, ces récepteurs s'avèrent plus nombreux que l'on pourrait le penser *a priori*. Les tableaux I et II, extraits du bulletin *The Wider View* (n° 5 avril 1995) édité par « Vision 1250 », donnent quelques éclaircissements à ce propos :

Le tableau I donne, en milliers d'appareils, le nombre de téléviseurs 16/9 vendus en 1993 et 1994 (estimation) et en 1995 (prévision) ; ce tableau, comme le suivant, a été établi à l'aide de statistiques et d'études de marché d'organismes spécialisés faisant autorité : GFK, BIS et EACEM.

Le tableau II donne, pour l'ensemble des pays du tableau I, la progression des ventes des téléviseurs (y compris les modèles 16/9) et celle des téléviseurs 16/9 seuls. On remarquera (tableau I) que la France est largement en tête mais que la progression de l'Allemagne, partie de plus bas que notre pays, est plus rapide grâce aux émissions PAL Plus.

S'agissant de ce dernier, le séminaire sur le PAL Plus, organisé par l'International Academy of Broadcasting les 6 et 7 juin à Montreux, en prélude au Symposium International TV, devrait nous en apprendre plus sur quelques-uns des périphériques qui seront disponibles dans les prochaines années grâce à des exposés tels que : l'enregistrement du PAL Plus sur les magnétoscopes grand public (JVC) et le PAL Plus et les disques optiques (Pioneer).

Ch. Pannel

	1993	1994	1995
France	45	100	200
Italie	6	7	20
Allemagne	20	50	150
Grande-Bretagne	4	8	12
Danemark	3	5	8
Benelux	10	17	26
Grèce	2	3	4
Espagne	4	8	17
Portugal	2	3	4
Autriche	3	5	10
Suisse	3	5	10
Suède	2	5	10
Norvège/Finlande	5	7	9
Total	109	223	480

Tableau I

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Total des téléviseurs	22 030	22 630	23 605	24 135	24 350	24 780	25 000	25 750
Total des téléviseurs 16/9	109	223	480	1 050	2 000	3 000	5 000	7 700
% du total	0,5 %	1 %	2 %	4,5 %	8 %	12 %	20 %	30 %

Tableau II

HD numérique au film 35 mm et réciproquement.

À son instigation, près de 10 000 heures de vidéo HD, donc en 16/9, auront été « mises en boîte » fin 1995 : *a priori*, cela peut surprendre, mais ce serait ignorer que l'Europe, avant le Japon ou même les USA, possède le plus important parc de

B et O Avant

Avec ce modèle, c'est plus un concept de l'électronique domestique qu'un simple TV 16/9 que l'on aborde. Avant met l'accent sur des éléments de confort qui lui sont spécifiques et intégrés, ainsi que sur d'autres, faisant partie d'un ensemble d'autres produits dus à B et O, avec lesquels il sait communiquer. Le tout commandé par un « terminal », la télécommande Beo 4, et réalisé avec un maximum de matériaux recyclables. Précisons que l'ensemble Avant intègre un magnétoscope VHS PAL SECAM (SVHS en lecture également) et MESECAM.

Prix : 32 000 F environ (selon options choisies).



Le modèle étudié incorpore une fonction d'incrustation (PIP) mais sur un châssis 50 Hz, dont la partie numérisée permet plusieurs possibilités de recadrage, au nombre de cinq (six si l'on compte le 4/3 d'origine), plus une, automatique, correspondant au 16/9 vrai (celui du PAL Plus ou du D2-Mac, avec commutation par la prise Scart). Une autre encore permet, selon B et O, de recadrer une image reçue avec des bandes noires en haut, en

bas et sur les côtés : du jamais vu en France... Elle correspond aux fonctions « zoom » de la concurrence.

L'appareil est orientable depuis la télécommande, les niveaux de contraste et de luminosité s'ajustent en fonction de l'éclairage ambiant. Une option Son Surround est prévue, il s'agit d'une carte Dolby ProLogic. L'utilisation d'enceintes B et O est chaudement recommandée pour cette application...

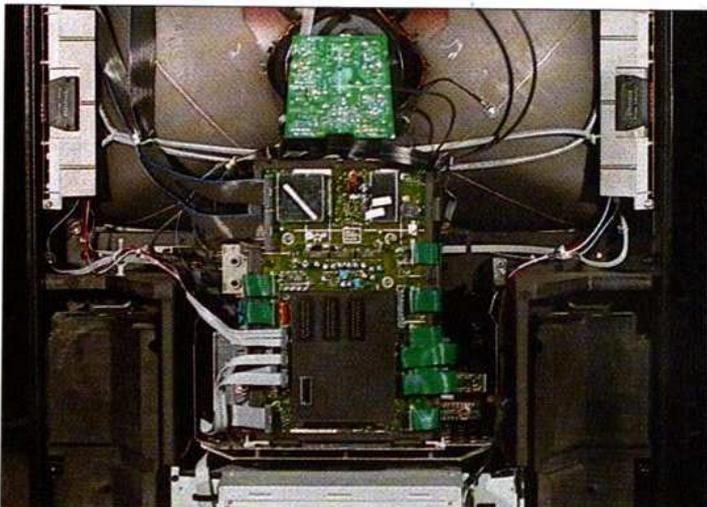
Et, même après avoir parcouru les deux modes d'emploi, ses trois annexes (télécommande, domotique, extensions), et manipulé l'objet dans tous ses retranchements, on se dit, c'est beau, c'est intelligent, mais c'est surtout une prison dorée, ce B et O Avant.

Les plus

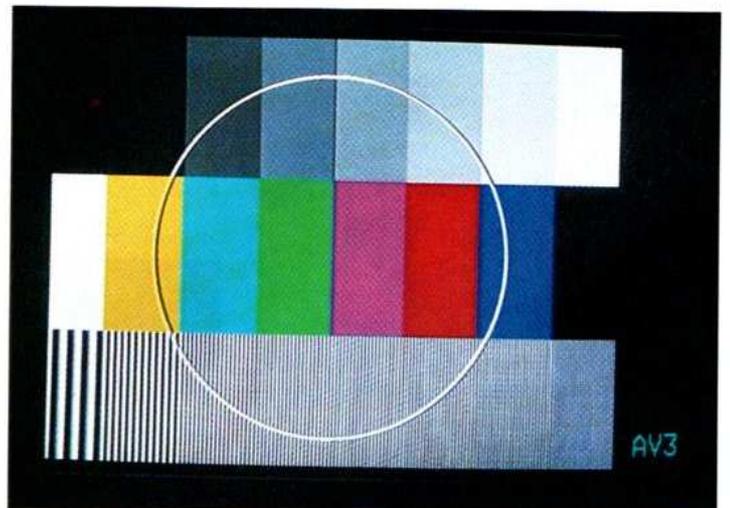
- Modularité
- Confort visuel
- Sections TV et scope séparés (SAV)
- Possibilités d'extension
- Télécommande pratique
- Conception exemplaire.

Les moins

- Pas de version 100 Hz
- Prix élevé
- Apprentissage un peu long
- Système captif.



Vue du châssis B et O, imposant et très soigneusement réalisé. La communication entre le TV et le magnétoscope se fait par un court câble Scart, (vraisemblablement, les ordres de télécommande l'empruntent aussi) ce qui facilite le SAV par indépendance mécanique et électrique des deux appareils.



Mire composée observée sur le B et O. Les réglages d'usine sont conservés. La définition est très bonne, due en partie à l'adoption de la modulation de vitesse de balayage (SVM). Géométrie et transitoires de couleurs sont très bons sur ce modèle.

Loewe Art V20-100

D'une approche esthétique comparable à celle de B et O, mais avec des options techniques tout autres, nous découvrons avec ce Art une version 16/9 de l'Arcada que nous avons essayé dans notre numéro 1831 (15 décembre 1994), modèle dont l'Art partage une partie du châssis. La version fournie comprend toutes les options, dont un module de réception satellite, dont la bande passante permet d'attraper tout ce qui passe à portée de parabole (bandes Telecom et Astra étendue). Le tout animé par une télécommande unique et un menu de classement des programmes commun avec celui affecté à la réception terrestre. Ce que nous retrouvons également, c'est cette télécommande déroutante, écueil compensé par la clarté de la littérature qui s'y rapporte.

Prix : 27 990 F environ.



Pour la partie son, même si on ne dispose pas d'une puissance (annoncée) élevée, la stéréo est bien restituée malgré l'écart faible entre les haut-parleurs. Le caisson de grave-support est généreux, ne résonne pas et dispense juste ce qu'il faut de basses. Pas de Dolby Pro-Logic, Loewe

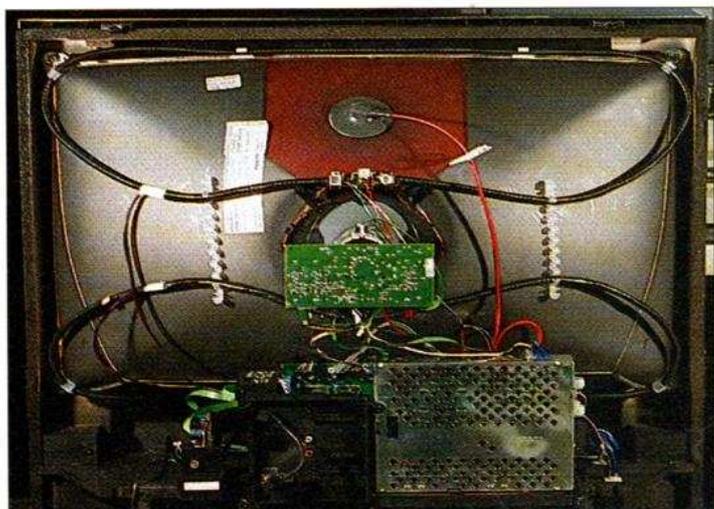
n'ayant rien à gagner sur ce terrain miné. Le meilleur pour la fin ? l'image, bien sûr, et d'abord. Due à un châssis 100 Hz performant, doté, comme celui de l'Arcada, des fonctions de filtrage numérique les mieux pensées et les plus efficaces : suppression du bruit, suppression des résidus de scintillement (d'une ligne à l'autre, voir encadré du HP 1831 à ce sujet). Le « Chip set » de Philips fait merveille sur ce modèle (il est par ailleurs utilisé sur certains moniteurs VGA ou XGA haut de gamme). Un appareil très homogène, donc, qui tire meilleur parti du 16/9 et du 100 Hz.

Les plus

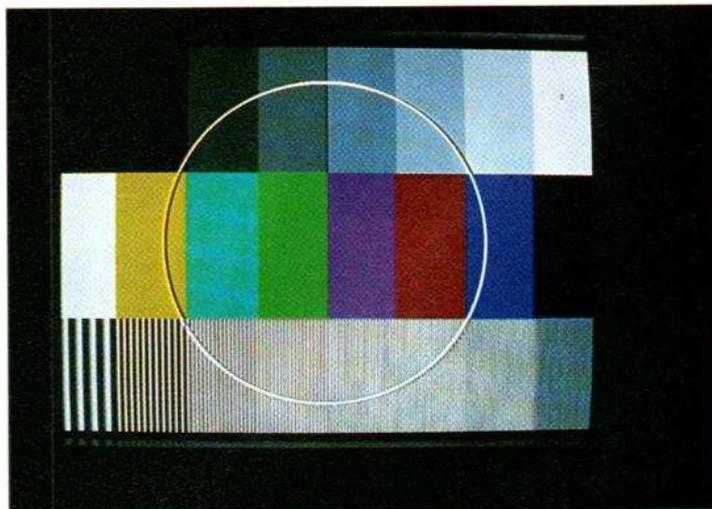
- Modularité
- 100 Hz
- Intégration complète des options
- Section audio soignée
- Belle fabrication.

Les moins

- Apprentissage un peu long
- Télécommande pas immédiate dans son approche.



Belle exécution chez Loewe : la visualisation d'origine Philips utilise un châssis Loewe 100 Hz à filtrage numérique. À gauche, on distingue le module de réception satellite, considéré par le TV comme n'importe quel autre type de récepteur, en rendant parfaitement transparente l'utilisation.



Mire composée visualisée sur le Loewe (sans vitre de contraste) sans réducteur de bruit. Les transistors sont particulièrement nets, le procédé SVM y étant pour quelque chose.

Philips 28PW9521

Retour à la source : châssis et tube sont d'origine Philips, c'est la base d'autres modèles, 100 Hz notamment (voir essai du 29PT962, mai 1994), mais dépourvue de section audio type Pro-Logic. L'approche de ce TV est immédiate : un menu d'installation apparaît à la mise sous tension et, après mémorisation des chaînes TV (automatique ou manuelle), affectation du ou des décrypteurs aux prises Scart adéquates (cf. châssis Thomson), tout peut commencer, à savoir l'exploration des menus auxiliaires.

Prix : 12 000 F.



Parmi les choses significatives, une correction de teinte séparée pour PAL/SECAM et NTSC (nommée Hue), une réduction numérique du sautellement de ligne (utile en SECAM mais pas en RVB), la sélection d'une correction spécifique aux sources RVB (nommées CD-photo) pour un meilleur contraste figurent parmi de nombreuses options. Pour les recadrages, le PAL Plus est reconnu automatiquement et un 16/9 vrai s'affiche. Pour le reste, partant d'un original 4/3, Philips offre un zoom au rapport 14/9, mieux adapté aux « fausses » transmissions 16/9 (format letterbox). Ce même 4/3 peut être forcé en 16/9, mais avec pertes en haut et en bas de l'écran, ou bien simplement élargi : auquel cas l'image est bien sûr déformée mais sans perte de détails (sous-titrages entre autres). Cette section numérique 100 Hz permet également la réduction de bruit et l'arrêt sur image.

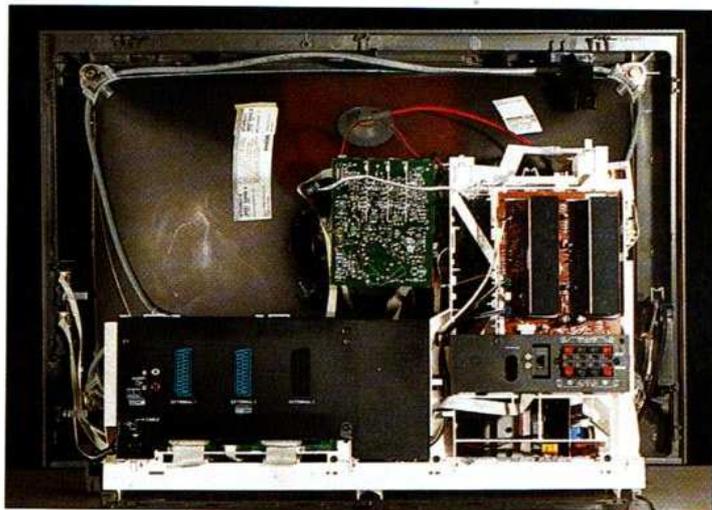
Pas d'incrustation, en revanche. Côté connexions, le Scart règne en maître avec trois prises dédiées et partiellement programmables. Une connectique d'entrée Cinch/S est disponible à l'avant, sur le côté droit ; elle peut véhiculer (par programmation préalable) des signaux destinés à l'enregistrement (via une des Scart). La section son est de bonne facture : l'alimentation en est séparée. L'équipement en haut-parleurs fait appel à deux larges bandes Philips en face avant et un 12 cm monté dans un caisson arrière. Une possibilité de voie Surround est offerte, avec deux sorties haut niveau (HPS). Détail amusant pour finir : vous pourrez composer un message qui apparaîtra sur l'écran à la prochaine mise sous tension : « *Je rentre tard ce soir...* », par exemple.

Les plus

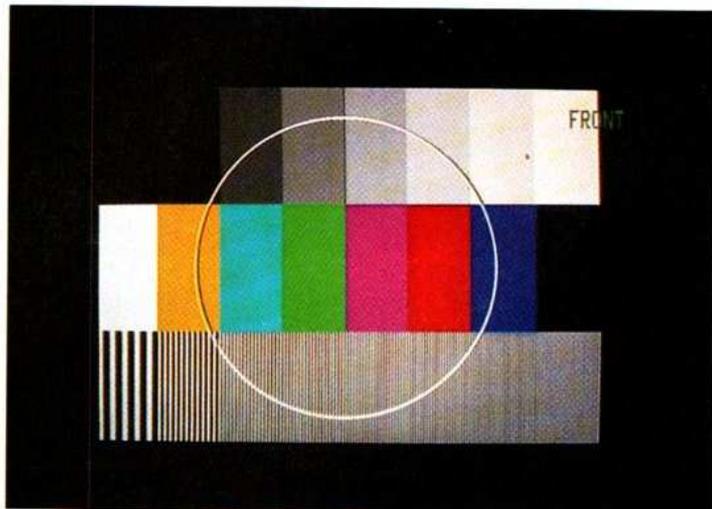
- Châssis 100 Hz complet
- Approche facile
- Tuner sensible
- Encombrement réduit pour un 80 cm
- Qualité d'image
- Fonction messagerie.

Les moins

- Disparition du réglage de cadrage vertical avec ce nouveau modèle.



Conception de châssis exemplaire : toutes les cartes sont accessibles, montées sur rails où elles coulissent sans difficulté.



Mire composée observée sur le TV Philips. La géométrie est excellente, notamment dans les coins. La définition approche le maximum théorique.

Sony KV-W3213B



cile, le mode d'emploi est explicite à ce sujet. Pour ceux qui veulent approfondir leur connaissance, un menu de démonstration reprend à l'écran tout ce qui est possible de faire, sans se plonger dans une littérature de plus en plus pénible. Deux télécommandes sont fournies. L'une, double face, complexe et programmable, l'autre, toute simple et de forme ergonomique. Côté connexions, on dispose de trois Scarts, mais deux d'entre elles sont doublées par une connectique « S » (audio et vidéo), l'une assurant aussi la sortie « S ». Un troisième groupe de prises d'entrée (RCA et S) est disponible sur la partie haute du TV. Un produit bien étudié, côté image et connexions, comme on les aime au *Haut-Parleur*.

Seconde incursion de Sony dans l'univers du 16/9, la première ayant fait l'objet d'un essai dans *Le Haut-Parleur* à l'automne 1994 (KV-W2813, 70 cm). L'approche en est semblable : châssis 100 Hz appliqué cette fois-ci à une diagonale d'écran confortable, voisine de 80 cm, offrant, à angle de vision égal, un léger surcroît de définition.

Prix : 25 000 F.

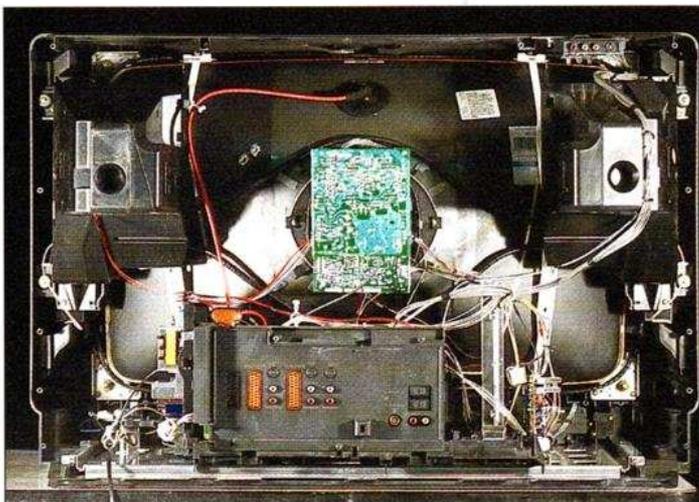
Vocation européenne pour ce produit, capable d'afficher une compatibilité avec PAL Plus, 16/9 allemand à définition améliorée, ce qui pourra intéresser les amateurs équipés en réception SAT (hors Telecom, bien sûr). Le châssis 100 Hz exploite toutes les possibilités intelligentes de cette technique : réduction de bruit, réduction de sautilllement interligne. Les possibilités de recadrage s'effectuent en général avec un minimum de perte d'informations visuelles en haut et en bas de l'écran (par étirement latéral) et tiennent compte de l'existence du format PAL Plus. La fonction zoom (passage du cinemascope au 16/9) permet un recalage vertical pour faire apparaître le sous-titrage. L'apprentissage des fonctions est fa-

Les plus

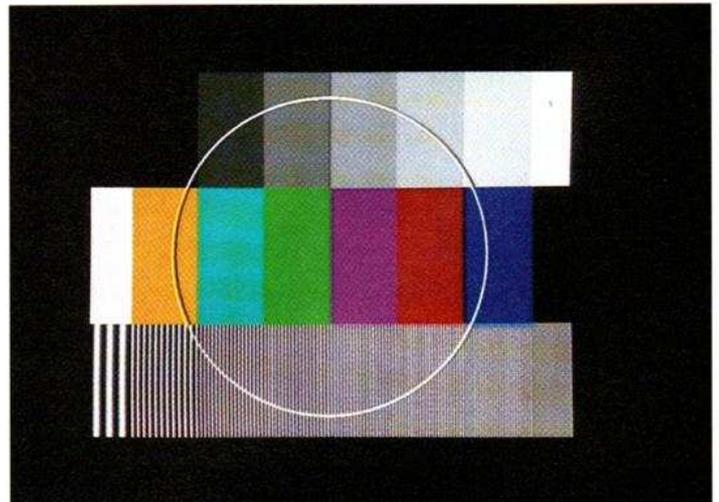
- Tube fin et contrasté
- Télécommandes bien conçues
- Facilité d'utilisation
- 100 Hz très stable
- Connectique complète et variée.

Les moins

- Tuners parfois récalcitrants lors de la recherche automatique
- Son pointu
- Réglages d'usine (image suraccentuée).



Au tout premier plan, la platine d'entrées-sorties AV. La multiplicité de celles-ci impose l'utilisation d'intégrés spécialisés. Sony utilise pour cela un boîtier maison à 64 pattes ! Plus question de faire cela avec un ou deux 4053... Plus haut, sur les côtés, deux enceintes acoustiques de volume respectable et dont la restitution est assez neutre.



Mire composée visualisée sur le TV Sony, sans réduction de bruit, avec contraste réduit à une valeur moyenne. La suraccentuation du réglage d'usine conduit à une définition moindre sur la mire mais à une image apparemment piquée... Curieux paradoxe.

Telefunken Cinevision 3SL

Objet généreux ! C'est un 16/9 de 80 cm, flanqué de haut-parleurs pas vraiment miniaturisés portant l'encombrement latéral à 94 cm. Pourquoi pas ? Les TV se targuent de capacités sonores susceptibles de recréer des ambiances et espaces larges, alors autant s'en donner les moyens.

Le châssis est extrêmement voisin de celui qui équipe le 70 MXC 97 Thomson, ainsi que l'approche « logicielle » de la chose, à savoir une certaine commodité à l'installation, grâce à des menus spécialisés.

Prix : 9 990 F environ (avec pied : 1 990 F).



Matériellement, l'analogie est flagrante en termes d'équipement : Scarts à profusion, mémoire numérique incorporant l'incrustation d'image, section audio avec égaliseur cinq bandes, NICAM, télétexte FLOF, niveau de contraste automatique (en fonction de l'éclairage ambiant). Les possibilités de recadrage sont ici divisées en deux : « Format » plus particulièrement destiné aux programmes 16/9 et « Zoom » constitué de grossissements adaptés aux programmes 4/3. La section audio incorpore un décodage

Dolby mais la littérature reste assez pingre sur le sujet. De toute façon, l'amplification audio n'est pas le point fort de ces châssis, plutôt orientés dans leur conception vers la qualité de l'image. D'ailleurs, sur ce 80 cm, nous avons réellement pu découvrir que le 16/9 fonctionnait assez bien en 50 Hz, tant que l'on ne demande pas un niveau de contraste et de lumière élevé. Côté définition, à diagonale égale, on trouve, à quelques pour cent près, les mêmes chiffres qu'en 100 Hz.

Bilan relativement positif pour ce Cinevision 3SL qui s'avère assez homogène dans sa conception, combinant une diagonale d'écran confortable et une restitution audio intéressante en stéréo. Pour le Dolby, il reste la possibilité d'exploiter les sorties audio (raccordement à une chaîne HiFi).

Les plus

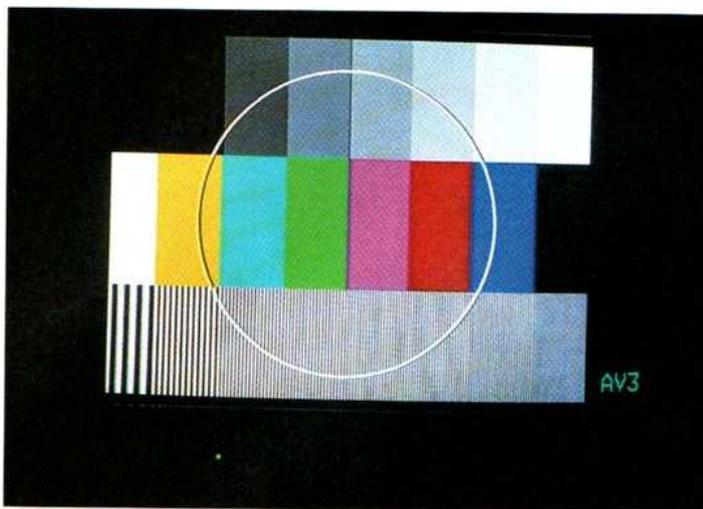
- Finesse du tube
- Menus conviviaux
- Effet stéréo presque vraisemblable
- Télécommande éclairée
- Connectique Scart étendue.

Les moins

- Châssis trop compact (SAV !).



Le châssis évoque bien sûr celui du Thomson, avec son kit numérique ITT (recadrages 16/9, incrustations...). On retrouve également les prises haut-parleur. L'équipement audio de base est dû à Samsung (médium) et Audax (aigu).



Mire composée observée sur le TV Telefunken, réglages moyens. La définition est très bonne sur ce modèle, atteignant le maximum de la norme. Avec une source PAL Plus, on aurait pu visualiser 480 points par ligne.

Thomson 70 MXC 97 DL

Le moins encombrement de tous, mais c'est une question de choix, ce modèle existant aussi sous le nom de 81 MXC 97 DL, en 81 cm de diagonale. Assez facile à installer, grâce à une approche « intuitive » de la télécommande, le 97 DL offre une procédure de programmation qui pourrait être 100 % automatique si toutes les chaînes captées émettaient du télétexte, et liée à la langue choisie pour les menus : les frontaliers auront deux ou trois langues à choisir successivement, pour bénéficier de la mémorisation des programmes PAL reçus à l'antenne. Facilités d'installation également, avec trois * prises Scart spécialisées à l'arrière de l'appareil, dont une seule fait entrée et sortie (composite ou Y/C).

Prix : 8 990 F environ.



En face AV, on dispose d'une connectique plus particulièrement destinée au raccordement d'un camescope (composite ou Y/C). Cette connectique permet l'utilisation de deux décodeurs, chose assez rare pour être signalée. La télécommande agit aussi sur les magnétoscopes de la marque. Moyennant programmation, il est possible de lui faire commander des terminaux Eurocrypt, Videocrypt, Visiopass et DecSat, ce qui est bien pratique.

Le réglage des extensions Son est un peu confus, mêlant allégrement des effets pseudo Stéréo, Stéréo Elargie, Hall, Dolby 3 et Pro-Logic. Bien sûr, il faut sa-

tisfaire en toutes circonstances, mais une explication plus poussée du mode Pro-Logic aurait été la bienvenue. Une chose à savoir à ce sujet : en Pro-Logic, avec quatre enceintes supplémentaires (G, D, + 2 Surround), le TV assure alors la fonction de voie centrale. Côté image, nous sommes dans la bonne moyenne, mais il ne faudra pas s'attendre à des miracles de définition, non pas à cause de la technologie, mais essentiellement en regard de la diagonale du tube.

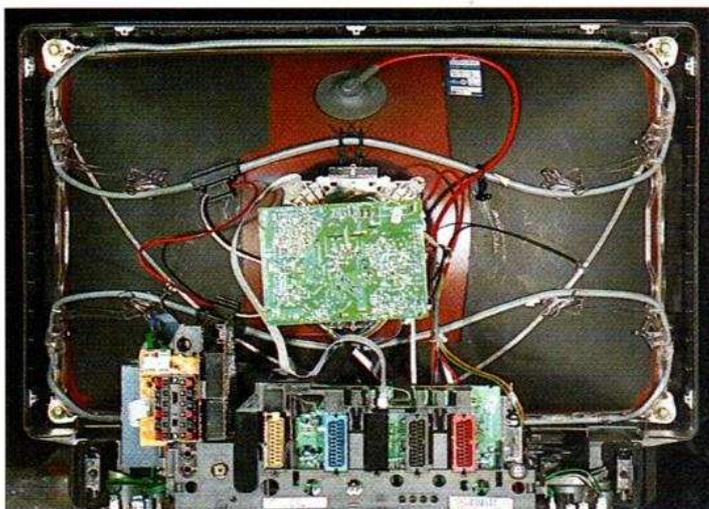
* Quatre sur le 81 MXC 97 DL, dont une supplémentaire pour démodulateur à sortie RVB.

Les plus

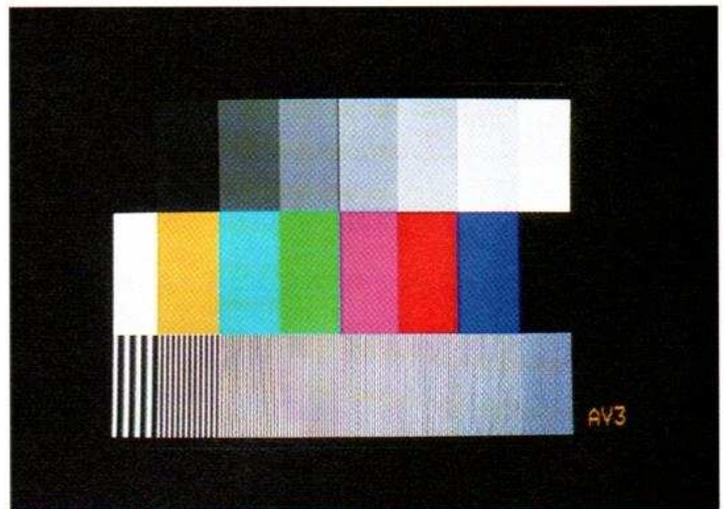
- Finesse du tube
- Menus conviviaux
- Connectique Scart étendue
- Encombrement réduit.

Les moins

- Dolby Pro-Logic d'opérette
- Châssis trop compact.



L'encombrement réduit de ce TV résulte aussi d'une compactisation poussée du châssis, dont aucun élément n'est accessible facilement. A l'avant, on remarque sur la gauche les prises de sorties pour haut-parleurs extérieurs : enceintes frontales (G et D), enceintes surround (X2) et... enceintes grave.



Mire composée visualisée sur le TV Thomson, réglages moyens. La définition atteint le maximum permis par le tube compte tenu de ses dimensions et du pas de la grille. Grille d'ailleurs à peine interrompue dans le sens vertical (tendant vers la solution Trinitron), ce qui offre un surcroît de luminosité.

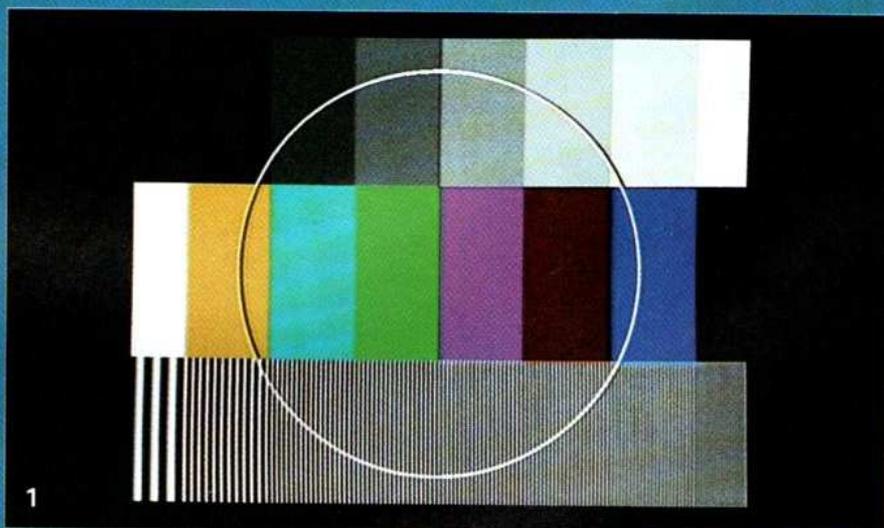
Banc d'essai



Conclusion

La définition des 16/9 : comment juger et choisir

Quoiqu'il puisse être dit ou puisse paraître au premier regard, les tubes qui équipent les TV sont équivalents du point de vue définition (à diagonale égale). En effet, nous avons mesuré pour chacun le pas de la grille, comprenant 14 pixels pour 10 mm en largeur, soit 950 par ligne pour un 80 cm de diagonale, susceptible donc de restituer 475 points par ligne. En 4/3, on restitue 350 pts/ligne au maximum. Les diagonales d'écran réelles sont, pour un 70 cm : 66 cm en 16/9 et 55 cm en 4/3 ; pour un 80 cm : 78 cm en 16/9 et 64 cm en 4/3. Il faut se souvenir de ces chiffres lors du choix d'une taille d'écran ; se souvenir qu'il vaut mieux, à cause de la constance des pas de grille, observer un « 80 cm » à une distance supérieure à celle d'où l'on observe un « 70 » : la taille ap-



Partant d'un format 4/3 (1), les fabricants proposent diverses possibilités d'utilisation de la surface 16/9. Un zoom (2) plus ou moins accentué, trouvant son efficacité sur les films avec bandes noires. Un étirement horizontal (14/9 chez Philips, 16/9 chez les autres) dont on peut parfois ajuster aussi la déformation dans le sens vertical (3) et (4). Une bonne idée, qui a été conservée chez B et O, consiste à décaler l'image vers le haut pour récupérer les sous-titres (5). Mais tout cela ne vaut pas un programme 16/9 d'origine.

parente de l'écran sera la même, mais la définition supérieure...

Ce qui n'empêche pas certains industriels d'affirmer : « Nous fabriquerons des TV 16/9 quand les écrans seront plus petits (NDLR : inférieurs à 70 cm), c'est la demande du public, et ce sera moins cher. »

Contraste. Les meilleurs contrastes sont obtenus avec la « matrice noire » des tubes Philips (avec ou sans vitre de contraste) et Sony. On peut obtenir un effet de contraste équivalent avec la fonction « Black Expand » que l'on trouve sur les châssis Thomson.

Equilibre chromatique. Comme en témoignent les mires publiées, il est difficile aujourd'hui de constater un écart de rendu de couleurs. Cela dit, il faut projeter un peu dans l'avenir et se souvenir que les vrais programmes 16/9 (ceux du câble D2-Mac, ou en satellite) arrivent en composantes RVB sur le téléviseur. Or, bien peu de modèles offrent une possibilité de correction de couleur sous ce format, pas plus qu'en PAL Plus.

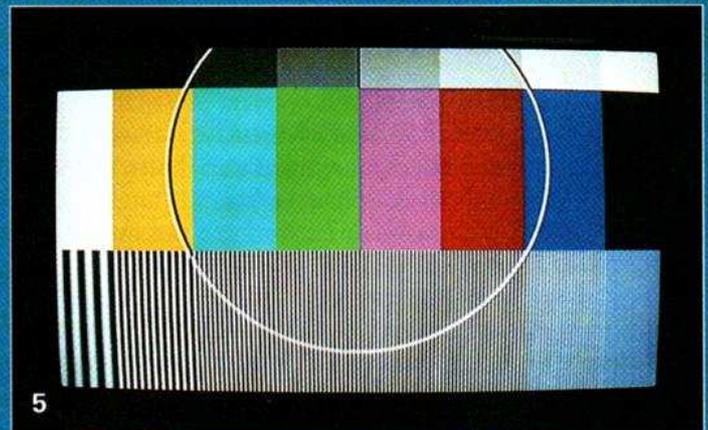
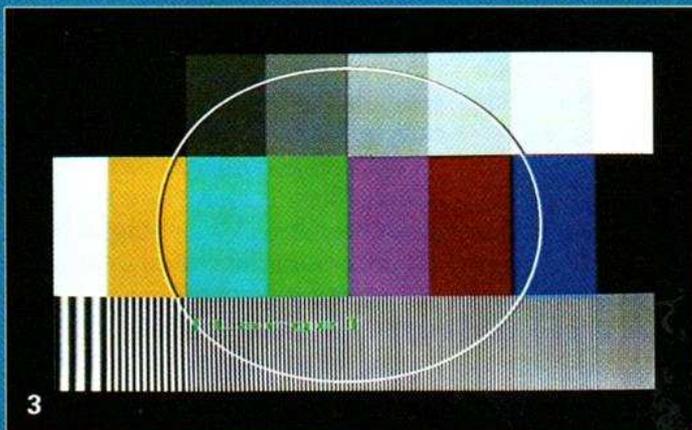
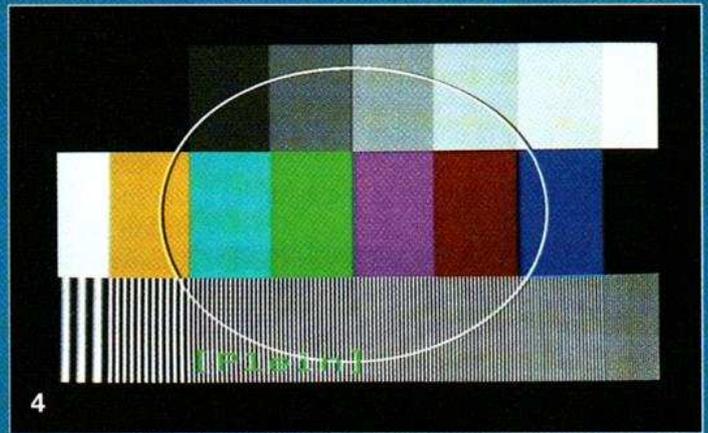
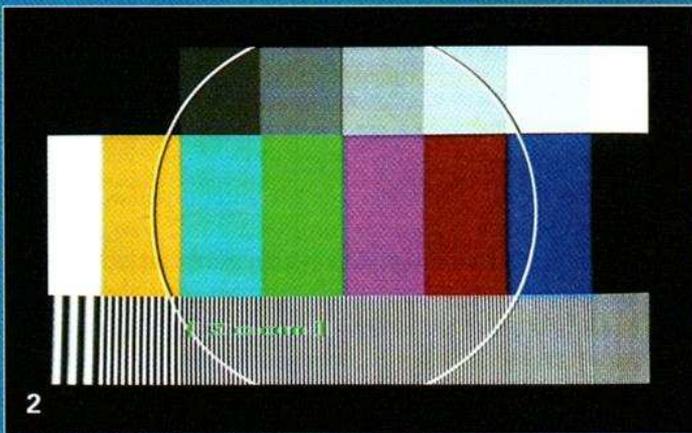
Enfin, et ce malgré l'utilisation de châssis

numériques, nous avons constaté qu'il existait toujours un écart de performance entre signaux PAL et SECAM. Toutefois, cet écart diminue avec la technique 100 Hz où, grâce aux filtres numériques, une partie des effets dus au SECAM s'estompent. Cela est particulièrement vrai lorsque l'on utilise la fonction zoom pour grossir artificiellement une image 4/3 : on grossit aussi les défauts (transitoires de couleur flous ou entachés de bruits), mais cela peut être atténué par le filtrage des appareils 100 Hz.

Géométrie. Faisant exception des fonctions zoom (déformantes ou non) et se basant sur les seules observations en 4/3, nous n'avons pas pu constater d'écart géométrique supérieur à 2 %. On se situe à la limite des mesures ! En effet, la taille du spot et celle des pixels du tube ne permettent pas d'apprécier des écarts géométriques inférieurs. De même, en 16/9 (partant du 4/3), les écarts sont du même ordre : l'étirement horizontal est précis et l'ellipse visualisée possède un rapport hauteur/largeur juste à 2 % près.

Retrouvez
tous les matériels
testés par l'équipe
du Haut-Parleur
sur votre Minitel
3615 code HP

Subjectif. Attention aux réglages d'usine ! Presque tous les TV essayés ont montré, dans leur menu de réglage, soit des valeurs de contraste ou d'accentuation des contours ou détails presque poussés à fond ! Une pratique de surenchère destinée à favoriser le produit sur les murs d'images des grands magasins spécialisés. A l'heure du choix, exiger une démo avec intervention sur ce menu image.



Doublage de lignes et téléviseurs 100 Hz

Lorsqu'on cherche à améliorer les qualités de l'image vidéo au point où l'on est rendu actuellement, on bute sur des obstacles définitifs dus aux choix qui ont été faits jadis alors que la technologie n'était pas ce qu'elle est maintenant. Si l'on peut a priori faire « ce qu'on veut » dans un contexte de circuit fermé de télévision à vocation commerciale (cinémas) ou expérimentale, le grand public est astreint au strict respect des standards de télévision en vigueur pour la diffusion et l'échange de programmes. Parmi les plus inévitables de ces contraintes, le standard de balayage est également l'une des plus restrictives.

Analyser les images

L'analyse de la scène par une caméra de télévision se fait séquentiellement, de la manière dont on lit chaque page d'un livre : de gauche à droite et de haut en bas. Identiquement, le dispositif de restitution « écrit » sur l'écran, de gauche à droite et de bas en haut. Cette opération s'effectue à une vitesse telle que l'œil, en principe, « n'y voit que du feu » (on sent bien que c'est là que se situent l'artifice, la tromperie et les points sujets à caution). Le déplacement du point où s'effectue la modification de l'image « courante » (on

appellera ce point « spot », pour faire comme tout le monde) s'appelle balayage (« scanning » pour les anglophones). Il y a donc deux balayages : le balayage horizontal, dit également « balayage lignes », et le balayage vertical, dit également « balayage trames ». On perçoit aussi que, tout comme il existe de par le vaste monde diverses manières d'écrire les livres, on peut concevoir différentes combinaisons de balayages pour couvrir les images.

Une conséquence immédiate est que les deux directions du plan de l'image ne sont pas « maltraitées » de la même manière dans un système de télévision :

- la ligne (c'est-à-dire la direction horizontale) est analysée de manière continue. Seules interviennent des limitations technologiques qui sont de nature :
 - optique (résolution des objectifs, mise au point, profondeur de champ, etc.) ;
 - optoélectronique : dimension et profil des spots d'analyse et de restitution, résolution intrinsèque dans le cas d'usage de CCD ;
 - électronique : limitations de bande passante, traitement numérique du signal, etc. ;
- la trame (le plan vertical) est analysée de manière discontinue. Les points d'une verticale ne sont transmis que s'ils appartiennent à une ligne. Les points « entre les lignes » ne sont pas transmis. On peut conclure qu'il y a, dans le plan vertical, un véritable échantillonnage spatial de l'image.

Enfin, il y a échantillonnage temporel de la totalité de l'image (comme au cinéma), puisqu'il faut attendre un balayage complet avant que l'image ne soit totalement renouvelée.

Restituer les images

Deux grandes familles de systèmes permettent de restituer les images vidéo : ceux

qui engendrent eux-mêmes la lumière et ceux qui modulent une lumière apportée extérieurement.

Restituer en engendrant de la lumière

C'est ainsi que fonctionnent les tubes cathodiques, qu'ils soient utilisés en vision directe (téléviseurs conventionnels) ou bien en projection (vidéoprojecteurs, téléviseurs à [rétro-]projection).

A l'intérieur de ces tubes, des substances luminescentes (appelées « phosphores », non pas en raison de leur composition chimique mais en raison de l'étymologie du mot : phosphore = « qui porte la lumière » en grec) sont déposées en couche sur la dalle frontale. Le spot est constitué par l'impact du faisceau d'électrons émis par le « canon à électrons » situé dans le culot du tube sur le phosphore, qui s'illumine alors à cet endroit.

Le balayage est obtenu par déviation du faisceau lumineux au moyen de champs magnétiques engendrés par un groupe de bobinages fixé à la base du col du tube (déviateur). Ces champs magnétiques variables sont engendrés par une circuiterie électronique idoine et synchronisés par rapport au balayage de la prise de vues au moyen de signaux de synchro obligatoirement transmis par l'émetteur.

On n'insistera pas sur la nécessité d'ajouter des lumières de trois couleurs primaires (rouge, vert, bleu) pour obtenir la couleur dans une synthèse additive.

En vidéoprojection, on utilise trois tubes avec des filtres colorés.

En vision directe, le tube unique, de grandes dimensions, inclut un canon à trois faisceaux ainsi qu'un masque ou une grille permettant d'adresser individuellement des pastilles de luminophores de chaque couleur primaire en évitant les bavures. Examinons ici une caractéristique peu connue : le temps de réponse des phosphores.

A chaque point de l'écran, le spot ne passe qu'une fois par image (une fois toutes les 40 millisecondes dans notre standard). Et il ne s'attarde pas (dans le standard de télévision courant, un écran de 50 cm de large est balayé à la vitesse de 10 000 m/s, soit 36 000 km/h !). Il faut donc que le phosphore s'illumine d'une manière quasiment instantanée. Il faut aussi qu'il ne s'éteigne pas trop vite après le passage du spot, sous peine d'obtenir une image peu lumineuse et trop visiblement « clignotante » (voir figures 1 et 2). Mais si l'on utilise des phosphores qui restent trop longtemps lumineux après le passage du spot, on risque d'observer un autre effet

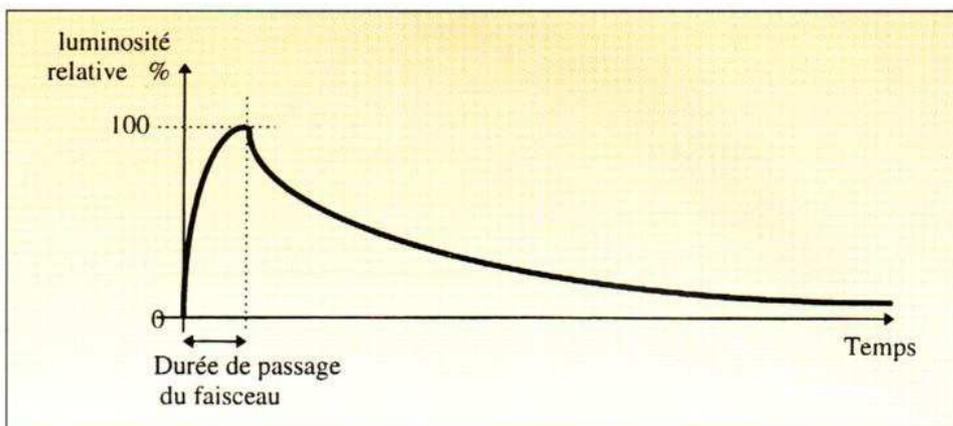


Fig. 1. – Lorsque le faisceau d'électrons émis dans le tube cathodique touche la substance luminescente (appelée phosphore non en raison de sa composition chimique) qui recouvre l'intérieur de la dalle frontale du tube, celle-ci devient rapidement lumineuse. Le faisceau étant passé, le phosphore émet toujours sa luminosité décroissant progressivement avec le temps.

