

LE HAUT-PARLEUR

Le Magazine des Techniques de l'Électronique

ENCEINTES ACOUSTIQUES :

**un
duel
à la
française**



ELECTRONIQUE EMBARQUEE :

4 autoradios RDS

TELEVISION PAR SATELLITE :

**Petites antennes
et têtes à faible bruit**

MULTIMEDIA :

**Nouveaux écrans,
nouvelles images**

**EN AVANT-PREMIERE:
un caméscope pas
comme les autres**



TELECOMMUNICATIONS :

Enfin : le vidéophone pour tous

**REALISEZ UNE MIRE TV VIDEO :
UN ENCODEUR PAL/SECAM**

T1843 - 1820 - 28,00 F



HAUT-PARLEUR

PUBLICATIONS GEORGES VENTILLARD
S.A. au capital de 5 160 000 F
2 à 12, rue de Bellevue
75940 PARIS CEDEX 19
Tél. : 42.00.33.05
Fax : 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
Couverture
Photo :
Studio MAKUMBA-E. CORLAY
Maquette :
Dominique DUMAS

Marketing-Ventes :
Jean-Louis PARBOT
Tél. : 42.00.33.05

Inspection des ventes :
Société PROMOVENTE
M. Michel Latca, 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) 42.00.33.05
C.C.P. PARIS 379 360

Directeur commercial :
Jean-Pierre REITER

Chef de Publicité :
Patricia BRETON
assistée de **Christiane FLANC**

Abonnement :
Marie-Christine TOUSSAINT
(12 numéros : 305 F)

Petites Annonces :
Société Auxiliaire de Publicité
Tél. : 42.00.33.05



Distribuée par **TRANSPORTS PRESSE**
Commission paritaire N° 56 701
© 1994

Dépôt légal : Janvier 1994
N° EDITEUR : 1413
ISSN : 0337 1883

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

HiFi : enceintes acoustiques

- 12** Bose : savoir s'intégrer dans le décor
- 20** Face à face : deux enceintes acoustiques françaises
- 26** Canon : un pack complet pour «Home Theater »

Multimédia

- 32** Supergames — reportage
- 36** Nouveaux écrans, nouvelles images

Télévision par satellite

- 42** Antennes de petites dimensions et têtes à faible bruit

Télécommunications

- 48** Vidéophone AT et T 2500

Electronique embarquée

- 52** Radiocassettes RDS : quatre appareils à prix abordable
- 56** Un ioniseur d'air pour voiture

Vidéo

- 58** Le magnétoscope JVC HR-J605 MS, PAL/SECAM, HiFi stéréo
- 62** Un camescope pas comme les autres : Sony CCD-SC5



- 84** Sélection laserdisques

Initiation

- 108** Comment ça marche ? Le triac

Télévision

- 86** Chez Philips Composants : le Super Flat Black Line Style, un nouveau pas vers la planéité de l'écran

Réalisations « flash »

- 117** Attente musicale autonome
- 119** Baromètre électronique
- 121** Minutel : 3 minutes gratuites
- 123** Indicateur automatique d'ampoules grillées

Réalisations

- 128** Réalisez un caisson de grave « processé » : Elbass PRO 2-V2-02 (2^e partie et fin)
- 138** Mire TV/vidéo : un encodeur PAL/SECAM

**Divers**

- 4** Le petit journal du Haut-Parleur
- 6** Quoi de neuf ?
- 10** Nouvelles du Japon
- 30** Page abonnements
- 41** Bibliographie (suite page 90)
- 85** Page Minitel
- 91** Expotronic (reportage)
- 116** Libres propos d'un électronicien : un théorème abominable
- 125** Commandez vos C.I.
- 147** Notre courrier technique
- 85** Page Minitel
- 154** Petites annonces
- 156** Bourse aux occasions
- 67 à 82** Encart COBRA

Le Dolby, certitude de la TVHD américaine

Rassemblés dans la « Grande Alliance », les fabricants américains de télévision affinent leur projet commun de télévision haute définition. Plusieurs certitudes se font jour : le format sera le 16/9, l'image numérique sera composée selon la norme MPEG-2 (en voie de finalisation au Motion Picture Expert Group) et le son numérique aura six canaux en technique Dolby AC-3. Deux définitions sont prévues pour le moment : 1 280 x 720 points utilisant un balayage progressif avec des fréquences de trame de 24, 30 ou 60 Hz, ou 1 920 x 1 080 points utilisant un balayage progressif avec les fréquences de trame 24 et 30 Hz et un balayage entrelacé avec la fréquence de trame 60 Hz (le balayage deviendra progressif pour 60 Hz plus tard).

Pour le son, c'est donc le système Dolby qui a été choisi. Il s'agit du Dolby AC-3 qui utilise les mêmes codes que le Dolby Stereo Digital en vigueur dans bien des salles de cinéma de par le monde et utilisé pour la bande son de 45 films depuis son introduction en 1992 (*Batman Returns*, *The Fugitive*, *Aladdin*, etc.). Le système de reproduction nécessite une enceinte centrale, deux enceintes frontales, deux enceintes latérales et un subwoofer (à placer près du téléviseur).

Il faut noter que le système Dolby AC-3 propose en plus un encodage de signal matriciel compatible avec les décodeurs Dolby Surround actuels. Mais le format numérique présente une séparation des canaux supérieurs et deux canaux surround au lieu d'un.

Pour assurer l'universalité du son surround numérique, les laboratoires Dolby travaillent avec les fabricants d'électronique domestique. Le but est

d'appliquer le codage AC-3 aux bandes magnétiques et aux laserdiscs, voire aux CD-I FullMotion vidéo et aux futurs vidéodisques MPEG-2.

La Zoran Corporation commercialise déjà le Dolby AC-3 sur un seul circuit intégré (ZR 38000). La firme Santa Clara annonce aussi un mono chip VLSI à faible prix pour le Dolby AC-3 pour l'an prochain (ZR 38500, ZR 38501).

La transmission des données de la télévision haute définition numérique américaine se fera par paquets, avec procédé similaire à celui des réseaux de télécommunications de données. La télédiffusion par satellite devrait être rapidement résolue. Mais la « Grande Alliance » doit encore développer les procédés de transmission par câble et par voie hertzienne, compatibles avec les recommandations de la FCC.

L'industrie en analyse

Eurocapt 94, 4^e forum des capteurs et des transmetteurs, tiendra sa 4^e édition les 1^{er}, 2 et 3 février 1994 au CNIT, Paris La Défense. Cette manifestation, organisée en parallèle du 7^e salon de l'Analyse industrielle, s'adresse à l'ensemble des secteurs industriels utilisateurs de tout type de capteurs et de transmetteurs : production d'énergie, industrie minière, armement, constructions aéronautique, automobile et ferroviaire, industrie lourde, industrie mécanique ou électrique, chimie, parachimie, plastique, textile, agro-alimentaire, etc. Le salon de l'Analyse industrielle présente les analyseurs *in situ*, destinés à mesurer et à caractériser dans un contexte industriel la composition de la plupart des gaz et des liquides.

Les deux manifestations complémentaires regrouperont les matériels et équipements de

250 fabricants français et étrangers, et accueilleront 5 000 visiteurs professionnels.

Ça pourrait être pire

Dans onze pays d'Europe de l'Ouest — Allemagne, Autriche, Belgique, Espagne, France, Grande-Bretagne, Irlande, Italie, Pays-Bas, Suède, Suisse —, près de 14 millions d'appareils photo, plus de 560 millions de films photographiques et environ 3,4 millions de caméscopes ont été vendus au total en 1992.

Rien qu'en Allemagne, en France, en Grande-Bretagne et en Italie, les marchés ont absorbé 10,7 millions de caméscopes. Ces données sont basées sur les analyses actuelles de la GfK - Gesellschaft für Konsumforschung e.V., Nuremberg.