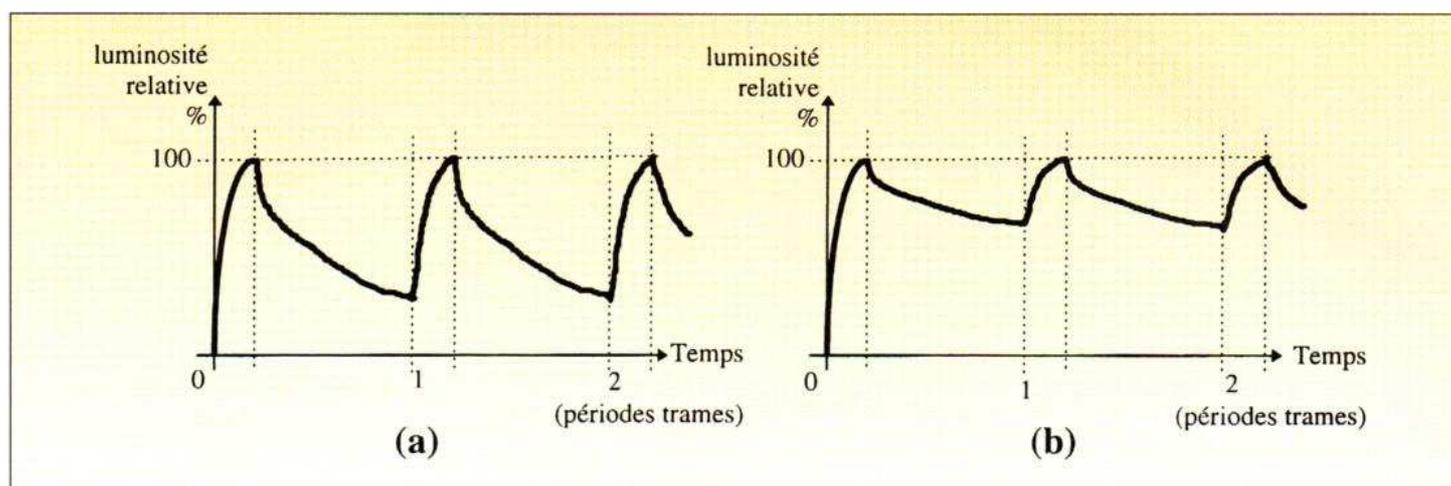


Fig. 2. – Si la décroissance de la luminosité est rapide comparée à la vitesse de renouvellement de la trame, il y a une perte importante de lumière entre deux balayages successifs. L'image clignote (« flicker »). Si, au contraire, la luminosité persiste (on parle d'écran rémanent), l'image ne clignote plus. En revanche, la restitution du mouvement est mauvaise, les images successives se superposent au fur et à mesure des balayages. La seule solution permettant d'éviter le phénomène de papillotement sans altérer la restitution du mouvement consiste donc à « rallumer » le phosphore le plus souvent possible, c'est-à-dire à augmenter la fréquence du balayage de trame.

gênant : l'effet de rémanence. En effet, s'il y a une luminosité résiduelle lorsque le spot repasse lors du balayage suivant, cette luminosité résiduelle s'ajoute à celle qui est due au nouveau balayage (seule la décroissance naturelle de la luminescence est capable de « tirer » le point vers le noir, le spot est incapable de retirer de la lumière mais ne peut qu'en ajouter). Par conséquent, il s'ajoute en chaque endroit des images plus ou moins affaiblies résultant des balayages précédents. Effets obtenus : lors d'un match de tennis, on voit la balle, mais on voit aussi nettement la trajectoire de la balle sur l'écran. Lors d'un changement de plan, le plan précédent reste perceptible quelques instants en surimpression avec le nouveau plan. La persistance de la perception rétinienne intervient largement dans les résultats subjectifs. On a constaté que l'effet de papillotement disparaît précisément pour des fréquences voisines de 50 Hz. Le stan-

dard actuellement en vigueur chez nous est un balayage entrelacé (voir figures 3 et 4) qui résulte du compromis suivant : la fréquence image est de 25 Hz et permet une restitution du mouvement sans saccades visibles (la marge est importante puisque la limite de perception des saccades se situe vers 15-17 images/seconde). La fréquence trame est telle que, dans chaque région de l'écran, la lumière est pulsée à 50 Hz. Mais, là, la marge vis-à-vis de la perception du papillotement est insuffisante. Les moniteurs informatiques utilisent des fréquences trames de l'ordre de 70 Hz avec un résultat remarquable (on peut toutefois faire appel à des phosphores plus rémanents du fait du caractère quasi statique de la plupart des images courantes en informatique). De ce point de vue, le standard américain à 525 lignes/60 Hz est plus favorable que le nôtre et le balayage à 1 060 lignes/60 Hz devrait constituer un bon compromis pour la version améri-

caine de la « haute définition ». La visualisation cathodique reste donc un compromis entre clignotement et rémanence, entre luminosité et taille du spot, entre performances globales et consommation.

Restituer en modulant une lumière

C'est le principe des systèmes dits à « valves optiques », dans lesquels, par extension, nous incluons les cristaux liquides. Dans ces systèmes, la source de lumière est séparée du dispositif d'imagerie. Il s'agit d'un tube fluorescent miniaturisé pour les variantes à vision directe ou d'une lampe de projection (à halogènes, à décharge à halogénures métalliques, à arc au Xénon...) souvent de forte puissance. Le dispositif d'imagerie joue vis-à-vis de la lumière de cette lampe un rôle similaire à celui d'une diapositive. Bien entendu, pour la visualisation en couleurs, soit on utilise trois imageurs avec une optique un

Standard de balayage	Fréquence horizontale	Durée totale de ligne	Durée ligne utile	Bande passante vidéo
625 lignes/50 Hz entrelacement 2:1	15 625	64	52	6
625 lignes/50 Hz progressif	31 250	32	26	12
1 250 lignes/50 Hz progressif	62 500	16	13	24
625 lignes/100 Hz entrelacement 2:1	31 250	32	26	12
625 lignes/100 Hz progressif	62 500	16	13	48
1 250 lignes/100 Hz progressif	125 000	8	6,5	96

Tableau 1. – Les diverses variantes de balayages, depuis le standard actuel jusqu'à un éventuel standard pour la TVHD européenne.

peu plus complexe, soit un seul imageur avec un filtre à bandes colorées.

Ce procédé a plusieurs avantages :

- on peut choisir la source lumineuse comme on veut, c'est-à-dire aussi puissante que l'on veut (tant qu'on ne fait pas brûler la « diapo » par la chaleur ainsi dégagée) ;

- la lumière est émise d'une manière continue, contrairement aux systèmes à tubes cathodiques et phosphores. En effet, ce n'est pas un seul point qui émet, mais toute la surface utile. Le balayage ne fait que mettre à jour l'image en chaque point et non à « allumer » chaque point. La conséquence est que l'image fournie par de tels dispositifs ne présente pas d'effet de papillotement. Enfin, on peut, théoriquement, utiliser de très grands écrans (la puissance de la lampe à utiliser étant, toutes choses égales par ailleurs, proportionnelle à la surface de l'écran).

Les technologies de valves optiques (« light valves ») sont délicates. Elles font appel à des surfaces continues de matériaux optiquement actifs (cristaux liquides, monocristaux à effet électro-optique, etc.) adressées par des faisceaux d'électrons. Les images sont excellentes, mais les machines sont, pour de nombreuses raisons, réservées au marché des professionnels fortunés et des applications militaires. Les technologies à panneaux de cristaux liquides (LCD : « *Liquide Crystal Display* ») sont commercialement plus prometteuses, mais ont des limitations rédhibitoires pour les applications à très grands écrans : discrétisation de la ligne vidéo (les panneaux sont des matrices de cellules et imposent donc une « pixelisation » de l'image), résolution limitée au nombre de cellules, rendement de fabrication faible... Si les images fournies sont stables et ne fatiguent pas trop l'œil, on a parfois l'impression de regarder au travers d'une passoire !

Améliorer le confort visuel

Pour résumer, disons qu'il y a trois sortes d'inconforts à pallier :

- la visibilité de la structure de lignes ;
- l'échantillonnage vertical ;
- l'effet de papillotement.

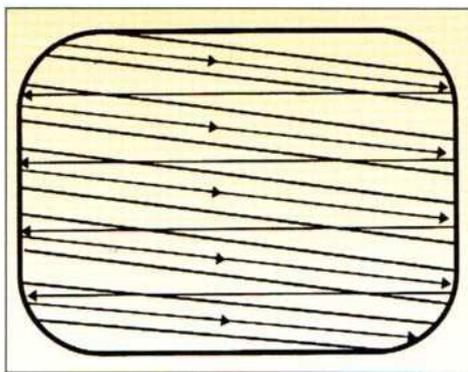


Fig. 3. – Le balayage progressif s'effectue naturellement en une seule fois : la première ligne visible commence en haut à gauche et la dernière ligne visible se termine en bas à droite. Il s'agit d'un balayage « naturel ». Un balayage progressif à 625 lignes 50 Hz aboutit à une fréquence ligne de 31 250 Hz, c'est-à-dire le double de celle qui est en vigueur habituellement.

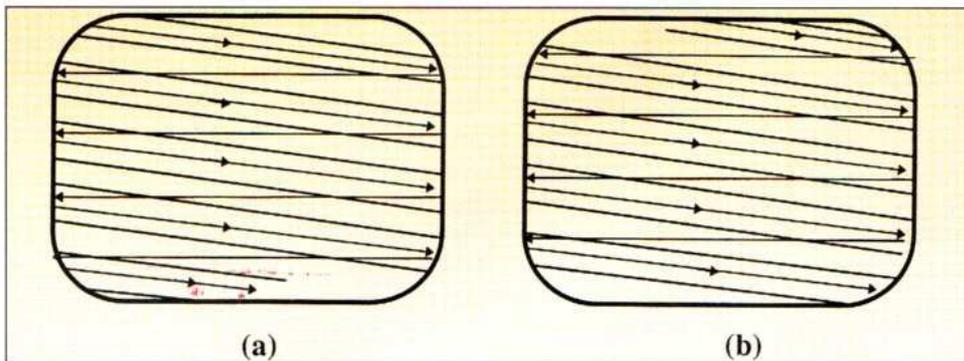


Fig. 4. – Le standard de télévision actuellement en vigueur fait appel au balayage entrelacé d'ordre 2:1. Ce balayage à 625 lignes se fait en deux « passes » de 312,5 lignes, qu'on appelle trames. La première trame (a) débute (pour ce qui est de la partie visible du balayage) par une ligne entière, dont le début est situé en haut à gauche de l'écran. Elle se termine par une demi-ligne, finissant en bas au centre. La seconde trame (b) est verticalement décalée d'un demi-interligne, si l'on peut dire. Sa partie visible commence par une demi-ligne (début en haut au centre de l'écran) et se termine par une ligne entière finissant en bas à droite. En faisant ainsi, on conserve une résolution de 625 lignes et une fréquence de balayage vertical de 50 Hz. Toutefois, puisqu'il n'y a que 312,5 lignes à chaque trame, la fréquence de balayage ligne n'est que de 15 625 Hz. Le balayage entrelacé fait donc appel à la notion de trame. Il faut deux trames pour obtenir une image, alors qu'en balayage progressif ces notions se confondent.

L'effet de papillotement est lié aux tubes cathodiques. Une manière directe de l'améliorer consiste à augmenter la fréquence de trame (balayage vertical à 100 Hz).

La visibilité de la structure de lignes est particulièrement gênante en vidéoprojection avec les tubes cathodiques à haute luminosité. L'image semble alors cisailée par un réseau de bandes horizontales noires. Pour pallier cet inconvénient, on peut déréglé légèrement la focalisation des tubes de manière à obtenir un spot de section ovale à grand axe vertical, de façon que les lignes se chevauchent légèrement. Mais on peut surtout augmenter le nombre de lignes (doubleur de lignes) et passer à 1 250 lignes sans changer la fréquence de trame. La structure de lignes ainsi obtenue est plus fine et donc moins visible.

L'échantillonnage vertical est, lui, inévitable, puisqu'il est lié aux principes mêmes de la télévision et de l'analyse d'images. Il ressort donc des mêmes principes que l'échantillonnage de n'importe quels signaux (audio par exemple) et les mêmes recettes peuvent être appliquées après numérisation (filtrage numérique, suréchantillonnage, interpolations), en plus des recettes spécifiques au traitement des images (filtrage bidimensionnel).

Comment faire ?

Que l'on cherche à doubler la fréquence de trame ou à augmenter le nombre de lignes, deux modifications doivent intervenir : l'une concerne, bien sûr, les fonctions de balayage de l'appareil, dont la fréquence doit être doublée. L'autre concerne les fonctions « image » de l'appareil, car il est

LA NOTION DE PIXEL

Le terme pixel, contraction de l'anglais « *picture element* » (élément d'image), est malheureusement employé à tout bout de champ et sans discernement. Tâchons d'éclairer un peu cette notion.

A priori, le domaine de l'image optique est un domaine parfaitement continu. Ce que nous voyons ne nous paraît pas être constitué de « grains » ou de « petits pavés » juxtaposés, et même si l'on regarde au travers d'un instrument d'optique quel qu'il soit, notre vision ne donne jamais l'aspect d'être granuleuse.

Et pourtant ! La rétine de nos yeux est tapissée de cellules photosensibles (les cônes et les bâtonnets). L'image que nous percevons n'est que la recombinaison par notre cerveau des lumières perçues individuellement par chacune de ces cellules. Malgré cela, il ne viendrait jamais à qui que ce soit l'idée saugrenue de prétendre qu'il voit des pixels partout !

En télévision, il en est un peu de même : les « pixels » sont partout et nulle part.

En télévision classique, là où la prise de vues utilise un tube vidicon ou similaire et où la restitution s'effectue sur un moniteur monochrome, il n'y a pas de pixel au sens commun. Les lignes de balayage sont visibles, mais la structure horizontale est continue. La bande passante limitée interdit, certes, de « résoudre plus de n paires de lignes » (ce qui signifie qu'on ne peut pas voir plus d'un certain nombre de points sur l'écran), mais cette manière de parler fait seulement référence aux condi-

tions de la méthode de mesure de la résolution. Bien qu'elle puisse le suggérer, elle ne signifie absolument pas qu'il existe en permanence n paires de lignes sur l'écran et que les images y sont formées par des variations individuelles de luminosité de ces paires de lignes.

Lorsqu'on passe à la couleur, les choses changent un peu. En effet, les tubes cathodiques couleurs n'ont pas une structure lumineuse continue, mais leur écran est constitué d'une multitude de pastilles colorées (R, V, B). L'image, vue de près, paraît donc constituée d'une multitude de points, qu'il est légitime d'appeler pixels. La structure de cet arrangement de points est, elle, toujours présente sur l'écran et c'est bien la variation de luminosité individuelle de ces points qui forme l'image, contrairement au cas précédent. Toutefois, il faut être honnête et reconnaître que ces pixels ne préjugent en rien des qualités intrinsèques du système de télévision, mais sont seulement représentatifs de la partie terminale du récepteur. C'est ainsi qu'un adepte de l'informatique aux yeux sensibles pourra préférer un bon moniteur de 14 pouces (diagonale de l'écran) au pitch de 0,28 (espacement des points lumineux en millimètres) à un médiocre écran de 21 pouces au pitch de 0,35.

De même, un film photographique présente des caractéristiques similaires à un écran de TV, à la seule différence que les pixels (ici, les grains d'argent photosensibles) sont répartis de manière aléatoire au lieu d'être alignés

comme à la parade. La granulation de la photographie ne préjuge en rien de la qualité du boîtier, ni de l'objectif ni de l'habileté du photographe, mais plus de la pellicule et de la manière dont elle a été traitée.

Enfin, comme l'œil, les caméras modernes sont constituées de tapis de cellules photosensibles (CCD) et le traitement du signal s'effectue en numérique, donc sous forme échantillonnée, élément par élément. La différence avec ce que connaît l'électronicien, c'est qu'il s'agit d'un échantillonnage optique (on prélève la lumière en des points géométriquement équidistants). Les fréquences dont on parle sont donc des fréquences spatiales (elles représentent des motifs géométriques périodiques dans l'espace) et non plus des fréquences temporelles. Evidemment, tout cela se retrouve sous la forme la plus habituelle une fois que le signal vidéo électrique est constitué, et celui-ci étant analogique, il n'y a pas de structure de pixels identifiables sur le signal. Toutefois, cette forme d'échantillonnage répond aussi au critère de Shannon. Lorsque ce critère est transgressé, la manifestation de cette « pixelisation » de l'image est l'apparition d'artefacts correspondant à des phénomènes de repliement de spectre. Cela est inévitable dans la mesure où l'on ne dispose pas dans le domaine géométrique, comme dans le domaine électrique, de filtres permettant d'éliminer les fréquences spatiales situées au-dessus de la fréquence de Shannon.

nécessaire de créer un signal vidéo correspondant à ces lignes ou trames ajoutées. Les opérations s'effectuent sur un signal en mémoire. Il est nécessaire de disposer au minimum de quelques lignes si le traitement à réaliser est un simple doublement de lignes et au maximum d'une image (deux trames) s'il s'agit de doublement de fréquence trame ou de filtrage vertical. Dans le cas de grandes capacités de mémoires, l'opération est donc réalisée en numérique. (Le signal est échantillonné et converti en numérique, la mémoire est numérique. Les mots peuvent être de formats divers, pouvant aller jusqu'à 24 bits, soit 8 bits par couleur primaire.)

Si le dispositif est intégré à l'intérieur d'un téléviseur, une fréquence d'échantillonnage de 17,734 MHz convient dans la mesure où elle permet également d'effectuer en numérique le décodage de la couleur. Pour de petites capacités (quelques lignes) où les données sont stockées et relues sé-

quentiellement, une mémoire analogique de type CCD peut éventuellement convenir. En conclusion : l'obtention de ses signaux vidéo « qui vont bien » résulte d'un simple traitement numérique. Manipulations d'adresse mémoire dans les cas simples, calcul rapide en temps réel dans les cas les plus compliqués. Remarquons au passage que pour chaque ligne le même contenu image doit être inscrit plus vite sur l'écran. Cela signifie que les fréquences de signal vidéo sont multipliées par ce traitement. Il est donc nécessaire d'élargir en conséquence la bande passante des amplificateurs vidéo d'attaque du tube.

Adapter les circuits de balayage des téléviseurs

Le balayage de trame fait appel à des fréquences basses : 50 Hz ou 100 Hz. Les

amplificateurs nécessaires doivent donc « passer » les fréquences depuis le quasi-continu jusqu'à quelques kilohertz, afin de restituer une dent de scie convenable au déviateur. Il peut s'agir d'amplificateurs opérationnels de puissance similaires à ceux qu'on utilise en audio. Le montage de référence est celui de la source de courant commandée (voir figure 5).

En ce qui concerne le balayage ligne, le même montage pourrait être repris, mais l'inductance ne peut plus être négligée : en effet, le retour de balayage doit s'effectuer très rapidement (quelques microsecondes). Cela signifie (puisque la déviation du faisceau est liée au courant dans le déviateur) que ce courant doit très rapidement changer de valeur. Or, il existe une loi (loi de Lenz) qui dit que le courant qui passe dans une bobine ne peut pas changer instantanément de valeur. La bobine « se défend » en opposant une tension proportionnelle à la variation du courant

(ce que l'on exprime par la formule : $E = -L \, di/dt$). Un amplificateur tout simple ne convient plus. Le montage utilise donc un transistor de commutation de puissance (voir figure 6).

Pour un modèle de tube donné, l'obtention d'un balayage à fréquence double implique des temps de retours plus rapides. Le transistor de puissance doit être capable de supporter une surtension plus élevée. L'aspect énergétique n'est pas négligeable. A chaque ligne de balayage, l'énergie à fournir au déviateur est une constante. Toutes choses égales par ailleurs, la puissance à fournir est donc proportionnelle à la fréquence de balayage.

L'obtention de balayages rapides met donc en jeu des tensions et des énergies plus importantes.

Ne pas confondre !

Le doublage de lignes ou le balayage « 100 Hz » ne constituent pas des systèmes de télévision « haute définition ». En effet, même si le confort visuel peut être considérablement amélioré, l'image de base reste

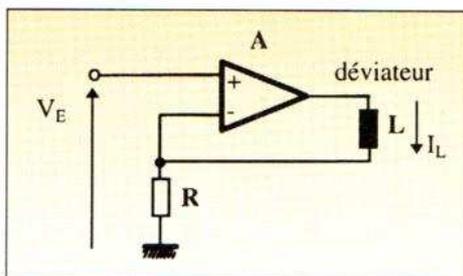


Fig. 5. - Balayage trames. Dans ce montage, l'inductance L du déviateur est suffisamment faible pour que celui-ci puisse être assimilé à une simple résistance et, dans ces conditions, $I_L = V_E/R$.

celle du système à 625 lignes, 50 Hz, dans laquelle aucune information pertinente ne peut être ajoutée par de tels procédés. La véritable « haute définition » impose la transmission d'images beaucoup plus complexes avec des bandes passantes vidéo considérables. La seule chose que l'on puisse dire est qu'un récepteur permettant le balayage à 1 250 lignes/100 Hz est en quelque sorte « préparé » à une certaine forme de haute définition... (s'il peut se synchroniser sur des signaux 1 250 lignes/100 Hz, il pourrait être « compatible haute définition par la prise péritel »). Mais, d'une part, il est difficile de prévoir ce que

sera concrètement la haute définition lorsqu'elle sera opérationnelle et, d'autre part, il y a gros à parier que ce récepteur sera devenu totalement obsolète à l'arrivée de ladite haute définition sur le marché.

Conclusion

En conclusion, prenons notre plaisir en jouissant sans retenue des images à qualité améliorée que la technologie actuelle nous propose sans avoir d'états d'âme vis-à-vis de ce que pourront être les techniques du futur. Les doubleurs de lignes pour la vidéoprojection et les téléviseurs à balayage 100 Hz ne sont que des moyens de profiter immédiatement de la technologie qui se développe sans révolutionner la télévision. Mais il devient clair que le bouillonnement actuel des « belles images » et du « son spectacle » sera à terme intégré dans un système « multimédia » plus global, dont nul ne peut actuellement dire ce qu'il sera. Sans doute n'aura-t-il rien à voir avec ce qu'est la télévision de nos jours. La seule chose qu'on puisse prédire sans grand risque d'erreur est qu'il sera numérique.

Jean-Pierre Landragin

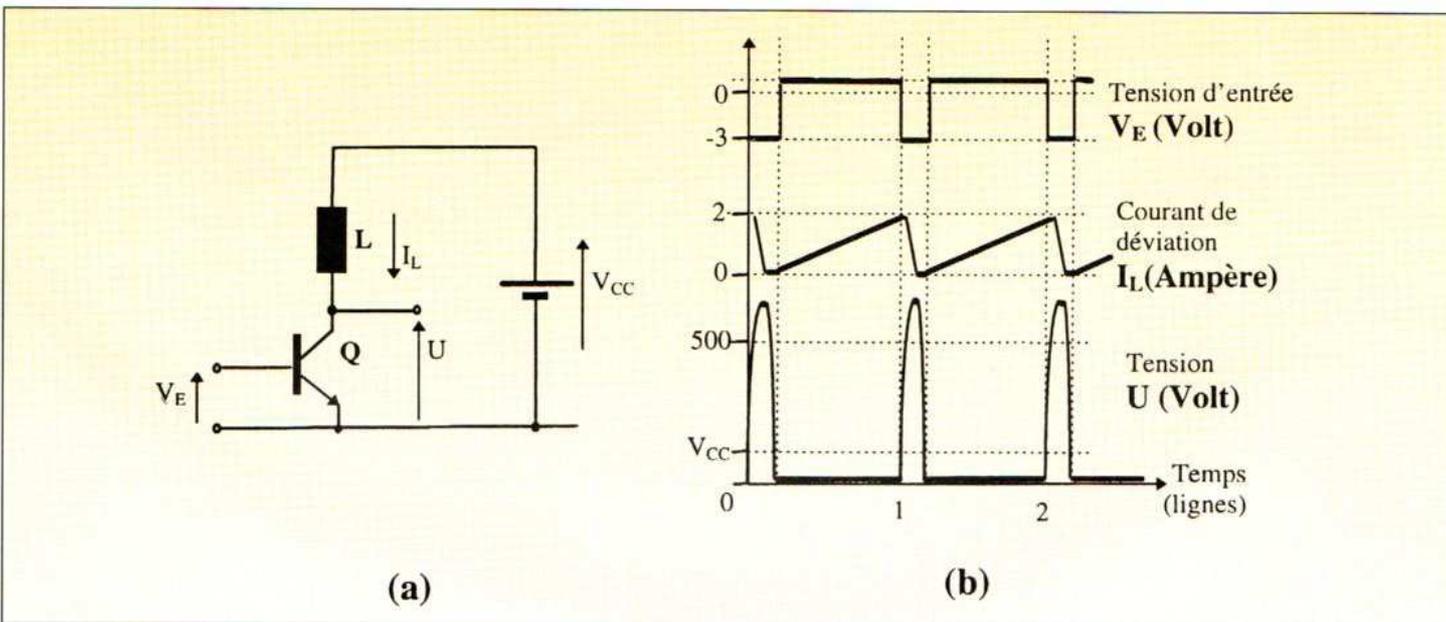


Fig. 6. - Principe du balayage lignes. Un montage à amplificateur ne convient plus du fait de l'inductance du déviateur et de la loi de Lenz. Prenons un exemple : $L = 1 \text{ mH}$ avec une variation de 2 A pendant $1 \mu\text{s}$ donne $E = 2 000 \text{ V}$. On utilise donc un procédé différent dans lequel la génération de la dent de scie de courant de balayage et la fourniture de la puissance nécessaire se font en même temps (a).

Un transistor de puissance Q dont la base est commandée par les signaux appropriés (b, en haut) connecte durant la partie utile de la ligne le déviateur L à une source de tension V_{CC} . Si l'on assimile le déviateur à une inductance pure de valeur L et le transistor Q à un interrupteur parfait, le courant dans le déviateur croît linéairement avec la pente V_{CC}/L (b, au centre). Le balayage étant arrivé à son terme, une impulsion négative sur la base du transistor le bloque brusquement. Le courant dans le déviateur ne peut pas s'interrompre instantanément ; aussi, il apparaît une tension de valeur très importante en U tant que le courant n'est pas redevenu nul (b, en bas). Conséquences :

1 - Le transistor de puissance doit être capable de supporter la surtension.

2 - La réalisation de balayages de durées diverses dans un même appareil est délicate car les compromis sont souvent serrés.

3 - La tension élevée peut être récupérée au moyen d'une diode, permettant ainsi au courant de s'écouler lorsque le bobinage se comporte comme un générateur.

L'aspect énergétique n'est pas négligeable. A chaque ligne de balayage, l'énergie emmagasinée dans le déviateur est : $W = 1/2 L I^2$. Dans notre exemple numérique ($L = 1 \text{ mH}$, $I = 2 \text{ A}$), cette énergie vaut 1 mJ (1 millijoule). La puissance correspondante, avec un balayage à $15 625 \text{ Hz}$, est donc : $P = W/t = W f = 15,625 \text{ W}$.

Toutes choses égales par ailleurs, la puissance à fournir est donc proportionnelle à la fréquence de balayage. L'obtention de balayages rapides met en jeu des tensions et des énergies plus importantes.

Panorama Les téléviseurs 16/9 (à écran large)

Prévus à l'origine pour la télévision à haute définition qui, après avoir été annoncée pour 1995, ne verra pas le jour avant l'an 2000 et sous forme numérique, les écrans 16/9 sont exploités depuis quelques années par les émissions en D2Mac Paquet (satellites et câbles) et, depuis peu, par celles émises en PAL Plus, mais pas en France, restée fidèle au SECAM. Les constructeurs ont déployé des trésors d'imagination pour adapter l'image 4/3 ou l'image cinémascope au format 16/9, de façon à occuper au maximum la surface de l'écran, tout en réduisant les pertes d'image et les déformations géométriques.

Si les ventes de téléviseurs 16/9 ne représentent encore qu'une petite partie du marché total, il est important de savoir que cette part est en train de doubler chaque année. En effet, si, en 1993, il a été vendu en France 45 000 téléviseurs 16/9, ce chiffre est passé à 100 000 en 1994 et les prévisions pour 1995 sont de 200 000 appareils.

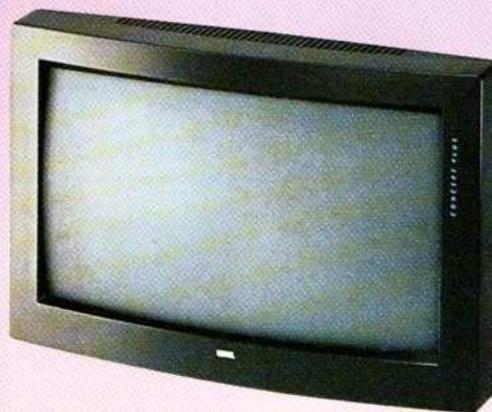
Les caractéristiques des appareils que nous vous présentons dans les pages suivantes ont été établies à partir des documentations fournies par les constructeurs et importateurs, les prix sont donnés à titre indicatif mais correspondent généralement aux prix le plus souvent pratiqués.

LOEWE CONCEPT PLUS 17-100



Standard	PAL, SECAM (NTSC par prise péritélévision)
Normes	B, G, I, L, D, K, hyperbande (câble)
Tube image	Format 16/9, 70 cm de diagonale, tube Blackline
Puissance son	2 x 25 W, 2 haut-parleurs
Particularités audio	Décodeur stéréo NICAM, son stéréo élargi, son spatial, Dolby Surround en option
Connectique	2 prises péritélévision, 1 prise S-Vidéo, casque, HP d'appoint En façade : prises audio/vidéo, prise S-Vidéo
Autres particularités	Système digital 100 Hz, PAL Plus. Fonction : cinéma zoom, zoom 16/9, PIP (image dans l'image) par prise péritélévision. Télétexte : Télétext Top, Télétext Flop. Tuner satellite en option
Dimensions	755 x 690 x 550 mm Poids : 56 kg Prix : 12 490 F

LOEWE ART VISION 20-100



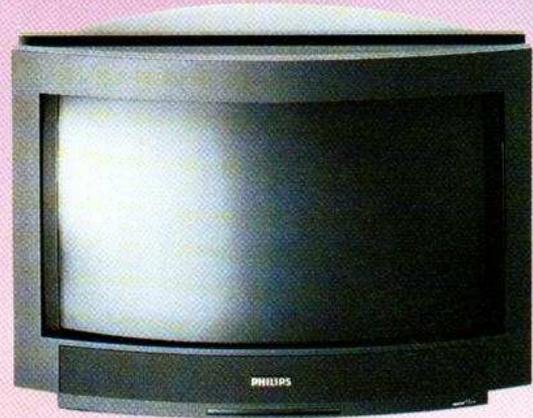
Standard	PAL, SECAM (NTSC par prise péritélévision)
Normes	B, G, L, I, D, K, hyperbande (câble)
Tube image	Format 16/9, 70 cm de diagonale, tube Blackline
Puissance son	2 x 40 W, 5 haut-parleurs
Particularités audio	Décodeur NICAM
Connectique	A l'arrière : 2 prises péritélévision, 1 prise S-Vidéo, 1 prise audio, casque, HP sup. A l'avant : prises audio/vidéo Cinch, prise S-Vidéo
Autres particularités	Système digital 100 Hz, PAL Plus, conversion auto 4/3, 16/9. Fonctions : cinéma, zoom, zoom 16/9, fonction PIP (image dans l'image), télétexte Top, Flop, récepteur TV satellite intégré
Dimensions	805 x 1 000 x 640 mm Poids : 74 kg Prix : 27 990 F

PHILIPS 28 PW 632 B



Standard PAL, SECAM
Normes B, G, I, L, L', câble interbande et hyperbande
Tube image Format 16/9, 70 cm de diagonale, tube FST Blackline, masque Invar
Puissance son 2 x 20 W, 5 haut-parleurs
Particularités audio Système (Power Bass Reflex), effet spatial, NICAM, L
Connectique En façade : casque, audio/vidéo Cinch, S-Vidéo
 A l'arrière : 3 prises péritelévision, 2 sorties audio, 2 prises HP
Autres particularités Télétex, mode panorama View et zoom progressif
Dimensions 770 x 490 x 500 mm **Poids** : 45 kg **Prix** : 8 000 F

PHILIPS 32 PW 962 B



Standard PAL, SECAM (NTSC par prise péritelévision)
Normes L, L', B, G, I, hyperbande (câble)
Tube image Format 16/9, 84 cm de diagonale, tube Blackline
Puissance son 2 x 40 W, 3 haut-parleurs dont 1 de Ø 10 cm pour le grave
Particularités audio Effet spatial, effet surround par adjonction d'enceintes NICAM L, stéréo en norme BG
Connectique Sur le côté : casque stéréo, entrée S-Vidéo, entrée audio/vidéo Cinch. A l'arrière : 3 prises péritelévision, 2 entrées S-Vidéo, 2 sorties audio
Autres particularités 100 Hz Digital Scan, effet stroboscopique 2 vitesses. Image 4 formats : zoom, élargie, 16/9, 4/3. Télétex (64 pages), Top Flop, PIP image dans l'image
Dimensions 840 x 600 x 600 mm **Poids** : 52 kg **Prix** : 16 000 F

PHILIPS 28 PW 962 B



Standard PAL, SECAM (NTSC par prise péritelévision)
Normes L, L', B, G, I, hyperbande (câble)
Tube image Format 16/9, 70 cm de diagonale, tube Blackline
Puissance son 2 x 40 W, 3 haut-parleurs dont 1 de Ø 10 cm pour le grave
Particularités audio Effet spatial, effet surround par adjonction d'enceintes NICAM L, stéréo en norme BG
Connectique Sur le côté : casque stéréo, entrée S-Vidéo, entrée audio/vidéo Cinch. A l'arrière : 3 prises péritelévision, 2 entrées S-Vidéo, 2 sorties audio
Autres particularités 100 Hz Digital Scan, effet stroboscopique 2 vitesses. Image 4 formats : zoom, élargie, 16/9, 4/3. Télétex (64 pages), Top Flop
Dimensions 740 x 540 x 560 mm **Poids** : 35 kg **Prix** : 12 000 F

PHILIPS 28 PW 9521



Standard PAL, SECAM (NTSC par prise péritelévision)
Normes L, L', B, G, I, hyperbande (câble)
Tube image Format 16/9, 70 cm de diagonale, tube Blackline
Puissance son 2 x 40 W, 2 haut-parleurs médium, 1 HP 10 cm pour le grave
Particularités audio Egaliseur 5 bandes, NICAM L, stéréo BG, DSP, effet spatial, effet Surround
Connectique Sur le côté : casque stéréo, entrée S-Vidéo, entrée audio/vidéo Cinch. A l'arrière : 3 prises péritelévision, entrée S-Vidéo, sortie S-vidéo, 2 sorties audio
Autres particularités 100 Hz Digital Scan, télétex 400 pages mémorisables. Visualisation : image zoomée, image élargie, format 16/9, 4/3
Dimensions 740 x 540 x 560 mm **Poids** : 35 kg **Prix** : 12 000 F

SONY KV-W 2813



Standard PAL, SECAM (NTSC par prise péritélévision)
Normes B, G, H, I, L, L', D, K
Tube image Format 16/9, 71 cm de diagonale, tube Super Trinitron
Puissance son 2 x 35 W, 4 haut-parleurs
Particularités audio Décodeur NICAM, processeur digital Surround, égaliseur graphique
Connectique A l'arrière : 3 prises péritélévision.
 A l'avant : prise audio/vidéo Cinch, prise S-Vidéo
Autres particularités Système Digital Plus 100 Hz, Multi PIP (image dans l'image),
 décodeur D2Mac, télétexte, vidéotext, Fastext, Toptext
Dimensions 750 x 520 x 527 mm **Poids** : 48 kg **Prix** : 14 000 F

TELEFUNKEN CINEVISION 3 SL



Standard PAL, SECAM (NTSC par prise péritélévision)
Normes L, L', B, G, D, K, K', I, hyperbande (câble)
Tube image Format 16/9, 76 cm de diagonale, tube Blackline Matrix
 masque Invar, système Black Expander
Puissance son 2 x 50 W, 6 haut-parleurs (2 médium, 2 tweeter, 2 boomer)
Particularités audio Egaliseur graphique 5 bandes, effet Surround avec enceintes
 supplémentaires, effet spatial, module NICAM intégré
Connectique A l'avant : 1 prise casque, prises audio/vidéo Cinch, 1 prise
 S-Vidéo. A l'arrière : 3 prises péritélévision, 3 prises HP, sortie
 audio Cinch.
Autres particularités PIP (image dans l'image), télétexte, vidéotexte, Toptexte,
 zoom de l'image 4/3, 16/9
Dimensions 946 x 537 x 575 mm **Poids** : 60 kg
Prix : 9 990 F (avec pied : 11 990 F)

SONY KV-W 3213



Standard PAL, SECAM (NTSC par prise péritélévision)
Normes B, G, H, D, K, I, L
Tube image Format 16/9, 79 cm de diagonale, tube Trinitron plat
Puissance son 2 x 25 W
Particularités audio Décodeur NICAM, égaliseur graphique, commutation
 PAL Plus automatique
Connectique A l'avant : prise casque. A l'arrière : 3 prises péritélévision,
 3 prises S-Vidéo, 3 prises audio, prises pour HP extérieurs
Autres particularités Fonction PIP (image dans l'image), télétexte, Fastext, Toptext
Dimensions 905 x 600 x 581 mm **Poids** : 72 kg **Prix** : 25 000 F

TELEFUNKEN CINEVISION 10 SL



Standard PAL, SECAM (NTSC par prise péritélévision)
Normes L, L', B, G, D, K, K', I, hyperbande (câble)
Tube image Format 16/9, 70 cm de diagonale, tube Blackline Matrix
 masque Invar
Puissance son 2 x 20 W, 5 haut-parleurs (2 médium, 2 tweeters, 1 boomer)
Particularités audio Effet surround avec enceintes supplémentaires, effet spatial,
 module NICAM intégré
Connectique A l'avant : 1 prise casque, prises audio/vidéo Cinch,
 1 prise S-Vidéo. A l'arrière : 2 prises péritélévision, 2 prises HP
Autres particularités Zoom image 4/3, 16/9, télétexte, vidéotexte, Fastext,
Dimensions 840 x 490 x 540 mm **Poids** : N.C.
Prix : 6 990 F (avec pied : 8 990 F)

THOMSON 70 MXC 97 DL



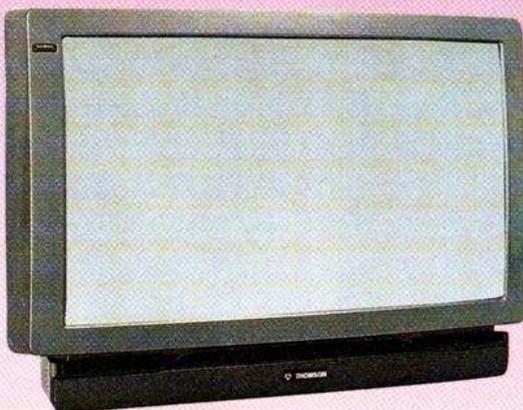
Standard	PAL, SECAM (NTSC par prise péritélévision)		
Normes	L, L', B, G, D, K, K', I, hyperbande (câble)		
Tube image	Format 16/9, 70 cm de diagonale, tube Blackline Matrix, Black Expander, masque Invar		
Puissance son	4 x 20 W, 5 haut-parleurs (2 médium, 2 tweeter, 1 boomer)		
Particularités audio	Egaliseur graphique 5 bandes, effet surround avec enceintes supplémentaires, effet spatial (Nominal, Hall, Dolby), décodeur Dolby Pro-Logic intégré, décodeur NICAM intégré		
Connectique	A l'avant : 1 prise casque, prises audio/vidéo Cinch, 1 prise S-Vidéo. A l'arrière : 3 prises péritélévision, 4 prises HP, 2 prises sortie audio		
Autres particularités	PIP (image dans l'image), zoom 4/3, 16/9, télétexte, Fastext, Toptext		
Dimensions	703 x 528 x 493 mm	Poids : 35 kg	Prix : 8 990 F

THOMSON 81 MXC 97 DL



Standard	PAL, SECAM (NTSC par prise péritélévision)		
Normes	L, L', D, K, K', B, G, I, hyperbande (câble)		
Tube image	Format 16/9, 81 cm de diagonale, tube Blackline Matrix, masque Invar		
Puissance son	4 x 20 W, 5 haut-parleurs (2 médium, 2 tweeters, 1 boomer)		
Particularités audio	Egaliseur graphique 5 bandes, effet Surround avec enceintes supplémentaires, effet spatial, décodeur Dolby Pro-Logic ; effets : Normal, Hall, Dolby ; décodeur NICAM intégré		
Connectique	A l'avant : 1 prise casque, prises audio/vidéo Cinch, prise S-Vidéo. A l'arrière : 3 prises péritélévision, prises sortie audio Cinch, 4 prises HP		
Autres particularités	PIP (image dans l'image) par source vidéo extérieure, vidéotexte, Fastext, Toptext, zoom pour émission 4/3 au format 16/9		
Dimensions	790 x 583 x 542 mm	Poids : 52 kg	Prix : 10 990 F

THOMSON 81 MXC 68 L



Standard	PAL, SECAM (NTSC par prise péritélévision)		
Normes	L, L', B, G, interbande et hyperbande (câble)		
Tube image	Format 16/9, 81 cm de diagonale, tube Blackline Matrix, masque Invar		
Puissance son	2 x 20 W (2 médium, 1 boomer)		
Particularités audio	Effet surround, effet spatial, décodeur NICAM intégré		
Connectique	A l'avant : 1 prise casque, prises audio/vidéo Cinch, 1 prise S-Vidéo. A l'arrière : 2 prises péritélévision, 2 prises HP, supplémentaires, 2 prises Cinch audio		
Autres particularités	PIP par prise péritélévision, télétexte, vidéotexte, Toptexte, commutation 4/3, 16/9 auto		
Dimensions	790 x 580 x 550 mm	Poids : 52 kg	Prix : 9 990 F

THOMSON 70 MXC 68 L



Standard	PAL, SECAM (NTSC par prise péritélévision)		
Normes	L, L', B, B', D, K, K', I, hyperbande (câble)		
Tube image	Format 16/9, 70 cm de diagonale, tube Blackline Matrix, masque Invar		
Puissance son	2 x 20 W, 3 haut-parleurs : 2 médium, 1 boomer		
Particularités audio	Effet Surround avec enceintes complémentaires, effet spatial, décodeur NICAM intégré		
Connectique	A l'avant : 1 prise casque, prises audio/vidéo Cinch, prise S-Vidéo. A l'arrière : 2 prises péritélévision, 2 prises DIN pour enceintes Surround		
Autres particularités	Télétexte, vidéotexte, Fastext, zoom pour émission 4/3, 16/9 (mode grande angle, cinéma)		
Dimensions	695 x 520 x 480 mm	Poids : 39 kg	Prix : 6 990 F

Boucle d'alarme frugale

A quoi ça sert ?

Sous ce titre curieux se cache un montage polyvalent. C'est en effet une petite alarme à détection de rupture de boucle qui pourra donc être utilisée dans de nombreuses situations : protection d'un étalage lors d'une exposition ou dans un magasin par exemple, mais aussi protection d'un sac à main contre l'arrachement en utilisant une prise jack pour passer la boucle, etc.

Sa particularité essentielle est son extrême frugalité puisque, en veille, c'est-à-dire dans l'état où nous espérons que le montage restera le plus longtemps possible (!), la consommation n'est que de 15 μA . Autant dire qu'une alimentation par pile est parfaitement envisageable, même pour de très longues périodes d'utilisation.

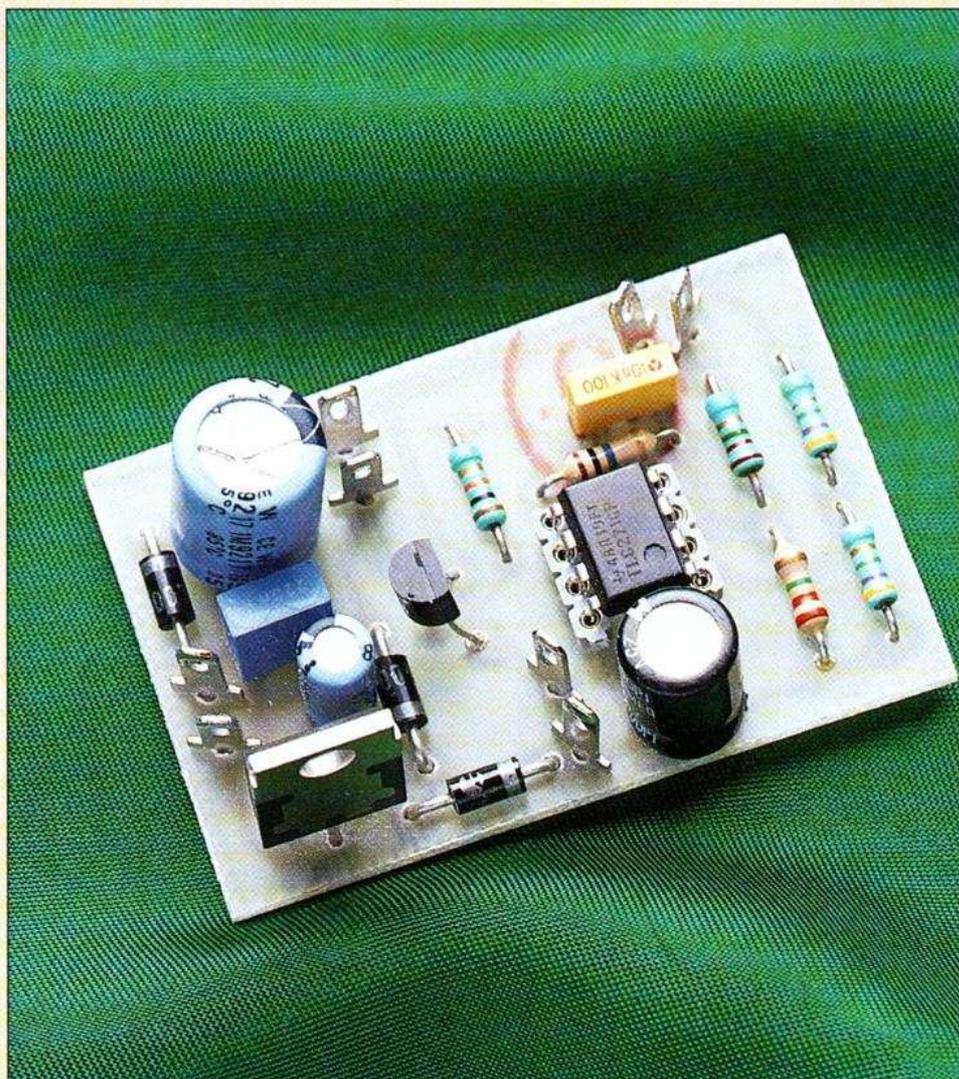
Comment ça marche ?

Le schéma

Il est très classique d'aspect puisqu'il fait appel à un amplificateur opérationnel IC_1 monté en comparateur, volontairement déséquilibré par la présence de la boucle. Sa sortie est au niveau bas tant que la boucle est intacte et passe au niveau haut dès qu'elle est ouverte. Le transistor T_1 est alors rendu conducteur et alimente le buzzer électronique BZ.

L'originalité du schéma réside dans le choix de IC_1 , un amplificateur opérationnel en technologie LinCMOS programmable et dont le courant de repos peut descendre à 10 μA , ce qui est exploité ici. Ce courant de repos très faible justifie les valeurs élevées des résistances qui entourent IC_1 . Il serait en effet ridicule de gâcher cette faible consommation en réalisant des ponts de résistances qui consommeraient plus que le composant actif lui-même.

L'alimentation prévue est mixte : pile de 9 V *via* D_2 et secteur grâce à un bloc style prise de courant *via* D_1 et le régulateur in-



régré IC_2 . Le bloc secteur en question devra délivrer environ 12 V sous une centaine de milliampères.

La réalisation

Elle ne présente aucune difficulté avec le circuit imprimé fourni, qui pourra d'ailleurs être coupé au niveau du pointillé visible sur le plan d'implantation si vous n'envisagez qu'une seule alimentation par pile.

Si vous prévoyez de travailler sur le secteur, vous pouvez néanmoins connecter une

pile au montage. Elle prémunira celui-ci contre les éventuelles coupures.

Attention au sens de branchement du buzzer. Comme il s'agit d'un buzzer électronique, celui-ci est polarisé. La réalisation de la boucle est laissée à votre appréciation car elle dépend des conditions d'emploi du montage.

Pour une alarme de sac par exemple, le boîtier du montage sera muni d'un jack femelle et la boucle sera connectée aux deux bornes du jack mâle correspondant. L'arrachement du jack déclenchera alors l'alarme.

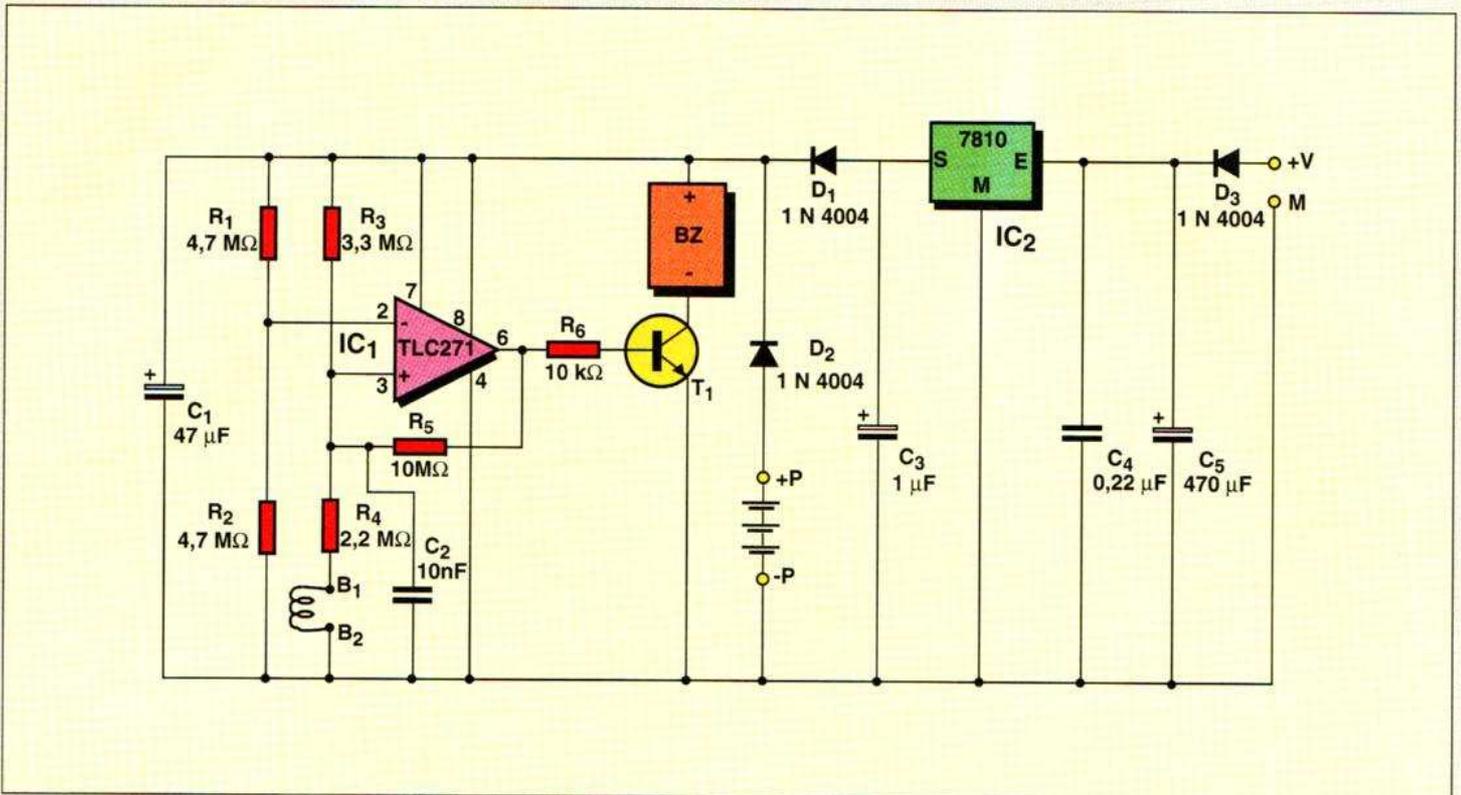


Fig. 1. - Schéma de notre montage.