L'évolution au cours des premiers mois de l'année 1993 dans les pays cités montre que les quantités vendues d'appareils photo et de caméscopes sont presque partout en régression, bien qu'avec des ordres de grandeur différents, allant de — 1 % à plus de — 10 % dans certains pays. En moyenne, le recul des ventes d'appareils photo est de 6 % dans ces pays. Pour les caméscopes, la régression est de l'ordre de 16 %.

Jusqu'à présent, les ventes de films ont encore évolué de manière positive dans la plupart des pays. Une régression des ventes a été enregistrée uniquement aux Pays-Bas, en Grande-Bretagne et en Espagne ; elle atteint 12 % en Grande-Bretagne et 10 % en Espagne. Dans l'ensemble, les ventes de films en Europe de l'Ouest se sont toutefois maintenues en 1993 au niveau élevé atteint l'an dernier. Et comparativement au marché photographique des Etats-

Unis, qui est le plus grand du monde, ces pays européens ont affirmé leur importance accrue. Aux Etats-Unis, environ 18 millions d'appareils photo, 3 millions de caméscopes et 840 millions de films ont été vendus en 1992.

A long terme, le marché européen de la photo et de la vidéo offre encore des potentiels de ventes, tout spécialement en Europe de l'Est. La Photokina, Salon mondial Image — Son — Professional Media, de Cologne, veut se situer au centre de ce marché. Du 22 au 27 septembre 1994, cette manifestation essaiera de concentrer l'offre des exposants et la demande des acheteurs à l'échelle mondiale.

FFCV : concours cinéma-vidéo 1994

Sous le patronage du ministère de la Jeunesse et des Sports. Thème : « La jeunesse et l'Europe ».

Le concours reposera sur une sélection de courts métrages réalisés par des amateurs. Les réalisations devront mettre en valeur le rôle de la jeunesse dans le développement de l'esprit européen. Ce concours s'adresse particulièrement aux jeunes réalisations opérant au sein d'établissements scolaires ou autres associations.

Participation gratuite pour les titulaires de la carte FFCV 1994. Droits d'inscription : 80 F pour les non-affiliés FFCV. Formats et standards acceptés : VHS, SVHS, Super 8 et 16 mm. Durée maximale : 20 mn. Envoi des films pour les présélections avant le 15 mars 1994 à FFCV, service concours Europe, 54, rue de Rome, 75008 Paris.

La finale aura lieu au cours des rencontres nationales à Aix-en-Provence en mai 1994. Envoi du dossier d'inscription contre enveloppe timbrée à FFCV, 54, rue de Rome, 75008 Paris.

Daewoo en France

Le 29 octobre 1993, la société coréenne Daewoo inaugurerait à Fameck, en Lorraine, son usine de téléviseurs couleurs et, à quelques kilomètres de là, à Villiers-la-Montagne, procéderait à la pose de la première pierre de sa future usine de tubes image pour téléviseurs. Ces deux événements étaient présidés par M. Gérard Longuet, ministre de l'Industrie, des Postes et Télécommunications et du Commerce extérieur, et, de plus, président du Conseil régional de Lorraine. L'usine de téléviseurs de Fameck représente un investissement de plus de 114 millions de francs et la création de 160 emplois (350 personnes en 1995 lorsque l'usine aura atteint son plein régime). L'usine de tubes image pour téléviseurs occupera une surface de 24 000 m² sur un terrain de 102 000 m², elle nécessitera 630 millions de francs d'investissements pour une capacité de fabrication de 1,2 million de tubes par an. Son démarrage est prévu pour janvier 1996. Daewoo possède déjà à Villiers-la-Montagne une usine de fours à micro-ondes, construite en 1988, et qui emploie 160 personnes.

Exposition informatique à La Villette

La Cité des Sciences et de l'Industrie renouvelle, sur 700 m², l'exposition permanente consacrée à l'informatique. L'ambition est double : rendre accessibles au grand public les concepts essentiels des techniques informatiques et mettre en scène les enjeux de société associés à leurs développements.

L'ordinateur, principes et fonctionnement

Un parcours d'initiation propose de découvrir l'intérieur d'un ordinateur au cours de l'exécution d'une opération

d'addition. Sont ainsi mis à jour quatre éléments essentiels : le programme, l'unité centrale, la mémoire et les entrées/sorties, dans une animation réalisée en images de synthèse. Puis le visiteur est invité à découvrir quatre espaces correspondant aux quatre éléments de l'ordinateur précités. Dans chacun d'eux, un éclairage à la fois historique et actuel est proposé. Reliant les deux parties de l'exposition, une « galerie » de portraits présente quelques

pères fondateurs de l'informatique, comme John Von Neumann ou Alan Turing, ou encore des figures de la micro-informatique : Steve Jobs et Bill Gates.

L'informatique au cœur de la société

Il s'agit dans cette deuxième partie de faire percevoir des usages et des enjeux de l'informatique et de montrer comment l'informatique modifie notre rapport au temps, à l'espace et à l'expérimentation. Cette partie s'articule en quatre grands thèmes :

« L'informatique, notre nouvelle mémoire », « Les réseaux, une autre géographie », « La simulation nous éloigne de la matière », « Intelligence artificielle ? ». Des applications types, particulièrement exemplaires, témoignent des usages de l'informatique et peuvent être testées par le public. Les enjeux sont traités sous deux angles : mutations professionnelles, dysfonctionnements et limites. **Information du public** : tél. : 36.68.29.30 et Minitel 3615 Villette.

Le calendrier des salons

JANVIER 1994

- **RTS '94**, 2^e Salon du Real-Time Systems, solutions informatiques temps réel, du 11 au 14, au Palais des Congrès de Paris, Porte Maillot. Organisation : Birp, 25, rue d'Astorg, 75008 Paris. Tél. : (1) 44.51.55.00.
- **Consumexpo**, 6^e Salon international de Moscou, du 18 au 24. Organisation : Sovexpo AG, Suisse. Tél. : 061.261.0507.
- **Midem 94**, Marché international du disque et de l'édition musicale, et de la vidéo musicale, du 30 janvier au 3 février, au Palais des Congrès à Cannes. Organisation : Midem, 179, avenue Victor-Hugo, 75116 Paris. Tél. : (1) 44.34.44.44.

FEVRIER 1994

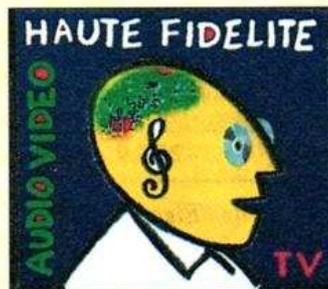
- **Eurocapt 94**, 4^e Forum des capteurs et transmetteurs, et 7^e Salon de l'analyse industrielle, du 1^{er} au 3, au CNIT Paris La Défense. Organisation : MCI, 6, rue d'Isly, 75008 Paris. Tél. : (1) 42.94.27.67.
- **SIEL**, 12^e Salon international de l'équipement des lieux de loisirs et de spectacles et 9^e Salon du théâtre, du 13 au 16 février, Hall 3, à Paris, Porte de Versailles.

Organisation : Blenheim, 22-24, rue du Président-Wilson, 92532 Levallois-Perret Cedex. Tél. : (1) 47.30.10.10.

- **Consumer Electronics Show Dubai**, Second Middle East International Electronics Show, du 1^{er} au 5, au Dubai World Trade Center. Organisation : LLC, PO box 9292, Dubai, UAE. Tél. : 43.06.40.48.

MARS 1994

- **Salon international son image électronique grand public**, du 4 au 7, au Palais des Congrès, Paris Porte Maillot.



Organisation : SPAT, 34, rue de l'Eglise, 75015 Paris. Tél. : (1) 45.57.30.48.

- **Satis**, Salon européen des techniques de l'image et du son, du 6 au 10, au Parc des Expositions de Paris-Porte de Versailles. Organisation : Information &

Promotion, 16, rue de Bassano, 75016 Paris. Tél. : (1) 47.20.84.44.