Pour une alarme d'étalage de magasin, un simple fil passé de façon non amovible dans les produits exposés conviendra. Il faudra dans ce cas prévoir un interrupteur court-circuitant la boucle au niveau du montage afin de vous permettre de modifier facilement l'étalage si nécessaire.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

● RÉSISTANCES 1/4 W 5 %

- R₁, R₂ : 4,7 MΩ
- R₃ : 3,3 MΩ
- R₄ : 2,2 MΩ
- R₅, R₆ : 10 MΩ
- R₆ : 10 kΩ

● CONDENSATEURS

- C₁ : 47 μF/25 V chimique radial
- C₂ : 10 nF céramique ou mylar
- C₃ : 1 μF/25 V chimique radial
- C₄ : 0,22 μF mylar
- C₅ : 470 μF/25 V chimique radial

● SEMI-CONDUCTEURS

- IC₁ : TLC271
- IC₂ : 7810
- T₁ : BC547B ou C, ou BC548B ou C
- D₁, D₂, D₃ : 1N4004

● DIVERS

- BZ : buzzer électronique 6 V

Fig. 2. - Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

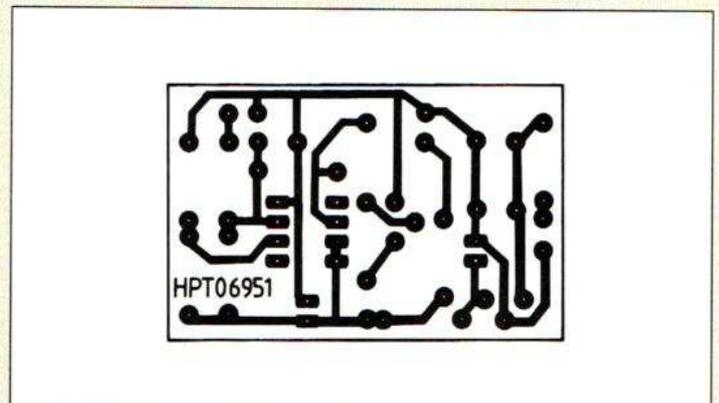
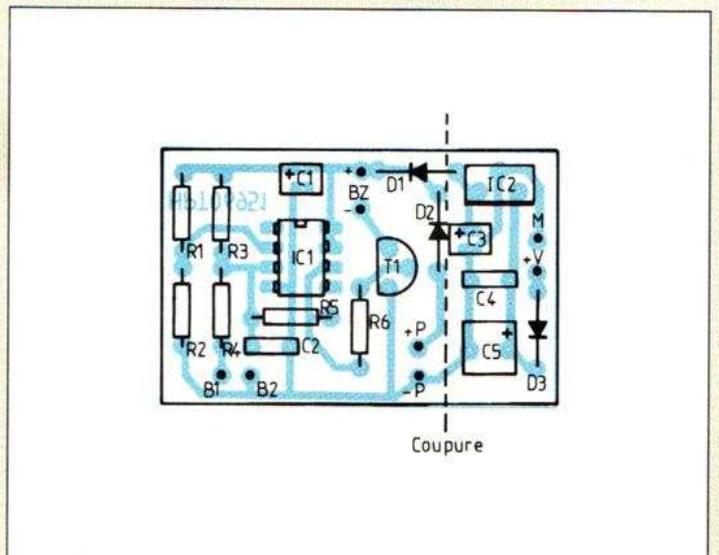


Fig. 3. - Implantation des composants.



Gradateur de sécurité



A quoi ça sert ?

Le gradateur proposé ce mois-ci dose l'intensité lumineuse d'une lampe. Nous vous proposons ici une réalisation complète entièrement protégée par un boîtier en matière plastique fermé par des vis que vous pourrez rendre inamovibles. La liaison avec le secteur passe par un câble à double isolation, respectant parfaitement les normes de sécurité.

Comment ça marche ?

Le schéma

Le schéma est un classique, on peut faire encore plus simple, mais au détriment de l'hystérésis. En effet, lors de la manipulation, s'il est possible d'éteindre progressivement la lumière jusqu'à un niveau très bas, à l'allumage, elle réapparaît brusquement. Avec les éléments R_1 et C_1 , l'hystérésis disparaît presque totalement, c'est

nettement moins stressant ! Le potentiomètre P_1 ajuste la luminosité. Les condensateurs C_1 et C_2 assurent le déphasage nécessaire à la commande en phase. Une fois le diac amorcé, le condensateur C_2 se décharge dans la gâchette du triac et commande le passage du courant. A chaque passage au zéro, le triac se coupe et un nouveau cycle démarre.

Le dosage se fait par passage du courant dans la charge pendant un temps plus ou moins long.

La réalisation

Le circuit imprimé a été dessiné pour être monté dans un coffret à vis Diptal V 966. Les deux trous sur le CI servent au passage des vis qui immobilisent le circuit dans la boîte, c'est un élément nécessaire à la sécurité. Un interrupteur allume directement la lampe à l'intensité ajustée par le potentiomètre. Le fusible assure la sécurité du triac, ce dernier est enfermé dans la boîte et est installé sans radiateur. La charge ne devra pas dépasser 200 W, un fusible de 1 A temporisé assurera la protection nécessaire.

Le câble est constitué d'une rallonge coupée en deux, c'est facile à trouver et on bénéficie de deux prises aux normes de sécurité. Les passe-fils verrouillent le câble à l'entrée du coffret. Deux borniers reçoivent les fils venant des deux câbles d'entrée et de sortie. L'interrupteur et le fusible sont câblés en série et reliés au circuit imprimé.

Le potentiomètre est installé dans un trou pratiqué dans le coffret. Ce type de câblage permet de monter facilement le circuit dans le coffret.

Attention aux risques d'électrocution. Le montage étant alimenté par le secteur, il devra être manipulé avec les plus grandes précautions avant son installation définitive dans le boîtier.

Une fois le montage essayé, les fentes des vis pourront être bouchées, afin de rendre le démontage pratiquement impossible.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

● RÉSISTANCES 1/4 W 5 %

- R₁ : 15 k Ω
- R₂ : 4,7 k Ω

● CONDENSATEURS

- C₁ : 47 nF, MKT 5 mm, 100 V
- C₂ : 33 nF, MKT 5 mm, 63 V

● SEMI-CONDUCTEURS

- D₁ : Diac DB3
- TR₁ : triac 400 V 6A

● DIVERS

- B₁, B₂ : borniers 2 contacts
- Pot : potentiomètre 470 k Ω
- FUS : porte-fusible PTF30 avec fusible 1 AT
- INT : interrupteur US305PP ou 302PP
- Coffret Diptal V 966, rallonge secteur PS25N, passe-fils DM4, boutons de 20 mm

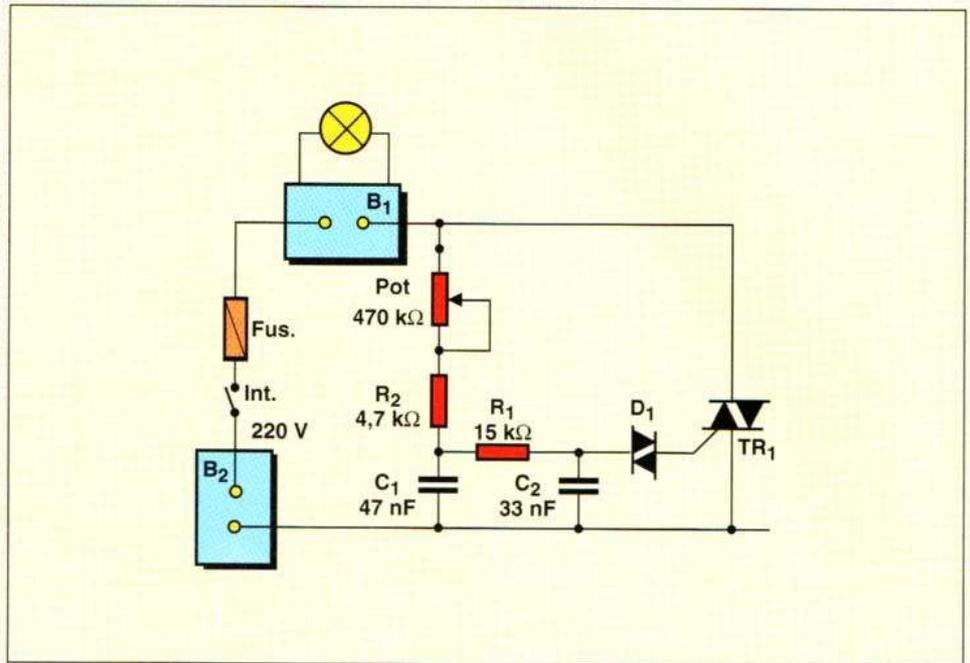


Fig. 1. - Schéma de notre montage.

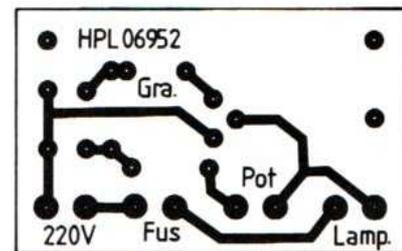


Fig. 2. - Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

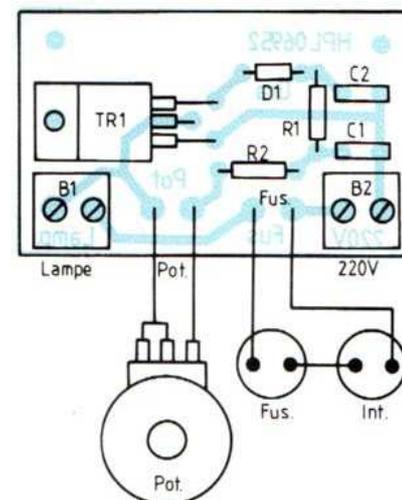


Fig. 3. - Implantation des composants.

Vidéo-mètre

A quoi ça sert ?

Même si les caméscopes ont fait des progrès en matière de sensibilité, leur utilisation à bas niveau de lumière reste toujours délicate et donne souvent des résultats décevants pour une image couleur.

En fait, l'utilisateur est souvent trompé par le viseur monochrome dont sont encore munis de très nombreux appareils car ce dernier donne une image de bonne qualité alors même que le résultat final sur le récepteur TV couleur de salon est déjà sérieusement dégradé. C'est techniquement normal puisque les contraintes de reproduction d'une image monochrome sont moindres que celles de son homologue en couleurs.

Pour remédier à cela, nous vous proposons ce petit montage qui n'est autre que le classique luxmètre que possédait tout bon photographe avant l'ère des appareils « tout électronique » que nous connaissons aujourd'hui.

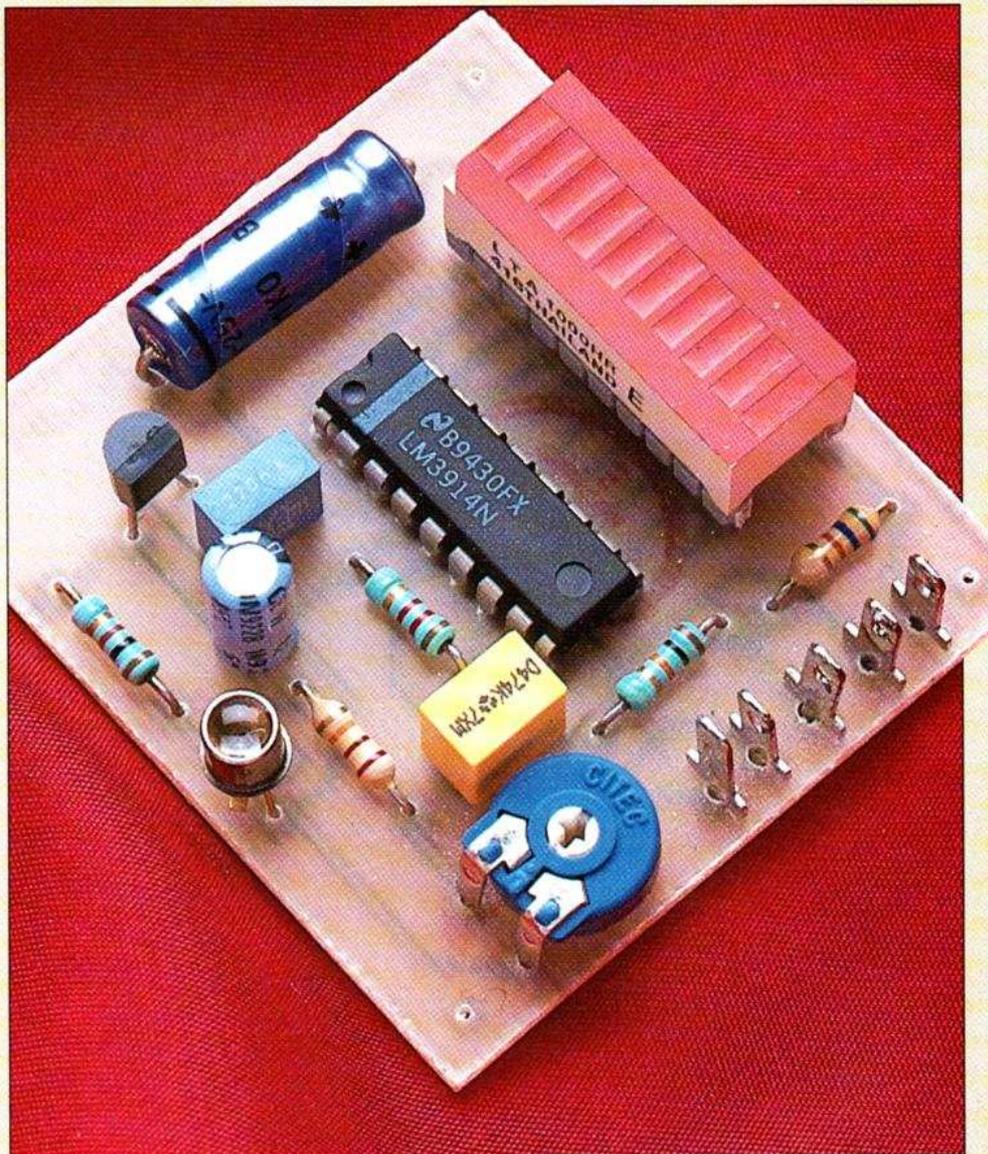
Grâce à son échelle de 10 LED, il vous permettra de savoir précisément si vous pouvez filmer directement ou s'il vous faudra recourir à la torche pour avoir une image de qualité.

Comment ça marche ?

Le schéma

L'organe de mesure est un phototransistor haute sensibilité T_1 alimenté bien évidemment sous une tension stable issue de IC_2 . De ce fait, la tension disponible sur son collecteur n'est proportionnelle qu'à l'éclairement. Elle est appliquée à un classique voltmètre à échelle de LED à base de l'incorruptible LM 3914 connecté ici en mode point afin d'économiser la pile de 9 V utilisée comme alimentation.

L'interrupteur S_1 permet d'ailleurs de tester cette dernière afin de s'assurer que les indications du montage ont encore une signification correcte.



La réalisation

Le circuit imprimé supporte tous les composants, l'interrupteur S_1 compris. Si vous choisissez un modèle miniature, celui-ci pourra alors être soudé sur le côté du CI, sur les pastilles prévues à cet effet.

Les LED sont intégrées dans un bargraph standard en boîtier DIL 20 pattes. Attention au marquage du boîtier : le minimum d'éclairement correspond au maximum de tension sur le LM 3914 et vice versa. La figure 1 ne comporte donc pas d'erreur. De ce fait, le test de la pile fait allumer la

LED de minimum d'éclairement lorsqu'elle est en bon état et cette indication évolue vers le maximum lorsque la pile s'use. Compte tenu de la valeur des éléments, il faut remplacer cette dernière dès que la neuvième LED du bargraph (celle connectée à 11 de IC_1) s'allume.

Le réglage du montage se borne à ajuster P_1 en fonction de votre caméscope, de façon à profiter au maximum des 10 LED du montage lorsque vous approchez la limite de qualité d'image que vous avez décidé de vous fixer.

Pour ce faire, le mieux est de travailler avec

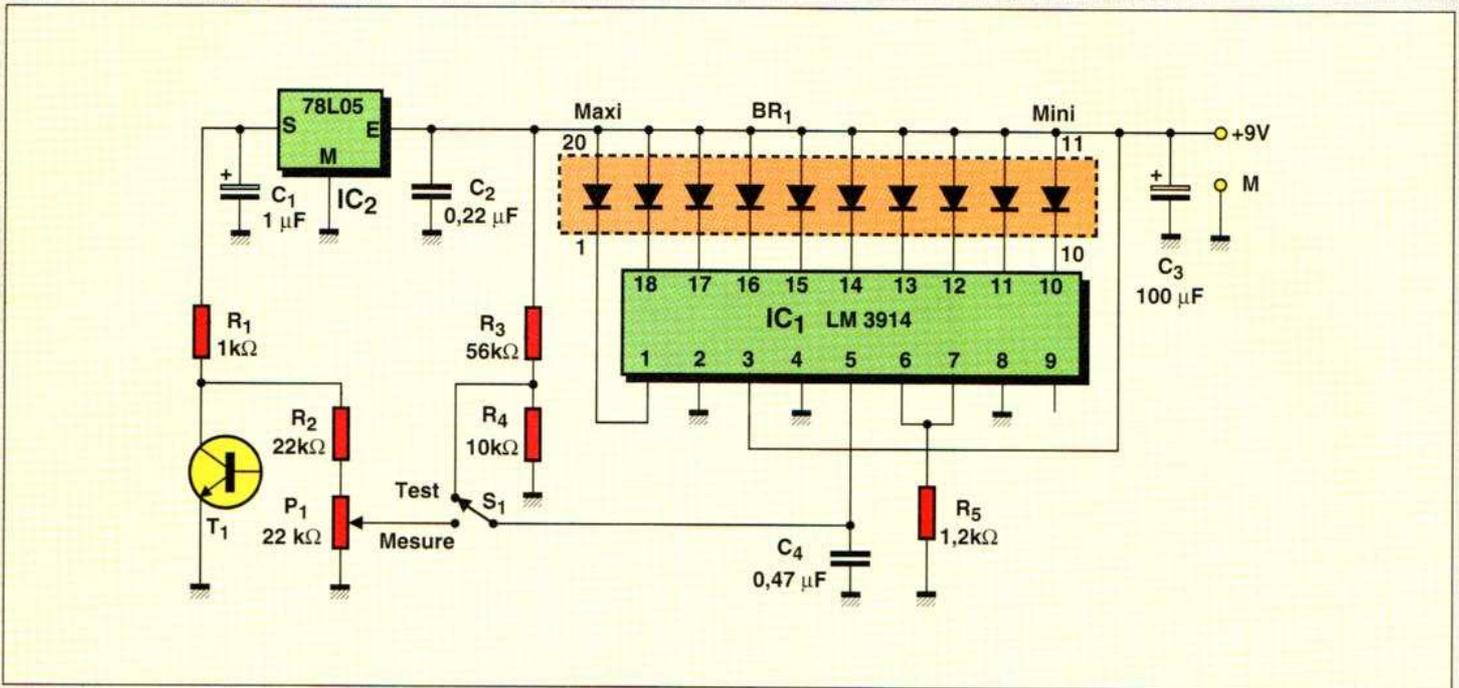


Fig. 1. - Schéma de notre montage.

le camescope connecté à votre téléviseur de salon afin d'avoir un contrôle en temps réel de la qualité d'image fournie en fonction de l'éclairage.

La mise en marche et l'arrêt du montage pourront être confiés à un interrupteur classique, voire même à un simple poussoir sur lequel il suffira de presser au moment de la mesure. Vous ne risquerez pas ainsi d'oublier le montage sous tension !

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

● RÉSISTANCES 1/4 W 5 %

- R₁ : 1 kΩ
- R₂ : 22 kΩ
- R₃ : 56 kΩ
- R₄ : 10 kΩ
- R₅ : 1,2 kΩ

● CONDENSATEURS

- C₁ : 1 μF 25 V chimique radial
- C₂ : 0,22 μF mylar
- C₃ : 100 μF 15 V chimique axial
- C₄ : 0,47 μF mylar

● SEMI-CONDUCTEURS

- T₁ : phototransistor MRD 300
- IC₁ : LM 3914
- IC₂ : 78L05
- BR₁ : bargraph de 10 LED en boîtier DIL

● DIVERS

- S₁ : interrupteur 1 circuit 2 positions
- P₁ : potentiomètre ajustable horizontal de 22 kΩ

Fig. 2. - Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

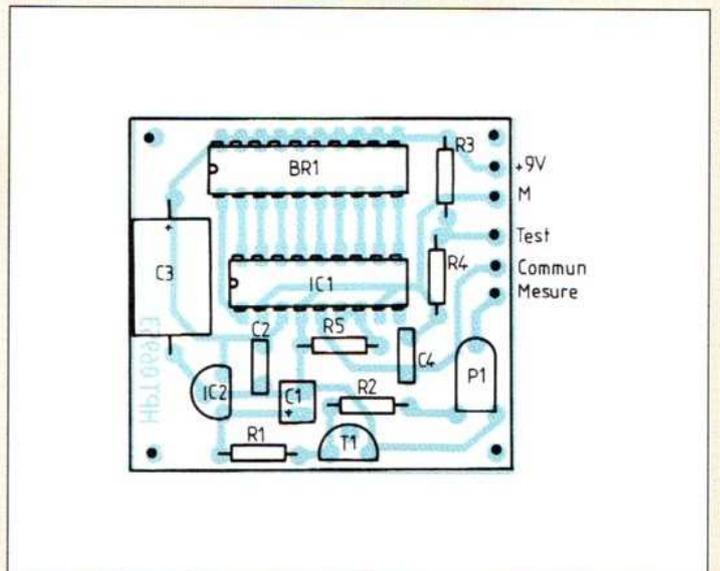
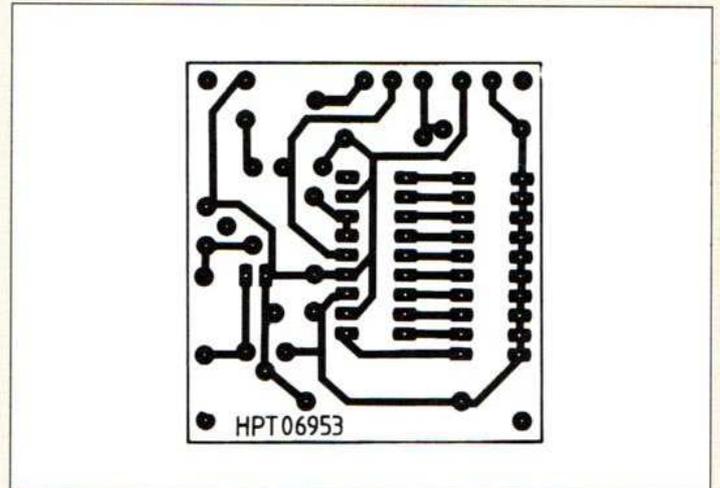
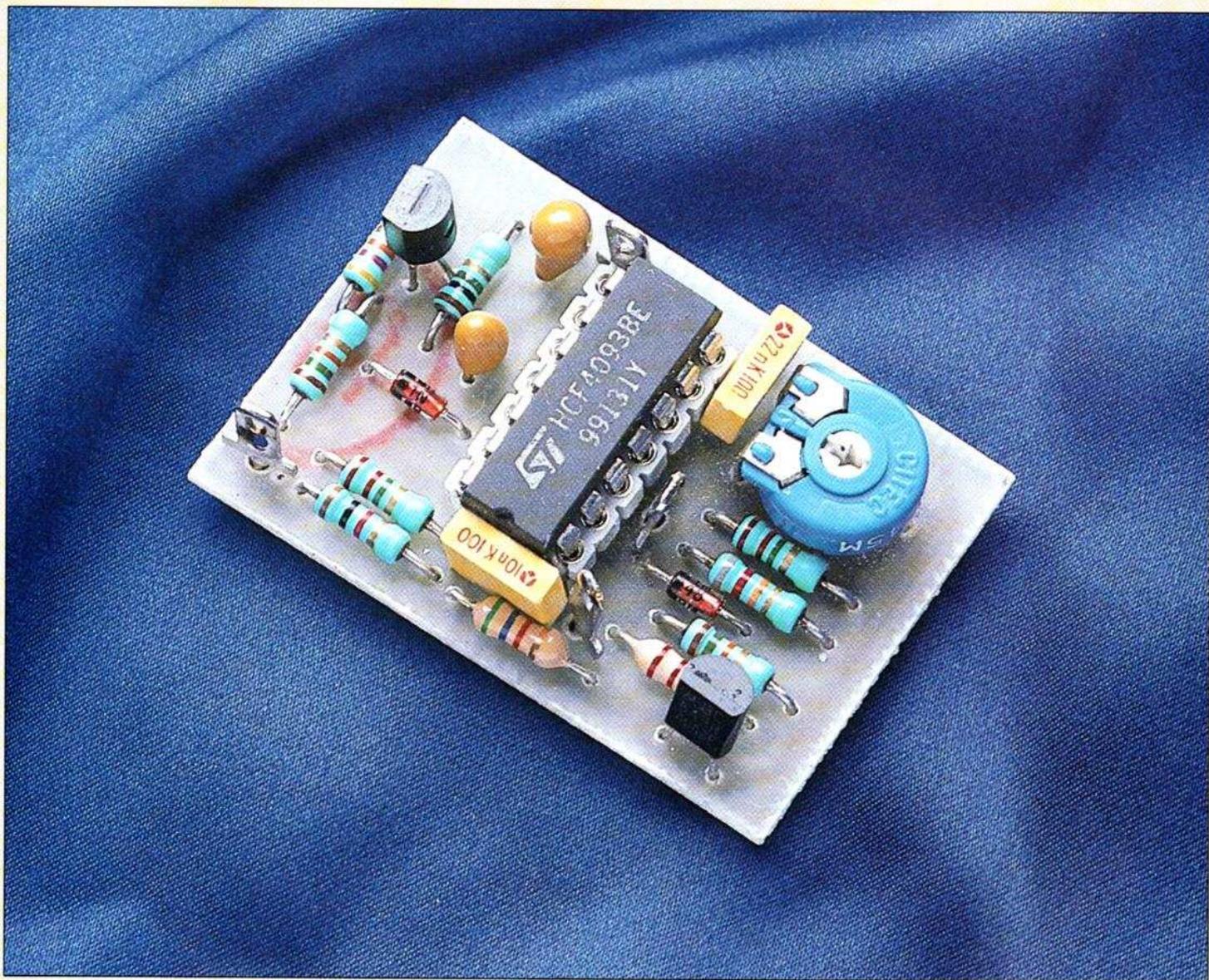


Fig. 3. - Implantation des composants.

Sécurité pour radiocommande



A quoi ça sert ?

Le montage que nous vous proposons ici est destiné à placer un servomécanisme de radiocommande dans un état déterminé lorsque la liaison entre émetteur et récepteur disparaît. Par exemple, on pourra l'utiliser pour mettre un moteur au ralenti ou pour faire tourner en rond un mobile terrestre ou marin (pour éviter un avion car on risque la vrille !)

Comment ça marche ?

Le schéma

Les impulsions de sortie du récepteur arrivent sur E. Elles sont inversées par le transistor T_1 et entrent sur la porte CI_{1a} . Celle-ci donne une tension de sortie positive si une des deux entrées est négative. Si l'entrée 2 est positive, les impulsions négatives transmises par T_1 seront inversées

en sortie, on retrouvera donc l'impulsion d'entrée.

Les impulsions sont par ailleurs dérivées par le condensateur C_1 , transmises à CI_{1d} qui charge C_2 par la diode D_1 . La sortie 10 de CI_{1c} reste négative tant que C_2 est chargé, elle bloque le fonctionnement de l'astable construit autour de CI_{1b} . Si aucune impulsion n'arrive, C_2 se décharge, la sortie 10 de CI_{2c} devient positive et l'astable entre en fonction, générant un train

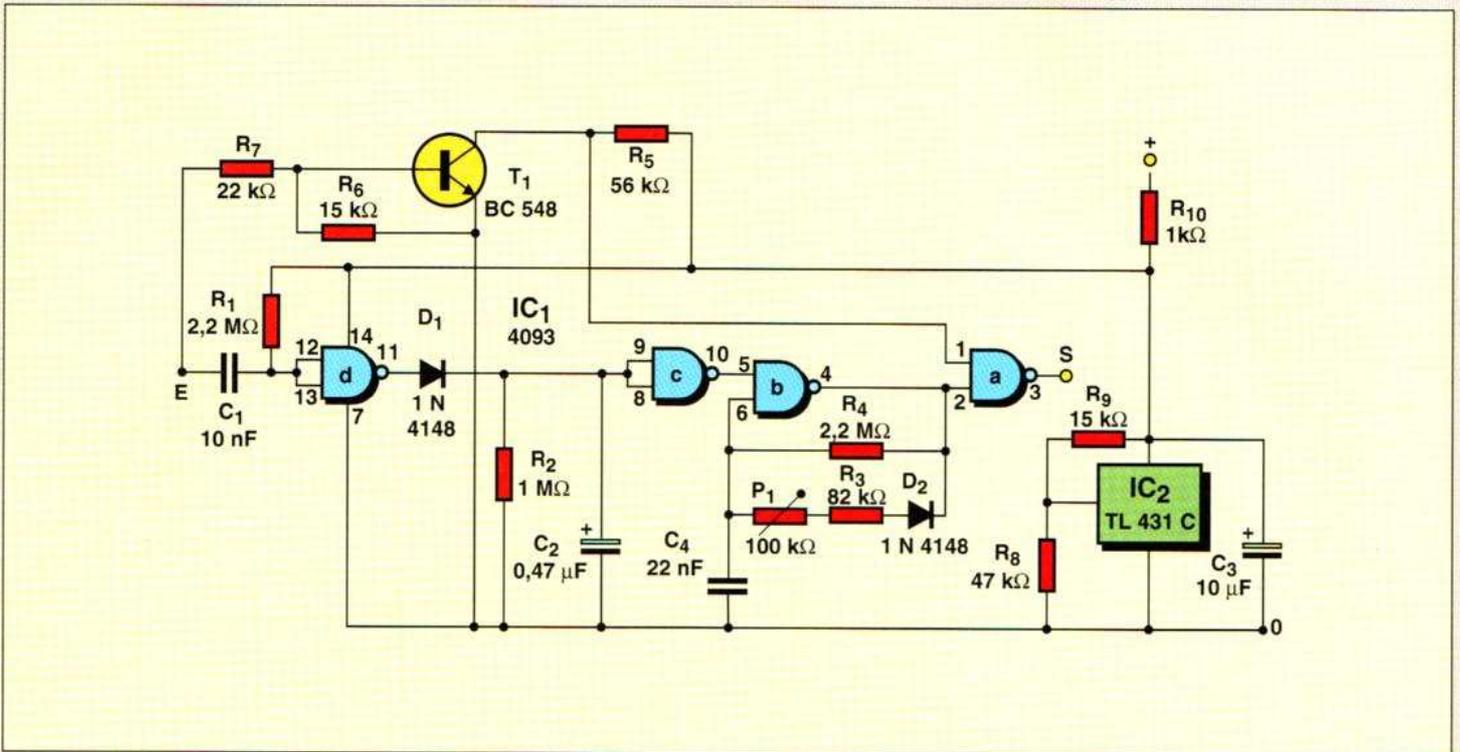


Fig. 1. - Schéma de notre montage.

d'impulsions réglables de 1 à 2 ms à une fréquence de 50 Hz. CI_{1a} ne reçoit plus de signaux sur sa borne 1. Les impulsions générées par CI_{2b} remplacent celles du récepteur. Le potentiomètre P_1 servira à régler la position du servo en mode secours.

Un régulateur de tension est utilisé pour stabiliser le fonctionnement ; en effet, ce type de montage astable est très sensible à la tension d'alimentation. Ici, la tension peut baisser jusqu'à 3,6 V sans modification des constantes de temps.

L'entrée du montage sera reliée à la sortie du servo que l'on voudra « sécuriser », les fils d'alimentation, généralement rouge (+) et noir (-), aboutiront aux bornes + et 0, le troisième fil à l'entrée E. Le servo sera branché entre les + et 0, son entrée reliée à la borne S de notre montage. Le récepteur sera alimenté normalement. Grâce à l'émetteur, on placera le servo en position de sécurité de votre choix ; en coupant l'émetteur, le servo recevra la nouvelle impulsion, on ajustera alors le potentiomètre pour avoir la même position avec et sans émission.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

● RÉSISTANCES 1/4 W 5 %

- R_1, R_4 : 2,2 M Ω
- R_2 : 1 M Ω
- R_3 : 82 k Ω
- R_5 : 56 k Ω
- R_6, R_9 : 15 k Ω
- R_7 : 22 k Ω
- R_8 : 47 k Ω
- R_{10} : 1 k Ω

● CONDENSATEURS

- C_1 : 10 nF MKT 5 mm
- C_2 : 0,47 μ F tantale goutte, 6,3 V
- C_3 : 10 μ F tantale goutte, 6,3 V
- C_4 : 22 nF MKT 5 mm

● SEMI-CONDUCTEURS

- CI_1 : circuit intégré 4093
- CI_2 : circuit intégré TL431C
- T_1 : transistor NPN BC548
- D_1, D_2 : diode silicium 1N4148

● DIVERS

- P_1 : 100 k Ω potentiomètre ajustable horizontal

La réalisation

Le circuit imprimé supporte tous les éléments. On fera attention au sens de branchement des condensateurs au tantale, ils n'aiment pas les inversions (+ = pastille carrée sur la figure 2 : circuit imprimé).

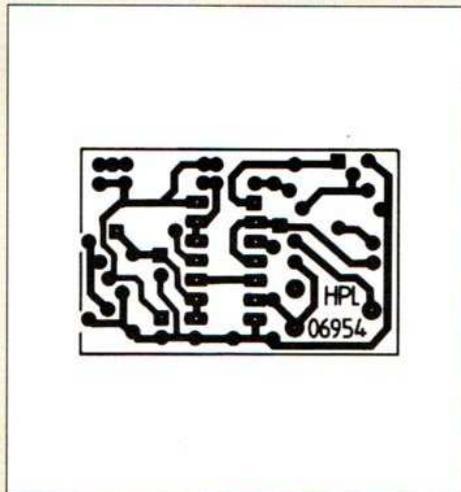


Fig. 2. - Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

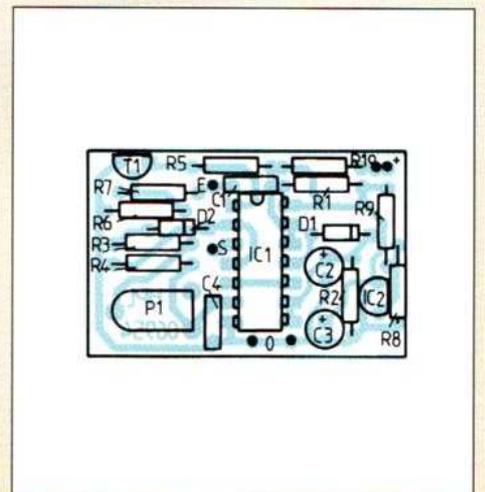


Fig. 3. - Implantation des composants.

Télécommande Table de montage **JVC Editool**



Avec son Editool, JVC propose un outil de montage, une télécommande spécialisée dans cette opération et qui pourra être associée à n'importe quelle combinaison caméscope/magnétoscope.

Table de montage ou télécommande ?

Une table de montage est capable de gérer complètement les opérations de transfert d'une cassette de caméscope à celle d'un magnétoscope. Ce dernier pouvant d'ailleurs être d'un autre standard vidéo, la seule obligation étant le standard couleur : PAL ou SECAM.

Une table de montage prend en compte les données des compteurs du lecteur, les stocke dans sa propre mémoire et se charge ensuite de commander les machines. La recherche des points de montage est généralement assistée par une molette, tandis que, dans les modèles évolués, on

trouve un système de compensation des temps de démarrage qui augmente la précision du raccord.

La proposition de JVC est complètement différente, et si la présentation fait bien penser à une table de montage, il s'agit en fait d'une télécommande spécialisée dans ce rôle. Elle commandera la recherche sur le caméscope et déclenchera, au moment opportun, l'enregistrement par le magnétoscope.

Comment ça marche ?

L'Editool JVC a été conçu pour les caméscopes et les magnétoscopes équipés d'une liaison par télécommande infrarouge. Comme JVC vise une large clien-

tèle, il a fait appel à un spécialiste de la télécommande à apprentissage, Sanwa (à qui l'on doit la première du genre), la mémoire morte connaît déjà une trentaine de codes pour treize marques japonaises de magnétoscopes et de caméscopes. Dans le cas où ces codes ne fonctionneraient pas, vous pourrez toujours vous rabattre sur la technique de mémorisation des ordres émis par la télécommande infrarouge de votre magnétoscope ou de votre caméscope. Une fenêtre noire, qui ne laisse passer que les ondes infrarouges, est placée sur le côté gauche de l'Editool, elle recevra les ordres infrarouges à apprendre, une simple correspondance entre touches de la télécommande en question et celles de l'Editool suffit alors.

Vous aurez d'autres programmations à effectuer avant de passer à l'action. En effet, les procédures de passage en pause ou en enregistrement ne sont pas les mêmes sur tous les appareils, vous aurez donc à déplacer des commutateurs situés à côté des quatre piles d'alimentation, suivant la procédure décrite dans le détail dans le mode d'emploi.

Une prise pour jack permet, par ailleurs, de relier un caméscope JVC à l'Editool, elle sera obligatoire pour effectuer un montage par mémorisation de séquences lorsque cette fonction sera intégrée au caméscope.

Les manipulations

La télécommande rayonne largement, des diodes électroluminescentes I-R ont été installées tout autour de l'appareil. Le rôle de la télécommande est très simple. Avec



Sous les piles et le numéro de série, une collection de commutateurs prépare la télécommande en fonction du mode de commande du magnétoscope. L'un d'eux choisit aussi le mode de travail, mais uniquement pour les caméscopes équipés d'une mémoire pour quatre séquences.

TECHNIQUE



Au cœur de la télécommande de montage se trouve un circuit intégré signé Sanwa, comme le circuit imprimé. Il intègre les mémoires ROM des codes et une SRAM pour le stockage des ordres appris.

La télécommande est réalisée économiquement avec un circuit imprimé à double face et interconnexion par pâte à l'argent. Les composants sont implantés en surface, le principal étant un circuit intégré signé Sanwa et renfer-

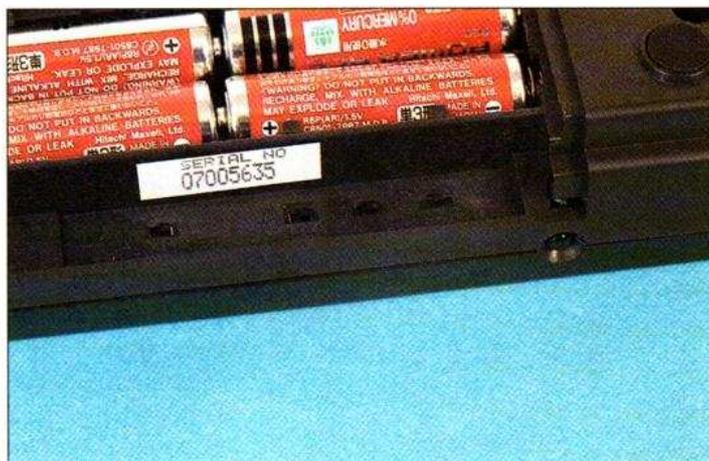
mant toutes les mémoires nécessaires à l'exploitation. La fabrication est très soignée, par exemple, le résonateur céramique ou les condensateurs chimiques, disposés à plat sont collés au circuit...

le bouton (en fait, une double touche), vous recherchez le début de la séquence sur le lecteur. L'enregistreur est en mode pause d'enregistrement, lorsque vous appuyez sur la touche du point d'entrée, vous commencez l'enregistrement. La pression sur la touche de fin lui envoie un ordre de pause, ce que vous auriez très bien pu faire avec la télécommande du magnétoscope ! L'Editool est nettement plus efficace avec les caméscopes à mémorisation de séquence de JVC. Les touches changent de rôle, c'est la même qui sert à choisir point d'entrée et de sortie. Une étiquette adhé-

sive donne la nouvelle légende. Vous allez donc entrer les différentes séquences puis demander leur montage.

Conclusions

Si cette télécommande table de montage n'est pas un accessoire indispensable, elle simplifiera vos séances de montage. Les touches sont identiques pour les deux machines commandées, ce qui apportera un confort indiscutable lors des manipulations. Son prix modique ne grèvera pas trop votre budget vidéo... ■



Les fonctions sont indiquées sur les touches, mais dans le cas d'un caméscope à table de montage intégrée, on colle une bande de légendes supplémentaires : les fonctions sont modifiées.

Mini projecteur vidéo

Sony CPJ-100E

Dans sa panoplie de composants, Sony propose des afficheurs à cristaux liquides. Il était donc tout à fait normal qu'il adapte cette technique à la projection vidéo, ce qu'il réalise avec son minuscule CPJ-100E, un projecteur particulièrement discret par sa taille. La projection vidéo ne manque pas d'attrait. Elle vous plonge malgré vous dans un univers très éloigné de celui que procure une télévision classique. Avec ce petit projecteur, vous recommencerez à fréquenter les salles obscures, luminosité oblige !



L'arrière du projecteur vidéo avec en bas les prises entrées audio/vidéo et S-Vidéo, à gauche la prise casque et les touches de commande de volume.



Le CPJ-100 est un projecteur directement issu des techniques photographiques. Les points communs avec le projecteur de diapositives sont fort nombreux. La « diapo » est remplacée ici par un écran à cristaux liquides transparent, animé par un signal vidéo. Cette « diapo » est éclairée par une lampe halogène à incandescence (lampe à quartz) et non, comme sur tous les projecteurs plus puissants, par une lampe à décharge aux halogénures métalliques. Un ventilateur est chargé d'extraire les calories excédentaires, ce qui se traduit par un bruit dont le niveau n'est pas négligeable. Le rapprochement avec la photographie ne s'arrête pas là. Lorsque l'on

pousse la luminosité, les couleurs nous ont fait penser à celles d'anciennes diapositives : ciel turquoise, rouge tirant sur le rose, bref, des couleurs un peu délavées. Le projecteur repose sur une base stable, un filetage reçoit la vis d'un pied photo qui lui donnera la stabilité requise. On devra en effet se méfier des fils, le projecteur est léger et tombera vite par terre si on se prend les pieds dans les câbles ! Sur la base est fixée une partie cylindrique munie de l'objectif de projection. Cette partie tourne et permet de projeter une image sur 90°, du mur au plafond ! L'alimentation, à découpage, se trouve dans un bloc à part, un creux lui permet

de recevoir le bouchon de l'objectif, ce qui devrait éviter de l'égarer...

Le panneau de raccordement comporte quatre prises : deux pour l'audio (le projecteur est équipé de deux haut-parleurs internes) et deux pour la vidéo (S-Vidéo et composite). Un sélecteur de standard commute le projecteur en PAL ou en NTSC, le SECAM n'existe pas ; si vous êtes branché satellite, évitez les deux positions orbitales des Telecom, à moins que vous ne soyez un passionné du cinéma noir et blanc... En tout cas, vous ne serez pas privé d'image.

Exploitation

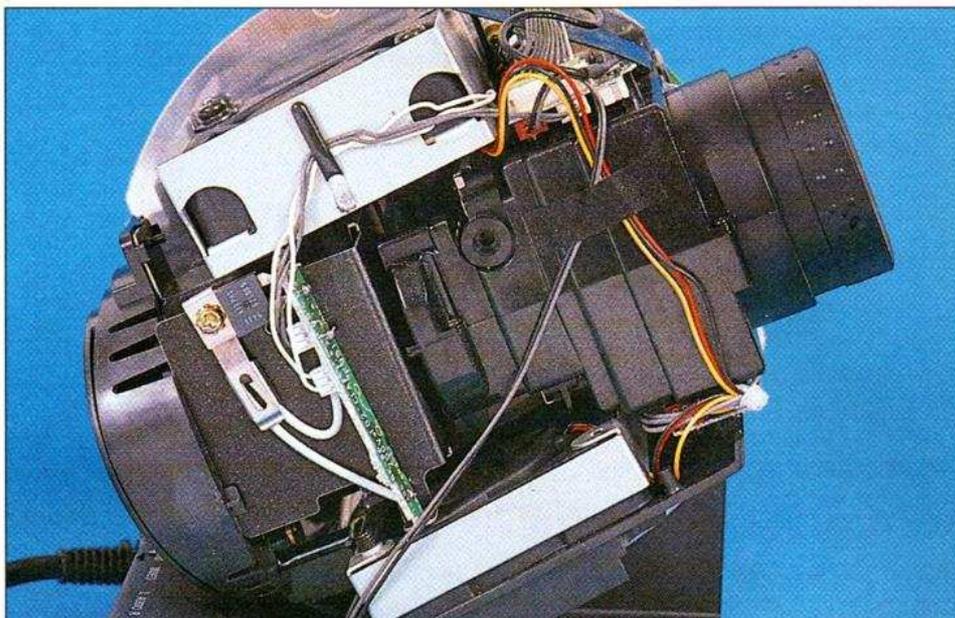
Sony propose un écran perlé, vous pouvez aussi utiliser celui de votre projecteur de diapositives. L'écran perlé augmente la luminosité de l'image mais impose une visualisation dans l'axe, de part et d'autre, la luminosité diminue. Un mur (un plafond) bien blanc peut aussi bien faire l'affaire.

Avec un projecteur à cristaux liquides, on s'attend à voir les pixels (éléments d'image élémentaires), ils n'apparaissent pas ou très peu lorsque l'image est regardée à une distance normale et non le nez collé à l'écran. Le projecteur doit être placé perpendiculairement au centre de l'écran, dans le cas contraire, une distorsion trapézoïdale apparaît : si le haut de l'écran est plus loin du projecteur que le bas, l'image sera plus large dans le haut, c'est logique ! De même, un décalage latéral conduit à un côté plus haut que l'autre.

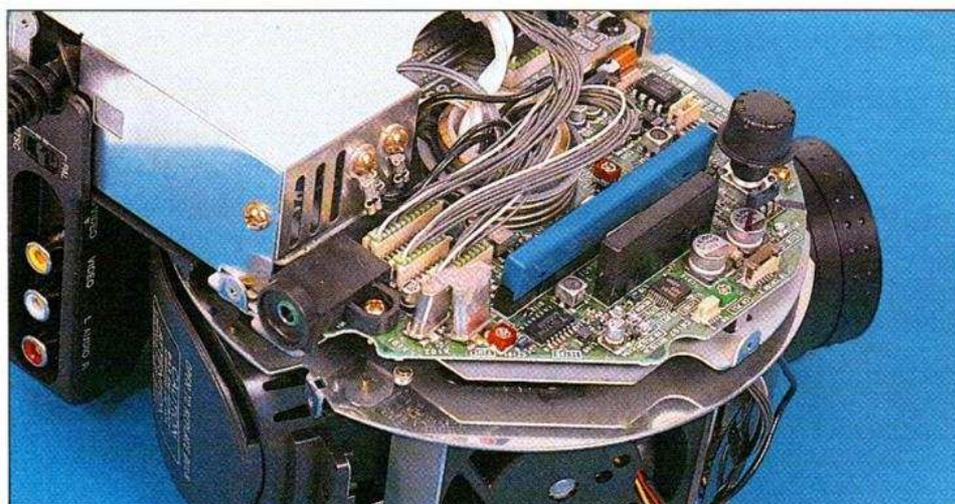
Le bloc secteur est équipé d'un commutateur de mise sous tension, le projecteur aussi. Deux touches ajustent le niveau audio du projecteur qui dispose, par ailleurs, d'une prise pour casque, le point de consigne apparaît dans le bas de l'écran. Les touches rétroéclairées sont visibles dans le noir. Un bouton sur le côté, très utile, règle la luminosité de l'image en jouant sur l'afficheur à cristaux liquides, il a tendance à dénaturer les couleurs si on le pousse un peu trop.