- **Salon des professions de l'image**, du 6 au 10, au Parc des Expositions de Paris, Porte de Versailles.
- **CeBIT**, du 16 au 23, au Hannover Messe, à Hanovre, en Allemagne. Organisation : Deutsche Messe AG, Messengelände, 3000 Hannover 83, Allemagne. Tél. : 511.890.
- **NAB '94**, National Association of Broadcasters Convention, du 21 au 24, à Las Vegas, Nevada, Etats-Unis. Organisation : NAB, 1171 N Street NW, Washington DC 20026.2891, Etats-Unis. Tél. : 202.429.5300.
- **Tapei International Electronics Spring Show**, du 25 au 29, à Tapei, Taiwan. Organisation : China External Trade Development Council, Taiwan. Tél. : 725.1111.

SEPTEMBRE 1994

- **Photokina '94**, Salon mondial Image-Son-Professional Media, du 22 au 27, au Kölnmesse, Cologne, Allemagne. Organisation : Messe und Ausstellung, Messeplatz 1, D-50679 Köln. Tél. : 0221 8 21-0.

Une image dans chaque pièce



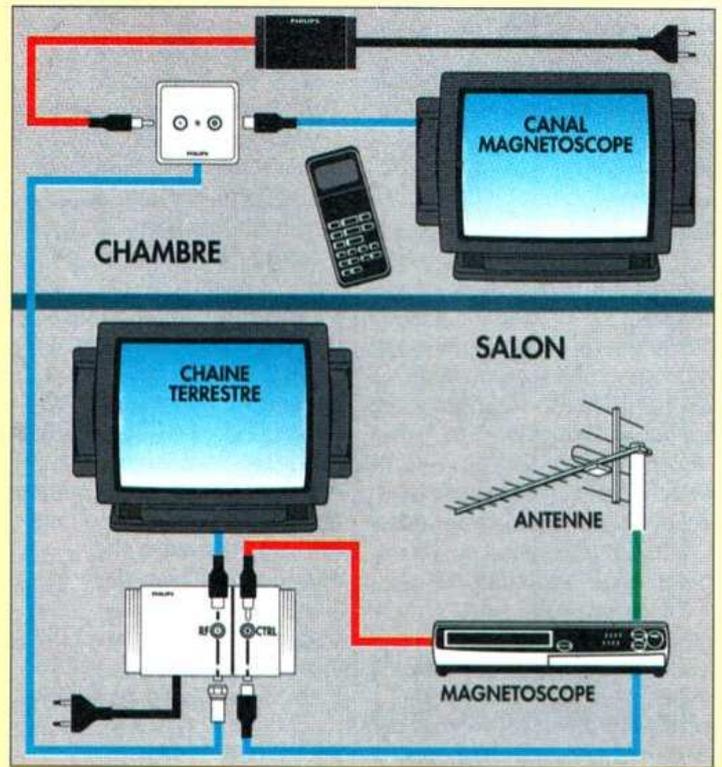
Vous vous réjouissez déjà à l'idée de voir le match de football de ce soir. Cependant, votre épouse ne partage pas votre enthousiasme et aimerait suivre son feuilleton favori sur une chaîne câblée. Quant à vos enfants, ils vous réclament à cor et à cri une cassette vidéo. La solution à votre problème est peut-être Homeline de Philips.

Grâce au système Homeline, vous pouvez profiter des images de votre magnétoscope ou de tout autre appareil vidéo sur le téléviseur de votre choix. Vous télécommandez depuis n'importe quelle pièce

les sources vidéo situées dans le séjour.

Homeline se présente sous forme de kits complets et simples à installer :

- Un kit de base comprenant tout le matériel nécessaire pour télécommander une source d'une autre pièce et en profiter sur un téléviseur supplémentaire (environ 1 000 F).
- Un kit accessoire permettant de contrôler deux sources vidéo différentes, simultanément (environ 120 F).
- Un kit extension n° 1 pour disposer d'une prise pour un téléviseur supplémentaire (environ 230 F).

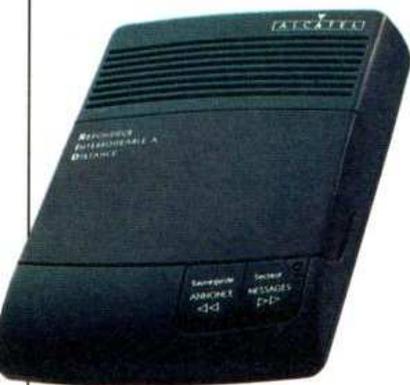


- Un kit extension n° 2 pour contrôler vos sources depuis cette prise (environ 350 F).
- Un kit accessoire n° 2 pour une installation de quatre prises.

Distributeur :
Philips Vidéocommunications et Télématique, 58, rue Carnot, 92156 Suresnes Cedex.
Tél. : (1) 64.80.54.54.

Laissez-moi un message !

Les répondeurs téléphoniques ont souvent la fâcheuse tendance à devenir une sorte d'usine électronique qui effraie beaucoup d'acheteurs potentiels.



D'où l'intérêt de cet Alcatel 2050 volontairement très simple. Il n'a que deux touches, l'une pour l'annonce, l'autre pour les messages. Mais il est tout de même interrogeable à distance : un code confidentiel permet de le mettre en marche depuis n'importe quel téléphone à fréquence vocale (590 F).

Distributeur : Alcatel Business Systems, 54, avenue Jean-Jaurès, 92707 Colombes Cedex. Tél. : (1) 47.69.49.10.

Double service

A droite, une platine VHS HQ PAL/SECAM BGLL', à quatre têtes vidéo, deux vitesses, alignement numérique, système autonettoyant, etc. A gauche, une platine vidéo 8 mm PAL

BG, à trois têtes avec son monophonique, alignement numérique. Au bilan : un appareil qui permet de copier les cassettes vidéo 8 mm en VHS sans connexions fastidieuses, ou simplement de visionner les cassettes vidéo 8 mm et d'enregistrer, et de lire les cassettes VHS. C'est aussi un magnétoscope de salon qui peut mémoriser

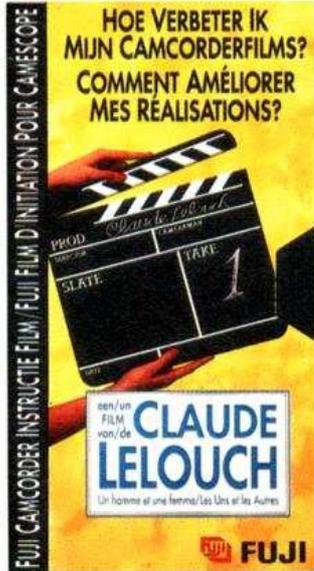
80 chaînes y compris sur l'interbande et l'hyperbande. Ce Goldstar R-DD15 peut programmer huit enregistrements sur un an et possède une télécommande Show View. A cela s'ajoutent diverses possibilités de recherches, ralentis, indexation, doublage son, etc. (6 990 F).

Distributeur : Goldstar France.



Des cassettes qui améliorent l'image

Avec un pack de trois cassettes Fuji VHS-C ou Vidéo 8 mm, vous recevrez une cassette d'initiation Fuji/Claude Lelouch : « Comment améliorer mes réalisations ». Fuji a en effet collaboré avec le réalisateur



pour un film d'initiation concocté durant le tournage de « Tout ça... pour ça ». Claude Lelouch y explique les différentes techniques de base à appliquer pour le tournage d'un bon film vidéo. En 18 mm, le film retrace les différentes étapes de la réalisation, avec des exemples concrets sur ce qu'il faut faire ou ne pas faire avec son caméscope :

- le repérage (l'utilisation des lieux) ;
- la lumière (rechercher les effets) ;
- la conception (l'écriture cinématographique, le scénario) ;
- le tournage (angle de prises de vues...) ;
- l'image (l'exposition et le point) ;
- le cadrage (gros plans et plans larges) ;
- les erreurs à éviter (travelings et zooms incessants, plans trop longs) ;
- précautions, conseils pratiques.