Une obscurité quasi totale est nécessaire compte tenu de la puissance réduite (55 W) de la lampe halogène adoptée.

Le ventilateur est assez puissant (en fait, il y en a deux : un dans l'alimentation, l'autre dans le projecteur), pas vraiment discret, il sera toutefois masqué si vous poussez le niveau sonore. Une grille en matière plastique retient la poussière, un petit coup d'aspirateur de temps en temps



Deux ventilateurs sont installés derrière des ceintures métalliques. La "diapo" en cristaux liquides est placée au niveau de l'avant des ventilateurs.



L'électronique du projecteur est construite avec des composants montés en surfaces (CMS).

lui fera du bien. La lampe se change sans difficulté, elle ne demande pas l'intervention d'un service spécialisé.

Mesures

Nous avons tracé un diagramme de luminosité de l'écran afin de mettre en évidence le vignettage dû à des différences d'éclairement entre le centre et les coins de l'écran.

10	14	Diagramme de luminosité de l'écran, il est relevé avec un écran d'un mètre de diagonale.
	25	
12	15	

La luminosité, comme vous le constatez, n'est pas très élevée et demande donc une ambiance obscure. La résolution de l'image est tout à fait convenable pour un appareil de cette catégorie de prix (9 000 F environ).

Conclusions

Un des éléments importants de la projection vidéo, c'est le prix. On est descendu très au-dessous de la barrière des 10 kF, mais le projecteur reste un composant onéreux. La puissance réduite de sa lampe entraîne une luminosité limitée imposant une obscurité totale ou presque, les amateurs de salles obscures apprécieront.

Les plus

- Taille réduite
- Installation aisée.

Les moins

- Ventilation un peu bruyante
- Obscurité totale requise.

Activité des constructeurs **TEAC Corporation**

A l'origine de TEAC (Tokyo Electro-Acoustic Company), Katsuma Tani*, qui fonde en août 1953, au lendemain de la guerre de Corée, la Tokyo Television Acoustic Company (TTAC), petite société destinée à fabriquer et à vendre à la fois des produits audio et d'électricité générale ; c'est tout au plus un magasin qui se développe toutefois assez vite pour s'adjoindre, en septembre 1955, un laboratoire chargé de construire et de mettre au point des ensembles HiFi et de musique pour Yamaha.

* *Katsuma Tani, décédé en 1994, a eu comme successeur à la présidence de TEAC, Norio Tamura, responsable de la division « Audio Vidéo ».*

Le tournant de la société se produit le soir de Noël 1956 : ce soir-là, Tomana, frère cadet de Katsuma, apporte un magnétophone (2 voies, 3 moteurs, 3 têtes) de sa fabrication. Katsuma, diplômé de l'Institut de Technologie de Tokyo et qui a quitté le Centre de Recherche Aéronautique de l'Université de Tokyo pour se consacrer à l'audio – sa passion (ne le surnomme-t-on pas « le roi de la technologie et du son » ?) –, se révèle vivement intéressé. De ce prototype naît une autre société, TEAC, qui fabriquera des magnétophones ; et, en janvier 1959, tant TTAC que TEAC se retrouvent à fabriquer, conjointement, des magnétophones tout en conservant chacune leur autonomie. TTAC conclura, en mai 1961, un accord avec IBM pour fabriquer au Japon des périphériques d'ordinateurs (stockage de données sur bandes magnétiques) et changera d'appellation pour devenir « TEAC Corporation » en décembre 1962 ; alors qu'un mois plus tôt TEAC était devenue « TEAC Audio Corporation ». Et puis, en octobre 1964, les deux sociétés fusionnent pour prendre l'appellation unique de « TEAC Corporation ».

Commencera alors pour TEAC une série de joint-ventures dont nous retiendrons « TEAC Video Corporation », fondée en 1971 en collaboration avec Sony pour le développement de magnétoscopes U-Matic, société absorbée en 1982 par TEAC. Notons au passage que TEAC était loin d'être néophyte en vidéo puisque, pour les J.O. de Tokyo de 1964, elle avait étudié et fabriqué pour le NHK un magnétophone doté d'un ralenti, ce qui n'était pas des plus faciles pour l'époque...

Parallèlement TEAC développe, à partir de 1967, un réseau de distribution à l'étranger tout en implantant des filiales dans les cinq parties du Monde, la première d'entre elles étant « TEAC Corporation of America » (1967).

Et aujourd'hui ?

De nos jours, TEAC représente un effectif de quelque 2 500 personnes – sous-traitants non comptabilisés – réparties entre deux divisions :

– La division « Audio Vidéo », qui regroupe la HiFi et la vidéo grand public, ainsi que le département audio pro de TEAC qui a pour nom Tascam.

– La division « Instrumentation et péri-informatique » (IPI) avec lecteurs de vidéodisques à destination institutionnelle, des enregistreurs de données sur bande magnétique (bobines ouvertes, cassettes audio, cassettes vidéo VHS), des mécanismes d'enregistrement-lecture de floppy-disks (dont TEAC demeure le premier fabricant mondial), Winchester, ainsi que des « boîtes noires » pour l'aviation, civile et militaire, ce qui n'est pas la moindre de ses activités.

Quant au chiffre d'affaires de TEAC, il atteint à ce jour quelque 5 milliards de francs français : 25 à 30 % réalisés par la division AV et 70 à 75 % à mettre à l'actif de la division IPI. Enfin, le nombre des filiales s'élève à quinze, les dernières venues étant celles de Belgique, de Hollande et d'Italie. ■

TEAC France

TEAC France est née en avril 1989 – tout au moins sur le papier, puisque la filiale étant créée tant d'un point de vue administratif que juridique, il a fallu recruter du personnel, trouver des locaux et les aménager, commencer à constituer des stocks... – pour devenir opérationnelle à partir de septembre de la même année.

– Implantation : zone industrielle d'Antony, dans la banlieue sud de Paris.

– Effectif : 17 personnes dont 4 VRP et 4 SAV permanents.

– Surface : 1 200 m², qui se décomposent en 400 m² de bureaux commerciaux et de services techniques et 800 m² de surface de stockage.

TEAC France, 12^e des filiales de la maison-mère japonaise (dans l'ordre chronologique), ne commercialise en France que les produits de la division « Audio Vidéo ». Chiffre d'affaires annuel : 50 millions, dont environ 60 % pour l'audio-vidéo grand public.

A noter que la division IPI de TEAC fait l'objet d'une distribution distincte de celle de la filiale française et que c'est Tekelec, société de la banlieue ouest de Paris, qui a en charge, pour ces produits, la représentation de TEAC dans notre pays.

TEAC France, 17, rue Alexis-de-Tocqueville, CE 005, 92182 Antony Cedex. Tél. : (1) 42.37.01.02.

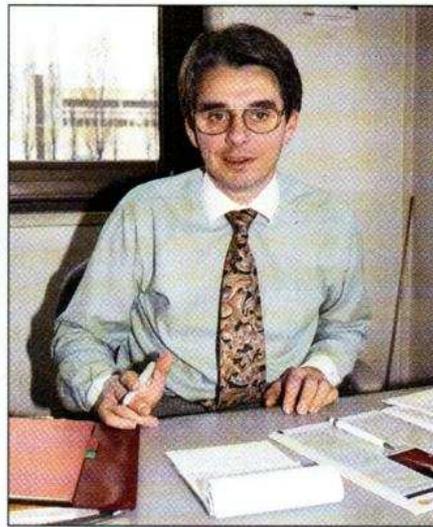
INTERVIEW

Le Haut-Parleur : Après quelque six années d'existence et à présent directement responsable d'une entreprise, comment se présente pour vous le marché français ? Se présente-t-il de façon plus favorable que lors des dernières années qui ont vu la HiFi plutôt stagner ?

Christian Roy : En ce qui concerne TEAC, le problème qui s'est présenté à nous dès la fondation de la filiale française n'avait que peu de points communs avec celui que pouvaient rencontrer nos confrères. Pour eux, cela marchait encore bien alors que pour nous, nous étions déjà au creux de la vague. Pourquoi ? Parce que TEAC n'avait plus d'image de marque, de renom... L'importateur qui venait de perdre la carte TEAC, démobilisé avait un seul souci : se débarrasser au plus vite de ses stocks, sans politique commerciale cohérente. Je vous fais grâce des errements entre avril 1989 – date de notre fondation, alors que rien n'existait et que tout restait à faire – et septembre 1989, quand nous avons été, enfin, opérationnels : errements s'agissant de la distribution et, surtout, du service après-vente. Or la confiance du client repose essentiellement sur la rapidité et l'efficacité du SAV. Heureusement, nous avons pu faire face avec Tascam, notre gamme Pro** : pour un amateur, un prix cassé est suspect le plus souvent et dissuasif même... et s'il fait quand même l'acquisition d'un appareil, la moindre défaillance sans le SAV derrière devient catastrophique. Pour un professionnel, l'approche est différente : il connaît le produit pour l'avoir déjà vu utilisé, il l'a quelquefois « manipulé » et en connaît la vraie valeur ; en outre, en cas de « pépins » mineurs, il sait en général se tirer d'affaire. Ce qui explique que la première année nous faisons plus de trois millions de francs par mois avec Tascam – ce qui dépassait mes prévisions – et moins d'un million avec TEAC.

H.P. : La proportion, depuis, s'est inversée ?

C.R. : Pas tout à fait. Certes, le chiffre réalisé par TEAC a été multiplié par un facteur voisin de 3, et ce pour plusieurs raisons : d'abord, nous avons tout fait pour redonner à TEAC l'image de marque, que ses produits méritaient, avec une distribution sélective : ne distribue pas TEAC qui veut. Nous avons donc restructuré nos réseaux de vente, avec des gens capables de suivre une politique commerciale responsable. Ceux-là, nous leur apportons tout notre concours avec, en particulier, un SAV sur qui ils peuvent compter. Nous disposons, en dehors de notre service technique permanent d'Antony, de dix-huit stations techniques, ré-



Christian Roy, directeur général de TEAC France, a déjà un beau palmarès derrière lui*. Désormais à la barre de la filiale française et ce, depuis la création de celle-ci, il a bien voulu répondre à nos questions s'agissant de TEAC France.

parties sur toute la France; dont certaines sont très spécialisées. Deux conditions pour en faire partie : être compétent et disposer du matériel métrologique nécessaire pour mener à bien une réparation. Certaines d'entre elles sont même agréées pour la vente de pièces détachées de nos produits. Il existe toutefois un impératif pour faire partie de ce réseau avec le label TEAC : ne faire que du SAV, ce qui fait que de très bonnes sociétés qui travaillent également en collaboration avec nous ne peuvent bénéficier de ce label.

H.P. : Puisque la HiFi TEAC n'a pas été décevante, qu'est-ce qui a bien marché ?

C.R. : J'hésite entre les magnétocassettes et le « Home Theater ». Pour les magnétocassettes, c'est d'une profonde logique : nous fabriquons des magnétophones depuis près de quarante ans et nous possédons un « know-how » que beaucoup nous envient. En l'espace d'un ans, nous avons vendu 5 000 magnétocassettes mono et 4 000 magnétocassettes double... qui peut dire mieux ? En ce qui concerne le « Home Theater », nous importons depuis environ deux ans les enceintes acous-

tiques britanniques Mordaunt-Short qui constituent un heureux complément aux amplificateurs audio-vidéo TEAC et, en particulier, à notre AG-V3020 Pro-Logic. Si vous voulez une diffusion de masse pour le « Home Theater », il faut obligatoirement le mettre, financièrement, à la portée du plus grand nombre ; ce que réalise parfaitement l'association Mordaunt-Short-TEAC qui est une de mes plus belles satisfactions.

H.P. : Et s'agissant de Tascam ?...

C.R. : En audio pro, on assiste à une certaine saturation du marché pour le gros matériel destiné aux studios : consoles, multipistes numériques DASH, d'autant que, d'une part, les studios tirent la langue et que, d'autre part, la bande magnétique est de plus en plus concurrencée par le disque dur. C'est donc difficile pour la gamme « Silver » – le haut de gamme – de Tascam. La situation est meilleure pour la gamme « Orange » qui s'adresse au « Home Studio », aux musiciens, aux prestataires de petites sonorisations... Néanmoins, je ne suis pas inquiet : nous faisons, globalement, mieux que résister. Et puis, si la situation n'évoluait pas dans le bon sens, je suis presque certain que TEAC saurait mettre à contribution la « High Tech » et le « know-how » de sa division IPI pour nous donner de nouvelles armes.

** Ingénieur de l'École de Radioélectricité de Bordeaux, il fait ses premières armes avec Schneider Electronique (métrologie) avant de rejoindre Setton Electronic (pour qui il étudie la gamme Setton HiFi présentée au Festival du Son 1977) ; ce sera ensuite un passage chez Phonophone où il se consacra à l'étude des amplis et préamplis HiFi de ce nouveau constructeur avant de prendre la direction de l'audio pro de Harman France. Dernière étape avant TEAC : Sony France, toujours avec l'audio pro, où il fera merveille pour diffuser les 24 pistes numériques aux normes DASH.*

*** Tascam (Teac Audio System Corporation of America) a pour origine une société américaine, créée et installée en Californie en 1968, du nom de TASC. Elle constituait, à ses débuts, une compagnie indépendante de TEAC : fondée grâce à des capitaux japonais, son activité consistait à modifier des magnétophones grand public pour une utilisation semi-professionnelle en audiovisuel. En 1969, la société prend le nom de Tascam ; les échanges d'informations de plus en plus nombreuses entre TEAC Japon et Tascam conduisent à la sortie des machines 2340, 3440... encore aujourd'hui dans la mémoire des professionnels. Les orientations de Tascam au fil des ans deviennent de plus en plus professionnelles et c'est Tascam qui fournit à TEAC la ligne directrice pour cette évolution. Et puis, ce qui devait se produire se réalise : TEAC achète Tascam en 1975 pour qu'il devienne son département « Audio Pro ».*

Conversions AN/NA

Les conversions analogique-numérique et numérique-analogique sont universellement utilisées dans l'électronique grand public. En effet, aujourd'hui, la tendance est au tout numérique (les disques vinyles sont devenus les CD, les cassettes classiques sont de plus en plus remplacées par les DCC et la télévision sera numérique dans un futur plus ou moins proche).

Les données que nous transmettent les capteurs (microphone par exemple) sont sous une forme analogique ; donc, si l'on veut qu'un système informatique puisse traiter ces informations, il est nécessaire d'utiliser un convertisseur analogique-numérique. Inversement, les données contenues sur la surface d'un disque compact doivent être transformées en analogique pour être restituées au niveau des haut-parleurs ; c'est là le rôle du convertisseur numérique-analogique.

Nous allons essayer, tout au long de cet article, de découvrir les différentes méthodes pour synthétiser ces deux types de convertisseurs et quelles sont les précautions à prendre pour obtenir une bonne restitution.

La conversion analogique numérique

La conversion analogique-numérique se caractérise par le taux d'échantillonnage et le taux de quantification. Le taux d'échantillonnage est exprimé en hertz (Hz) et représente le nombre de conversions effectuées en 1 seconde. Le taux de quantification représente le nombre de niveaux pris en compte par la conversion : il est égal à 2 élevé à la puissance du nombre de bits du mot de sortie du convertisseur. Ainsi, un convertisseur 8 bits aura un taux de quantification de $2^8 = 256$. Ces deux taux déterminent la qualité de la conversion. Plus ils sont élevés, plus la conversion est bonne.

Néanmoins, en pratique, un taux de conversion supérieur à 16 bits est difficile à mettre en œuvre car le bruit apporté par le montage est supérieur à la résolution du convertisseur. Cela revient à dire que le dernier bit n'est pas représentatif, il convient donc de l'éliminer. De même, un taux d'échantillonnage élevé entraîne des problèmes de stockages : imaginons l'échantillonnage d'une source stéréo audio à 100 kHz sur 8 bits pendant 1 minute,

on a $100\ 000 \times 2 \times 60 = 12$ Mo de données, ce qui est énorme.

Pour choisir le taux optimal, il faut respecter le théorème de Shannon : si dans le signal d'entrée la fréquence maximale est F, alors il suffit de prendre une fréquence d'échantillonnage de 2 F pour conserver toute l'information. Il est à noter que si l'on digitalise avec une fréquence inférieure, le signal audio sera quand même audible (mais de moins bonne qualité).

Le convertisseur numérique analogique (CNA ou DAC en anglais)

Le rôle d'un convertisseur numérique-analogique est de fournir une tension proportionnelle au nombre binaire fourni en entrée.

Par exemple, prenons le cas d'un CNA 4 bits et de niveau de sortie maximal de 5 V, on a :

entrée binaire	sortie (V)
1 1 1 1 = 15	5
1 0 1 0 = 10	3.333
1 0 0 0 = 8	2.667
0 0 0 0 = 0	0

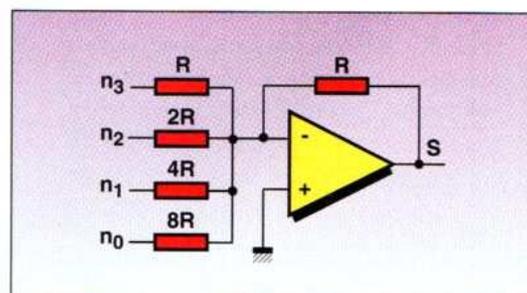


Figure 1. - CNA à résistances pondérées.

ou, plus généralement : sortie = (entrée x 5/15) V.

CNA à résistances pondérées

Le schéma de la figure 1 décrit le CNA à résistances pondérées. Celui-ci utilise un ampli-op monté en additionneur. Les entrées n_0 à n_3 sont connectées soit à la masse, soit à la tension E.

La sortie S sera donc égale à : $E (n_3 \times R/R + n_2 R/2R + n_1 R/4R) + n_0 R/8R$ soit $S = E (n_3 + n_2/2 + n_1/4 + n_0/8)$.

Prenons $E = 8/3$ et essayons avec $N = 10$: $S = 8/3 (1 + 0/2 + 1/4 + 0/8) = 3.333$. On obtient bien le résultat escompté. Mais pourquoi prendre $E = 8/3$? En fait, pour calculer la bonne valeur de E, il faut mettre tous les bits n_3 à n_0 à 1, ce qui correspond à la valeur maximale en entrée. On doit dans ce cas obtenir la valeur de 5 V en sortie soit $5 = E (1 + 1/2 + 1/4 + 1/8)$, ce qui implique $E = 8/3$.

Le problème, avec ce type de convertisseur, c'est qu'il faut trouver des résistances dont les valeurs doublent à chaque fois, ce qui est très difficile, voire

impossible, dès que le nombre de bits devient important.

CNA R-2R

Le CNA de type R-2R est décrit figure 2. On voit d'emblée qu'il n'a pas le défaut que l'on vient de signaler. En effet, trouver deux résistances qui vérifient R-2R ne constitue pas un problème. De plus, son fonctionnement est très simple. Il suffit juste d'appliquer la loi du diviseur de tensions. On peut noter que les résistances ont été choisies pour avoir une résistance d'entrée de R.

La tension de sortie est $S = E/2 \times (n_3 + n_2/2 + n_1/4 + n_0/8)$. La tension E sera donc (pour une tension de sortie maximale égale à 5 V) de $16/3$ V.

Le convertisseur analogique-numérique (CAN ou ADC en anglais)

Le rôle d'un convertisseur analogique-numérique est de fournir des sorties logiques proportionnelles à la tension vue en entrée.

Précisons tout d'abord qu'un CAN est beaucoup plus difficile à réaliser qu'un CNA. D'ailleurs, un CNA est souvent contenu à l'intérieur même du CAN.

CAN à rampe numérique

Le schéma du CAN à rampe numérique est représenté figure 3. Un compteur est branché aux entrées d'un CNA si bien que la sortie de celui-ci augmente régulièrement à chaque coup d'horloge. La sortie du CNA est reliée à l'entrée d'un comparateur de tension. Ainsi, dès que celle-ci est supérieure à la tension d'entrée, le comparateur force un état haut à sa sortie, ce qui bloque

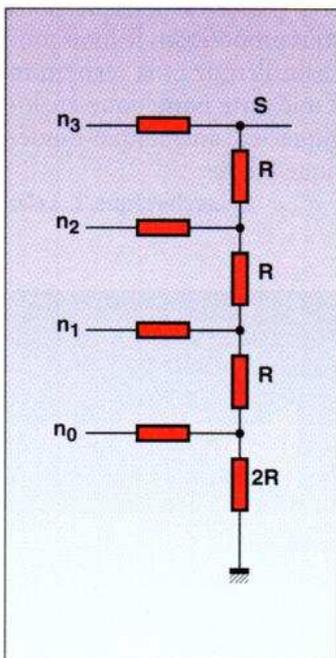


Figure 2. - CNA de type R-2R.

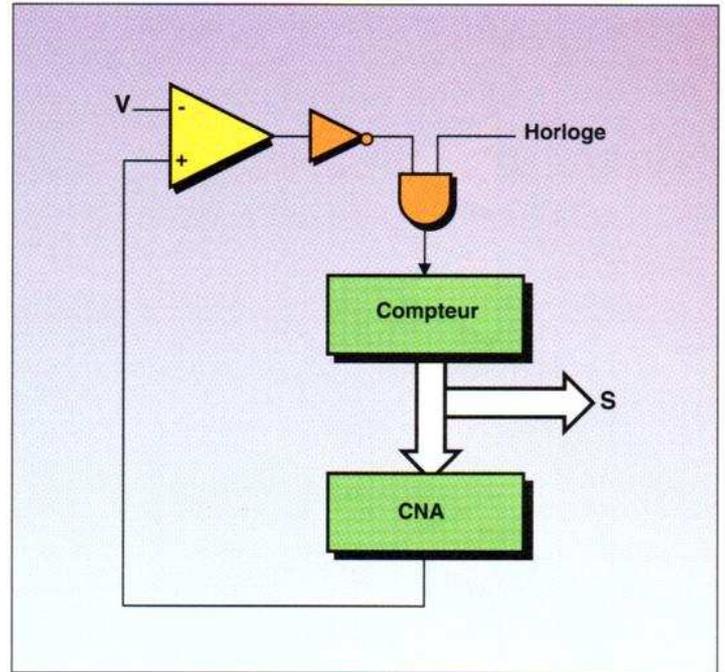


Figure 3. - CAN à rampe numérique, compteur.

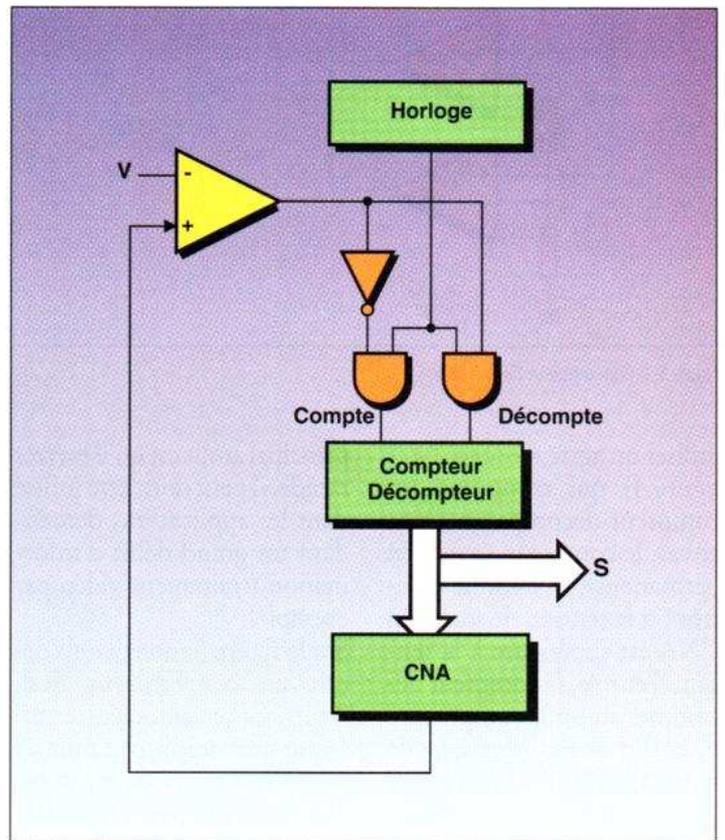


Figure 4. - CAN à rampe numérique, compteur décompteur.

le compteur et indique que la conversion est terminée. La valeur du compteur correspond alors à la valeur attendue et peut être lue par l'utilisateur. Le problème majeur de ce montage est que le temps de conversion est très long. Imaginons un convertisseur

12 bits ayant comme tension maximale 5 V. Si l'entrée de celui-ci est mise à 5 V, le temps de conversion va être de $2^{12} + 4 096$ fois le temps du cycle (avec temps de cycle = $1/\text{fréquence de l'horloge du compteur}$).

Pour remédier à cela, on peut

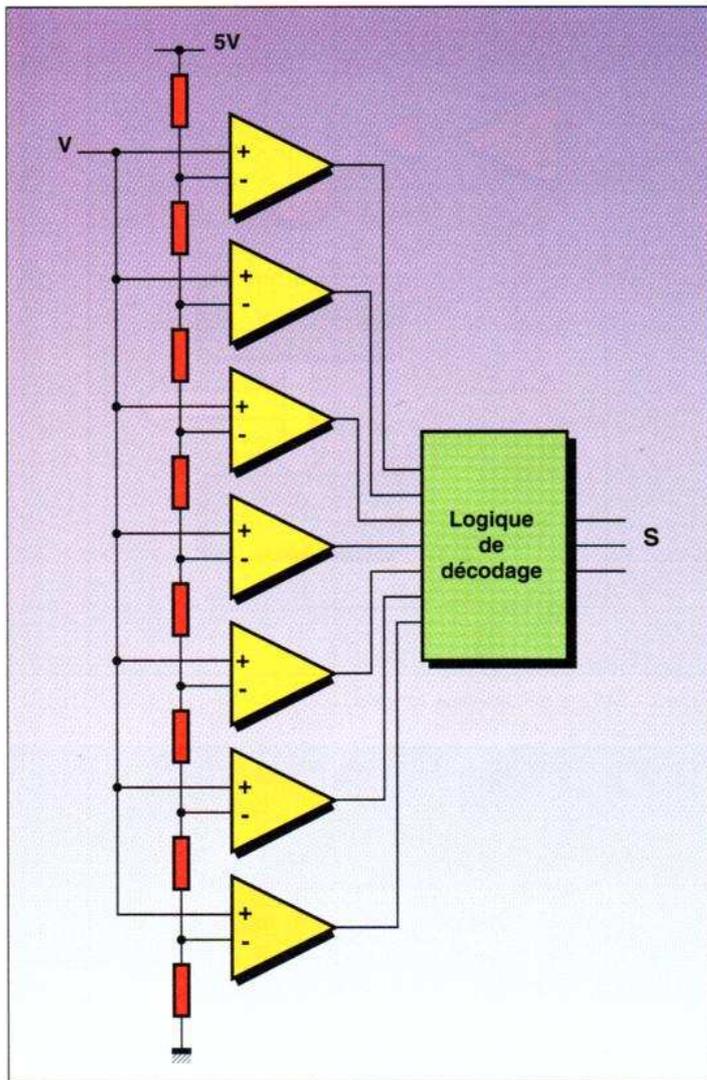


Figure 5. - Convertisseur flash 3 bits.

utiliser un autre montage (voir figure 4) qui comprend un compteur-décompteur. Dans ce cas, le compteur « suit » en permanence la tension d'entrée : si la tension de sortie du CNA est supérieure à la tension d'entrée, le compteur décompte, sinon il compte. De plus, il n'est pas nécessaire de réinitialiser le compteur à zéro à chaque nouvelle conversion, comme c'était le cas avec le montage précédent. Ce convertisseur a un temps de conversion moins grand mais son problème est que ce temps n'est pas constant.

Le convertisseur flash

Le convertisseur flash utilise une toute autre technique que les montages précédents. Son

principal atout est qu'il est très rapide, il peut donc être utilisé dans les applications demandant un grand débit d'information (traitement vidéo par exemple).

Sur la figure 5, nous avons décrit un convertisseur flash 3 bits. La tension d'entrée attaque huit ampli-ops montés en comparateur de tensions. Sur chacun de ceux-ci, l'entrée négative voit respectivement les tensions $E/7$, $2 \times E/7$, $3 \times E/7 \dots$ (règle du diviseur de tension). Si le premier comparateur sort une valeur 1, cela veut dire que la tension d'entrée est inférieure à $E/7$. De même, si le deuxième comparateur sort une valeur de 1, cela veut dire que la tension d'entrée est inférieure à $2 \times E/7$ et ainsi de suite. Prenons le cas

d'une entrée V_e égale à $0.7 \times E$, les quatre premiers comparateurs auront une sortie égale à 1 et les autres, une sortie égale à 0. La partie décodage sert seulement à transformer les sept sorties des comparateurs en un mot de 3 bits. Elle est implémentable sous forme de portes logiques. L'avantage de ce montage est qu'il fonctionne en parallèle, ce qui lui confère une rapidité accrue. Néanmoins, son coût est élevé car il nécessite autant d'amplis-ops que de niveaux de sortie souhaités (256 pour un convertisseur 8 bits).

Les échantillonneurs-bloqueurs (E/B)

Jusqu'alors, nous supposions que l'entrée était constante durant toute la période d'échantillonnage. En réalité, le signal analogique continue d'évoluer pendant cette période, il convient donc de trouver un système pour le bloquer.

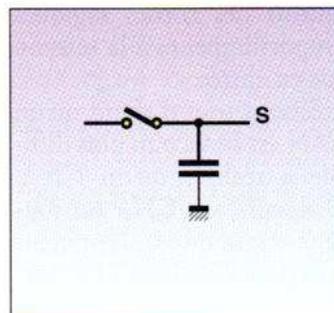


Figure 6. - Échantillonneur bloqueur simple.

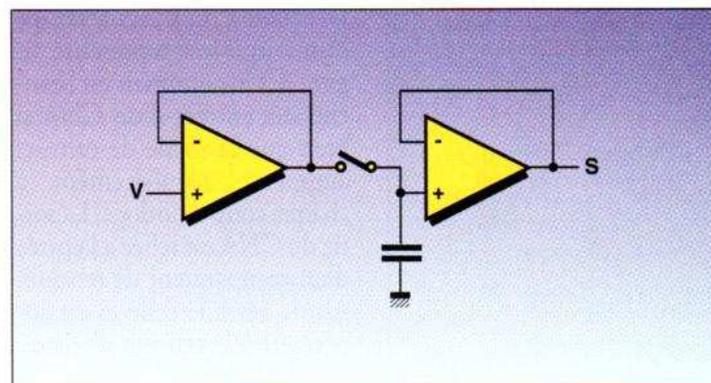


Figure 7. - Échantillonneur bloqueur 2 AOS.

La façon la plus simple de réaliser un E/B est la mise en œuvre d'un interrupteur (électronique) et d'une capacité (fig. 6). Lorsque l'interrupteur est fermé, la tension aux bornes de l'amplificateur « suit » la tension d'entrée. En revanche, lorsqu'il est ouvert, il impose la tension qu'il a gardée juste avant l'ouverture, c'est la phase de maintien et c'est pendant cette période que la digitalisation a lieu. Néanmoins, afin de limiter les fuites de courant en sortie et de ne pas perturber l'entrée analogique, il convient d'ajouter deux ampli-ops montés en suiveur (fig. 7).

Conclusion

L'utilisation de ces convertisseurs est toujours délicate dans le cadre d'une application demandant une précision élevée. En effet, les problèmes de couplage masse numérique et masse analogique impliquent des règles de routage très strictes. De plus, la tension d'alimentation du convertisseur doit être extrêmement bien régulée. Par exemple, pour un convertisseur 16 bits 5 V, le bruit de l'alimentation ne doit pas excéder $40 \mu\text{V}$. Pour passer à la pratique, nous vous proposerons le mois prochain l'étude et la réalisation d'une carte numérique-analogique et analogique-numérique 8 bits.

E. Larchevêque, L. Lellu

Technique appliquée : la diode et le fer à souder

Rassurez-vous : il ne sera pas question, dans ce qui suit, de la chaleur destructrice qu'un fer à souder est susceptible de communiquer à un semi-conducteur. C'est à l'autre bout du fer à souder qu'elle interviendra, la diode.

Le fer s'use surtout quand il ne sert pas

La température d'un fer à souder n'est correcte que lorsqu'on y prélève de la chaleur en soudant. Or, ayant terminé les soudures d'un montage, on est généralement amené à réfléchir pourquoi celui-ci ne fonctionne pas.

Le fer à souder reste alors alimenté, en attendant de l'idée lumineuse permettant d'avancer. N'ayant plus de chaleur à communiquer à aucune soudure, la panne du fer atteint alors une température telle que l'étain brûle et que le cuivre se calamine, même s'il s'agit d'une panne traitée ou de longue durée.

Puissance moitié

Le remède à cette situation calamiteuse, c'est une diode en série avec l'un des fils d'alimentation du fer. Ne laissant passer qu'une alternance sur

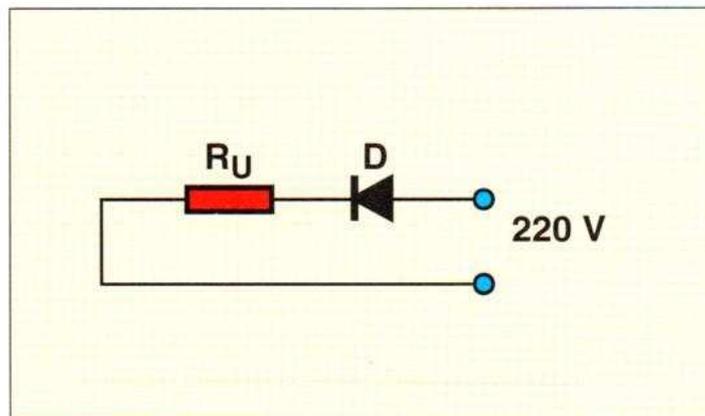


Figure 1.

deux, elle n'alimente le fer que pendant la moitié du temps, et la puissance électrique se trouve divisée par deux. La chaleur qu'on obtient est suffisante pour maintenir l'étain en fusion, sur le bout de la panne. Et même si cet état de veille est maintenu – par inadvertance – pendant 24 heures, l'étamage n'en souffre pas. Quelques petites soudures sont possibles, sous alimentation réduite, mais pour un travail en série, il est préférable d'alimenter normalement.

Pour cela, on peut prévoir un interrupteur, en parallèle à la diode, éventuellement contenu dans un repose-fer. Il peut s'agir d'un contact de porte (pour 220 V), de type micro-switch, par exemple. Si le fer est trop léger pour une action directe, on procédera par levier.

Choix du fer

Tant qu'on alimente sans souder, la panne d'un fer de 30 W est aussi chaude que celle d'un fer de 45 W. Cependant, ce dernier aura une capacité thermique plus forte. Il est donc plus apte à effectuer quelques soudures en état de sous-alimentation. On a ainsi avantage à adopter une puissance de fer un peu supérieure à celle convenant normalement pour un travail donné.

Mesures

Avec un engin de 45 W, vous trouverez, en alimentation normale, des valeurs de mesure telles que 228 V et 0,2 A, ce qui fait bien près de 45 W. En présence de la diode, un appareil digital de type courant

vous donnera des valeurs telles que 130 V et 0,1 A. Cela ne ferait donc que 13 W, au lieu des 22,5 W escomptés ? Mais votre bon vieux contrôleur à aiguille vous donnera des résultats semblables avec, éventuellement, une curieuse incohérence lors d'un changement de gamme.

C'est l'efficacité qui compte !

A moins que vous ne disposiez d'un contrôleur « efficaces vrais », votre mesureur réagit à une valeur moyenne (1). De plus, en régime de veille, vous mesurez du continu. Si votre appareil mesure l'alternatif par un pont de diodes, il en tient compte. S'il compte un transformateur de mesure, celui-ci s'en trouve plutôt incommodé. Donc, de telles mesures ne sont guère significatives, car en matière de chaleur, seule la valeur efficace (2) est importante.

Cependant, il est certain qu'une résistance alimentée pendant la moitié du temps, sous une tension donnée, absorbe une énergie égale à la moitié de celle qu'on observe en alimentation permanente, avec la même tension. Réfléchir vaut donc, en l'occurrence, mieux que mesurer.

Choix de la diode

Elle doit pouvoir supporter le courant de veille. Comme celui-ci correspond à la moitié de la puissance, il est égal à $1/\sqrt{2}$ fois l'intensité nominale. Cette dernière étant de 205 mA pour un fer de 45 W (220 V), la diode doit pouvoir admettre au moins 145 mA. La tension inverse maximale est, en principe, égale à $\sqrt{2}$ fois 220 V, soit 311 V. Mais des surtensions, ne serait-ce qu'impulsionnelles, n'étant pas à exclure, il est prudent d'adopter une diode d'au moins 400 V.

Autres méthodes

La diode ne permet une réduction de puissance que dans

un rapport de 2. On arrive à un dosage plus souple par une résistance ou un condensateur série (voir encadré). Les grandeurs électriques sont alors plus faciles à mesurer que lors de la méthode de la diode. Ce qui n'empêche qu'une mesure ne saura être précise que si elle est accompagnée d'un minimum de réflexion.

H. Schreiber

- (1) Grandeur mesurée en continu après redressement (double alternance) de la grandeur alternative. En régime sinusoïdal, égale à $2/\pi = 0,637$ fois la valeur de crête ou à 0,9 fois la valeur efficace.
- (2) Égale à une grandeur continue provoquant, dans une résistance, un échauffement identique. En régime sinusoïdal, la valeur efficace est égale à $\sqrt{2} = 1,41$ fois la valeur de crête ou à 1,11 fois la valeur moyenne.

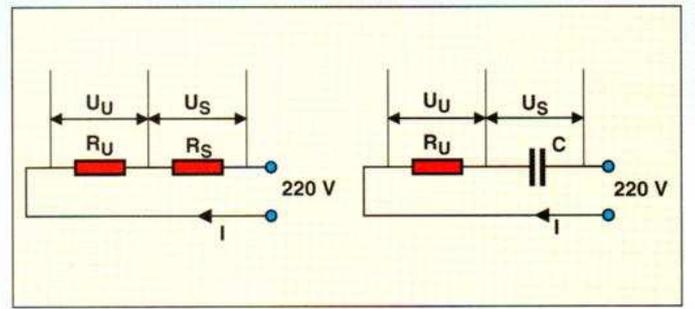
Réduction de puissance par R ou C

Un fer de $P_n = 45$ W ($U = 220$ V) possède une résistance $R_U = U^2/P_n = 1\,075 \Omega$. On obtient $P = 30$ W avec $U_U = \sqrt{PR_U} = 180$ V, soit $U_S = U - U_U = 40$ V, $I = U_U/R_U = 167$ mA. La résistance à prévoir est $R_S = U_S/I = 240 \Omega$, sa dissipation $I U_S = 6,7$ W. Pour une réduction par condensateur (sans perte d'énergie), on peut raisonner par égalité d'impédances :

$$R^2_U + \frac{1}{C^2 \omega^2} = (R_U + R_S)^2$$

$$\text{soit } C = \frac{1}{\omega \sqrt{R_S(R_U + R_S)}}$$

Avec les valeurs de l'exemple, on obtient $C = 5,7 \mu\text{F}$. Ce condensateur doit admettre 250 V alternatifs ou 400 V continus. Du fait du déphasage, la somme $U_S + U_U$ sera supérieure à la tension d'alimentation U .



Groupe System
for MOBILE ?
autrement dit
le G.S.M...

Vous voulez
en savoir plus ?

Electronique
Radio-Plans
vous en dit plus...

électronique
RADIO PLANS
MENSUEL DES TECHNIQUES ET APPLICATIONS
NUMERO 571 - JUIN 1995

CONNAÎTRE LE GSM

- DOSSIER "CARTES PC"
 - CARTE DÉCODAGE D'ADRESSES
 - COMMANDE DE MOTEURS PAS À PAS
 - COMMANDE DE MOTEUR CC
 - ACQUISITION ANALOGIQUE 8 BITS
 - CARTES 32 ENTRÉES / SORTIES
- GÉNÉRATEUR DE LIGNES TEST VIDÉO
- ANALYSEUR DE SIGNATURES DE COMPOSANTS
- AMPLI MONOLITHIQUE 60 W

2438 571 25 00 F

BRUXELLES - 115 PB - LUXEMBOURG - 100 PL - SOUSSE - 630 PB - STRASBOURG - 650 PAK - CANADA - 3 QUA - MARIUS - 45 DR - ANFILLER - 00 37

Gestion d'appareils
électroniques par PC
ou microcontrôleurs ?
ou gestion de
processeurs ?

Vous voulez
en savoir plus ?

Electronique
Radio-Plans vous
propose un dossier
spécial «Cartes PC»

En vente chez tous les marchands de journaux
ou par minitel 3615 ERP : commander le n° 571

Kit cinéma domestique SSI Cineplex 1500



Le processeur reçoit les deux canaux de la stéréo et alimente six enceintes acoustiques : deux latérales, une centrale, deux arrière et un canal de sous-grave imposé par la petite taille des autres transducteurs. Quatre des enceintes fournies

central ; une touche met en service le générateur de signaux de tests qui sert à équilibrer le niveau relatif des voies ; une autre touche commute le circuit « Pro-Logic » ou le déconnecte lorsque la bande son ne nécessite pas de décodage, cas de la mu-

*L'unité centrale est livrée avec six enceintes.
(Photo de droite) L'envers du décor : l'interconnexion entre l'unité électronique et les autres éléments passe par des câbles fins, fournis dans le kit.*

Six enceintes et un processeur, c'est ce que contient le kit SSI Cineplex 1500. Tout ce qu'il vous faut pour entourer votre tout nouveau téléviseur NICAM. Le kit SSI « Cineplex System 1500 » est destiné à tous ceux qui désirent consommer émissions de télévision et cassettes vidéo, avec le relief sonore apporté par le système « Dolby Pro-Logic ». Son prix : 4 000 F.

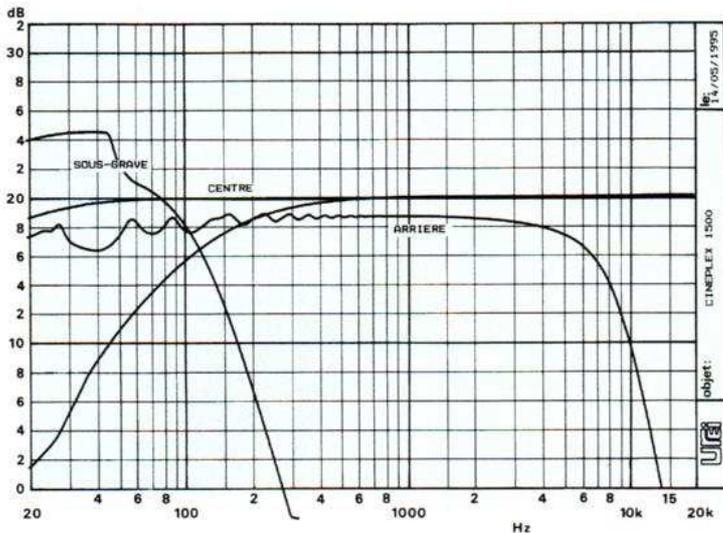
sont identiques, elles équiperont les canaux gauche et droit ainsi que les deux de l'arrière. Celle du canal central est de la même taille mais on la reconnaît à son étiquette située le long du grand côté de sa façade. Elle aura du mal à fournir du grave compte tenu de sa taille, heureusement, un caisson spécialisé dans le grave accompagne le tout et permettra de gonfler cette partie du spectre.

Les câbles des enceintes, assez fins, sont livrés avec l'ensemble, ils permettront donc une mise en place rapide de l'installation, d'autant plus que la lecture du mode d'emploi ne vous prendra pas beaucoup de temps.

Le processeur est un produit totalement analogique. Trois potentiomètres ajustent le niveau général, arrière, et celui du canal

siq ue par exemple. Une dernière touche met en service un « BBE », circuit destiné à l'amélioration de la qualité musicale de l'appareil par modification du spectre et décalage temporel des signaux de grave. Ici, on le met ou non en service, il ne demande aucun réglage.

Contrairement aux systèmes intégrés dans des amplis audio/vidéo HiFi, le Cineplex 1500 n'a pas de programmation de mode : pas de fantôme en vue ! L'enceinte centrale est toujours là. Le Cineplex 1500 dispose d'une paire d'entrées stéréo que l'on reliera à la sortie magnétophone d'un amplificateur stéréo ou à la sortie d'un décodeur NICAM. Deux prises permettent, dans le premier cas, d'alimenter les entrées d'un magnétophone et, dans le second, de partir vers une autre source.



Courbe de réponse des différents canaux du processeur « Cinéplex 1500 ». En mode stéréo, nous avons dû injecter un signal en opposition de phase sur les deux entrées. Le canal de sous-grave est soumis au VCA, ce qui donne une réponse quelque peu perturbée de ce canal. Les canaux arrière sont tronqués, c'est classique, le canal central a une bande passante volontairement limitée.

gnaux hors phase, il les sort bien entendu hors phase mais avec les performances que vous trouverez dans le tableau et correspondant aux canaux avant. Les enceintes arrière, en revanche, sortent tout le spectre.

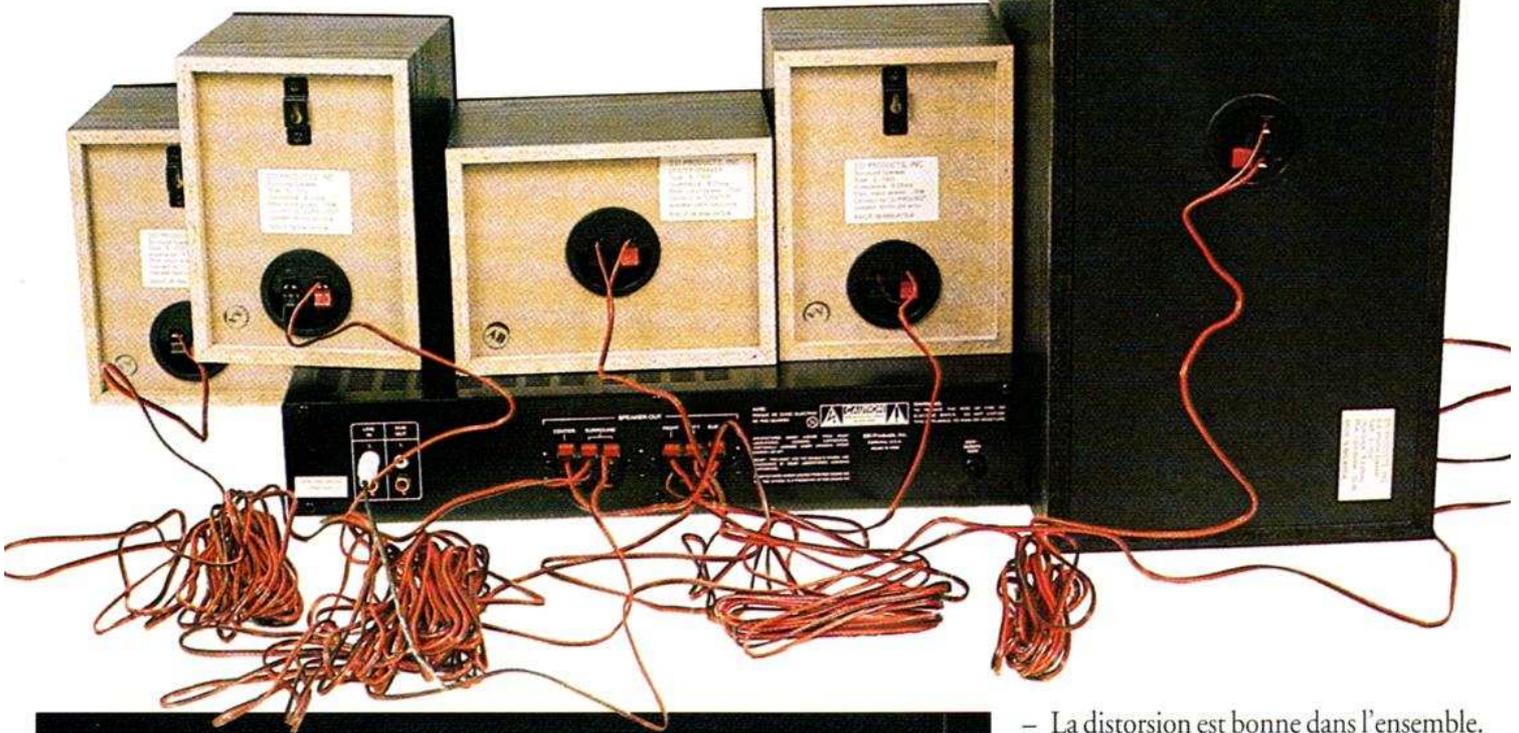
– La puissance de sortie est certes modeste mais les amplificateurs sont capables de se défoncer (au sens figuré !) lorsque l'impédance de la charge varie, ce que l'on constate lors du test sur signal impulsionnel.

– Le facteur d'amortissement est excellent.

Essais

En mode « musique », c'est-à-dire « Pro-Logic » hors service, notre processeur a quelques problèmes, il refuse en effet les

signaux en phase – par exemple, monophoniques – et ne produit que les graves sur les enceintes latérales... En revanche, si nous lui envoyons des si-



Pas de télécommande, tout s'ajuste à partir de la face avant. Après, on n'agit que sur les touches.

– La distorsion est bonne dans l'ensemble.
– Le rapport signal sur bruit n'est pas parfait, il conviendra cependant au style des émissions télévisées et à la qualité sonore des films.

– Le canal de grave est un peu plus puissant que les autres, son niveau relatif ne se règle pas, il est ajusté en usine pour tenir compte de son efficacité. Nous avons effectué notre test sur charge de 8 Ω, son impédance est inférieure, il prendra donc encore un peu plus de puissance...

– La courbe résume le comportement des différentes sorties en fonction de la fréquence. Nous sommes ici en présence

TECHNIQUE

L'amplification a été confiée à des circuits intégrés. Ces derniers sont des modèles archi connus de ce côté de l'Atlantique ; en effet, il s'agit de TDA 2030, un très bon ampli intégré. L'un des canaux se distingue par l'utilisation d'un LM 1875, un circuit intégré relativement proche. Ils sont fixés sur des radiateurs.

Avant les amplis de puissance, nous trouvons des circuits de décodage, susceptibles de restituer les canaux « Dolby » à partir des deux entrées. Le « Pro-Logic » est analogique, c'est un 2126A d'Analog Devices, le canal arrière passe dans une ligne à retard, analogique elle aussi, une 3007, « BBD » de Matsushita, l'un des rares spécialistes en la matière. Le temps de retard est ajusté à 15 ms. Le réducteur de bruit « Dolby B » du canal arrière est un circuit spécifique de Sanyo.

Le constructeur a installé un processeur « BBE » de correction psychoacoustique, il utilise un circuit intégré XR1071 CP d'Exar, conçu spécialement pour cette fonction.

La qualité de l'électronique est bonne, rationnelle, sans surprise.

Si l'électronique est fabriquée dans un pays non précisé, les enceintes viennent de Malaisie. Leur ébénisterie est en bois aggloméré,

matériau que l'on peut qualifier de traditionnel, en matière d'enceinte acoustique en tout cas. Les cinq enceintes non sélectives sont à une seule voie, les canaux droit et gauche ont le même traitement que celui arrière. Pour le caisson central, que l'on place généralement sur le téléviseur, on a utilisé un moteur blindé anti-fuites afin de conserver la pureté des couleurs du tube image. Les faces avant sont collées à demeure. Pour changer de HP, il faudra tout remplacer... Les enceintes latérales et arrière sont dotées d'une fixation murale.

Le caisson central est du type à charge symétrique, l'avant du haut-parleur est chargé par un volume clos, l'arrière, accordé par un tube communiquant avec l'extérieur, le tout constitue un passe-bande. Le rayonnement de l'enceinte est dû uniquement à l'évent, le haut-parleur est installé confortablement à l'intérieur de l'enceinte. Comme pour les autres, le collage des éléments interdit tout démontage sans détérioration. Une intervention d'après vente exigera donc le remplacement de pas mal d'éléments d'ébénisterie. Heureusement, si un haut-parleur est bien traité, il peut durer longtemps. Nous n'avons pas pu voir ceux utilisés ici, ils sont très bien cachés !



L'unité centrale renferme un décodeur analogique SSM 2126A. Devant, nous avons le circuit intégré « BBE » fabriqué par Exar. Les amplificateurs de puissance sont des circuits intégrés bien connus.

TABLEAU DES MESURES

Puissance de sortie avant	12,5 W à 8 Ω
Puissance impulsionnelle	17,4 à 8 Ω/27 W à 4 Ω
Facteur d'amortissement	120
Distorsion canal avant 1 kHz/10 kHz, P max	0,06 %/0,06 %
Rapport S/B avant	71 dB pondéré
Sensibilité	-21 dBu
Puissance de sortie arrière	9,2 W à 8 Ω
Puissance de sortie centre	13,2 W à 8 Ω
Puissance de sortie canal grave	21 W à 8 Ω

d'un système « Pro-Logic » où les canaux ont un VCA (amplificateur à gain commandé en tension), ce gain est amené à varier lorsque le signal d'entrée change de fréquence. Cela entraîne, comme on le voit, des variations de niveau pas toujours conformes à ce que l'on pourrait attendre d'un simple filtre.

– Les canaux arrière ont une réponse en fréquence normalement tronquée tandis que le canal central ne recevra pas l'extrême grave qui ne ferait que perturber son comportement.

Conclusions

SSI, avec son « Cineplex 1500 » distribué en France par Sovidis, propose à tous ceux qui veulent tenter l'expérience du « Home Theater » à un prix raisonnable un ensemble qui leur permettra d'apprécier pleinement le son HiFi stéréo numérique NICAM qui accompagne maintenant certaines émissions de télévision, et le « Dolby Pro-Logic » transmis avec les films mais que l'on trouve aussi sur certaines cassettes enregistrées et sur les laserdisques. L'installation doit obligatoirement se pratiquer à deux personnes car tous les réglages se trouvent en face avant ; le résultat est très correct, compte tenu de la petite taille des enceintes acoustiques ; l'homogénéité de ces enceintes est ici une qualité intéressante.

Cet ensemble est réservé à des pièces de dimensions raisonnables, par exemple, autour d'un téléviseur grand écran et NICAM ; avec un projecteur vidéo, on utilisera des enceintes de plus grande taille. Pour la HiFi, on utilisera un autre équipement ; quant au « BBE », l'amélioreur de qualité, il accentuera la brillance de certaines musiques.

Les plus

- Homogénéité des enceintes
- Simplicité d'exploitation
- Kit complet
- BBE.

Les moins

- Montage définitif des transducteurs
- Puissance modeste
- Pas de télécommande.

La recherche sera automatique ou manuelle. Lorsque vous avez stocké quelques stations, chaque touche programmée devient non seulement un sélecteur de station mais aussi de source. Plus besoin de demander la gamme...

Audio + vidéo

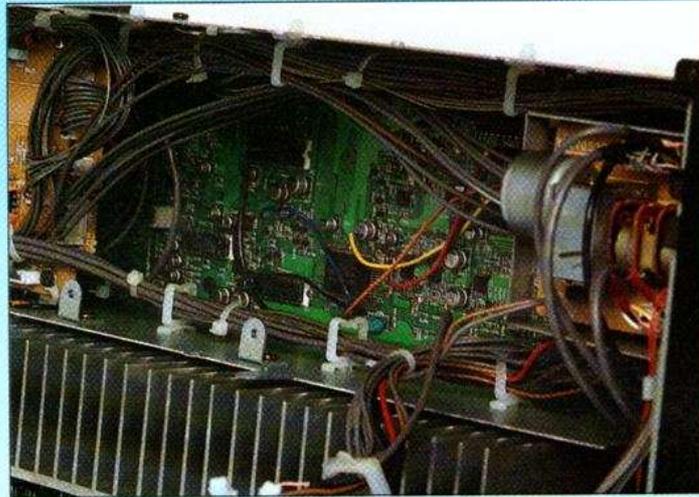
Ici, audio et vidéo ont été partiellement séparés, ainsi, nous avons un sélecteur



pour choisir la sortie d'enregistrement audio et un autre pour la vidéo. Vous pourrez donc envoyer le son du tourne-disque vers les magnétoscopes. Le sélecteur audio a une position spéciale « vidéo » avec laquelle le mode AV est total.

Le moniteur se branche sur une prise S-Vidéo ou sur une RCA. Comme il n'y a qu'une seule prise, on devra utiliser un adaptateur pour alimenter tantôt l'écran

TECHNIQUE



Tout au fond du châssis se cache une carte verte, c'est le circuit imprimé principal, il supporte des composants montés en surface dont le processeur Dolby, le microcontrôleur de gestion. Sur sa gauche, dépassent les ailettes de refroidissement des amplis G et D ; devant, c'est le potentiomètre motorisé.

La caisse est bien remplie. Un gros transformateur se trouve dans un coin, deux radiateurs reçoivent les transistors de puissance et les circuits de commande, un circuit imprimé à double face et trous métallisés accueille des composants montés en surface. Les autres circuits sont nettement plus classiques, mais d'un accès pas toujours aisé.

Les amplificateurs de puissance utilisent des transistors discrets comme éléments de sortie, les amplis arrière et du centre ont leurs

transistors attaqués par un circuit intégré, les deux autres sont entièrement basés sur des composants discrets.

Pour les commutations, Luxman fait appel à des circuits intégrés spécialisés, les composants européens sont rares, nous en avons trouvé deux, signés Philips, un double potentiomètre électronique et le décodeur stéréo du tuner.

Le processeur Dolby Pro-Logic est un modèle standard de Yamaha.

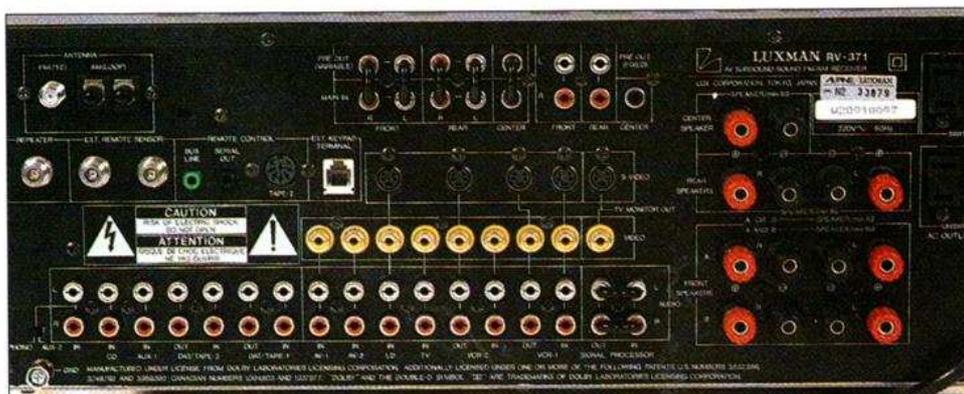
TV, tantôt le projecteur... On peut éventuellement utiliser une sortie vidéo pour magnétoscope mais elle ne permettra pas l'affichage des paramètres « Dolby » utiles lors de l'exploitation par la télécommande. Comme ses confrères, Luxman sépare complètement les deux circuits vidéo.

Processeur Dolby Pro-Logic

Il est devenu l'incontournable complément des amplificateurs AV. Nous retrou-

vons ici tous les modes courants : normal, fantôme et large bande ; si le signal d'entrée n'est pas codé « Dolby », vous pourrez simuler un stéréo à partir d'une source mono ou vous composer une ambiance de salle de spectacle ou de stade. Un réglage du retard arrière améliore la séparation avant/arrière des signaux : en effet, en décalant les signaux des voies arrière, on donne au son direct, venant des haut-parleurs arrière, l'impression qu'il arrive de l'avant (effet Haas). C'est d'ailleurs l'une des astuces du « Dolby Surround » destinée à améliorer la séparation des canaux. Bien sûr, le processeur « Dolby » dispose d'un générateur de signaux de tests. Il se commande par le boîtier de la télécommande et dispose d'un mode manuel qui vous donne plus de confort en passant manuellement d'un réglage au suivant ; en mode automatique, on reste 2 secondes sur chaque sortie, c'est un peu court pour l'installation, mais pratique pour un contrôle de routine.

- Le mode « stéréo simulée » donne du son dans les enceintes gauche et droite, mais rien dans les canaux centraux et arrière.
- En mode « Hall », les enceintes arrière



L'impressionnante face arrière de l'ampli-tuner AV : bornes pour HP, prises RCA vidéo jaunes, RCA rouges et blanches pour l'autre, prises S-vidéo, prises pour télécommande, pour le tuner...

TABLEAU DES MESURES

Puissance de sortie	4 Ω/8 Ω	138 W/84,5 W
Puissance impulsionnelle	2 Ω/4 Ω/8 Ω	273 W/172 W/104 W
P sur charge complexe, 60°	4 Ω	P maxi
Distorsion harmonique à P max	4 Ω, 1 kHz/10 kHz	< 0,01 %/< 0,015 %
Distorsion IM, à P max	SMPTE 4 Ω/8 Ω	< 0,01 %/< 0,01 %
Facteur d'amortissement	sur 8 Ω	114
Temps de montée/descente	sur 8 Ω	2,3 μs/2,3 μs
Rapport S/B pond. à P maxi	phono/auxil.	89 dB/98 dB
Rapport S/B pond. à 50 mW	phono/auxil.	71 dB/72 dB
Puissance canal central	4 Ω/8 Ω	123 W/77 W
Puissance impulsionnelle	4 Ω/8 Ω	141 W/82,5 W
Puissance canaux arrière	4 Ω/8 Ω	100 W/66 W
Temps de montée canal central		5 μs
Temps de montée canal arrière		60 μs

sont alimentées, l'effet « Hall-1 » correspond à une petite salle de concert, « Hall-2 » à une salle plus grande.

– Le mode « stade » correspond à un lieu encore plus grand adapté, nous dit la notice, à une retransmission sportive...

Luxman conserve des touches de réglage du « Dolby » en face avant, elles permettront d'accéder au retard, au niveau central, arrière et aux différents modes. L'afficheur local indique alors le point de réglage en décibels. Cet afficheur, utilisé aussi pour le tuner, centralise pas mal d'informations concernant le système « Dolby ».

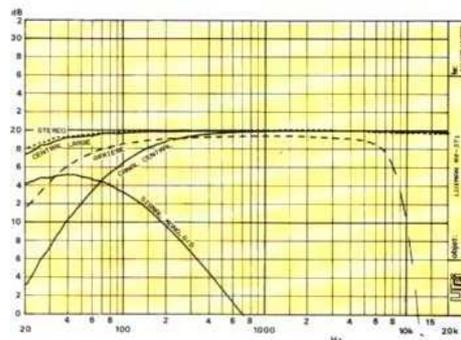
Télécommande

La télécommande livrée avec l'ampli tuner joue plusieurs rôles, elle est en effet prévue pour commander un lecteur de CD, deux magnétophones et, bien sûr, l'ampli tuner. Les touches sont petites, se distinguent parfois par leur couleur, leur fond, il faudra s'y habituer, les doigts s'y perdent un peu.

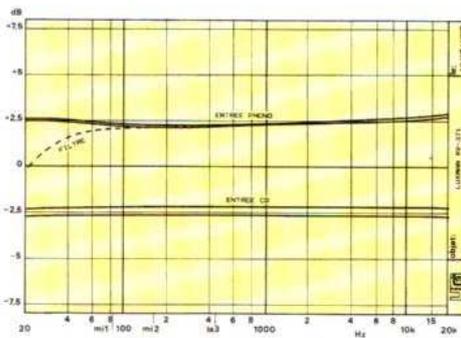
En revanche, en utilisant les périphériques, on pourra l'exploiter dans plusieurs pièces de la maison, mais sans profiter de la commande à distance du volume de l'ampli branché sur les prises spécifiques. Cette fonction n'est pas prévue chez Luxman.

Mesures

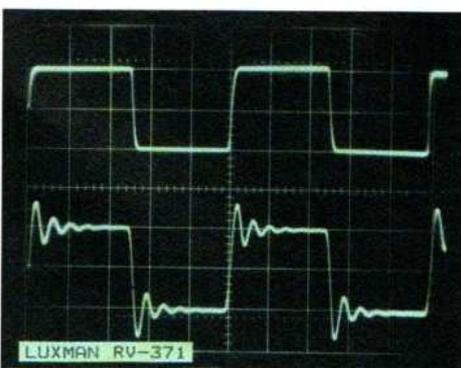
Nous avons effectué une petite collection de mesures en simulant le comportement d'un signal « Dolby stéréo ». Dans de telles conditions, tous les canaux ne fonctionnent pas ensemble, ce qui a pour effet de laisser l'alimentation en paix et d'obtenir des valeurs optimistes pour la puissance sur le canal central ou les voies arrière.



Courbes de réponse en fréquence de l'amplificateur et de ses différents canaux.



Courbes de réponse en fréquence sur les entrées phono et CD.



Réponse aux signaux carrés.

– Côté puissance de sortie, l'ampli est taillé comme un grand. Qui a dit que les amplis tuners étaient moins bons que les maillons séparés ? La mesure de puissance impulsionnelle montre que l'amplificateur est capable de sortir, sans problème, un courant important, il est ici de près de 12 A, et encore, nous n'avons pas poussé l'ampli à ses limites. Sur charge complexe, il ne bronche pas, son signal de sortie reste parfaitement sinusoïdal...

– Le taux de distorsion est un exemple du genre avec une intermodulation remarquablement faible.

– Le facteur d'amortissement est excellent, comme la valeur du temps de montée, identique d'ailleurs à celui de descente, ce qui démontre la parfaite symétrie du comportement. Ce n'est pas toujours vrai !

– Le rapport S/B est excellent et l'on conserve une bonne prestation à faible niveau sonore.

– Nous nous sommes amusés à mesurer le temps de montée sur les voies du centre et arrière, c'est plus long car on passe par des filtres...

– La courbe de réponse en fréquence est bien droite.

– Réponse aux signaux carrés : l'amortissement de la suroscillation due à la charge capacitive n'est ni trop rapide ni trop lent.

Conclusions

Luxman signe ici une réalisation digne de sa renommée. Il a concentré ses efforts sur un seul modèle qu'il a peaufiné avec tout son savoir-faire. Les performances sont remarquables, la puissance confortable et il saura traiter comme il se doit les signaux les plus dynamiques. Le produit est imposant, certes, et digne de figurer aux côtés d'enceintes de grande qualité, même si leur rendement est moyen.

E.L.

Les plus

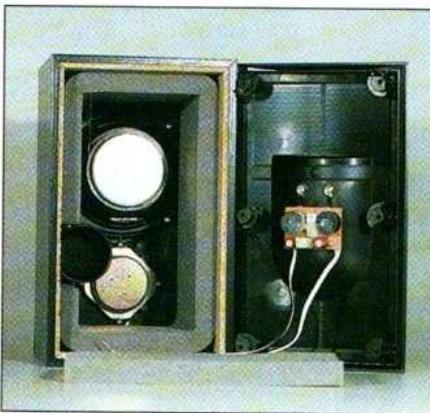
- Entrée phono commutable en auxiliaire
- Infos sur écran vidéo
- Tuner pratique
- Fonction sommeil
- Comportement irréprochable.

Les moins

- Pas d'appel direct de fréquence
- Une seule sortie moniteur.

Kef Coda 7

1 500 F la paire, et ce sont de vraies Kef, deux beaux petits pavés dans la mare déjà bien occupée des mini-enceintes. Un look nipponisant, comme celui des micro-enceintes fournies avec les minichaînes ; mais, derrière la façade, de vrais haut-parleurs, de qualité, un vrai filtre, un accord bass-reflex authentique, seule la finition est en vinylo...



Vue arrière. La fabrication est soignée, quoique témoinnant de méthodes d'assemblage et de fabrication accélérées : panneaux AV et AR moulés notamment. Remarquer le mode de fixation de la face arrière : six vis serrent autant de pièces moulées qui viennent s'engager dans une rainure pratiquée tout autour de la paroi interne de l'ébénisterie. Astucieux.

Caractéristiques essentielles

Équipement : 130 mm papier traité, 25 mm tissu enduit.

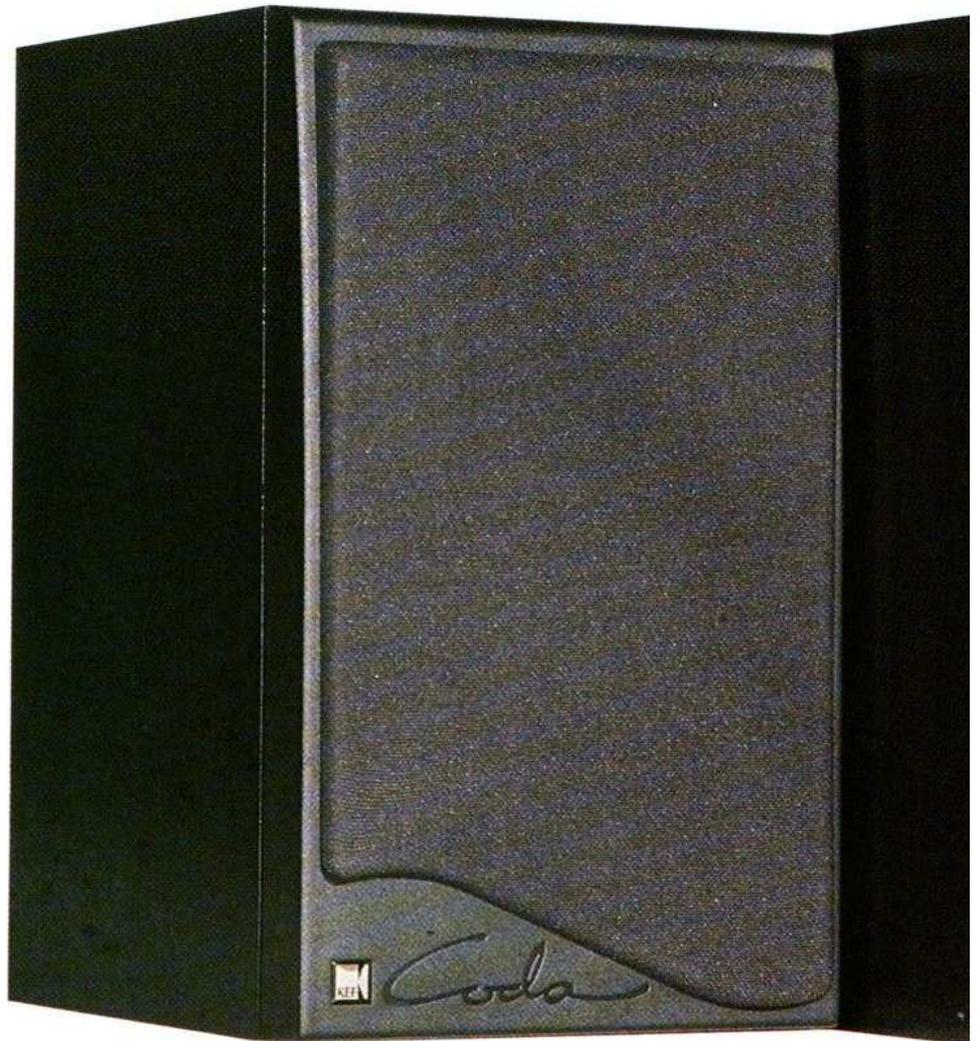
Réponse (± 3 dB) : 52 Hz à 20 kHz.

Puissance nominale : 70 W.

Sensibilité : 90,5 dB (2,83 V).

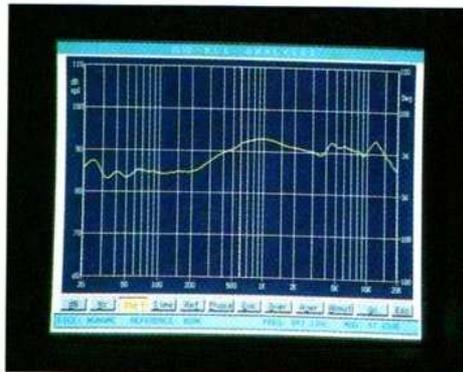
Dimensions : 300 x 180 x 245 mm.

Masse : 4 kg

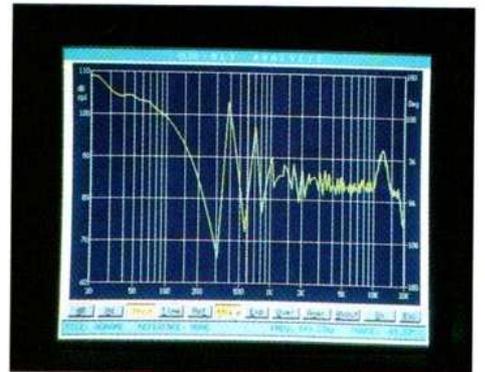


Avec cette nouvelle Coda, Kef rejoint les quelques constructeurs européens (à majorité française...) qui ont pris conscience de l'indigence notoire des enceintes fournies avec les minichaînes. La

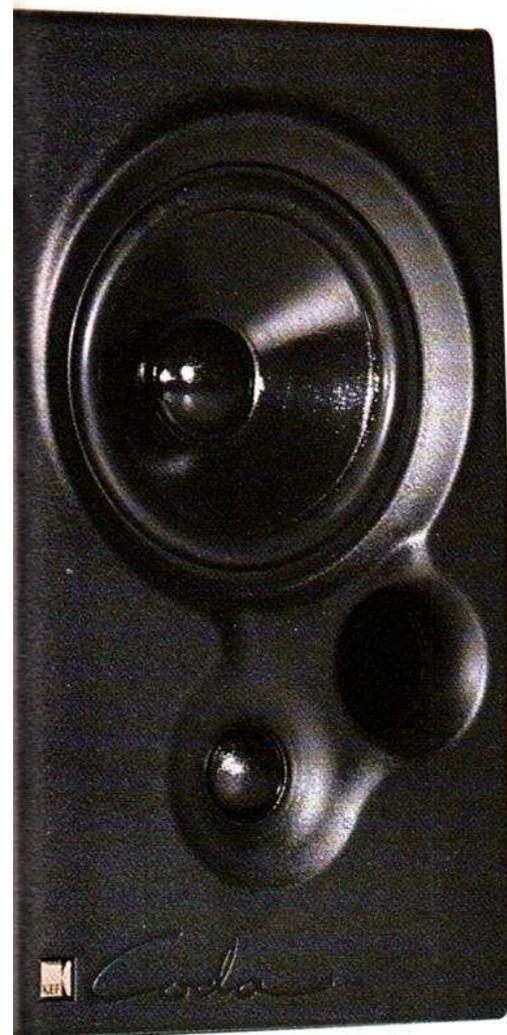
différence se situe non pas en termes de qualité, mais manifestement à l'endroit de l'aspect cosmétique et des méthodes de fabrication. Là où d'autres tentent, avec la plus grande rigueur, de miniaturiser des



Réponse en fréquence selon MLS, égalisée au 1/3 octave. Seule la partie au-dessus de 60 Hz est à prendre en considération. La réponse grave montre une coupure située à 52 Hz (-3 dB par rapport au niveau moyen de 90 dB SPL, à 2,83 V à 1,5 mètre).



La réponse en phase de la Coda 7 est assez régulière au-dessus de 1 000 Hz, essentiel pour une bonne localisation.



enceintes traditionnelles, qui coûtent aussi cher à fabriquer que des grosses, Kef (un peu comme Jamo) redéfinit le problème à la base : la Coda 7 évoque par son aspect et son encombrement une enceinte d'ori-

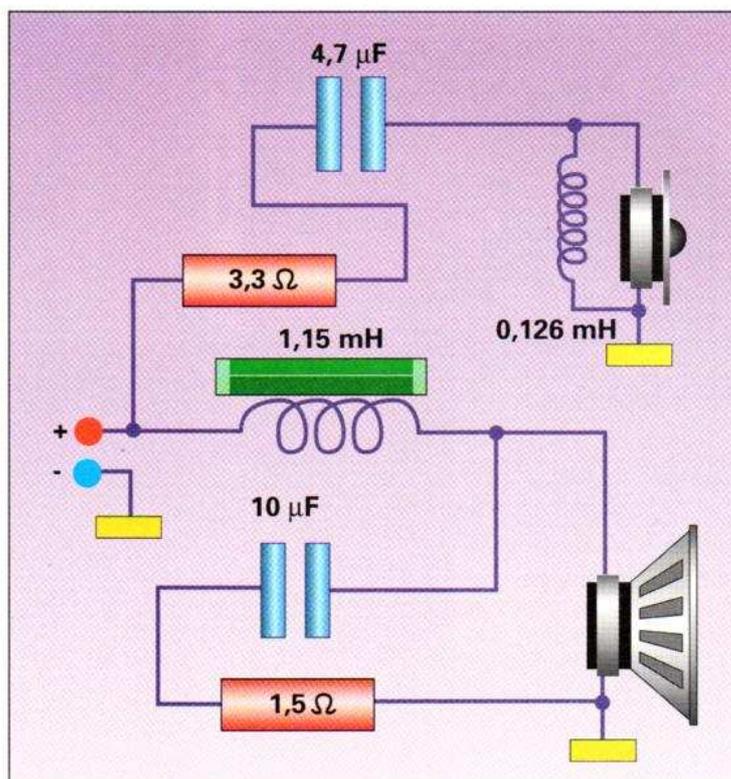
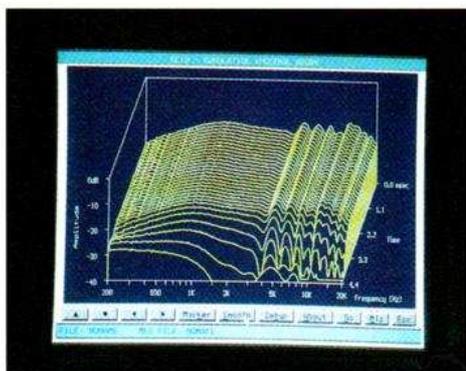


Schéma du filtre. Deux sections de second ordre, amorties par résistances. Kef réhabilite ici une structure mal vue des théoriciens, mais qui s'adapte fort bien aux haut-parleurs utilisés, coupés à 3,5 kHz.

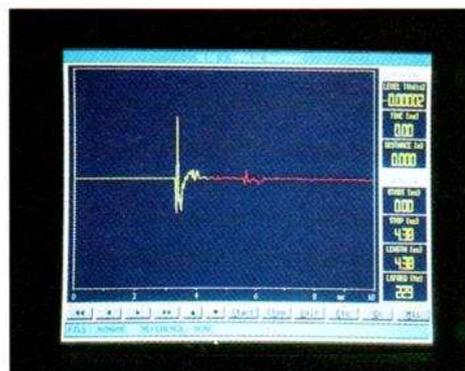
gine mais... c'est une Kef conçue par la même équipe que celle des Reference Series de la marque.

Coffret agglo plaqué vinyle (*Black Ash*, pour les anglophones), assemblé en « folding » (l'enceinte est découpée dépliée puis repliée au collage), le tout rigidifié par une face avant moulée bien épaisse et nervurée. L'équipement est dû bien sûr à Kef, composé d'un 13 cm papier traité et d'un dôme souple de 25 mm. Un équipement partiellement nouveau puisque Kef n'utilisait pas jusqu'à présent de haut-parleur de 130 mm. Ce choix semble avoir été guidé par des impératifs de réponse grave, là où aussi la Coda 7 se devait de creuser l'écart avec les enceintes d'origine, ainsi que par la tenue en puissance (70 W ici).

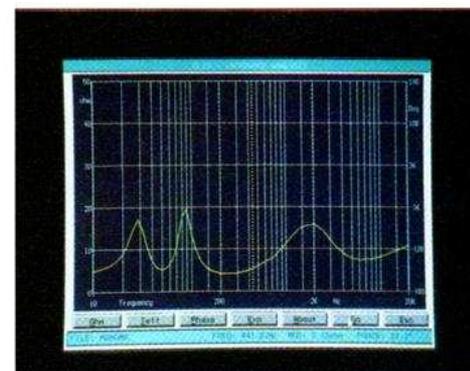
Promesses tenues pour cette petite enceinte, déjà au vu des performances mais aussi à l'écoute, menée à deux reprises : chez Kef d'abord, sur une installation Home Cinema où elles ont été particulièrement sollicitées, dans notre laboratoire ensuite, dans des conditions plus audiophiles : pointue, la Coda 7 convient aux locaux bien amortis et sa réponse ascendante dans l'axe permet de l'écouter confortablement sous diverses incidences, rappelant à cet endroit la flexibilité offerte par les modèles Uni-Q de la marque. Elle ne craint pas les locaux exigus, on peut l'approcher des murs sans risque d'empâtement. Finalement, les petites Anglaises n'ont pas vieilli...



Le diagramme 3D de décroissance spectrale (selon calcul MLS) montre une curieuse régularité dans la fenêtre de temps choisis (4,4 ms).



Réponse impulsionnelle de la Coda 7 : brève et sans bavure.



Courbe d'impédance (10 Ω par div.). On est toujours au-dessus de 5 Ω (l'impédance nominale est de 6 Ω). La moyenne est plus proche de 8.

Speaker PRO 6.0 de Visaton

Les logiciels dédiés à la conception d'enceintes acoustiques apparaissent désormais sur le marché amateur. En effet, la puissance de calcul des PC augmentant, les coûts de développement logiciels diminuant, il devient possible à des généralistes ou plus particulièrement des fabricants de haut-parleurs d'éditer de tels produits, lesquels sont parfois accompagnés d'une base de données qui n'est autre que l'ensemble des caractéristiques essentielles des haut-parleurs figurant au catalogue. Le reste est constitué de modules de calcul, sous forme de tableaux spécifiques à chaque application : accord grave, filtrage, impédance...



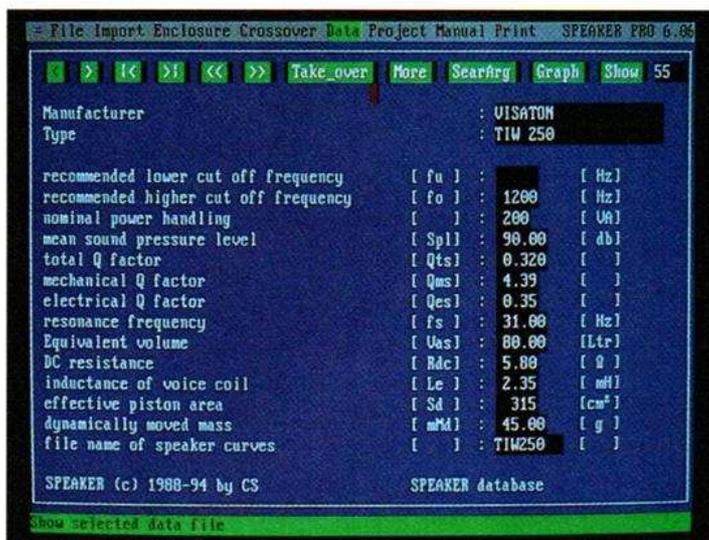
A qui s'adressent ces logiciels ? Il ne faut pas confondre, d'abord, les seuls soft vendus sous forme de disquette 3"1/2 avec des systèmes de mesure complets nécessitant l'adjonction d'une carte E/S sur le PC (carte de conversion A/N et N/A). L'application est la mesure pour la seconde catégorie, et c'est donc autrement plus coûteux. Précisons par ailleurs, parce que cela nous a été demandé à plusieurs reprises, que l'ensemble de ces logiciels, qu'il s'agisse de mesure ou de simulation, ne fonctionne que sur PC ou compatible, et il ne saurait être question, ni de la part de fabricants ni de la nôtre, de l'édition de versions tournant sur Mac, Atari ou ordinateur 8 bits. Il ne faut pas y voir quelque forme d'exclusion, mais simplement se souvenir que 99 % de l'édition scientifique se crée et s'échange sur PC, et qu'il s'agit d'un développement autour d'outils de calcul 16 ou 32 bits...

Les auteurs, qui ne sont pas fous, réservent leur énergie pour augmenter la puissance de calcul de ces logiciels, plutôt que pousser vers des solutions à environnement Windows qui sont par nature des bouffemémoire (et occasionnent des pertes de

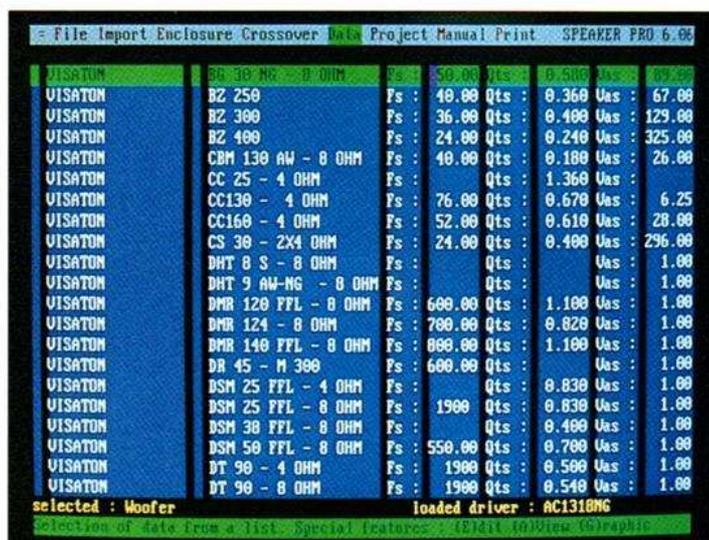
temps parfois non négligeables). Bref, contrairement aux logiciels de bureautique, les systèmes de mesure et de simulations pour enceintes se contentent d'un 386/20 MHz/1 Mo RAM, voire d'un 286 avec 640 Ko... ce qui reste très démocratique si l'on sait le prix de ce type de machine sur le marché de l'occasion.

Pour quoi faire ?

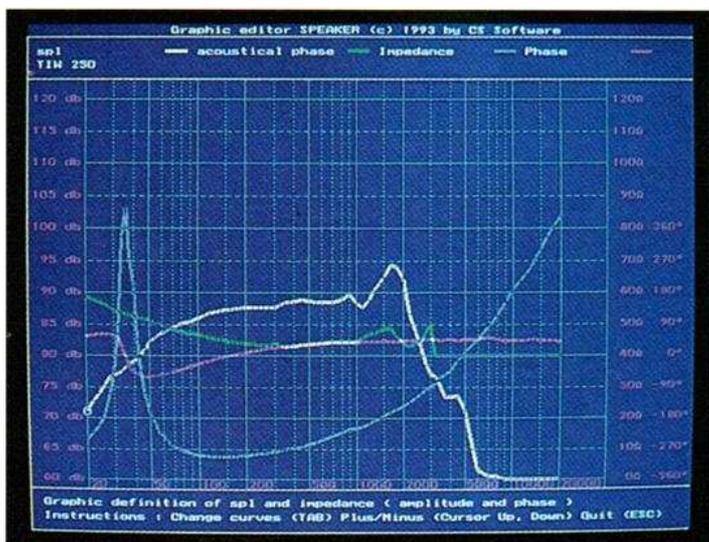
Si l'on prend le cas de Speaker Pro 6 ou 7.0, ce logiciel typique (comme CAAD de Monaco) s'adresse à des utilisateurs qui connaissent déjà le sujet : ils savent assez précisément ce qu'est un haut-parleur, physiquement, et en connaissent l'essentiel des paramètres électroacoustiques. Idem pour les filtres et les diverses formes d'enceintes : un concepteur travaillant sur ces logiciels a nécessairement manipulé ces objets auparavant, aidé d'une calculatrice, ou d'un programme Basic, ou d'un simple crayon à papier. Autre détail : l'édition de ce genre de soft est limitée à la langue anglaise ou celle d'origine (allemand, italien), ce qui suppose au moins une connaissance minimale de ces langues (exception faite



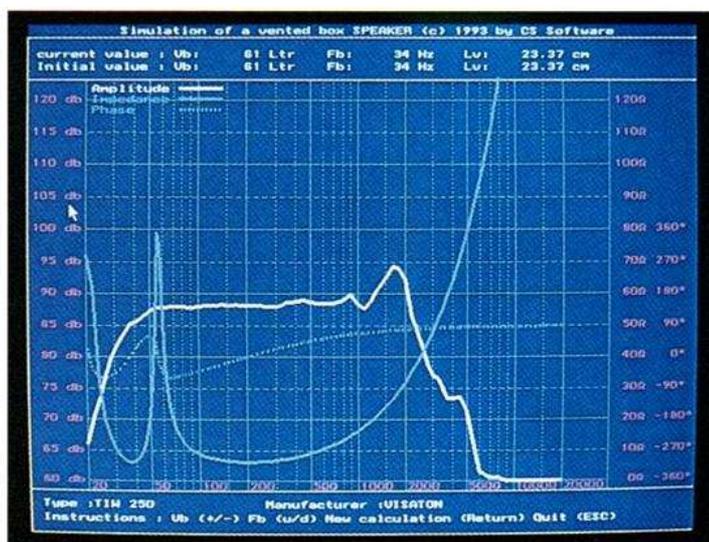
Feuille de caractéristiques issue de la base de données.



Le catalogue, partiellement représenté. On peut y accéder soit brutalement, par liste alphabétique, soit par un sous-programme avec critères de recherche sélective.



L'éditeur graphique peut être appelé à chaque étape. Ici la réponse d'un haut-parleur de grave du catalogue.



Le même réponse, après mise en boîte du HP dans un volume calculé par le programme.

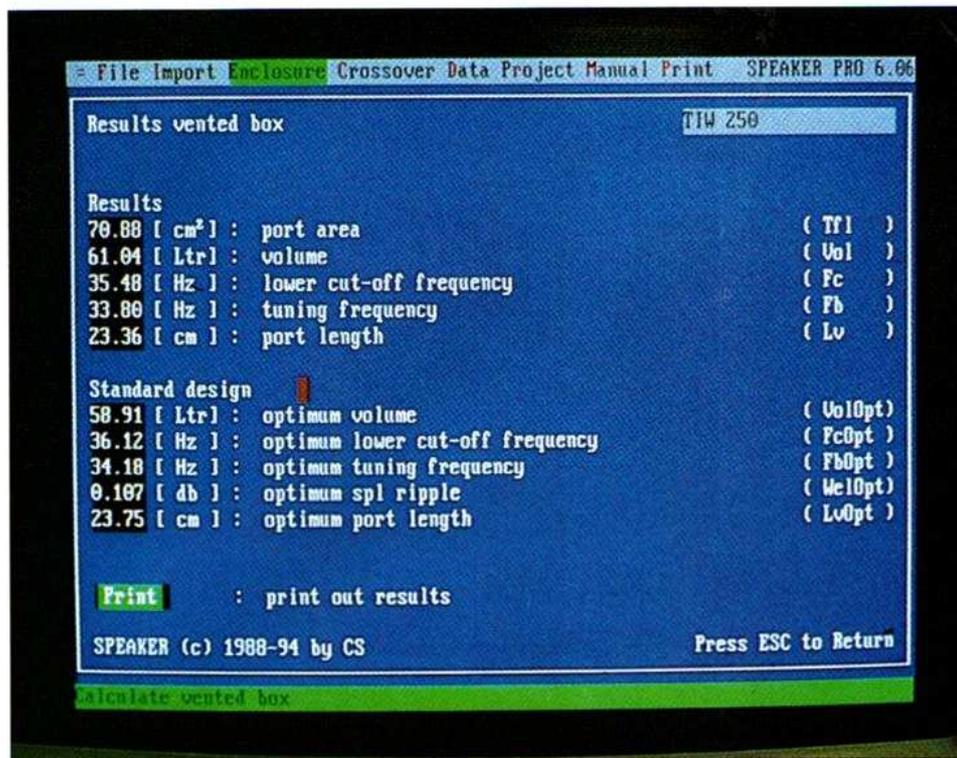
de « Reflex » édité en français à l'origine). Moyennant quoi, tout ou presque est possible avec ces logiciels, si le concepteur sait ce qu'il veut faire : une petite deux voies de 60 W, une grosse trois voies de 150 W... la seule limitation se trouvant dans le fait que l'on travaille sur le catalogue de l'éditeur-fabricant. Mais les plus avisés ont prévu la possibilité d'introduire dans la base de données des produits concurrents. Attention toutefois à cet endroit : l'utilisateur ne peut pas toujours tout entrer dans la base de données, selon le fichier-type du catalogue et l'absence de certains paramètres ne permet alors plus de faire tourner certaines parties de programme, dont les simulateurs de réponse, d'impédance, etc. De même, mais là on anticipe un peu, les logiciels cités ne travaillent que sur la par-

tie électromécanique (réponse grave) ou électrique (médium-aigu) des enceintes ainsi conçues. Il n'y a pas encore, du moins sur le marché français amateur (cela existe en Italie), de simulateurs de réponse acoustique intégrés aux logiciels de conception. Ces parties de programmes permettant de visualiser les effets des interférences entre ondes issues d'enceintes à plusieurs voies, donc de prévoir la régularité de rayonnement acoustique de celles-ci.

Comment ça marche ?

Partant donc de la base de données du fabricant, l'utilisateur va en premier lieu concevoir la section grave. Le choix est effectué dans la base de données et le fichier correspondant se charge dans le pro-

gramme : il contient les paramètres du HP choisi, sa courbe de réponse, ses courbes de phase, électrique et acoustique, sa courbe d'impédance. L'utilisateur peut à ce moment consulter l'ensemble des caractéristiques et vérifier si elles correspondent bien au but recherché. Sinon, c'est l'étape suivante qui le lui confirmera puisqu'on aborde alors la conception de la charge pour le grave (bass-reflex, close, ligne acoustique, etc.). A ce stade, et c'est là que l'on s'aperçoit que le calculateur n'a rien oublié, on entre la résistance série de la section du filtre passe-bas qui sera raccordée au grave. Si on l'ignore, on entre alors une valeur vraisemblable (entre 0 et 1 Ω), mais qui sera automatiquement rectifiée lors de la conception du filtre, ultérieurement. Le logiciel demande alors d'entrer, successivement, la section de l'évent, le volume in-



« Feuille de calcul » pour un accord bass-reflex.

terne de la charge (supposant par exemple un accord bass-reflex). Apparaît alors la courbe de réponse du HP chargé (ainsi que la phase et l'impédance). On peut, tout en gardant cette représentation graphique, changer à loisir le volume de charge et en observer les conséquences. Pendant ces essais, le programme calcule automatiquement la fréquence d'accord de l'enceinte et la longueur d'évent idéale. La configuration choisie est alors enregistrée dans un fichier (avec ses courbes), lequel fera partie d'un autre, plus grand, le « projet » (la conception de l'enceinte complète). Puis on aborde le début du filtrage avec, en toute logique, la compensation de l'inductance du woofer choisi (par un réseau RC série calculé automatiquement). Là encore, on peut visualiser l'effet sur la courbe d'impédance.

Vient alors la phase de filtrage proprement dit. On accède alors à une schématisation complète de filtres passe-bas (ordres divers : 6, 12 18 dB/oct. amortis ou non). Le résultat apparaît encore sous forme graphique, mais, selon la rapidité du PC utilisé, il s'affiche à l'écran avec un délai variable. Cela est normal, ce type de calcul est assez long. A ce stade, et pour la raison tout juste évoquée, on ne peut pas modifier de valeur numérique des éléments du filtre et en voir immédiatement l'effet. S'il s'agit d'une enceinte à trois voies, on entre à nouveau dans la base de données

pour choisir un médium, dont on concevra tout de suite la section de filtrage (Menu : *New Crossover*, puis « *Bandpass* »). A cet endroit on dispose d'une belle variété de filtres passe-bande, le choix étant double puisque il est possible de fixer indépendamment l'une de l'autre les pentes de la partie passe-haut et passe-bas. Cela fait, un menu « *Overview* » permet de visualiser le raccordement des réponses grave et médium. Le tweeter est traité d'une manière similaire, le menu de filtrage appelle bien évidemment une section passe-haut et, finalement, « *Overview* » montre la réponse globale de l'enceinte. Deux précisions : les sections de filtre incorporent des réseaux d'atténuation (utilisables ou non) et l'utilisateur peut choisir dans le tableau *Overview* la polarité de branchement des haut-parleurs. Le principe permet bien sûr d'aborder des enceintes plus simples (deux voies) ou plus complexes (quatre voies). Prévus également : filtres de Zobel (compensation des bosses et creux d'impédance et/ou de réponse).

Exploitation

L'apprentissage est assez facile avec le manuel d'utilisation (en anglais) mais il faut se familiariser avec certains termes propres à l'informatique susceptibles de multiples interprétations (héritage de l'arborescence débridée du DOS) : *Choose, File, Project,*

Confirm, New... Attention également à la version DEMO de *Speaker Pro*, où, bien sûr, tout ne figure pas parmi les éléments exposés ci-dessus.

Quelques indications intéressantes agrémentent le manuel : explication du Q_B (facteur de surtension de l'enceinte – hors HP) dont la valeur numérique retenue pour les calculs donne lieu à une certaine controverse chez les théoriciens ; mise en évidence de l'« origine du son », donnée de distance prenant en compte l'origine réelle du rayonnement, qui, dans la réalité des mesures, apparaît derrière la membrane des HP. Cette valeur communiquée *via* la base de données, en centimètres, permet d'affiner la conception d'enceintes à voies multiples et d'en optimiser la réponse en phase ou la réponse du temps de propagation de groupe.

Une bonne idée, c'est d'avoir fait figurer un exemple : une trois voies (TIW250, DSM50FFL, DSM25FFL) dont l'utilisateur néophyte pourra découvrir l'élaboration et grâce à laquelle il se familiarisera avec le passage d'un menu à l'autre.

Nous avons mentionné le fait que la conception d'enceintes ne s'appuie, avec *Speaker Pro*, que sur des composants d'origine Visaton. C'est à la fois vrai et faux, tout dépend d'où l'on se place.

En effet, il est possible d'importer des fichiers (ASCII ou interprétés) en provenance d'autres logiciels de mesure : *Kemsonic, MLSSA, MEPEG, ATB, DAAS, LMS, IMP, Clio, PC Audiolabs*. Ainsi, ayant déterminé grâce à ces produits (autrefois coûteux, faut-il le rappeler) les paramètres de Thiele Small (TSP) de haut-parleurs d'une autre marque, on peut les faire figurer dans leur intégralité dans la base de données (y compris les courbes). Les fichiers résultants de simulations (courbes ou valeurs numériques) peuvent être imprimés tels ou sous format ASCII, tout comme les éléments de la base de données. Si un problème de sortie imprimante se pose, on peut faire tourner *Speaker Pro* sous Windows, facilitant les modalités de sortie.