Le sans fil sans contrainte

A poser ou à fixer au mur dans l'entrée, la cuisine ou à l'atelier, c'est le nouveau téléphone sans fil d'Alcatel. Ce 2570 a une autonomie de vous pouvez l'oublier pièce quel-sans problème aussi autonomie heures en sation. La

mie en cinq jours, vez donc dans une que temps me. Il dis-d'une de six conver-torée



base-combiné atteint 300 mètres et l'antenne souple ne craint rien... (790 F)
Distributeur :
 Alcatel Business Systems, 142-176, avenue de Stalingrad, 92700 Colombes.
 Tél. : (1) 47.69.49.10.



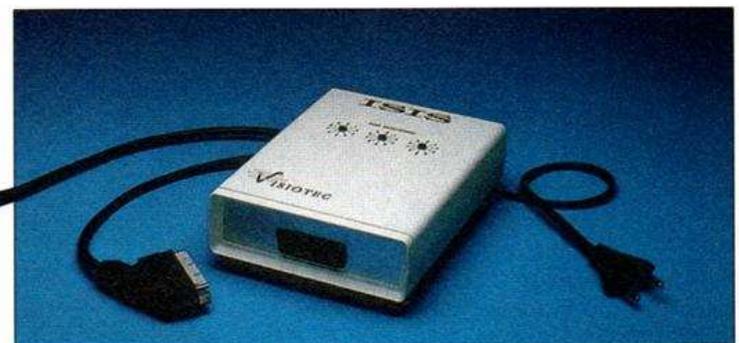
Le télétexte facile

Le CB 204 permet le décodage du télétexte européen CEE-FAX diffusé par un très grand nombre de chaînes et qui tend à remplacer définitivement Antiope. Ce décodeur indépendant possède trois prises péritélévision et une prise imprimante : il peut donc être raccordé à la fois au téléviseur

mettre sur papier les pages télétexte sélectionnées. Le Visiotec CB 204 (3 100 F) est livré avec une télécommande infrarouge et peut être complété par une mémoire optionnelle de 512 pages.
Distributeur : Visiotec, 2, rue d'Auvergne, 91120 Palaiseau.
 Tél. : (1) 69.31.20.86. (Vente par correspondance.)

Le télétexte automatique

Antiope est condamné et votre téléviseur n'est pas forcément équipé du télétexte CEEFAX. Si vous êtes malentendant ou si vous voulez profiter des sous-titres des films et des émissions, voici ISIS, un petit boîtier à raccorder soit au téléviseur, soit à la prise péritélévision Canal + de votre magnéscope.
 De plus, ISIS (1 990 F) présente des dimensions réduites qui permettent de l'emmener en vacances...
Distributeur : Visiotec, 2, rue d'Auvergne, 91120 Palaiseau.
 Tél. : (1) 69.31.20.86. (Vente par correspondance.)



(RVB), au décodeur Canal + ou au tuner satellite ou câble, et au magnéscope. Une imprimante type Minitel lui permettra de

7 cm de profondeur

Avec 7 cm de profondeur, cette enceinte Sequence s'accroche au mur et s'intègre parfaitement au décor. Son concepteur, Paul Burton, a travaillé pour réduire les résonances parasites et les phénomènes de coloration habituels sur de telles enceintes qui donnent souvent un son de boîte. Les membranes des haut-parleurs sont traitées, le filtrage se fait en pentes minimales et avec des condensateurs sélectionnés au polypropylène. L'amortissement interne optimisé et la structure en médite avec renforts de rigidification contribuent à l'absence de coloration. Les enceintes Sequence 30 offrent une sensibilité de 97 dB/W/m et reproduisent 45 Hz-20 kHz.

Disponibles en noir ou beige, elles mesurent 85 x 25 x 6,7 cm (2 700 F la paire).

Distributeur : Revox France, 14 bis, rue Marbeuf, 75008 Paris. Tél. : (1) 47.23.55.88.