Voici donc ce qui est offert, pour environ 1 000 F, aux amateurs. C'est assez copieux et plutôt précis, et a le mérite de tourner rond même sur des configurations modestes : PC XT ou AT, 640 Ko RAM, 2MB HD, Dos 3.0 ou plus, coprocesseur non indispensable mais recommandé (simulateur de filtres oblige). La richesse de la base de données permettra d'imaginer et de concevoir presque sans limites. **G.L.**

SPÉCIAL HAUTES FRÉQUENCES AUDIO-VIDEO 10 réalisations inédites !

En vente
chez
votre
marchand
de
journaux
du 21 juin au
22 août 1995

ELECTRONIQUE PRATIQUE
NUMÉRO 194 - JUILLET/AOÛT 1995

SPÉCIAL
RADIO **10 MONTAGES HAUTES FRÉQUENCES EN PLUS**

- TRANSMETTEUR UHF AUDIO/VIDÉO,
- PRÉAMPLI D'ANTENNE TV,
- RÉCEPTEUR VHF MARINE,
- TÉLÉCOMMANDE 434 MHz, ETC.

TABLE DE MIXAGE

THERMOSTAT A ÉNERGIE SOLAIRE

DELOUVE - 158 Ffr - LUXEMBOURG - 158 FL - SUISSE - 6,20 Ffr - ESPAGNE - 1.600 Ptas - CANADA - 5 Can 5,00 - MAROC - 40 Dh - ANTILLES - 100 F

T 2437 - 194 - 25.00 F

25^F seulement
pour mieux
comprendre
et réaliser
un transmetteur
UHF audio/vidéo
un récepteur
VHF marine,
une télécommande
434 MHz, etc.
+ toutes les
rubriques
habituelles.

BON DE COMMANDE

Si vous ne trouvez plus ce numéro chez votre marchand de journaux, vous pouvez vous le procurer par correspondance en nous retournant ce bon de commande à : **Electronique Pratique, 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19.** Joindre votre règlement de 25 F à l'ordre de : «Electronique Pratique» par chèque bancaire mandat **PORT GRATUIT !**

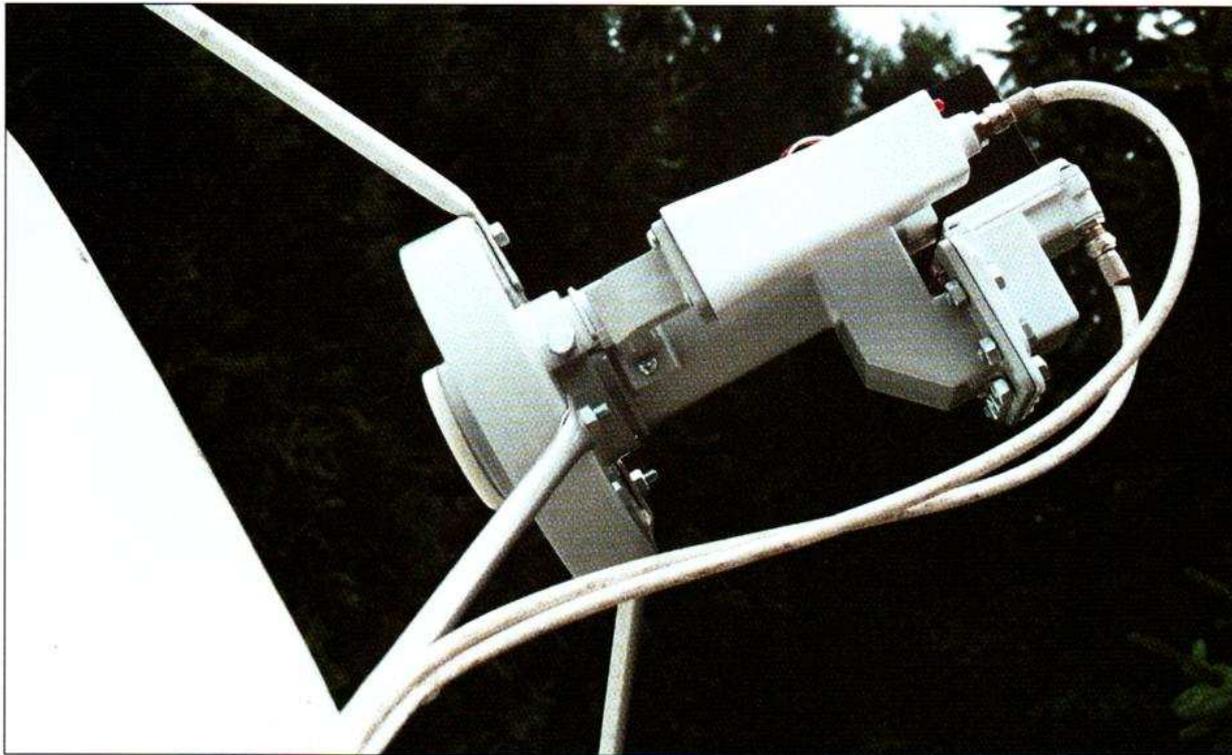
* Je commande le numéro d'Electronique Pratique «SPÉCIAL HAUTES FRÉQUENCES» n° 194 :

Nom : Prénom

Adresse

Code Postal : [] [] [] [] [] [] Ville

956A



Ensemble opérationnel source combiné, plus têtes large bande KU et C.

fier » ont conçu une source polarisante combinée, ou mixte, en regroupant les deux entrées d'alimentation C et KU au centre du système (voir photo 1).

Une version encore plus poussée couple également la bande S. Cette triple source est constituée notamment d'une petite antenne à trois éléments (un réflecteur, un dipôle et un premier directeur) qui, toutefois, est désaxée, engendrant alors une dégradation minimale, vu la fréquence autour des 2 GHz.

Ce genre d'équipement étant très peu demandé, sauf dans les états arabophones, revenons à la description de la source double bande.

L'alimentation KU, faite d'un guide d'onde d'un diamètre de 19 mm, est située au centre de l'accessoire. Le signal recueilli, sur une sonde quart d'onde raisonnant vers 11,7 GHz, est acheminée par un coaxial semi-rigide (à très faible perte, isolé téflon, 1,2 dB/11 GHz/2 m) vers l'extérieur de l'enveloppe cylindrique où se trouve un guide d'onde coudé, de type WR 75, alimentant une tête hyper (voir photo 2). Quant à la partie dédiée à la bande C, elle est en pourtour. Les deux axes des guides sont donc centrés et un seul moteur de polarisation est requis.

En mode KU, la source mixte se comporte tout aussi bien qu'une autre source polarisée conventionnelle. On note toutefois l'absence d'un disque annelé (fixe ou ajustable) qui n'est pas forcément un handicap avec des antennes de grande dimen-

sion présentant un rapport de concavité faible ($F/D < 0,33$ environ).

Il est important de préciser que cette partie de source mixte n'est pas conçue pour sélectionner les signaux polarisés circulairement G ou D, utilisés par les satellites 12 GHz, tels que TDF 1-2, Sirius, TV SAT, Thor, Hispasat, etc. Les signaux seront certes captés mais avec un affaiblissement de 3 dB, en raison de l'absence d'une plaque diélectrique aussi connue, sous le nom de système dépolarisant.

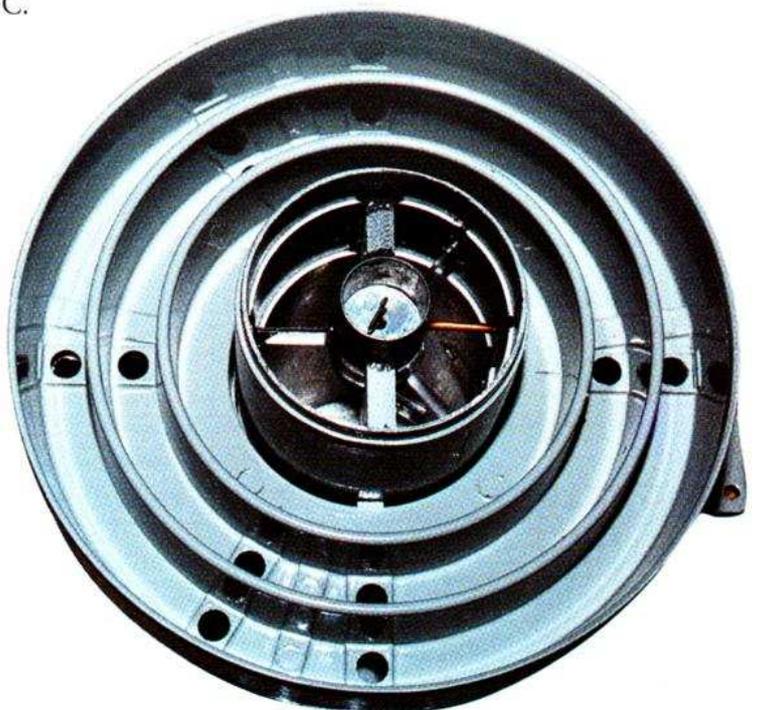
Pour la réception et le traitement de la bande des 4 GHz, le guide, de 60 mm de diamètre et long de 160 mm, est complété par un disque à anneaux qui coulisse sur le fût de la bande C.

On peut donc ainsi affiner le rapport de concavité entre 0,42 et 0,32. La sortie de la sonde rotative de sélection de polarisation aboutit sur guide.

Contrairement à la bande KU, il est possible de sélectionner les polarisations circulaires D et G, vu la présence d'un dépolariseur en téflon.

Compatibilité limitée

La conception de l'« *International CIKU Feedhorn* » la rend uniquement compatible avec des réflecteurs à illumination centrale ou foyer primaire (« *Prime focus* »



Le cœur du système

en anglais). Ces antennes sont rarement disponibles sous un diamètre inférieur à 1,20 m. En bande des 4 GHz, elles ne permettent que la réception commerciale de certaines chaînes russes émises par les satellites de type : Ghorizont, Express-Stationnar. Pour augmenter le nombre de chaînes pouvant être suivies – plus ou moins bien –, un diamètre de 1,80 m au moins est préconisé. L'idéal se situant à partir de 2,40 m, ce qui ne veut nullement dire que tous les satellites C seront commercialement exploitables, même avec des paraboles de 3,10 m de diamètre. Outre la contrainte du diamètre et de l'illumination, la source combinée est uniquement compatible avec les démodulateurs équipés d'un circuit de commande de polarisation dit mécanique, c'est-à-dire avec un bornier à trois plots : 5 V, impulsions et masse. De plus, le démodulateur doit porter la mention « compatible bande C » équipé alors de la vidéo dite négative ou inversée.

En matière de polarisation, la sonde rotative de la source mixte agit simultanément sur les sélections des polarités linéaires (ou rectilignes) de la bande KU et sur celles circulaires en bande C. Il est possible d'affiner l'angle de polarisation dans les bandes 11 et 12,5 GHz, ainsi que le champ incident dans la bande des 4 GHz.

Aménager les bracons

Si la source Calamp est livrée séparément du réflecteur, maintenu par une monture équatoriale motorisée, il est généralement nécessaire d'adapter la source combinée au rapport F/D rencontré.

Cette adaptation consiste tout d'abord à déterminer la longueur de la focale inscrite entre le point 0 (fond de la parabole) et le foyer. Pour connaître cette distance – f – critique, particulièrement en bande KU, il suffit de mesurer, d'une part, le diamètre opérationnel de la parabole – D – et, d'autre part, sa profondeur – P . Sa détermination est alors simple :

$$f = D / 2 \times P$$

La première phase pratique consiste à ajuster la position du disque scalaire C en fonction du rapport de concavité en présence. Se servir de l'échelle graduée disponible sur le fût.

La seconde phase est moins aisée puisqu'il faudra déterminer la longueur des bracons en plaçant l'entrée du guide au point focal. Notons que la détermination du foyer

CFI-MCM avec 1,80 m. + tête 20 K. Partout en Europe, en Afrique et au Proche-Orient via Intelsat 601. Dans les zones où la Pire est plus faible une parabole de 3,10 m. est nécessaire.



peut également se faire par manipulations successives en s'aidant d'un indicateur ou d'un mesureur de champ. Sélectionner un canal de la bande KU. Confectionner trois ou quatre bracons (c'est selon la structure) avec une partie coudée plate qui viendra prendre appui sur la face du disque C. L'adaptation est réalisée.

Après ces quelques travaux mécaniques, à moins que l'antenne à monture équatoriale livrée soit « prête à monter », il faut encore ajuster la partie centrale en la faisant pivoter dans l'orifice du disque support, de manière que la sonde rotative puisse s'activer suffisamment autour de l'axe polaire et donc de sélectionner les quatre polarités traitées : V, H, D, G.

Une bonne source, une bonne parabole et des bonnes têtes...

En matière de télévision par satellite il ne sert à rien d'avoir un grand réflecteur produisant un bon rendement si, aussitôt après, le signal est dégradé par un quelconque élément désadapté, peu performant, ou par une antenne de type « équatorial » mal choisie et mal réglée.

La source polarisée combinée C + KU que nous évoquons présente de bonnes caractéristiques. On enregistre seulement une perte minimale de l'ordre de 0,5 dB en bande KU, par rapport à une tête habituelle polarisée. Cette perte peut être attribuée notamment aux transitions : sonde, coaxial, guide. En bande C, où malgré l'amputation d'une partie de son ouver-

ture par l'entrée KU, la valeur de restitution du signal est très proche de celle obtenue sur une source polarisée simple. Autre bon point pour ce produit hybride, c'est le pouvoir de discrimination contre-polaire qui s'avère nettement supérieur à ceux obtenus avec des systèmes de polarisation dits magnétiques.

La source combinée est livrée sans hyperfréquence. Pour la rendre opérationnelle et tirer le meilleur profit, elle sera suivie de têtes ou convertisseurs (LNB en anglais) à très faible figure de bruit.

Pour la réception de la bande KU, on utilise la tête large bande 10,7 à 12,75 GHz. En ce qui concerne la bande C, c'est un mini-convertisseur, dont la température de bruit est proche de 20 K, qui est utilisé, associé à une parabole de 1,80 m (donc réputée insuffisante). Cette tête, une des plus performantes sur le marché mondial, permet par exemple d'extraire des signaux « lisibles » sur Arabsat 31° Est et même sur certaines chaînes commerciales telles CFI-MCM* (photo 3) sur l'Intelsat 601 à 27,5° W.

Il est clair que la qualité ou l'aspect de l'image restitué dépend également, et pour beaucoup, du dernier maillon de la chaîne, le démodulateur... mais cela est une autre histoire...

S. Nueffer

* CFI-MCM : Canal France International + Ma Chaîne Musicale. Sur l'Intelsat 601, fréquence 3,913 GHz (BIS : 1 408 MHz). CD, SECAM, clair. Le meilleur des émissions et des clips, en stéréo (5,80/7,25 MHz). Également sur Arabsat 31° Est.

Pour connaître les points de vente publics de la source combinée dans tous les pays francophones : (33/1) 48.64.52.51.

Emperor Shogun

un émetteur-récepteur décamétrique (bande 28-29,7 MHz) pour mobile

Proposé par President, la marque bien connue des amateurs de C.B., cet émetteur-récepteur pour mobile travaille dans la bande décamétrique (28-29,7 MHz) réservée aux radioamateurs. Le Shogun ressemble à s'y méprendre à un appareil C.B. de haut de gamme. Au centre, une large fenêtre dans laquelle s'inscriront les fréquences avec leurs décimales ; à droite, un clavier à huit touches caoutchoutées ; sous l'afficheur, une rangée de commandes rotatives ; et, à gauche, le sélecteur de mode et la prise micro ; tout cela a une apparence bien classique.

(Prix : environ 2 000 F)

Le Shogun s'alimente sous une tension de 12 V qui arrive sur une prise verrouillable installée à l'arrière. À côté de cette prise, on pourra brancher trois jacks de 3,5 mm pour des haut-parleurs ou un manipulateur. L'antenne se connecte à la prise UHF, un S-mètre intégré permettra son adaptation. Un gros radiateur prolonge l'appareil, on peut donc s'attendre à une puissance de sortie importante.

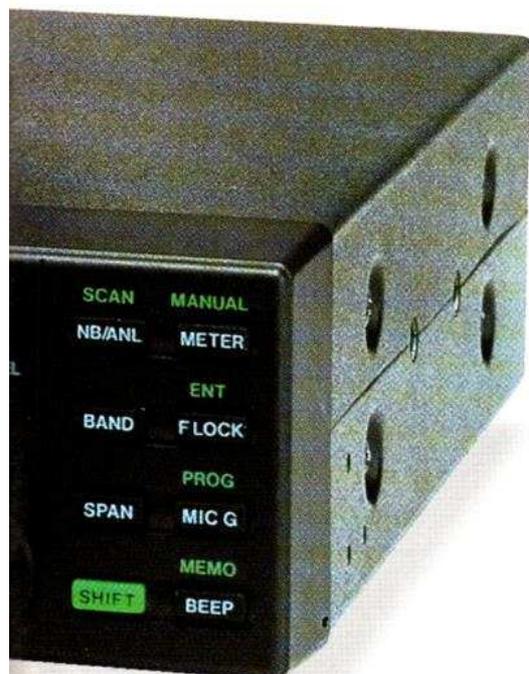


Le poste se monte, sous le tableau de bord du véhicule, à partir de deux équerres, le haut-parleur diffusant vers le bas. L'antenne sera installée sur le toit de la voiture, de son emplacement dépend son diagramme de directivité, des indications figurent dans le mode d'emploi. Elle sera prévue pour un accord, généralement par déplacement d'un brin qui permettra de l'allonger ou de la raccourcir. Ce réglage consistera à obtenir le segment du S-mètre de l'afficheur le plus court possible. Cette manipulation est indispensable, la vie de l'ampli RF de sortie en dépend.

L'émetteur et donc le récepteur travaillent en cinq modes : graphie (en association avec un manipulateur) ; modulation d'amplitude ; modulation de fréquence ; bande latérale unique supérieure ou inférieure. Ces deux derniers modes ont un réglage fin continu qui permet d'améliorer la qualité de l'écoute. On l'utilisera aussi en graphie.

Si vous trafiquez à courte distance, vous n'aurez pas besoin de toute la puissance, un bouton la réduira. Le potentiomètre de « squelch » éliminera les bruits parasites en l'absence de réception assez puissante. Son emploi ne pose pas de problème : on tourne le bouton et on constate !

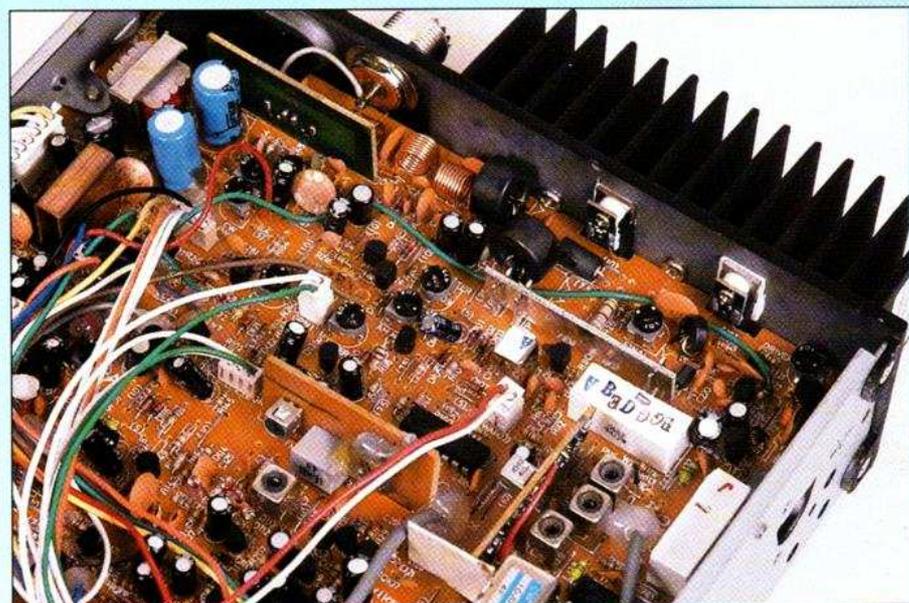
L'accord se fait de diverses façons. Les 170 canaux sont espacés de 10 kHz et répartis sur 4 bandes. Avec la molette de recherche, vous pourrez balayer l'intégralité de la gamme ; avec les touches incrémentales de façade ou celles du micro, vous resterez



TECHNIQUE



Un circuit imprimé à double face et trous métallisés reçoit le microcontrôleur de gestion et les composants de la PLL.



Les transistors de puissance RF sont montés sur un radiateur capable de dissiper toute la puissance même en cas de température ambiante élevée.

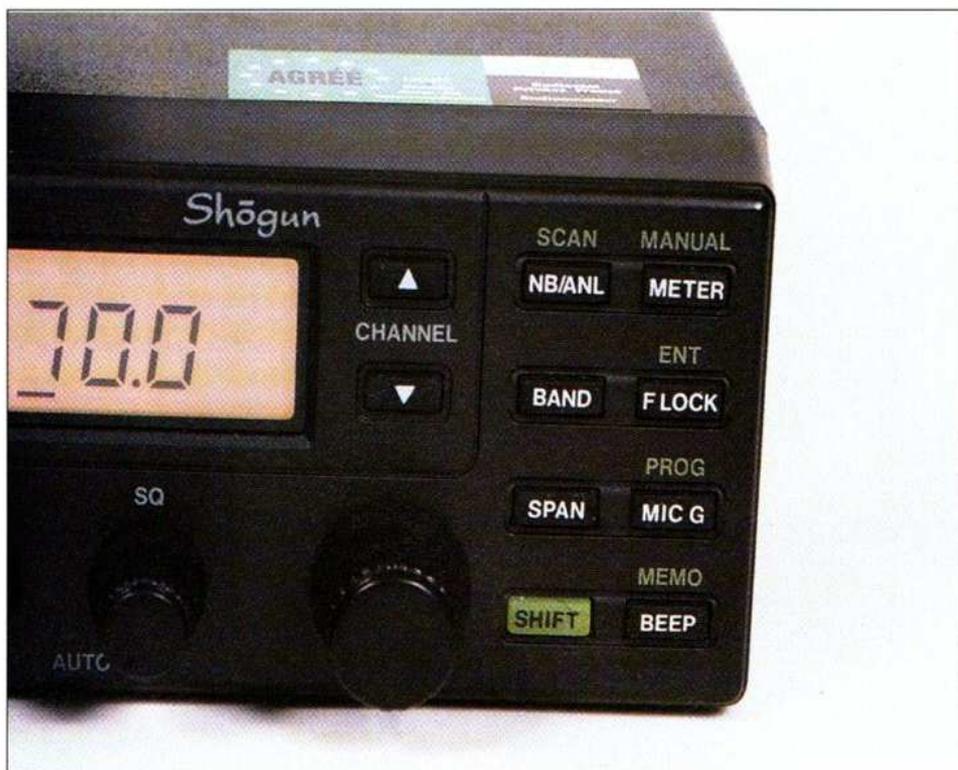
Les techniques de fabrication utilisées pour cet appareil sont assez classiques avec, ici et là, quelques touches de modernisme. Ainsi, si la grande majorité des composants est de type traditionnel, on notera une incursion des composants de surface, mais limitée à deux modules : un pour la réception MF, l'autre pour la réduction de bruit de réception ; des modules fonctionnels standard que l'on doit sans doute rencontrer dans d'autres produits de la firme. Filtres à quartz, filtres céramique, filtre LC cohabitent harmonieusement. Ces composants traditionnels sont implantés sur un circuit im-

primé phénolique, matière que l'on rencontre habituellement dans les appareils C.B... Les fils du haut-parleur sont soudés au circuit imprimé, une formule peu pratique pour le SAV (le capot reste accroché au châssis).

Une carte imprimée en verre époxy a reçu un microcontrôleur et les composants de la boucle d'asservissement de phase responsable de la fréquence d'émission (et de réception bien sûr). Ce circuit fait plus soigné que le précédent, manifestement, l'esthétique interne n'est pas la préoccupation majeure du constructeur.



Au-dessus de la prise micro à 5 broches (le micro dispose de deux touches d'accord), un commutateur sélectionne le type de modulation. Il n'y a pas de réglage de gain RF mais une position local/distance qui réduit les signaux forts.



Sur la droite, une collection de touches de caoutchouc propose pas mal de fonctions, certaines jouent un double rôle une fois la touche verte enfoncée.

dans chacune des bandes. Pour un réglage plus fin, une touche modifie le pas de réglage : 10 kHz, ou 1 kHz, ou 100 Hz. La résolution de l'afficheur étant de 100 Hz. Une fois la fréquence réglée, vous pourrez la mettre en mémoire (10 mémoires) ou la verrouiller. L'examen d'une bande peut être automatisée, le balayage s'effectuant sur les 50 (ou 20) canaux d'une bande.

Pour l'émission, vous pouvez mettre en service un bip final : le célèbre « Roger Beep », si agaçant lors de l'écoute d'une conversation. L'indicateur de niveau pourra vous donner le taux de modulation, afin de contrôler le bon fonctionnement ou le bon réglage du micro, mais il indique plus couramment le niveau RF reçu ou émis et, de temps en temps, il vous permettra de

tester la qualité de votre antenne par le contrôle du TOS.

L'utilisation du Shogun est aussi simple que celle d'un récepteur C.B., on y trouve nettement moins de bavardages que dans la « bande du citoyen », bande dans laquelle il ne vous sera pas possible d'émettre ni même de recevoir avec cet appareil.

Mesures

– La puissance de sortie, mesurée sur charge de 50 Ω , impédance classique des antennes, varie de 0,4 à 4,8 W avec une tension d'alimentation de 12 V avec 13,2 V, elle monte légèrement pour atteindre 5 W. Cette puissance est la puissance moyenne en MF ou celle de la porteuse en MA, cela signifie que, dans le cas de la modulation d'amplitude, la puissance de crête atteindra le double de la puissance moyenne. Cette puissance est inférieure à celle annoncée qui est de 11 W. C'est aussi la puissance que l'on mesure en BLU et, bien sûr, en présence de modulation ; sans modulation, la puissance est nulle...

– La sensibilité est de 0,6 μV en MA et en MF, pour un rapport S+B/B de 20 dB, la modulation restant parfaitement perceptible avec un niveau d'entrée de 0,3 μV .

Conclusion

L'émetteur-récepteur décimétrique Shogun est directement issu d'une longue famille d'émetteurs-récepteurs C.B. C'est en tout cas ce que l'on ressent à la première prise de contact. En allant un peu plus loin, il se distingue par des fonctions plus subtiles comme, par exemple, un accord fin et profite des techniques de mémorisation qui faciliteront une exploitation quotidienne. Un produit qui permet de passer sans dépaysement d'une bande à l'autre...

Les plus

- Mémorisation
- Balayage automatique
- Accord par pas réglable de 100 Hz à 10 kHz.

Les moins

- Pas de connecteur interne pour le haut-parleur
- Puissance inférieure à celle annoncée

L'autoradio Grundig 7500 RDS



Le 7500 RDS, c'est l'autoradio haut de gamme de la marque. Il apporte des innovations sur tous les plans. Les touches qui l'équipent ont été adaptées à la conduite automobile et sont, pour les principales fonctions, suffisamment larges pour que l'on puisse les utiliser même avec des gants, les plus importantes ont une surface supérieure à un centimètre carré. Cette ergonomie a d'ailleurs valu à cet appareil l'approbation d'un organisme de contrôle technique allemand.

L e 7500 RDS bénéficie d'une protection contre le vol, non seulement par code, mais aussi par extraction d'une partie seulement de la façade. Par ailleurs, si l'autoradio est démonté après mise en service du code, il sera impératif de composer ce code pour réutiliser l'appareil. La recherche du code est très longue, en effet, au septième essai, et au-delà, il faut attendre 24 heures avant de pouvoir composer un nouveau code. On se lasse !

L'autoradio est équipé de connecteurs d'un standard commun à quelques constructeurs, vous devrez vous procurer ces éléments (ils ne sont pas livrés avec l'appareil), ou votre installateur s'en chargera. Pas de risque d'erreur, celui d'alimentation porte un détrompeur différent de celui destiné au raccordement des haut-parleurs.

Une fois le récepteur branché et alimenté, une série de points lumineux formant un arc de cercle apparaît sur le bouton de volume. Une pression sur ce dernier met l'appareil en service. Les fonctions disponibles apparaissent en vert, celles en service en rouge, par le biais de diodes bicolores ou de doubles diodes.

On accède aux commandes de l'amplificateur (balance avant/arrière, gauche/droite et correction de timbre) par les touches entourant le bouton de volume. Sur la droite, on sélectionne la source : CD (externe) ou tuner, le lecteur de cassette se met en service avec l'insertion de la cas-

sette. Seules les touches concernées par la fonction restent allumées, ce qui évite les tâtonnements et permet de mieux se concentrer sur la conduite. Une large touche permet de choisir ou de rechercher une station.

Ces premiers points sont assez évidents et ne demandent pas une lecture approfondie du mode d'emploi... Après, ça se complique...

AIM : le magnétophone du routier !

L'autoradio 7500 RDS a reçu un enregistreur de messages de radioguidage routier. Ce système utilise une mémorisation numérique identique à celle des répondeurs téléphoniques modernes. La capacité d'enregistrement est de 6 minutes, un mode « haute qualité » limitant ce temps à 4 minutes. Vous pouvez choisir, par minuterie, deux périodes de stockage d'informations, par exemple, avant votre départ du domicile le matin, et du bureau, le soir. Les informations datant de plus de 6 heures sont automatiquement effacées, ce qui libère de la mémoire. Lorsque la mémoire est pleine, les infos les plus anciennes sont éliminées. Comme dans les répondeurs, l'afficheur vous indique aussi l'heure de diffusion du message.

Le seul problème est celui du programme ; pour que le système fonctionne, il faut que

l'opérateur radio envoie les signaux RDS de transmission d'informations routières... Mais, là, c'est une autre histoire !

Les services « experts »

Grundig introduit ici des commandes dites « expert », du nom de la touche qui les met en service. Il s'agit de toute une série de présélections donnant accès à 26 réglages plus ou moins mémorisés.

La première fonction, c'est le réglage de l'heure, associée à une possibilité de synchronisation sur l'heure RDS. (Prudence ! France Info nous indique 17 h 11 au moment du test alors qu'il est 18 h 13. Personne n'est parfait, à l'heure du numérique, Radio France devrait éviter de narguer ses auditeurs, d'autant plus que ce n'est pas la première fois que, sur ce point, nous la prenons en défaut !)

L'expertise s'exerce aussi sur l'afficheur dont on ajuste la luminosité, le contraste et la couleur, cette dernière étant l'inverse (rouge ou verte) de celle des touches.

L'appareil est prévu pour que le volume sonore s'adapte à la vitesse, il faudra pour cela que la voiture délivre un signal spécial. Vous avez aussi le droit de programmer le volume à la mise sous tension ainsi que celui des annonces routières. Chacune des sources peut se voir affecter un réglage de niveau différent. De même, vous ajusterez la sensibilité de l'entrée CD. Un retard peut affecter la mise sous tension des amplificateurs de puissance afin d'éviter les bruits de mise sous tension des sources.

Lecteur de cassette

Le lecteur de cassette est à inversion automatique du sens de défilement, il détecte le type de cassette et propose un réducteur de bruit « Dolby B et C ». Il dispose également d'un détecteur de blanc, associé à un compteur qui permettra de retrouver ses plages favorites. Ces plages, vous pourrez les relire et un système d'échantillonnage vous permettra l'écoute des introductions, comme sur un lecteur de CD.

Tuner

Le tuner propose le choix de trois gammes d'ondes avec une répartition en trois groupes de mémoires pour la gamme modulation de fréquence. Une mémoire sé-

TECHNIQUE

L'autoradio 7500 RDS est une véritable « usine à gaz » ! Les composants s'y bousculent allégrement. Pour les installer, Grundig utilise les techniques de montage en surface, lorsque ces dernières sont bien sûr possibles.

La grande majorité des circuits utilisés ici est d'origine européenne avec quelques incursions nipponnes lorsque les fonctions ne sont pas disponibles ailleurs.

Côté audio pur, nous avons deux amplificateurs de puissance signés par SGS/Thomson. Ce sont des TDA 7375, Grundig les a montés sur une plaque de cuivre qui conduira la chaleur de la face gauche à l'arrière. Ces circuits sont des quadruples amplificateurs capables de sortie 2 x 25 W à 10 % de distorsion sur 4 Ω , dotés d'une sortie de diagnostic, ils signaleront les courts-circuits, l'approche de la coupure thermique et détecteront la saturation. Ce diagnostic sera utilisé ici pour couper les voies arrière en cas de surchauffe, seules les voies

avant seront alors opérationnelles, ce qui permettra aux canaux arrière de se reposer.

Le système de mémorisation des données utilise deux mémoires de 4 Mo de Siemens, associées à un processeur spécialisé de Toshiba, circuit assurant vraisemblablement la conversion et la compression des données.

Philips fournit les circuits intégrés du tuner, y compris le RDS, SGS/Thomson, les circuits de traitement audio, correcteur de timbre et ajustement des niveaux.

Le tuner modulation de fréquence est construit à l'aide de trois circuits intégrés spécialisés, le tuner modulation d'amplitude est séparé. Le tout est placé sous la surveillance d'un microcontrôleur signé Grundig et produit par Motorola. Les circuits imprimés rapportés sont reliés à la platine de base par connecteurs, de même que la platine de lecture de cassette. Cette dernière est à deux moteurs, là encore, des connecteurs assurent les liaisons.



Vue intérieure de l'autoradio Grundig 7500 RDS. La carte démontée ici supporte les mémoires des informations routières et le processeur qui les gère. Elle reçoit aussi les composants du tuner MA. Grundig réalise son tuner, les techniques de montage en surface sont omniprésentes.

parée stocke 25 stations RDS. Les mémoires des gammes donnent chacune accès à 5 stations. L'exploitation de ce tuner n'est pas vraiment évidente, en tout cas, lorsque toutes les stations ne sont pas mémorisées.

Si l'on demande une recherche des stations, on risque de se retrouver avec une station RDS, toutes les autres étant omises. Vous devrez donc emporter l'énorme mode d'emploi avec vous pour le consulter (à l'arrêt de préférence). Lorsque vous penserez avoir tout compris,

laissez-le tout de même dans la boîte à gants !

CD

L'appareil est conçu pour la commande d'un lecteur/changeur de CD qui sera, comme vous vous y attendez certainement, de la même marque... Une touche est repérée CD et les signaux audio arriveront sur un connecteur spécial qui permettra aussi l'affichage de données sur l'écran de l'autoradio. Après tout, vous

Le système de sécurité : un élément de la face avant se détache, la mention « code security » devrait être dissuasive... Le code est-il bien en service ? Dans le doute, abs-tiens-toi !



avez le droit de savoir quel est le disque que vous écoutez... On utilise les mêmes touches de recherche que pour les stations ou les plages des cassettes.

Mesures

Notre échantillon est capricieux. Il refuse en effet l'accord manuel et passe systématiquement en recherche de mémorisation de radio RDS... Nous avons eu beau consulter l'expert, lui taper dessus, le déprogrammer, le reprogrammer, il a refusé

systématiquement une recherche toute bête des stations, il ne consent à ralentir sa recherche que si on lui injecte un signal de 20 μ V. En fait, il faut appliquer une pression prolongée sur une touche... Nous nous mettons à regretter les bonnes vieilles touches que l'on enfonce et qui restaient dans cette position aussi longtemps qu'on le souhaitait.

Une fois l'appareil en service, on constate qu'il fonctionne très bien avec une sonorité tout à fait convaincante.

– La puissance mesurée est confortable,

la distorsion pas très élevée ; bref, vous pourrez rouler en musique, pour obtenir un son HiFi, vous devrez lui offrir des enceintes de qualité.

– Le tuner bénéficie d'une sensibilité correcte, on constate que le signal audio s'atténue aux faibles niveaux, on ne perçoit donc pas tellement de remontée du bruit de fond. Côté pratique, nous avons attendu désespérément les informations routières pour les enregistrer, apparemment, les émetteurs n'envoient pas, jusqu'à preuve du contraire, les indications nécessaires à la commande.

– La platine est de bonne qualité, la précision de vitesse est bonne, le taux de pleurage et scintillement très bas pour ce type de lecteur.

– Les deux tuners bénéficient d'une excellente courbe de réponse, particulièrement linéaire dans le grave.

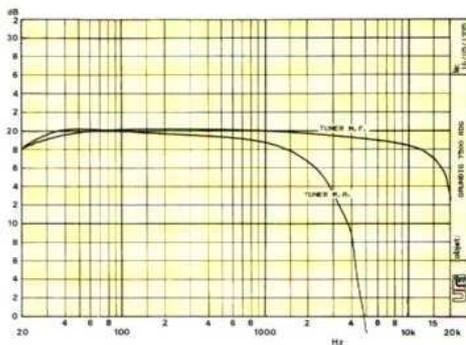
– Les corrections du lecteur de cassette sont bien réglées ; on remarquera la linéarité exemplaire sans « Dolby » ou avec le « Dolby B », le « C » remontant le médium.

Conclusions

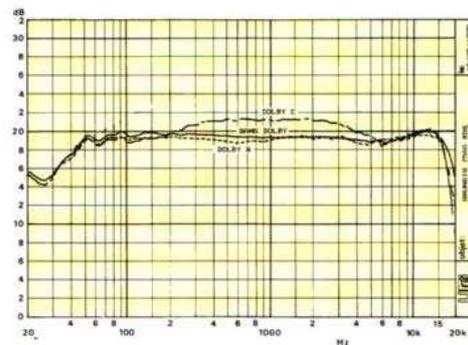
Avec son 7500 RDS, Grundig a conçu un autoradio original à plus d'un titre, très axés sur un RDS encore dans une phase de développement en France.

Situé dans le haut de la gamme, il vous est proposé à environ 4 000 F.

La puissance est là avec de très bonnes prestations d'ensemble. Nous vous conseillerons toutefois, lorsque votre autoradio aura été installé, de vous faire expliquer par le détail les manipulations, non seulement de base mais aussi les autres. Votre installateur se fera certainement un plaisir de vous offrir une demi-heure de formation !



Courbe de réponse en fréquence du tuner de l'autoradio Grundig 7500 RDS. Il est doué, la réponse s'étend dans le grave sans faille...



Courbe de réponse de la platine à cassette de l'autoradio. Un bel exemple de linéarité avec une légère dégradation. Avec le Dolby C, on remonte le médium de 2 dB environ, mais on gagne une quinzaine de décibels en dynamique.

TABLEAU DES MESURES

	12 V	14,4 V
Puissance de sortie 4 Ω	11,6 W	17,6 W
Puissance à 10 % TDH 4 Ω	16 W	25 W
Taux de distorsion 1 kHz 4 Ω	0,28 %	0,32 %
Tuner		
Sensibilité du tuner – 3 dB	2 μ V	
Sensibilité pour S/B = 26 dB	0,8 μ V	
Seuil de recherche	10 μ V	
Magnétophone		
Précision de vitesse	+ 0,36 %	+ 0,47 %
Taux de pleurage et de scintillement	0,15 %	0,15 %
Rapport S/B sans Dolby, réf. 250 nWB/m	57 dB	
Dolby B/Dolby C	66 dB/72,5 dB	

Les plus

- La mémorisation d'informations routières
- Puissance de sortie confortable
- Programmation assez complète
- Performances, dont la puissance
- Le RDS.

Les moins

- Mode d'emploi parfois confus
- Manipulation pas toujours évidente
- L'exploitation du RDS en France.

Sélection laser disques

Full Metal Jacket



Film américain de Stanley Kubrick, avec Mathew Modine et Vincent d'Onofrio.
Sujet : La guerre du Viêt Nam, vue par un soldat ordinaire, depuis le camp de formation jusqu'à l'offensive du Têt.

NOTRE AVIS : Chaque film de Stanley Kubrick est un événement au cinéma et en vidéo. Sa vision perfectionniste de la mise en scène pousse ses films au-delà des limites habituelles. Noter au passage l'excellente interprétation de Vincent d'Onofrio dans le rôle du soldat obèse. *Full Metal Jacket*, comme tous les autres films de Kubrick, se doit impérativement de figurer dans toute vidéo-

thèque personnelle digne de ce nom. Bonne qualité d'image et de son. Warner, 112 min, version française, 2 faces, son mono d'origine, format plein cadre. Prix : 250 F.

Quatre mariages et un enterrement



Film américain de Mike Newell, avec Hugh Grant et Andy MacDowell.
Sujet : La vie trépidante d'un célibataire endurci qui assiste à tous les mariages de ses amis et se demande un jour si son tour n'est pas venu.
NOTRE AVIS : Une comédie efficace qui a remporté

un grand succès international, malgré ou à cause d'un humour très britannique. Bonne idée que de proposer ce film en VO sous-titrée. Qualité d'image et de son correcte.

Polygram, version originale sous-titrée, son stéréo surround, 2 faces, 120 min, 14 chapitres, format 1,85 respecté. Prix : 290 F.

Un monde parfait

Film américain de Clint Eastwood, avec Clint Eastwood et Kevin Costner.

Sujet : Un criminel en cavale prend un jeune garçon en otage. Des liens d'amitié se tissent entre les deux fugitifs qui sont traqués par un shérif implacable.



NOTRE AVIS : Le film tient surtout par le charisme des deux stars qui savent si bien jouer sur les archétypes de la culture américaine. Kevin Costner est pourtant bien trop gentil dans son rôle de gangster pour être crédible. Quelques effets de mise en scène compensent une course poursuite un peu poussive. Très bonne qualité d'image et de son.

Warner, 135 min, version française, 3 faces, format scope respecté. Prix : 350 F.

Philippe LORANCHET

LE LD DU MOIS

Roméo et Juliette



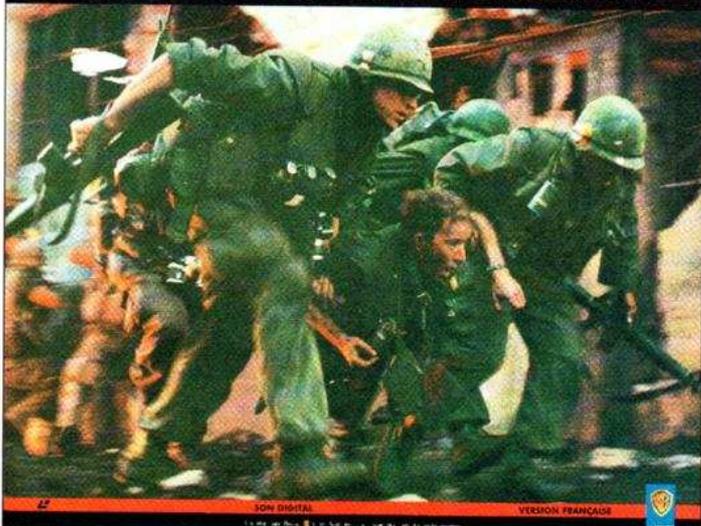
Opéra du compositeur français Charles Gounod d'après la comédie de Shakespeare, composé en 1873. Livre de Jules Barbier et Michel Carré. A ne pas confondre avec le ballet de Prokofiev. Sur le thème immortel de l'amour impossible, deux jeunes gens, membres de familles rivales, tombent amoureux l'un de l'autre. Une fin tragique les attend au bout du chemin.

NOTRE AVIS : Un opéra peu connu mais une histoire très célèbre sont parfaitement servis par l'interprétation de Roberto Alagna et Leontina Vaduva. Cantatrice au coffre impressionnant qui campe une Juliette disons... bien en chair ! L'orchestre du Royal Opera House est placé sous la direction de Charles Mackerras. Cet album comprend un court synopsis en français. Bien que chanté dans notre langue, il est recommandé de suivre l'opéra avec le livret sous les yeux. Une production classique exemplaire. Excellente qualité d'image et de son.

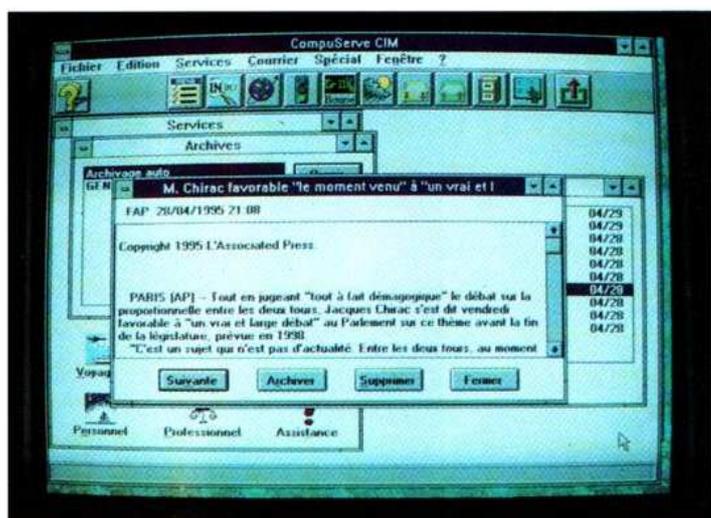
Pioneer, 4 faces, 177 min. Prix : 559 F.

UN FILM DE STANLEY KUBRICK FULL METAL JACKET

CÉLÈBRÉ PAR LA CRITIQUE DU MONDE ENTIER COMME
LE PLUS GRAND FILM DE GUERRE DE TOUTS LES TEMPS



A la découverte des grands réseaux : **comment se connecter à CompuServe**



Les dernières dépêches (au moment de la rédaction de l'article I) d'Associated Press en français.



Après avoir vu la photo de la Rolls Corniche...

Vous avez fait l'acquisition d'un modem, vous êtes en possession de WinCim que vous avez correctement installé sur votre micro-ordinateur ; il ne vous reste donc plus qu'à vous connecter pour découvrir CompuServe et toute sa richesse. C'est ce que nous vous proposons de faire pas à pas aujourd'hui.

Paramétrage et inscription

La première opération à réaliser consiste à paramétrer la session de connexion. Cette opération est à réaliser une fois pour toutes car elle correspond aux paramètres physiques de votre installation et du numéro d'accès à CompuServe que vous allez utiliser. Il faut pour cela ouvrir le menu « Spécial » et choisir « Paramètres de la session ».

Dans la boîte de dialogue qui s'affiche alors, vous devez indiquer le port série sur lequel est raccordé votre modem ainsi que sa vitesse de fonctionnement. Rappelons que si vous passez par le réseau téléphonique, celle-ci est de 9 600 bauds ou 14 000 bauds (voir ci-après) alors qu'elle est de 2 400 bauds *via* Transpac.

Si votre modem est compatible Hayes, il est inutile d'accéder à la boîte de dialogue

« modem » ; tous les paramètres nécessaires ont en effet déjà été mis en place par WinCim.

Les zones Nom, User ID et Mot de passe seront renseignées ultérieurement lorsque vous vous serez inscrit et aurez reçu ces informations du réseau. Vous pourrez alors les mettre en place dans les cases prévues, ce qui vous dispensera de les frapper à chaque fois lors de l'établissement de vos connexions ultérieures.

La zone « Téléphone » doit être complétée avec le numéro d'accès à CompuServe choisi :

- (1) 47.89.39.40 par le réseau téléphonique à 9 600 bits par seconde (n'oubliez pas le 16 et le 1 si vous appelez de province) ;
- (1) 47.08.07.08 par le réseau téléphonique à 14 400 bits par seconde (c'est nouveau depuis nos articles précédents) ;
- 36.06.24.24 par Transpac, sans indica-

tif, quelle que soit votre région d'appel. L'étape suivante consiste à vous inscrire, c'est-à-dire à devenir membre CompuServe à part entière. Cela se fait automatiquement en ouvrant la rubrique « Inscrivez-moi » du menu « Inscription ».

WinCim vous pose alors un certain nombre de questions. Répondez-y scrupuleusement car, lorsque vous aurez fini, WinCim appellera automatiquement CompuServe afin de fournir au réseau les réponses à vos questions. Votre User ID et un mot de passe provisoire vous seront alors communiqués en retour afin de vous permettre d'utiliser CompuServe immédiatement.

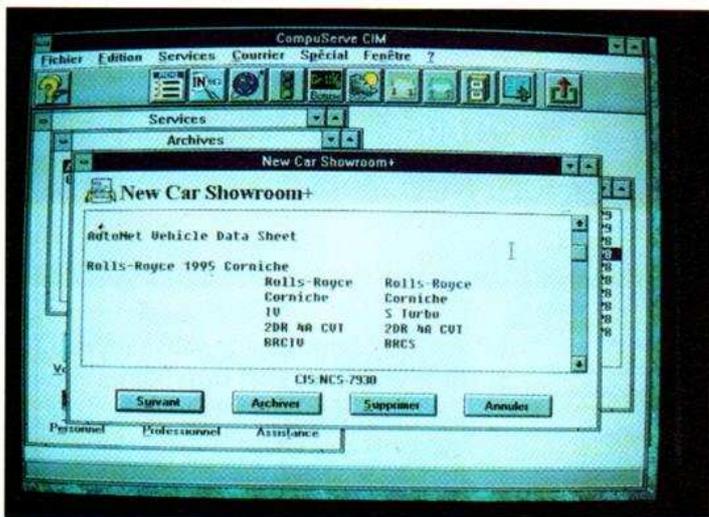
Si vous avez fait l'inscription au nom d'une société et demandé un paiement différé

ter consiste à faire quelques petites visites sur les rubriques en consultation libre des services de base ou étendus, rubriques ne nécessitant aucun dialogue complexe de votre part. Cela vous permettra de vous familiariser avec les icônes disponibles en haut d'écran, avec l'exploitation des commandes et surtout avec le fait que vous êtes en communication avec un site central au travers d'un modem, ce qui est nécessairement plus lent que le disque dur de votre micro-ordinateur !

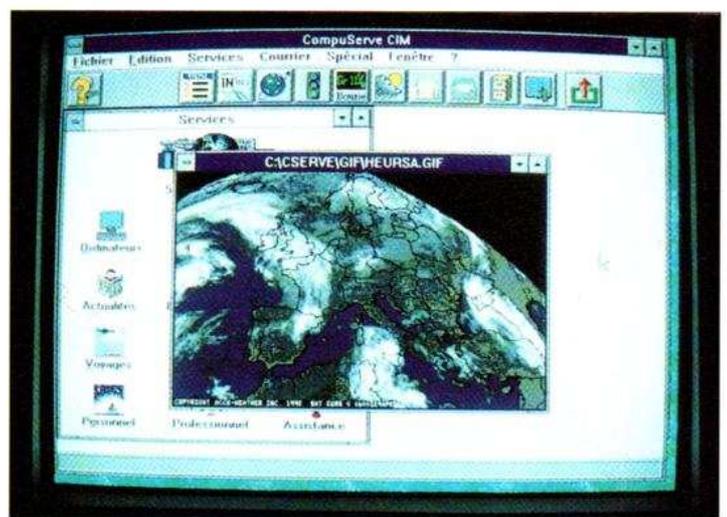
Pourquoi disons-nous cela ? Tout simplement pour vous éviter de cliquer désespérément sur l'ascenseur qui accompagne les listes de sujets parce que vous trouvez qu'il ne descend pas assez vite. Il faut attendre que la liste complète ait été reçue par votre

Cet accès peut être limité à du texte et à des prévisions, ce qui reste assez banal puisque n'importe quelle station de radio vous offre la même chose gratuitement lors de tous ses bulletins d'informations. Mais vous pouvez aussi faire afficher une carte des prévisions, ce qui est déjà un peu plus visuel ou, mieux, concurrencer les Alain Gillot-Pétré et autres Nathalie Rihouet en consultant la photo satellite de l'Europe. Cette dernière est en principe mise à jour toutes les quatre heures.

Lorsque vous avez vu cette photo, vous pouvez quitter le service ou bien choisir de la sauvegarder sur disque pour examen ultérieur. Une boîte de dialogue s'ouvre automatiquement pour ce faire en vous proposant un nom de fichier adapté au



... vous pouvez télécharger sa fiche technique détaillée, pour 1 dollar et 50 cents tout de même !



... Mais la photo satellite de l'Europe mise à jour toutes les deux heures, c'est déjà mieux !

des factures, ces informations ne vous seront pas communiquées à ce stade car le réseau doit effectuer un certain nombre de vérifications quant à l'existence réelle de votre société. Vous ne les recevrez alors par courrier que sous une dizaine de jours et il vous faudra donc patienter avant de pouvoir utiliser CompuServe.

Comment (bien) commencer ?

A ce stade des opérations, vous avez accès à l'intégralité des services proposés sur CompuServe. Rappelons que la consultation des services de base est gratuite (hors frais de connexion, ainsi que nous l'avons expliqué dans notre numéro 1835) et comprise dans votre abonnement mensuel ; les services étendus et complémentaires sont, quant à eux, facturés en sus. A notre avis, la meilleure façon de débu-

micro pour que cet ascenseur puisse fonctionner...

Nous vous proposons de faire avec nous quelques consultations simples ; nous nous intéresserons ensuite aux forums, à la messagerie, au simulateur de CB qui demandent tous un peu plus d'interactivité de votre part.

Météo et photo satellite

Vous pouvez avoir accès instantanément sur CompuServe aux relevés et prévisions météo de la majorité des points du globe. Pour cela, cliquez sur l'icône météo (un soleil caché par un nuage) et choisissez la ville qui vous intéresse.

Si vous n'étiez pas déjà en connexion, celle-ci est établie automatiquement par WinCim et vous accédez au service météo de CompuServe.

format de l'image (format GIF) que vous pouvez librement modifier si nécessaire.

Les nouvelles heure par heure

Un autre service d'accès facile, et en français de surcroît, est celui de l'agence Associated Press (AP en abrégé), mais, attention, l'accès aux dépêches en langue française n'est disponible qu'en mode service étendu. Pour y accéder, cliquez sur l'icône actualités de l'écran d'accueil de WinCim.

Si la connexion n'était pas déjà établie, WinCim s'en charge et une boîte de dialogue s'ouvre, vous proposant divers types d'informations. Choisissez « Executive News Services » puis validez le bouton « Recherche » ; une deuxième boîte s'ouvre alors où vous choisirez « Current News » et validerez par « Recherche ».

Beaucoup moins coûteux avec le CD ; de la musique du film Blade Runner disponible chez Virgin.



Les prévisions météo au jour le jour ; banal, nous direz-vous...

model » et une fenêtre vous proposera les différentes marques disponibles (désolé, il n'y a ni Renault ni Citroën !). Une fois que vous avez choisi la marque voulue, la liste des modèles proposés s'affiche et vous pouvez alors voir une photo du modèle ou consulter sa fiche technique. Ces deux derniers éléments peuvent, comme les dépêches ou les photos météo, être mémorisés sur fichier disque pour consultation ultérieure.

Généralement, les achats effectués par l'intermédiaire de CompuServe sont payés par carte bancaire internationale (sauf peut-être pour la Rolls !) à des conditions qui vous sont toujours clairement précisées.

A vous de jouer

Après ces quelques exemples, vous devriez être à même de consulter d'autres rubriques non interactives sans difficulté si ce n'est parfois des problèmes linguistiques mineurs.

Pour ce qui est des services plus interactifs tels que les forums, le courrier électronique, ou Email, et le simulateur CB, nous vous en parlerons plus en détail le mois prochain.

C. Tavernier

Vos emplettes

Toujours parmi les services de consultation facile, nous vous proposons de faire un détour par la rubrique achat des services de base afin de faire votre marché. D'innombrables produits vous sont proposés, depuis les cassettes vidéo, disques et CD des magasins Virgin Megastore jusqu'à l'acquisition de véhicules de haut de gamme telle cette Rolls Corniche dont nous avons téléchargé la photo et le descriptif depuis la boutique de AutoNet. Pour les voitures, par exemple vous choisirez dans la rubrique « *Extended Products* » le salon d'exposition de AutoNet intitulé « *AutoNet et New Car Showroom* », ce qui vous permettra ensuite de préciser vos critères de recherche. Sélectionnez par exemple « *Choose a vehicle by make and*

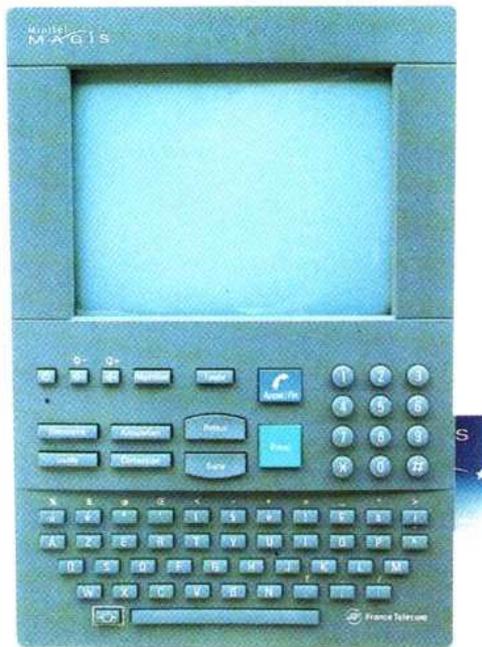
Dans la liste qui vous est proposée, cliquez sur la case AP France pour la cocher et validez une fois de plus le bouton « Recherche ».

La liste des dernières dépêches de l'agence AP en français est alors visible, classée à partir de la plus récente. Différentes options de consultation vous sont alors proposées. « Voir » par exemple permet de lire la dépêche que vous avez sélectionnée alors que « Obtenir » l'archive sur disque dans un fichier, vous permettant une consultation ultérieure hors connexion, donc moins coûteuse, surtout si la dépêche est longue ou si vous souhaitez en consulter plusieurs.

Magis : le nouveau look du Minitel

Depuis sa création au début des années 80, Minitel avait assez peu évolué, au plan esthétique s'entend. Minitel 12 ressemblait en effet comme un frère à Minitel 10, et Minitel 2, même si son clavier se rétractait dans son boîtier, avait des allures très nettes de Minitel 1 et 1B.

Avec Magis, proposé depuis peu par France Telecom à la location ou à la vente, on découvre un design résolument nouveau, comme vous pouvez le constater sur les photos qui illustrent cet article. L'ensemble est monobloc ; il n'y a donc plus de clavier à déplier ou à faire sortir d'un logement. De plus, il est nettement plus compact puisque Magis prêt à l'emploi est moins encombrant qu'un Minitel 1 ou 2 dont le clavier est encore en position de repos. Les innovations ne s'arrêtent pas là puisque Magis dispose également d'un « assistant » et d'un lecteur de carte à puce. Malheureusement, Magis présente aussi à nos yeux une sérieuse lacune. Voyons tout cela plus en détail.



Le « look »

Comme vous pouvez le constater, la façade en plan incliné de Magis regroupe tout ce qui sert à l'exploitation du Minitel : l'écran et le clavier. Ce dernier est un modèle analogue à celui des Minitel 1 si ce n'est quelques légères modifications des positions des touches Connexion/Fin, baptisée ici Appel/Fin et Répétition. La touche Fnct des Minitel 1B et 2 a en revanche disparu ainsi que les symboles propres aux terminaux classiques qui surmontaient les touches de ces mêmes Minitel. Magis ne connaît en effet que le standard Videotex et ne peut servir de terminal ASCII ou 80 colonnes comme Minitel 1B ou 2 par exemple. La touche Loupe effectue un grand retour après la disparition des Minitel 1B et 2. Rappelons qu'elle permet de doubler la taille de l'affichage sur l'écran en procédant en deux fois : partie haute puis partie basse. Enfin, deux touches à double fonction permettent de régler la luminosité de

l'écran ainsi que le volume du haut-parleur intégré. Comme Minitel 2, Magis sait en effet numérotter sur le réseau téléphonique sans le secours d'un téléphone externe, et ce haut-parleur est donc rendu nécessaire pour suivre la progression de l'appel.

La face arrière dispose de deux connecteurs : un pour le cordon secteur et un pour le cordon téléphonique muni à son extrémité de la classique prise gigogne. Les plus observateurs d'entre vous remarqueront tout de suite un grand absent : la prise DIN, autorisant le raccordement à une imprimante ou, ce qui est encore plus utile pour certains, à un micro-ordinateur. Le lecteur de carte à puce, enfin, est situé sur le côté droit de Magis, sous la protubérance arrondie bien visible sur les photos.

L'assistant

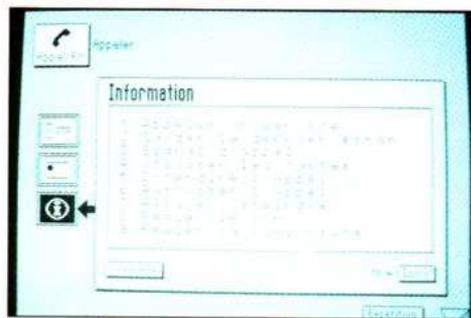
Outre l'esthétique, une des grandes innovations de Magis est son assistant (c'est l'appellation proposée par France Telecom), ou son aide électronique intégrée si vous préférez un parler plus explicite. Cet assistant apparaît sur l'écran dès la mise sous tension de Magis et vous propose trois rubriques principales : une sécurisation de Magis par mise en place d'une clé d'accès, interdisant ainsi un usage immodéré ou incontrôlé du Minitel ; l'accès aux fonctions permises par les cartes à puces et des écrans d'aide à l'utilisation de Magis. L'accès aux fonctions permises par les cartes à puces se résume pour l'instant à deux possibilités essentielles : celle consistant à gérer un répertoire télématique et téléphonique, et celle permettant le télépaiement au moyen d'une carte à code confidentiel telle qu'une carte bancaire à puce. Cette dernière possibilité devrait se développer rapidement pour les serveurs qui proposent des ventes de produits par Minitel.

Pour ce qui est de la gestion de répertoire, sachez que la carte fournie avec Magis est un modèle enregistrable et que vous pouvez donc vous en servir pour y mémoriser les numéros d'appel des services que vous consultez le plus souvent. La procédure de mémorisation est un peu longue mais reste facile à mettre en œuvre grâce au guidage réalisé pas à pas par l'assistant de Magis. Cet assistant est justement la troisième proposition du menu principal. Il dispose de neuf rubriques distinctes expliquant en des termes simples comment utiliser les principales fonctions du Minitel. Il se substitue donc au manuel sur papier qui est fourni habituellement avec les Minitel 1 et 2.

Ce dernier est toutefois toujours présent, sous une forme très succincte il est vrai, car il faut bien indiquer au moins une fois à l'utilisateur comment raccorder Magis, comment le mettre sous tension et comment utiliser le lecteur de carte à puce.

La technique

Beaucoup de chemin a été parcouru depuis les précédents Minitel comme on le constate à l'ouverture du boîtier. Fini les



Le guide d'utilisation de Magis proposé par la troisième rubrique de l'assistant.

grandes cartes chargées en composants grand public, brinquebalant sur des supports en plastique sensés les maintenir en place. En effet, hormis la carte du moniteur TV de Magis qui utilise des composants classiques, la partie télématique est confiée à un petit circuit imprimé faisant largement appel aux CMS et à un micro-contrôleur dédié.

L'ensemble y gagne en professionnalisme, en prix de revient et très certainement en fiabilité, encore que celle des « vieux » Minitel puisse être jugée comme bonne avec le recul du temps. Le lecteur de carte à puce est un petit module rapporté qui s'embroche sur ce circuit principal.

Le démontage (et donc le montage) de l'ensemble est un vrai régal. Tous les éléments se clipsent dans le boîtier sans aucun outil et sont reliés au moyen de connecteurs. Magis

devrait donc être très facilement réparable par simple substitution de l'élément défectueux, et ce en quelques minutes seulement.

Notre avis

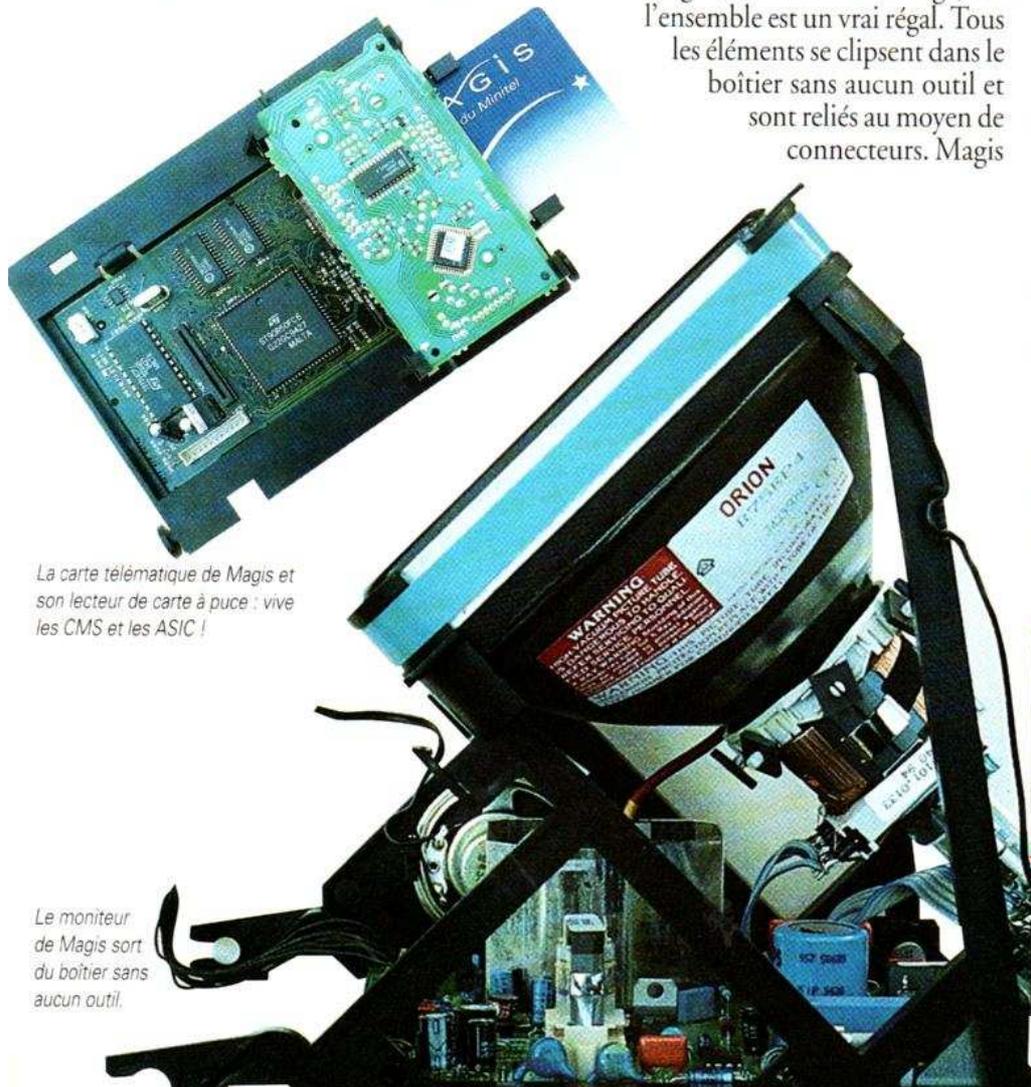
Malgré ces nombreuses innovations, Magis ne nous semble pas apte à satisfaire tous les utilisateurs potentiels d'un Minitel. A nos yeux, il est bien adapté pour l'utilisateur « domestique » qui se sert de son Minitel occasionnellement. Ce dernier appréciera dans ce cas sa compacité, son assistant, le répertoire de services sur carte à puce et peut-être, lorsque ce sera plus développé, le télépaiement.

L'utilisateur intensif du Minitel sera en revanche bien moins intéressé par Magis ; en effet, la position particulière de son clavier rend toute frappe un tant soit peu rapide impossible, ce qui handicape très vite sur certains services des paliers tarifaires les plus élevés. Enfin et surtout, l'absence de la classique prise DIN interdit tout raccordement à un micro-ordinateur ; *exit* donc le téléchargement de fichiers ainsi que le simple raccordement à une imprimante.

Ce dernier point est à notre avis une lacune majeure car si chaque utilisateur de Minitel ne fait pas de téléchargement et ne relie donc pas ce dernier à un micro-ordinateur, l'usage d'une imprimante Minitel, de boîtiers de mémorisation de pages comme le Zaptel ou d'autres accessoires commence tout de même à entrer dans la pratique courante. Nous comprenons donc mal pourquoi cette prise a disparu sur un produit qui se veut innovant...

C. Tavernier

Nota : Magis est proposé à la vente par les agences France Télécom au prix de 1 790 F HT et à la location, comme tout autre Minitel, au prix de 29,50 F TTC par mois.



La carte télématique de Magis et son lecteur de carte à puce : vive les CMS et les ASIC !

Le moniteur de Magis sort du boîtier sans aucun outil.

Les plus

- Faible encombrement
- Esthétique
- Assistant intégré
- Lecteur de carte à puce.

Les moins

- Frappe rapide sur le clavier difficile
- Absence de prise DIN.

Infonie : le Canal + des services télématiques



Infogrames, société française éditrice de jeux vidéo et de produits multimédia, lancera, en octobre 1995, un ambitieux projet de sources interactives accessibles par le réseau téléphonique.

Infonie est un ensemble de services télématiques accessibles aux possesseurs de micro-ordinateurs (PC dans un premier temps) et d'une ligne téléphonique ordinaire. Moyennant un abonnement forfaitaire d'environ 150 F par mois, Infonie loue au client un modem-décrypteur que celui-ci installe entre son ordinateur multimédia et sa prise de téléphone. Un CD ROM est également utilisé, notamment pour installer sur le disque dur 50 Mo de

fichiers graphiques correspondant aux fonds d'écran. La combinaison astucieuse du « *on line* » et du « *off line* » permet en théorie de tirer le meilleur parti des deux mondes. En effet, seules les informations « variables » seront téléchargées par le réseau, alors que les présentations « constantes » (fonds d'écran, bouton, aide, etc.) seront enregistrées sur le CD ROM ; CD ROM évolutif et facilement mis à jour par l'envoi des nouvelles ver-

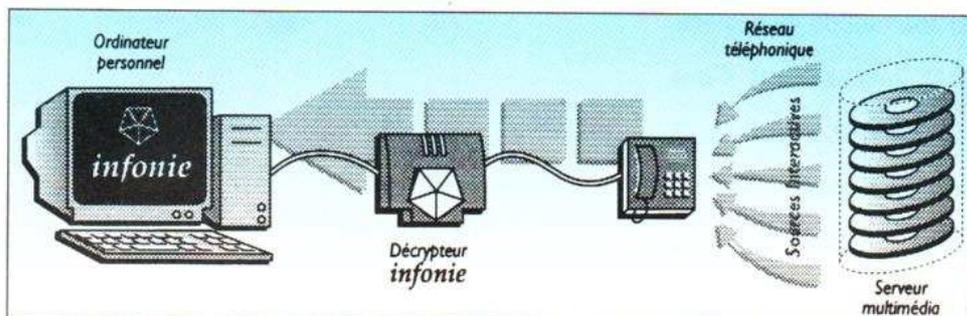


SANITE

ENFANTS

FINANCES

sions. Le fait qu'un pourvoyeur de service loue « gratuitement » le modem à l'abonné est une première dans le monde de la télématique. Cette approche possède un double avantage : d'une part, elle rassure le client, *a priori* novice, sur la fiabilité du système, en lui retirant le souci de s'acheter un modem, d'autre part, ce principe permet de verrouiller la chaîne « hardware » de l'accès au service. A moins de posséder physiquement ce boîtier, il est impossible, même au plus brillant bidouilleur informatique, de pirater le système. Cette approche n'est pas sans rappeler celle de Canal + qui a toujours refusé, et refuse encore, de livrer les clefs de son système de cryptage à tout fournisseur. En créant un passage obligé, Infogrames tient seule les clefs d'accès au royaume enchanté.



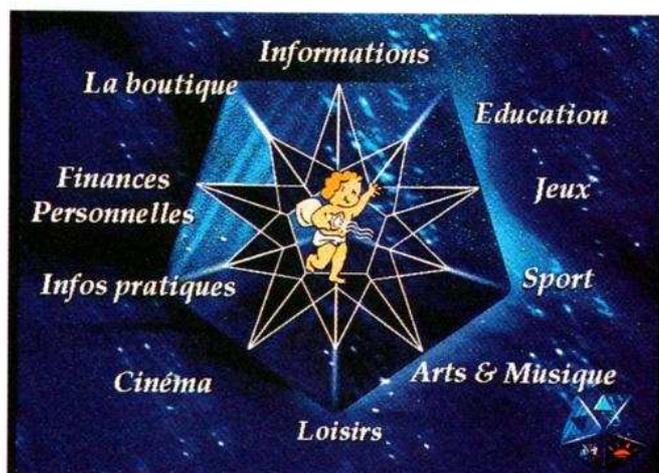
La chaîne Infonie.

Club Med et le parc Astérix seront présents. Les visites de musées, la consultation de catalogues musicaux, le téléchargement de bandes annonces vidéo de films de cinéma et la lecture de *Studio Magazine* complètent la partie culture/loisirs. Sans oublier naturellement les sportifs, tenus informés en temps réel des résultats dans

Les services télématiques restent à concevoir et à réaliser. Dans la présentation du programme, tous les logos étaient présents, mais rien ne remplissait les boîtes. Tenir à jour une base de données est coûteux en temps et en hommes. Tous ces prestataires y retrouveront-ils leur compte ?

Une tour de Babel télématique

Les sources interactives sont censées être nombreuses, pour ne pas dire pléthoriques. Au mois d'avril 1995, pas moins de 77 sociétés ont officiellement associé leur nom à ce projet. Elles sont regroupées par centres d'intérêts. Une fois la connexion effectuée, il suffit de choisir dans un ensemble de chapitres et de sous-chapitres les informations recherchées. Dans sa présentation actuelle, le contenu est d'une richesse inhabituelle. Il y en a vraiment pour tous les goûts. Pour être branché sur le monde, un chapitre « Information » regroupera entre autres l'AFP, NRJ, Les Echos, Radio France et Bayard Presse. Un chapitre « boutique » permettra de feuilleter les catalogues électroniques de La Redoute, des 3 Suisses, de la FNAC, de Picard Surgelés ou d'Interflora. Dans les « loisirs », les éditeurs Dargaud, Albert René, Atlas ou le



tous les domaines, réservations de titres de transport RATP, SNCF, Air Inter et consultations des horaires sont également prévues. Les offres d'emplois pour les cadres seraient également disponibles ainsi que des liaisons avec la Bourse et des organismes financiers. Cette tour de Babel télématique est très séduisante sur le principe. Trop séduisante peut-être ! Les 77 sociétés nommées ne se sont, pour l'instant, engagées que sur un accord de principe.

Outre ses préoccupations commerciales, les difficultés techniques potentielles sont passées sous silence. Le transfert des données est censé s'effectuer à 28 800 bps, c'est-à-dire 20 fois la vitesse du Minitel. En pratique, la qualité des liaisons téléphoniques, surtout en province, peut parfois poser des problèmes dès que l'on dépasse 9 600 bps. En promettant un service simple d'accès et d'usage, Infonie devra immédiatement satisfaire des amateurs qui s'attendent à ce que tout fonctionne parfaitement dès le premier essai. C'est dire combien les tests qui commencent dès le mois de juin seront révélateurs. En visant 250 000 foyers abonnés en quatre ans, le projet Infonie est porteur de nombreuses promesses. S'il peut les satisfaire, le succès sera sans doute spectaculaire. Dans le cas contraire, l'échec sera encore plus spectaculaire ! Il n'y aura pas de demi mesure. A suivre donc...

Philippe Loranchet

Loisirs

Maison

Jardin

Les capteurs de vitesse

Les capteurs qui nous donnent la valeur d'une vitesse (de rotation ou de déplacement linéaire) sont d'une grande importance. Il y a, en effet, bien des cas où il est essentiel de connaître avec précision la vitesse de rotation d'un axe, l'exemple le plus caractéristique étant sans doute celui des axes de turbo réacteurs d'avions, car on sait que ces derniers fonctionnent souvent à une vitesse inférieure de 20 % seulement à celle qui entraînerait leur détérioration par force centrifuge. On retrouve ces capteurs dans l'industrie sidérurgique : la vitesse de rotation des cylindres de laminoir doit être parfaitement connue. On les voit jouer un rôle essentiel dans les papeteries, dans l'industrie du verre... Bref, on n'en finirait pas de citer des exemples. Un autre rôle très important des capteurs de vitesse est la stabilisation des servomécanismes, et il semble utile de s'arrêter un peu sur cet aspect de leur utilisation.

Le terme d'amortissement

On sait qu'un système asservi comporte toujours (fig. 1) un « organe de commande », un « organe asservi » et ce qu'il faut pour amener l'organe asservi à « recopier » la position de l'organe de commande. Pour cela, on compare les deux positions, il en résulte une « tension d'erreur » (fonction de la différence des positions), qui, amplifiée, est envoyée à un moteur. Ce dernier agit sur la position de l'organe asservi, tendant donc à réduire la tension d'erreur en dessous d'un certain minimum. Quand on voit un tel schéma, tout semble parfaitement simple. Malheureusement, lorsque l'on réalise l'asservissement, on s'aperçoit souvent qu'il y a des phénomènes parasites qui viennent nettement compliquer les choses. Le perturbateur le plus gênant est l'effet de l'inertie des pièces

en mouvement. En effet, lorsque l'organe asservi est mis en route par le moteur, toute la partie mobile a une certaine inertie. On la met en mouvement pour l'amener à la position souhaitée, et elle y arrive, mais, à ce moment, elle a de l'élan, et, du fait de son inertie, elle dépasse la position où elle devait s'arrêter.

Le système, alors, « a du remords », la force (ou le couple) qui agit sur l'organe asservi change de sens, ramène l'organe asservi à la bonne position... mais il y arrive avec une vitesse notable, et l'inertie des pièces en mouvement lui fait alors dépasser la position où elle devrait s'arrêter, dans le sens opposé.

Il en résulte des oscillations de l'organe asservi, de part et d'autre de sa position finale. Dans le meilleur cas, ces oscillations sont amorties, et si l'on attend assez longtemps, le résultat souhaité est obtenu. Mais, hélas ! il y a aussi des cas très fréquents où les oscilla-

tions évoquées ci-dessus ne sont pas amorties.

L'organe asservi se met alors à osciller indéfiniment autour de la position qu'on avait voulu lui faire occuper. On dit alors que le servomécanisme « pompe », émettant un bruit assez caractéristique, particulièrement déprimant pour le malheureux ingénieur chargé de mettre l'ensemble au point. Que faut-il faire pour que les oscillations soient amorties ou, de préférence, pour qu'il n'y ait même pas d'oscillation ? Il faut, pour commander l'organe asservi, tenir compte, indépendamment de sa position, de sa vitesse.

Si la tension d'erreur est grande, autrement dit s'il y a un écart important entre la position réelle et la position souhaitée, on peut se permettre de communiquer à l'organe asservi une vitesse élevée. C'est même recommandé, pour minimiser le temps dit « de ralliement », c'est-à-dire le temps mis par l'organe mobile pour

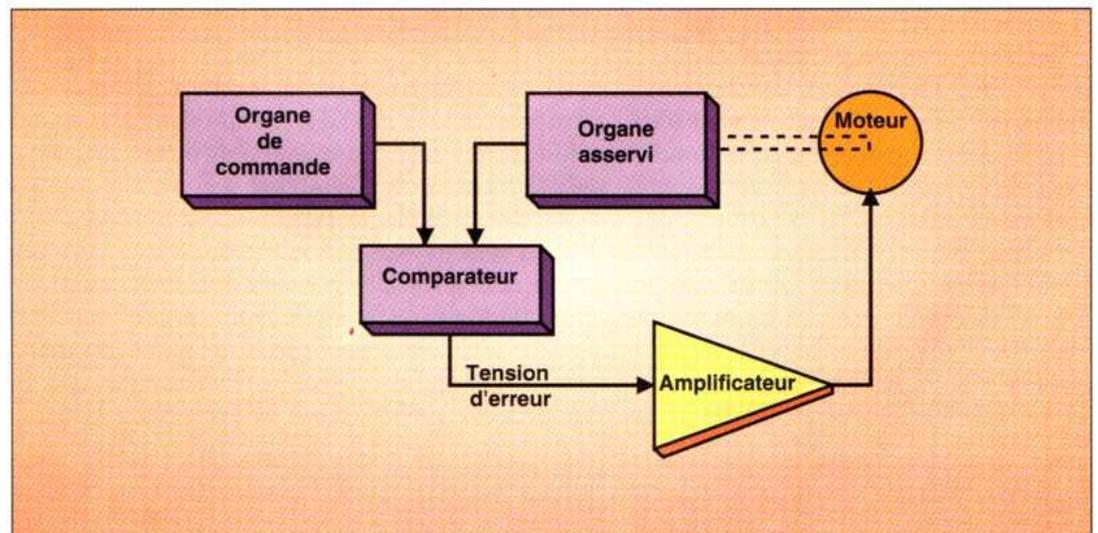


Fig. 1. - Dans un servomécanisme, on utilise un comparateur, appréciant, sous forme d'une « tension d'erreur », l'écart entre l'organe de commande et l'organe asservi. Un moteur, commandé par la tension d'erreur, via un amplificateur, et déplaçant l'organe asservi tend à réduire cette tension presque à zéro.

arriver à la position désirée et y rester.

En revanche, si l'organe asservi occupe une position relativement proche de celle où l'on veut l'amener, il faut éviter de le déplacer trop vite.

On voit donc que, en réalité, il faut faire agir, à l'entrée de l'amplificateur qui est représenté sur la figure 1, non pas la simple tension d'erreur, mais une tension complexe, comportant d'une part la sortie du comparateur et d'autre part une tension fonction de la vitesse. En première approximation, disons que l'on retranchera la tension proportionnelle à la vitesse de la tension d'erreur et que l'on appliquera la différence à l'entrée de l'amplificateur.

Ainsi, quand la tension d'erreur est élevée, l'organe asservi peut aller vite, car l'amplificateur reçoit, malgré la tension proportionnelle à la vitesse, une commande positive, mais, au fur et à mesure que l'organe asservi se rapproche de sa position finale, l'effet de la tension liée à la vitesse limite à une valeur de plus en plus basse la rapidité de son déplacement.

Le tout agit donc comme le fait, intuitivement, celui qui amène un bateau à quai, par exemple. Tant qu'il est loin de l'accostage, il met le moteur à plein régime, mais, au fur et à mesure qu'il se rapproche, il baisse les gaz, pour arriver, s'il est bien entraîné, à toucher le quai avec une vitesse presque nulle, mettant alors le moteur en marche arrière pour une courte durée.

Le terme qui agit en réduisant le couple appliqué à l'organe asservi selon la vitesse de cet organe a exactement la même action que celle d'un système « à frottement visqueux ». Rappelons que, pour un objet mobile, il y a deux types de frottements : le frottement sec, indépendant de la vitesse, et le frottement visqueux, croissant

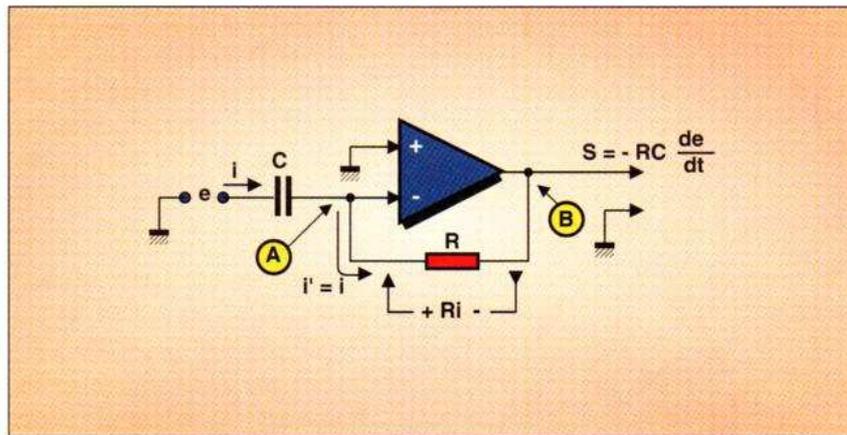


Fig. 2. – Ce montage est un dérivateur : la tension de sortie S est proportionnelle à la vitesse de variation de la tension d'entrée e (en volts par seconde). Son emploi pour obtenir la vitesse à partir d'un capteur de position est souvent déconseillé.

avec la vitesse. Introduire un tel frottement revient donc à doter la partie mobile d'un amortissement, ce qui est, on le sait, la meilleure méthode pour lutter contre les oscillations.

Pourquoi ne pas dériver ?

Souvent, les gens demandent : « Pourquoi réaliser des capteurs de vitesse ? Puisque l'on dispose de capteurs de position, on peut déduire la vitesse de la position, par dérivation. » Théoriquement, c'est tout à fait exact. Si nous disposons, par exemple, d'une tension proportionnelle au déplacement mobile, le fait de disposer, à chaque instant, de la vitesse de variation de cette tension, en volts par seconde (autrement dit, connaître sa dérivée), nous permet de nous passer de capteur de vitesse. Le terme de « dérivée » fait souvent peur à bien des gens. Il s'agit, cependant, d'une notion très simple. Il s'agit de déterminer, à chaque instant, la rapidité de variation d'une tension, en volts par seconde. Or il est très simple de réaliser une telle « dérivation » en utilisant le montage de la figure 2. Comme un amplificateur opérationnel maintient toujours, s'il le peut, le potentiel de son entrée « - » à la même valeur que celui de son entrée « + », il maintiendra, tant qu'il le

peut, le potentiel du point (A) à zéro. Par ailleurs, il faut considérer que les courants d'entrée sont négligeables, donc l'intensité i' qui traverse le résistor R est égale à l'intensité i qui traverse le condensateur C .

Comme le point (A) est à potentiel fixe (et nul), la tension e est appliquée en totalité au condensateur C , donc le courant i qui traverse ce dernier est le courant de charge (si e croît) ou de décharge (si e décroît). On peut montrer qu'il est :

$$i = C \frac{de}{dt}$$

Il est donc proportionnel à la rapidité de variation de e . Or ce même courant i passe dans le résistor R , déterminant à ses bornes une tension Ri . Comme l'extrémité gauche de R est maintenue au potentiel zéro, son extrémité droite, soit le point (B), se trouve au potentiel $- Ri$, donc :

$$S = - RC \frac{de}{dt}$$

Donc, le « circuit dérivateur » existe et il fonctionne parfaitement.

Où intervient le bruit ?

L'utilisation d'un dérivateur, pour obtenir une tension proportionnelle à la vitesse à partir d'un capteur de position, est envisageable et se pratique quelquefois. Mais les possibilités en sont très limitées, pour une raison qui se comprend aisément.

Le montage de la figure 2 est, au fond, un amplificateur dont le gain est proportionnel à la fréquence du signal d'entrée. C'est là que se trouve le point faible de la méthode.

En effet, toute tension donnée par un capteur comporte, outre la partie « utile », une composante parasite dite « bruit », souvent aléatoire. Par exemple, si le capteur de position est numérique, même en utilisant un convertisseur numérique-analogique et en « lissant » un peu le signal obtenu, il reste toujours dans ce dernier des résidus des « marches d'escalier » dues aux discontinuités inhérentes aux systèmes numériques.

Dans d'autres cas, nous pouvons considérer comme « bruit » les « marches d'escalier » qui correspondent, dans un capteur de position à potentiomètre bobiné, au franchissement des spires du bobinage résistant.

Le bruit a, presque toujours, une large gamme de fréquences et, en particulier, des composantes à fréquence élevée. Le dérivateur, ayant un gain proportionnel à la fréquence, va donc amplifier ces composantes beaucoup plus que le signal utile. Nous aurons alors, en sortie, un signal entaché d'un bruit souvent prohibitif. On dit, pour résumer, que la dérivation abaisse fortement le rapport signal/bruit, et c'est ce qui explique la rareté de son utilisation.

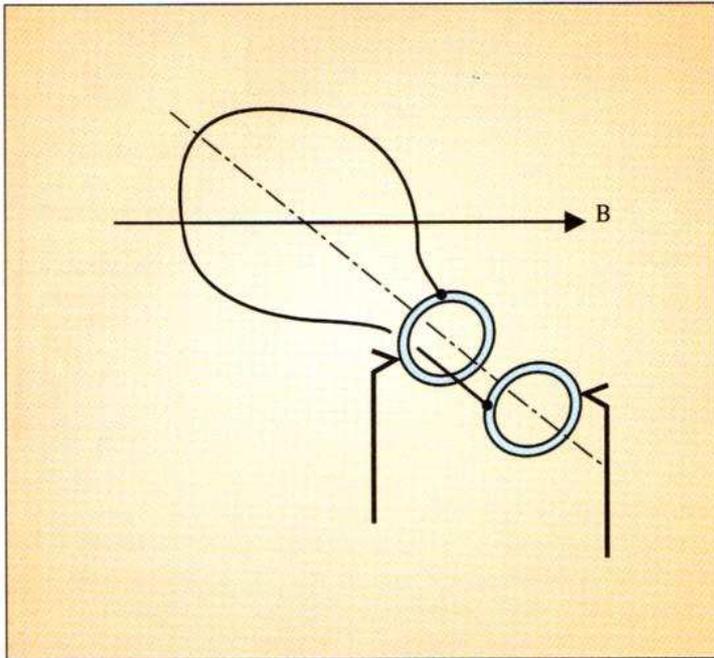


Fig. 3. – Une boucle tournant dans un champ magnétique produit, entre les balais frottant sur les bagues, une tension alternative.

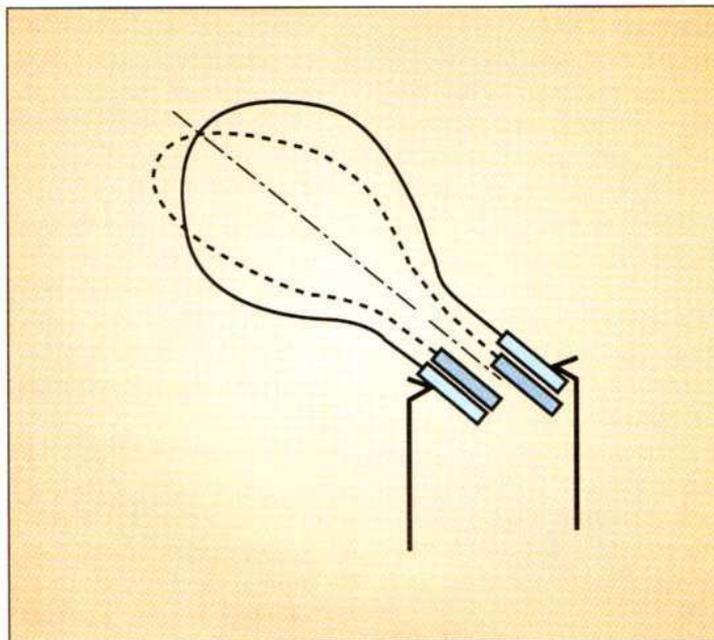


Fig. 4. – Avec plusieurs boucles comme celle de la figure 3, décalées l'une par rapport à l'autre de $1/n$ de tour, reliées à $2n$ lames de collecteur, on obtient une dynamo dont la tension est très proche du continu.

La brave dynamo

Comme premier capteur de vitesse, nous allons rencontrer une bien vieille connaissance : la dynamo à collecteur, à peu près telle que l'a imaginée Zénobe (quel prénom splendide !) Gramme, il y a près de 120 ans. On en connaît bien le principe, nous ne ferons que le rap- peler sommairement. Si

(fig. 3) un anneau de fil conducteur tourne autour d'un axe de son plan passant par son centre, dans un champ magnétique perpendiculaire à l'axe, il y naît une tension induite qui est alternative. Si l'anneau est ouvert, les deux extrémités étant reliées à des bagues sur lesquelles frottent des balais, on recueille sur ces derniers une tension alternative. La tension induite passe

par un maximum quand le plan de l'anneau contient la direction du champ magnétique. Imaginons alors (fig. 4) plusieurs anneaux du même type, décalés l'un par rapport à l'autre de $1/n$ de tour, reliés chacun à deux petites lames, diamétralement opposées, placées sur un cylindre isolant. Deux balais frottent sur les lames en question. Ainsi, les balais se trouvent connectés successive- ment sur un anneau, puis sur un autre, et ce juste au moment où la tension induite dans chaque anneau passe par son maximum.

Le résultat est une tension entre les balais analogue à celle que l'on obtiendrait en redressant, par un pont de $2n$ diodes, une tension à n phases. On sait que, avec $n = 3$ (du triphasé), la tension redressée ne présente que $\pm 7,2\%$ de variation (nous précisons que c'est sans filtrage). Avec de l'hexaphasé, on tombe à environ $\pm 5\%$, et ce pourcentage décroît très vite avec le nombre de phases. Donc (et c'est là un résultat qui surprend bien des gens) une dynamo comportant, pour chaque tour, seize enroulements (donc avec collecteur à 32 lames), donne une tension de sortie qui est si proche du continu qu'on a bien de la peine à voir la fluctuation de cette tension.

Précisons toutefois qu'il s'agit là d'une dynamo réalisée spécialement pour la mesure, que l'on nomme « dynamo tachymétrique », avec des enroulements de rotor parfaitement équilibrés, un champ magnétique réalisé par un bon aimant, donnant une valeur de champ parfaitement connue et stable. Sur une telle dynamo, on peut lire, par exemple :

$$V = 0,273 \text{ V par t/s}$$

Et ne vous y trompez pas : faites-la tourner à 10 t/s exactement, vous trouverez une tension de 2,73 V à 0,01 V près. Il s'agit donc d'un capteur très précis.

Bien entendu, la tension dont nous parlons est la valeur « à vide » (on devrait plutôt parler de « force électromotrice »). Mais il faut noter que les dynamos de ce type sont fort peu « malades de la résistance interne » et qu'une consommation modérée de courant sur la tension qu'elles fournissent influe fort peu sur cette tension.

L'utilisation de cette dynamo pour la stabilisation des servomécanismes est si fréquente qu'il y a de nombreux moteurs spécialement réalisés pour les servomécanismes (moteurs à très faible moment d'inertie) qui sont munis d'une telle dynamo directement montée sur l'axe du moteur.

Où interviennent MM. Wirbel, Eddy et Foucault ?

Un autre capteur de vitesse analogique, un peu particulier parce qu'il ne fournit pas directement une tension, utilise les courants de Foucault. Il s'agit des courants qui circulent dans une masse conductrice quand on la soumet à un champ magnétique variable. On peut, en effet, imaginer des bobinages court-circuités dans cette masse et les tensions induites par les variations de flux dans ces bobines font circuler des courants dans le métal. Ce sont ces courants que l'on trouve quelquefois nommés « courants de Wirbel », tout simplement parce qu'il s'agit d'un traducteur... moyen, qui, ne pensant pas que, en allemand, les noms communs prennent une majuscule, a traduit le mot « *Wirbelströme* » par « courants de Wirbel », alors que le mot signifie simplement « courants tourbillonnaires ». De même, dans les ouvrages américains, on trouve les « *eddy currents* »,

mais on ne fait pas allusion à un certain M. Eddy, car « eddy » signifie simplement, là aussi, « tourbillon ». Mais c'est là l'origine des « courants d'Eddy » que l'on peut voir dans certains traités.

Comment ces courants vont-ils agir ? C'est simple : ils suivent la loi physique de la « protestation universelle » : les courants engendrés par induction produisent des champs qui s'opposent aux variations de champ qui leur ont donné naissance. Des courants « paricides », en quelque sorte.

Quand ces courants sont produits par le déplacement d'un aimant près d'un bloc conducteur, comment peuvent-ils s'opposer au phénomène qui leur a donné naissance ? Tout simplement en produisant une force qui freine le déplacement de l'aimant. L'expérience est facile à faire : prenez une bonne plaque d'aluminium (3 à 4 mm d'épaisseur), remuez-la dans l'air pour vous habituer à son inertie, puis placez-la dans l'entrefer d'un puissant aimant et agitez-la de nouveau : vous aurez l'impression que vous la déplacez dans de la graisse consistante : le mouvement est freiné, et ce d'autant plus énergiquement qu'il est plus rapide.

Ces courants sont souvent utilisés pour réaliser un amortissement ou un freinage. On peut aussi réaliser l'ensemble de la figure 5. Au bout d'un axe tournant A, on a placé un aimant NS, ce dernier tournant dans une cloche de cuivre C. Cette cloche est fixée sur un axe A', dans le prolongement de A, rappelé à une position donnée par un ressort spiral S'.

Quand l'aimant tourne, les courants de Foucault font que tout se passe comme si, entre l'aimant et la cloche, il y avait un fluide visqueux. Donc, la cloche est d'autant plus entraînée que l'aimant tourne plus vite.

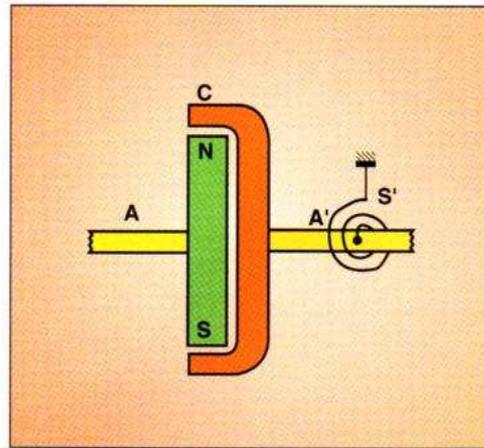


Fig. 5. - Quand l'aimant NS tourne, les courants de Foucault induits dans la cloche en cuivre C tendent à entraîner cette dernière.

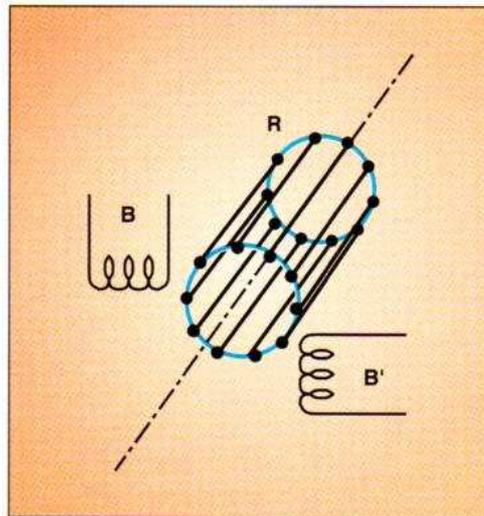


Fig. 6. - Un moteur diphasé se compose de deux enroulements statiques perpendiculaires et d'un rotor en « cage d'écureuil ». Il peut aussi être utilisé comme capteur de vitesse.

En mettant un capteur de position angulaire sur l'axe A', on réalise un bon capteur de vitesse. Il est à signaler que ce système est souvent utilisé pour déplacer une aiguille indiquant la vitesse, par exemple dans les tachymètres des automobiles.

Emploi anormal d'un moteur diphasé

Nous avons déjà parlé du moteur diphasé, très employé dans les servomécanismes. Il comporte (fig. 6) deux enroulements B et B' pour son stator, dont les axes sont perpendiculaires. Le rotor R est une « cage d'écureuil », ensemble de barres conductrices court-circuitées par deux anneaux. On peut remplacer le moteur diphasé par un « resolver », l'engin dont nous avons déjà

parlé dans *Le Haut-Parleur*, n° 1834, page 96. Il faut alors court-circuiter ses enroulements de rotor, pour qu'ils agissent comme une cage d'écureuil.

L'emploi normal de ce moteur consiste à envoyer une tension alternative sur B, une autre, déphasée de 90° par rapport à la précédente, sur B'. On produit ainsi un champ tournant, qui induit des courants dans la cage d'écureuil, l'action des champs produits par ces courants tendant à entraîner la cage, qui se met à tourner. Mais, maintenant, nous allons l'employer d'une toute autre façon. Imaginons que l'on applique une tension alternative à B seulement et que l'on examine s'il y a une tension induite dans B'.

Evidemment, si la cage ne tourne pas, cette tension est nulle : les axes des bobinages sont perpendiculaires, ils n'ont

donc aucun couplage entre eux. Les courants induits dans la cage se contentent de diminuer le champ magnétique inducteur, mais sans en modifier la direction.

Seulement, si la cage tourne, l'effet combiné de la circulation des courants induits et de la rotation de la cage va produire un champ magnétique alternatif qui ne sera plus exactement dirigé comme le champ inducteur. Il va donc apparaître, dans la bobine B', une tension induite, d'autant plus forte que la cage tourne plus vite (en se limitant, toutefois, à un nombre de tours par seconde bien inférieur au nombre de périodes par seconde de la tension appliquée à B').

Suivant le sens de la rotation de la cage, la tension induite dans B' sera en phase ou en opposition de phase avec la tension appliquée à B. Il faudra donc, pour utiliser la tension induite, employer, là encore, une « démodulation cohérente » (nous en avons déjà parlé à propos des capteurs de position).

Signalons que, si l'on désire produire un terme d'amortissement dans un servomécanisme utilisant des selsyns avec un montage en synchronodétection (voir *Le Haut-Parleur* n° 1834, page 100), il ne faut pas oublier que la « tension d'erreur » produite par le selsyn est déjà alternative.

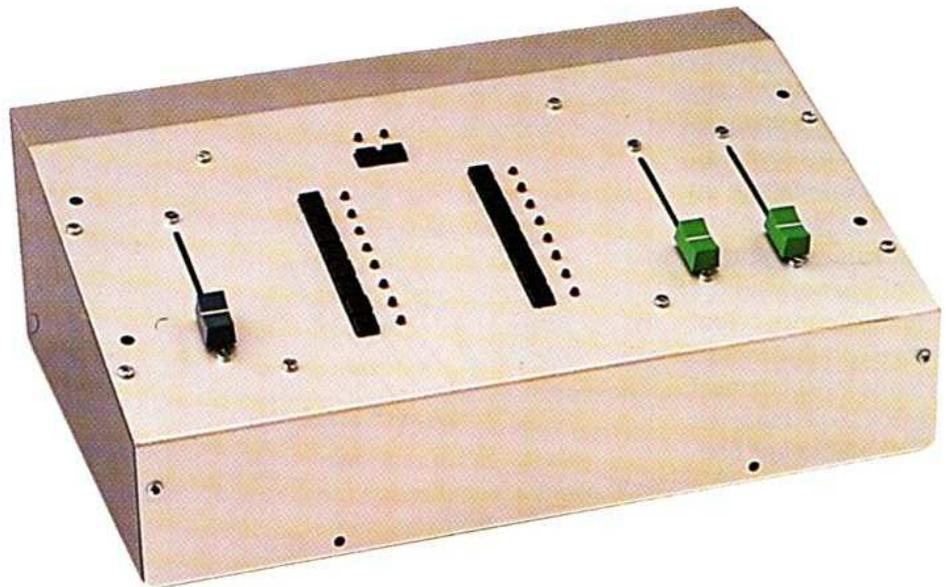
On peut donc utiliser, dans ce cas, un moteur diphasé comme capteur de vitesse, car il donne une indication qui est une tension alternative (on applique à son enroulement B la même tension alternative qu'au stator du selsyn émetteur). Il est alors possible d'ajouter tout simplement la tension alternative du moteur diphasé servant de capteur de vitesse à celle qui est induite dans le rotor du selsyn asservi.

(à suivre)

J.P. Ehmichen

Mélangeur audio

2 voies-8 entrées



Cette réalisation permet de mixer deux sources audio stéréo, d'où son appellation de mélangeur à deux voies. L'appareil comporte toutefois huit entrées stéréo dont une peut être sélectionnée sur chacune des voies.

Les deux voies sont dotées de leur propre sélecteur de source et d'un réglage de volume par potentiomètre à glissière. Le signal stéréo de chaque voie est disponible sur une sortie indépendante. Le mixage des deux voies se retrouve en sortie principale dont le volume est réglable.

Synoptique et applications

Les huit entrées sont identiques et communes aux deux sélecteurs de source. Elles sont prévues pour fonctionner avec des niveaux nominaux de -10 à 0 dBV. Cette caractéristique d'entrée a été retenue pour permettre une adaptation selon vos besoins. Une utilisation avec un micro ou une platine disque (vinyle) nécessitera l'insertion du préamplificateur adapté avant l'entrée. Les lecteurs du type CD ou les magnétophones pourront, eux, être connectés directement aux entrées. La sélection d'une source s'effectue en façade de l'appareil par l'intermédiaire de l'un des huit boutons-poussoirs. La commutation des sources ne

fait pas appel à des commutateurs mécaniques mais à une solution électronique. Les boutons-poussoirs sont reliés à un circuit de commande numérique qui pilote ensuite des commutateurs analogiques. Les circuits de commutation sont suivis d'un réglage de ni-

veau puis d'une sortie individuelle. Il est possible, avec ces sorties, de récupérer les deux sélections de manière indépendante. Les deux voies stéréo sont aussi dirigées vers un circuit de mélange. Le trajet des signaux de chacune des voies passe par un commutateur qui est réalisé sous forme électronique. On peut mélanger les

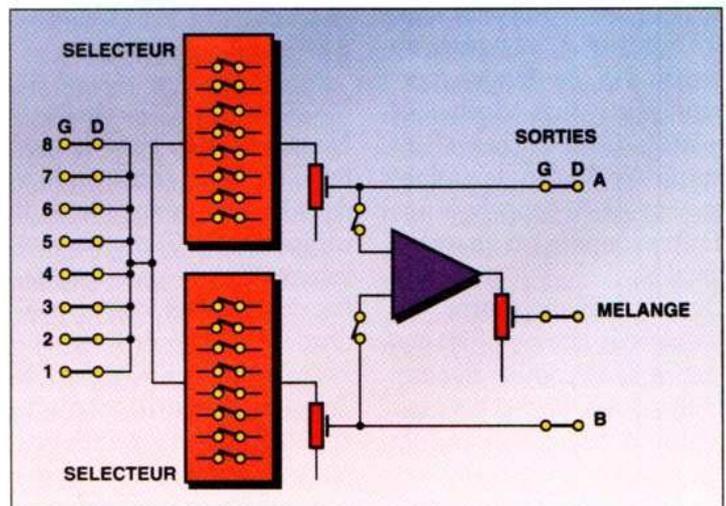


Fig. 1. - Synoptique du mélangeur 2 voies-8 entrées.

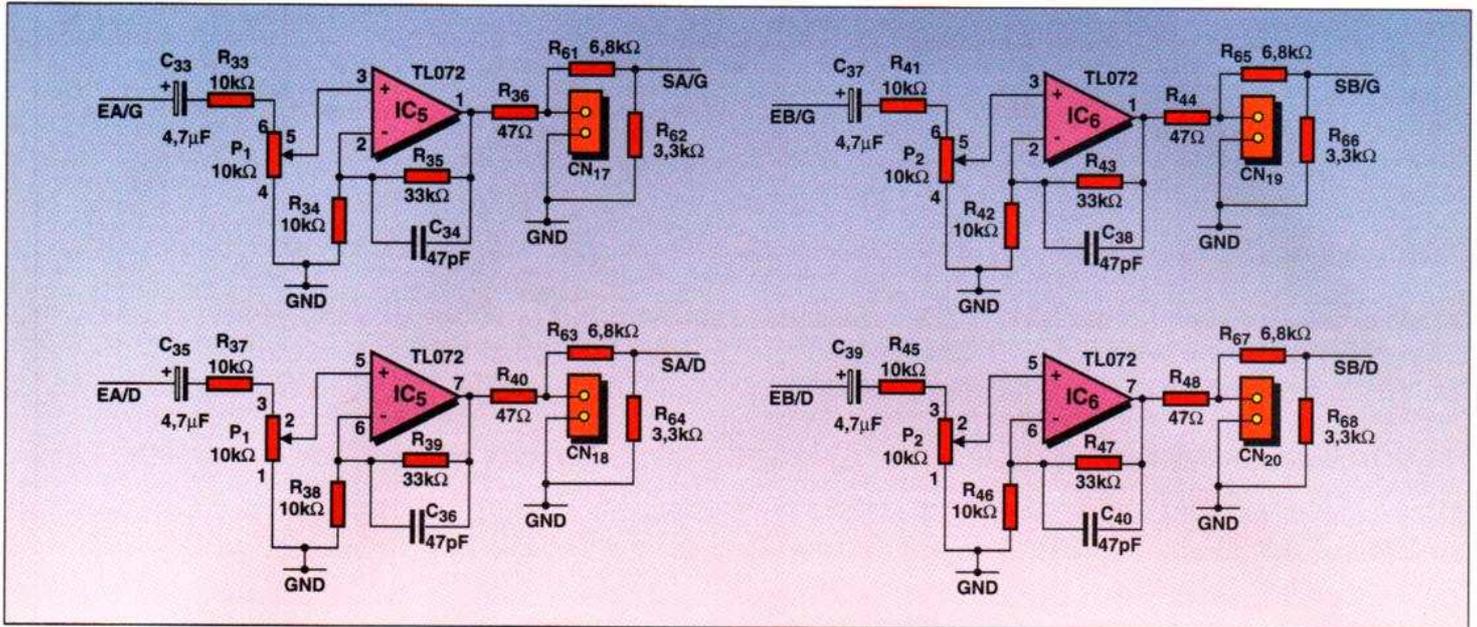


Fig. 2. - Schéma des circuits de commutation des entrées et sorties.

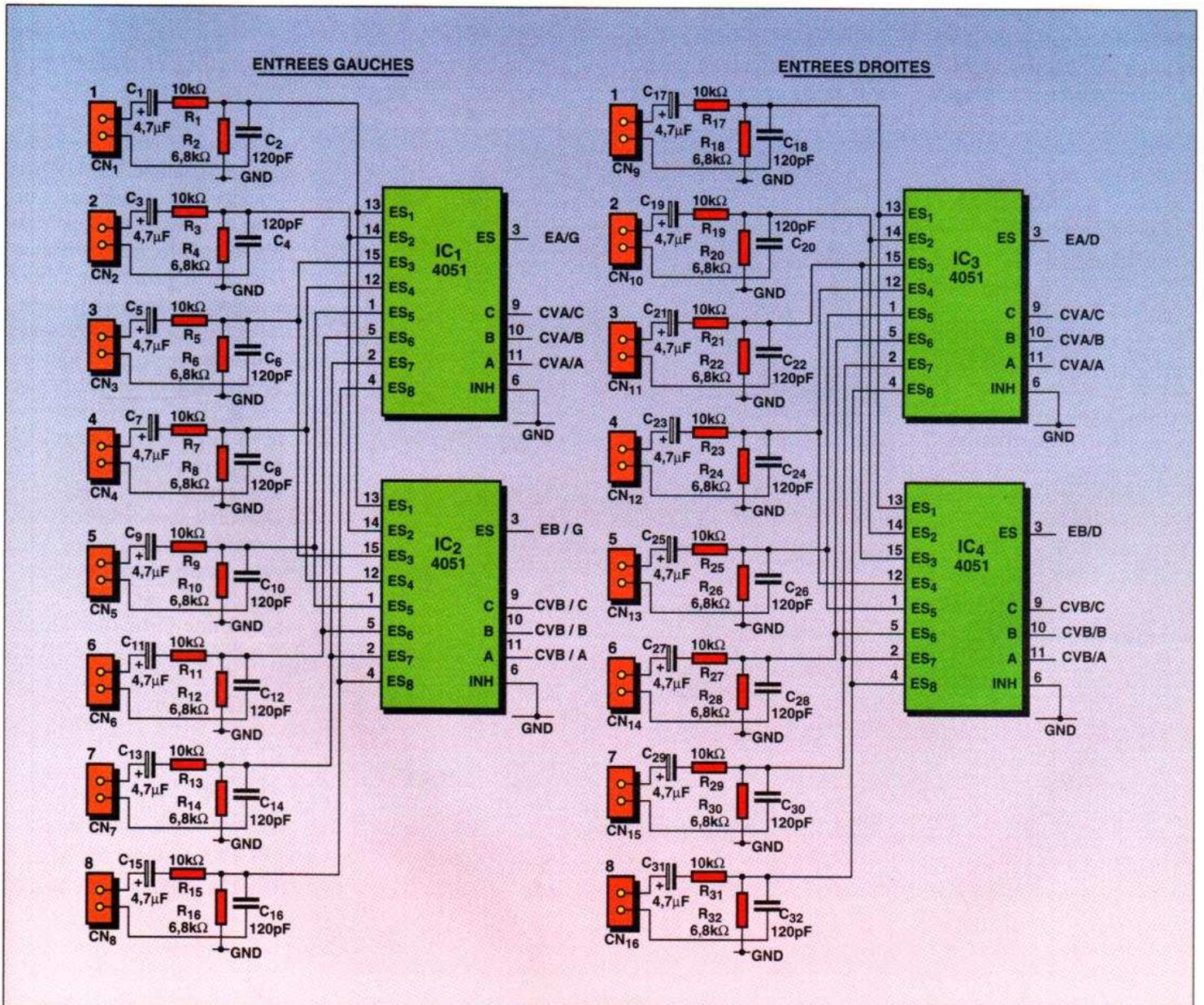


Fig. 3. - Schéma des circuits amplificateurs des voies A et B.

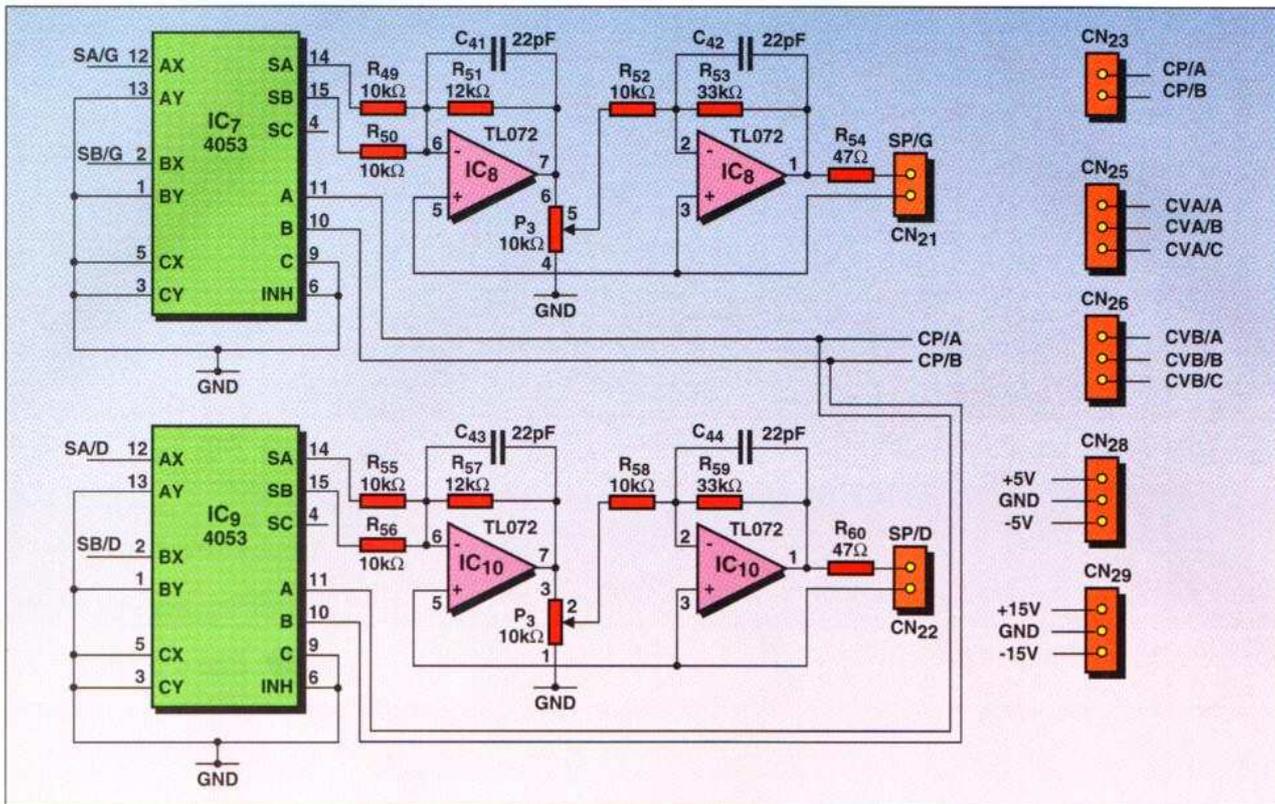


Fig. 5. - Schéma des circuits de sélection des voies A et B.

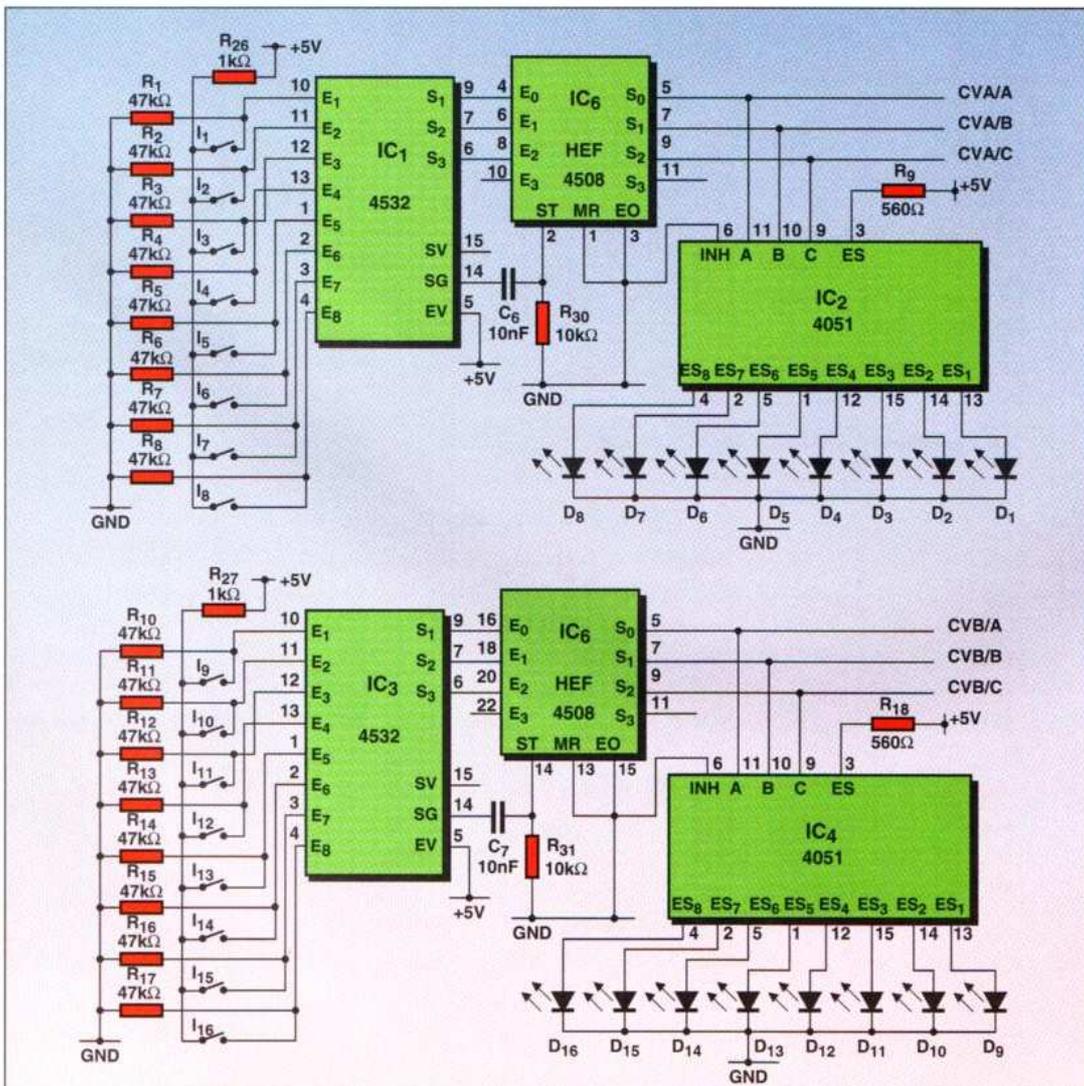


Fig. 5. - Schéma des circuits de mise en service des voies A et B.

deux sources ou bien envoyer une seule source vers la sortie principale du mélangeur. Le niveau de la sortie principale est réglable en façade. La réalisation décrite peut servir à différentes utilisations. La plus évidente est l'animation avec l'enchaînement de sources. Pendant la reproduction d'une source, il est possible de préparer la suivante en se servant de la sortie individuelle pour la sélection et la pré-écoute.

Une autre application consiste à enregistrer une source tout en écoutant une autre. Le magnétophone est, dans ce cas, relié à une sortie individuelle que l'on peut désactiver au niveau de la sortie principale qui est reliée à l'amplificateur.

Circuits de commutation des entrées et des sorties

Les circuits employés pour commuter les entrées et les sorties sont des modèles de la série CMOS 4000.

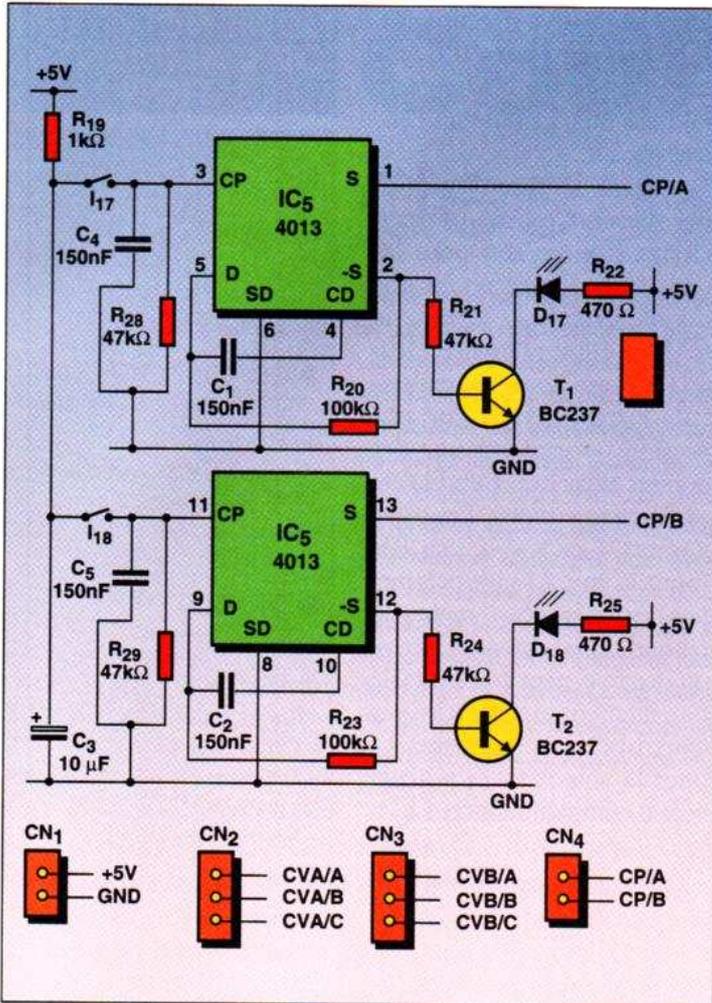
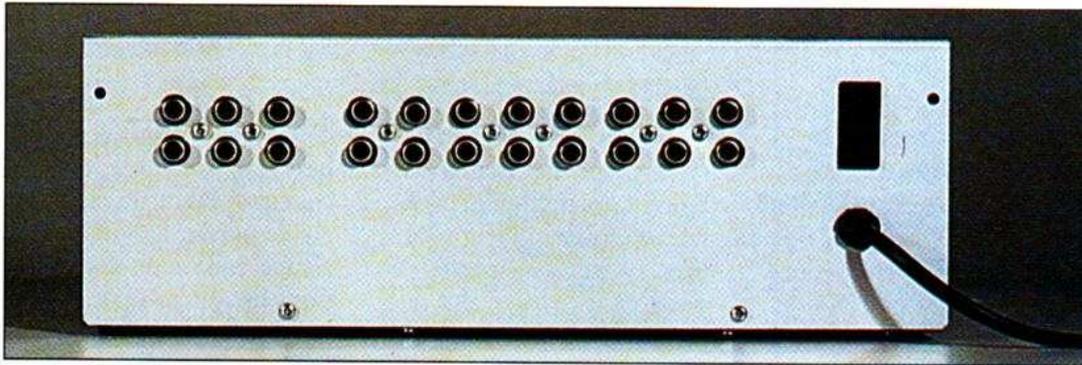


Fig. 6. - Schéma des circuits de mise en service des voies.

Quatre exemplaires du type 4051 servent à la sélection des entrées pour les deux voies A et B. Ces circuits comportent les huit entrées nécessaires dont une seule d'entre elles peut être sélectionnée en fonction des signaux de commande qui sont présents sur les broches 9, 10 et 11. Chaque référence de circuit, IC₁ à IC₄, est réservée pour traiter un groupe de huit entrées, gauches ou droites, et pour une voie donnée, A ou B. IC₁, par exemple, traite les entrées gauches pour la voie A. Ces circuits sont alimentés avec deux tensions symétriques de 5 V, ce qui conditionne le niveau maximal de tension admissible sur les entrées, qu'elles soient actives ou non. C'est la raison pour laquelle toutes les entrées sont suivies d'un diviseur de tension, R₁ et R₂ par exemple, qui jouent aussi le rôle de filtre pour les composantes continues et les fréquences élevées, tout en présentant une impédance d'entrée de 15 kΩ.

Les signaux des sorties, broche 3, sont ensuite reliés aux potentiomètres de réglage de niveau de voie, P₁ pour la voie A et P₂ pour la voie B, qui sont des modèles doubles à glissière. Les amplificateurs IC₅ et IC₆ amplifient les signaux des voies A et B respectivement, pour obtenir les sorties individuelles avec un gain unitaire par rapport aux entrées. Deux circuits de référence 4053, IC₇ et IC₉, sont utilisés pour la sélection des voies A et B au niveau de la sortie principale de mélange. Ces circuits comportent chacun trois multiplexeurs analogiques deux voies, dont seulement deux exemplaires sont utilisés. IC₇ traite les signaux des côtés gauches des voies A et B, tandis que IC₉ traite les côtés droits. Une voie devient active lorsque le signal de commande, broche 11 pour la voie A et broche 12 pour la voie B, passe à l'état haut. Les voies sont ensuite mélangées par les amplificateurs IC₈ et IC₁₀ qui traitent respectivement les côtés gauches et droits. Le niveau du signal issu du mélange peut être réglé par le potentiomètre de niveau général P₃ qui précède les amplificateurs de sortie. Ces derniers rétablissent le gain et la phase des signaux par rapport aux entrées.



Le mélangeur audio. Vue arrière.

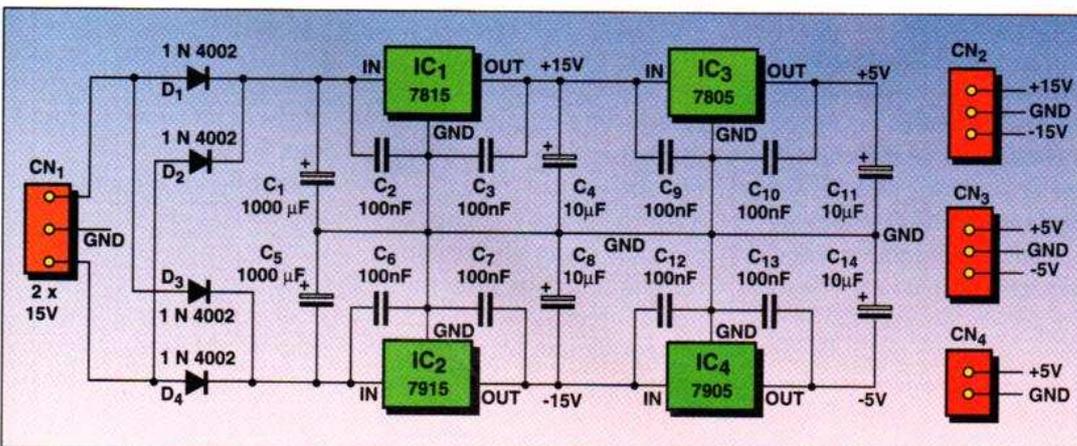


Fig. 7. - Schéma de l'alimentation.

Les circuits de commande

Ils servent d'interface entre les sélections que l'on peut effectuer en façade de l'appareil et les circuits de commutation analogiques. Deux types de sélection sont réalisables : le choix d'une source parmi les huit entrées sur chacun des sélecteurs et la mise en service des voies A et B au niveau de la sortie de mélange principale. La fonction du circuit de sélection de source est de détecter la pression des interrupteurs

teurs en façade, de mémoriser la sélection et de fournir une commande codée sur 3 bits. Pour visualiser la source sélectionnée, une LED de signalisation est couplée avec chaque interrupteur. Le sélecteur de la voie A est réalisé autour des circuits IC₁, IC₆ et IC₁₂, tandis que IC₃, IC₆ et IC₄ concernent la voie B.

IC₁ est un encodeur de priorité 8 bits de la série CMOS 4000 et porte la référence HEF 4532. Dans sa configuration, l'apparition d'un niveau de tension haut sur une des entrées entraîne l'apparition sur les sorties du code sur 3 bits correspondant au numéro d'entrée. L'entrée E8 est la plus prioritaire, tandis que E1 est la moins prioritaire. Le fait d'appuyer sur deux boutons en même temps ne fournira que le code correspondant à l'entrée la plus

prioritaire. Les sorties au niveau de IC₁ ne sont pas mémorisées lors du relâchement d'un bouton. Le circuit IC₆, qui est un modèle HEF 4508, vient remplir la fonction de mémorisation de la sélection. Ce circuit est un double verrou de 4 bits, une moitié est utilisée par chacun des sélecteurs. L'entrée de mémorisation « ST » est commandée par la sortie « SG » de IC₁ qui envoie une impulsion tant qu'un bouton est maintenu appuyé. Parce que ce signal a une durée supérieure au temps de maintien des sorties de IC₁, un condensateur (C₆ et C₇) et une résistance (R₃₀ et R₃₁) sont intercalés pour obtenir une impulsion plus courte par dérivation. Les sorties de IC₆ commandent directement les commutateurs analogiques. Ils servent aussi de commande pour le circuit d'affichage à

LED de l'entrée sélectionnée. IC₂, du type HEF 4051, est mis à profit pour alimenter une des huit LED selon l'entrée choisie.

Le circuit de mise en service des voies est réalisé autour du circuit IC₅ qui sert pour les deux voies. Ce circuit est une double bascule D de la série CMOS 4000 référencé HEF 4013. Il est configuré en bascule bistable. A chaque impulsion positive sur une des entrées (broches 3 et 11), la sortie change d'état. Les composants C₄, R₂₈, C₁ et R₂₀ (pour la voie A) sont présents pour éviter les phénomènes de rebond. L'état des voies, active ou inactive, peut être contrôlé visuellement en façade par deux LED. Les transistors T₁ pour la voie A et T₂ pour la voie B commandent ces LED.

(à suivre)

P. Martinak

NOMENCLATURE DE L'ALIMENTATION

● REGULATEURS INTEGRES

- IC₁ : 7815 TO220
- IC₂ : 7915 TO220
- IC₃ : 7805 TO220
- IC₄ : 7905 TO220

● CONDENSATEURS

- C₁, C₅ : 1 000 µF/35 V chimique radial
- C₂, C₃, C₆, C₇, C₉, C₁₀, C₁₂, C₁₃ : 100 nF céramique
- C₄, C₈, C₁₁, C₁₄ : 10 µF/35 V chimique radial

● DIODES

- D₁ à D₄ : 1N4002

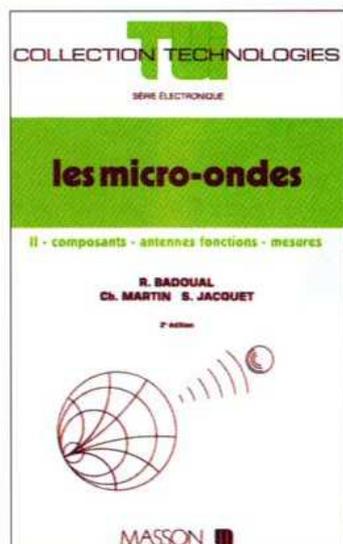
● DIVERS

- Transformateur 2 x 15 V 10 VA
- Cordon secteur
- Fusible et porte-fusible châssis (au primaire)
- Interrupteur secteur

bibliographies

Les micro-ondes

Par R. BADOUAL,
Ch. MARTIN,
S. JACQUET



Tome 2 : composants, antennes, fonctions, mesures

Utilisés en télécommunication dès la Seconde Guerre mondiale, les micro-ondes ont été l'objet d'une évolution technologique rapide et importante. Elles ont notamment permis de développer une micro-électronique en hyperfréquences. Aujourd'hui, leur technologie et la théorie associée sont également mises en œuvre dans les techniques numériques. Le présent ouvrage fait le point sur cette technologie. Les deux premières parties sont l'objet du tome 1 et traitent respectivement de la propagation des ondes libres

et guidées, ainsi que des différents types de circuits existants et des méthodes générales d'études qui leur sont liées. La troisième partie, exposée dans ce tome, est consacrée aux réalisations hyperfréquences : les antennes et leurs caractéristiques, les différents composants électroniques utilisant ce domaine de fréquence et les principaux dispositifs de mesures utilisables dans et pour cette bande passante. S'adressant aux étudiants des premiers cycles universitaires techniques et aux professionnels désireux de compléter leur formation, les auteurs présentent les concepts étudiés selon des niveaux croissants de difficulté. Le propos est accompagné

d'exercices corrigés et d'annexes qui traitent de cas concrets : étude du radar, calcul de portée, liaison hertzienne, utilisation domestique des micro-ondes, conception d'amplificateur à faible bruit, mais aussi rappels sur les quadripôles ou les transformées de Laplace et de Fourier. Cette deuxième édition du second tome a été totalement remaniée et mise à jour. Robert Badoual était professeur à l'IUT de Ville-d'Avray (Université de Paris X). Christian Martin et Sylvie Jacquet sont enseignants. Editeur : Masson, collection Technologies de l'Université à l'Industrie, série électronique. Prix : 260 F.

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.
- 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.
- Nous ajoutons à notre courrier habituel une sélection de questions d'intérêt général qui nous ont été posées sur notre service Minitel 36 15 HP. Chaque question est repérée par l'indicatif du lecteur qui nous l'a posée.

GL - 05.09 : M. JEAN, 05 Embrun, recherche le schéma d'un programmeur hebdo bâti autour d'un TMS 1122.

L'article le plus récent sur le TMS 1122 est paru dans notre numéro 1783 page 138 (décembre 1990) et décrivait précisément un programmeur performant. Ce numéro n'est plus disponible mais il est encore possible d'obtenir des photocopies de l'article.

GL - 05.08 : M. LAI, 92 Colombes, recherche une solution économique pour convertir du NTSC en PAL 60 Hz, adapté à un décodeur de sous-titrage « Closed Caption », soit en composite, soit en RVB.

Nous nous sommes déjà penchés sur le problème du NTSC (celui des laserdisc) mais, hélas ! pas sous forme de réalisation. Parmi les solutions que vous évoquez, la seconde semble la meilleure. En effet, statistiquement, il y a peu de magnétoscopes compatibles NTSC

sur notre territoire (NTSC vrai ou PAL 60 Hz), ce qui justifie à peine une sortie composite, la sortie RVB suffisant pour une seule visualisation du programme. Nous étudions ce projet mais ne pouvons pas encore vous en préciser la date de parution. On se dépêche, c'est promis.

GL - 05.10 : M. POSIERE, 74 Cluses, désire ponter un ampli audio et recherche le matériel nécessaire et la méthode.

Il n'existe plus de modules de pontage dans le commerce (Nakamichi en avait sortis au début des années 80, dernier en date à notre connaissance). Il est possible de ponter votre Denon PMA 860 en réalisant le montage décrit dans notre numéro 1830, page 166 (novembre 1994).

GL-03-06 : M. GUILHEM, 93 Montreuil, désire animer un moteur à deux pôles à bague de déphasage, 50 Hz en basse tension 24 V, et nous

demande quel type de transistor convient à cette application, supposant que le

moteur accepte une onde rectangulaire au lieu de sinusoïdale.

PROTEGER VOS BIENS C'EST FACILE...

Selectronic



CATALOGUE SECURITE 1995

Grâce à notre
gamme complète
de systèmes d'alarme

TOUT Pour une installation
REUSSIE et FIABLE !

Catalogue Sécurité disponible sur simple
demande par courrier ou par Télécopie.

VIENT DE PARAITRE ▶

**ALARME?
PAS DE PANIQUE!**

80 pages - Format : 20 x 20 cm.

Guide de l'installation réussie
Editions PUBLITRONIC

Ce livre est certainement le premier ouvrage consacré à l'installation de systèmes d'alarme qui soit aussi clair et aussi didactique.

Abondamment illustré, il saura répondre à toutes vos questions.

Le livre 131.3999-1 **95,00F**



PROMOTION : Votre livre remboursé pour tout achat d'un système d'alarme **SELECTRONIC** de plus de 2.000,00F TTC (Un bon de réduction sera joint à votre livraison)

CONDITIONS GENERALES DE VENTE : Voir nos publicités annexes
Selectronic - B.P. 513 - 59022 LILLE Cedex - Télécopie : 20.52.12.04

Ce type de commande en push-pull est tout à fait envisageable, mais peut conduire toutefois à une vitesse de rotation irrégulière du moteur. Compte tenu de l'inductance élevée des bobinages, il convient de choisir comme transistors de commutation des modèles MOS-FET, partiellement immunisés contre les tensions inverses. Le type de montage utilisé ainsi que la tension retenue pour l'alimentation suggèrent le choix d'un modèle 50 V 10 A (théoriquement $V_{DS} \max = 2 \times 24 \text{ V}$), mais, d'expérience, un modèle 100 V s'impose, tel le BUZ 20, ou le BUZ 72, ou le BUZ 31.

GL-01-06 f : M. BERTHE, 91 Chilly-Mazarin, cherche de la

documentation sur le circuit ICL 8038 et ses applications.

Le 8038 est un circuit intégré bipolaire, générateur de fonctions (sinus, carré, triangle) opérant de 0,02 Hz à 200 kHz. La fréquence et le rapport cyclique des signaux en sont programmables ($f = 0,3/RC$, R étant R_A et R_B égales et le rapport cyclique vaut 50 % pour $R_A = R_B$ comprises entre 500 Ω et 1 M Ω). La tension nominale de fonctionnement ($V_6 - V_{11}$) est de 12 V. Voir figure GL 01-06 extraite de l'article de M. Thobois (*HP* n° 1482, décembre 1974).

GL-04-06 : M. PRINTANIER, 45 Orléans, désire alimenter le montage flash « Amplifica-

teur HiFi à transistors MOS de puissance » décrit dans notre n° 1806, page 117, sous une tension symétrique de + et - 55 V.

La modification peut effectivement être envisagée, mais comme le suggère le lecteur avec une régulation à + et - 35 V des étages précédant les MOS-FET de sortie. Cette régulation devra faire appel à des transistors, les circuits intégrés proposés (LM 317 et 337 pour les voies positives et négatives risquent de claquer sous 55 V). De même, les MOS-FET devront tenir 200 V, ce qui impose le choix des modèles IRF 630 et IRF 9630 parmi ceux proposés dans la nomenclature des composants.

GL-05-06 : M. SCHON, 67 Seltz, a récupéré un haut-parleur de 34 cm, sans marque, avec la mention 32 Ω , et souhaite en connaître la puissance admissible.

Au vu des dimensions indiquées (bobine mobile, aimant), on peut tableer sur une puissance au moins égale à 50 W. Puissance qui sera effectivement dissipée moyennant l'usage d'un transformateur élévateur (rapport 1 à 4), ou d'un ampli fonctionnant sous une tension élevée (200 V environ), ou d'un ampli à tubes possédant un transformateur de sortie avec secondaires multiples.

GL-06-06 : M. FABBRI, 73 Ugine, nous soumet le

Fig. GL-01.06

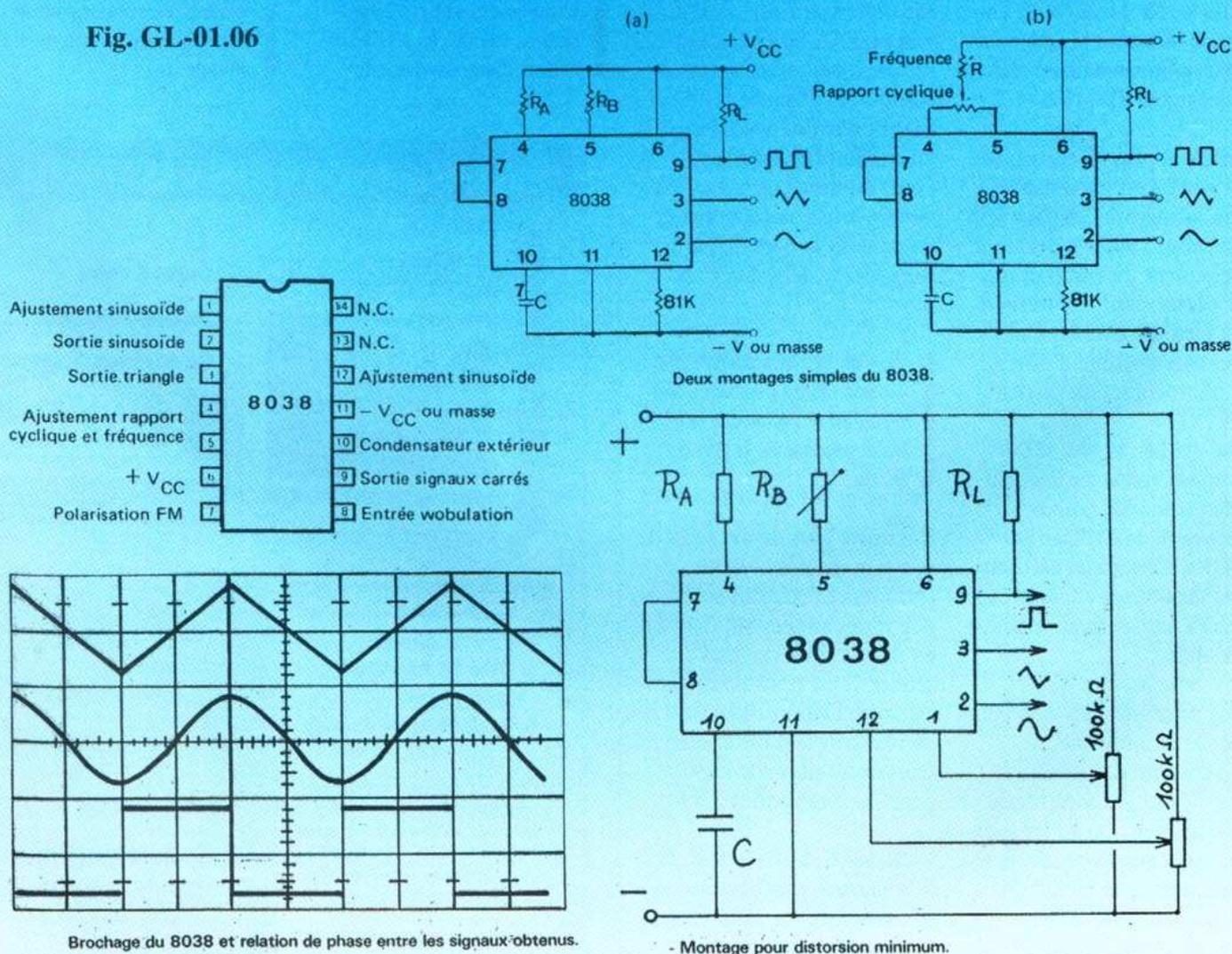


schéma d'un ampli audio paru chez notre confrère *Wireless World* et désire savoir pourquoi l'alimentation en est stabilisée et quel est le transistor de sortie complémentaire au 2SJ49 (Hitachi ou Sanken).

L'examen du schéma montre une stabilisation des étages d'entrée de cet ampli par des générateurs de courant, lesquels restent toutefois sensibles à des variations de tension d'alimentation. Vous pouvez donc envisager de ne réguler que ces étages (cf. réponse GL-04-06). Le complémentaire du 2SJ49 est le 2SK135.

LE HAUT-PARLEUR SUR MINITEL

3615 Code HP

WP-06.01 : VIDEO

Je voudrais alimenter un ampli de 12 V, sur un parc de batteries 24 V (bateau). Avez-vous publié un montage (régulateur, transformateur, abaisseur de tension) ? D'avance, merci.

Nous avons publié le montage : « Un convertisseur 24 V/12 V » (pour 4x4, camions, etc.) dans le *HP* 1780. C'est une réalisation flash. Ce numéro est disponible contre 28 F. Il nous reste également quelques circuits imprimés (20 F le circuit + 5 F de port). Ce convertisseur utilise un circuit intégré SG 3524, que l'on trouve en particulier chez Saint-Quentin Radio, 6, rue de Saint-Quentin, 75010 Paris.

WP-06.02 : DEBUT

Connaissez-vous un bon livre sur l'électronique pour un débutant ?

Les éditions ETSF ont déjà publié des ouvrages destinés à l'amateur débutant, nous vous conseillons (liste non exhaustive) : *Pour s'initier à l'électronique* de B. Fighiera et R. Knoerr (en 2 tomes) ; *Montages didactiques* de F. Bernard ; *Mes premiers pas en électronique* de R. Rateau. Renseignements chez le distributeur : Dunod, 15, rue Gossin, 92543 Montrouge Cedex.

WP-06.03 : TURENNE

SVP, adresse pour me procurer des piles au lithium. Merci.

Essayez chez un spécialiste : 1001 piles, 155, rue du Faubourg-Saint-Denis, 75010 Paris. Tél. : (1) 40.35.19.26.

WP-06.04 : JNH

Créant une entreprise ayant pour objet la vente, la réparation, la fabrication de matériel HiFi et de sonorisation, je cherche des formations courtes dans les domaines de l'acoustique et du dépannage des lecteurs lasers. Merci pour votre aide.

La Chambre de Commerce et d'Industrie de la préfecture de votre département pourra vous renseigner, de même que la Fédération des Industries Electriques et Electroniques (FIEE) : 11, rue Hamelin, 75116 Paris. Tél. : (1) 45.05.70.70.

Pour les formations SAV, chaque marque (télé, HiFi, sono, etc.) propose aux professionnels des stages (payants) concernant leur matériel.

Il est en effet indispensable de connaître à fond les produits afin de satisfaire totalement les clients. Les bons SAV forment en permanence leurs techniciens car si les technologies évoluent vite, les méthodes de dépannage aussi.

Selectronic

L'UNIVERS ELECTRONIQUE

Catalogue général 1995-96

IRREMPLAÇABLE ...
et si agréable à consulter !











Catalogue général







Valeur
28F



86, rue de Cambrai B.P. 513 59022 LILLE Cedex Tel : 30 52 98 32 Telecopie : 20 32 12 04

1995-96

600 pages
de composants et matériels
électroniques de qualité

Coupons à retourner à : **Selectronic BP 513 59022 LILLE Cedex**

OUI, je désire recevoir, dès sa parution, le Catalogue général Selectronic 1995-96 à l'adresse suivante. Ci-joint 28 F en timbres-poste.

N° Client : **HP**

NOM :

Prénom : Tél :

N° : RUE :

Code postal :

VILLE :