Puissant, RDS et pas cher

Le KRDS 550 de Daewoo fait partie des douze modèles d'autoradios proposés en France



par le fabricant coréen. 2 x 25 W ou 4 x 15 W, il est équipé d'une connectique ISO et d'une sortie « line out » pour le raccordement à un amplificateur supplémentaire RDS avec fonctions PI, PS, AF, TP, TA, PTY et EON, il possède 18 mémoires FM et 12 MA, avec mémorisation automatique des stations les plus puissantes. Son magnétocassette est autoreverse et sa façade entièrement détachable.

Distributeur : Daewoo



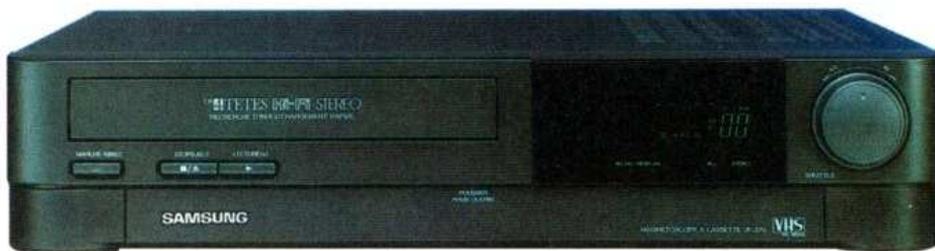
Electronics, 33 à 49, avenue du Bois-de-la-Pie, ZI Paris Nord II, B.P. 50268, 95957 Roissy CDG Cedex. Tél. : (1) 48.63.10.10.

Doublage son et HiFi

Nouveau magnéto-scope HiFi stéréo de Samsung, ce VF-370S est un 4 têtes, double vitesse multistandard PAL/SECAM/MESECAM. Son tuner interbande et hyperbande, pour tous réseaux câblés, propose l'affichage sur l'écran du téléviseur en OSD. Une entrée caméscope est prévue en façade. Le bouton de

navette permet le ralenti variable et le VF-370S autorise le doublage et le mixage du son (4 000 F).

Distributeur : Samsung



Electronics, 305, rue de la Belle-Etoile, B.P. 50051, 95947 Roissy CDG Cedex. Tél. : (1) 49.38.65.00.

De la symbolique des cassettes



Scotch 3M joue sur les symboles pour moderniser sa gamme de cassettes audio. Afin que l'utilisateur puisse discerner et choisir facilement la cassette audio dont il a besoin, la durée de la cassette est maintenant repérable par une couleur différente : le rouge identifie les cassettes audio de 60 mn, le jaune étant associé aux cassettes audio 90 mn.

Cette nouvelle présentation a été testée il y a quelques mois en France, dans la grande distribution.

Les résultats et les observations recueillis ont montré que les consommateurs retenaient bien cette nouvelle présentation. Une augmentation sensible du taux de rotation des cassettes audio Scotch a été de plus enregistrée lors de ce test.

En harmonisant l'ensemble des packagings de ses gammes audio et vidéo Scotch, 3M s'est fixé deux objectifs principaux... D'abord, le rajeunissement de la présentation de ses cassettes audio, d'autant plus nécessaire que ces produits sont achetés en majorité par des adolescents. Ensuite, ce nouveau design renforce l'effet de gamme des produits audio

et vidéo Scotch, et donnera ainsi plus de force aux actions de communication (campagnes TV, opérations promotionnelles...) entreprises autour de cette marque.

Distributeur : 3M, boulevard de l'Oise, 95006 Cergy-Pontoise Cedex. Tél. : (1) 30.31.61.61.





Plus bio

Forme arrondie et « bio-design » pour les téléviseurs stéréo multistandards de Samsung, CF-6833Z (5 500 F) et CF-5933Z (4 500 F).

Ces modèles équipés de tubes FST Black Matrix de 72 et 63 cm sont des PAL/SECAM LBG avec tuner interbande et hyperbande.

Leur amplificateur stéréo délivre 2 x 25 W à deux haut-parleurs frontaux.

Quatre entrées audio-vidéo sont disponibles, dont une en façade, une cinquième entrée est réservée aux caméscopes ou magnétoscopes S-VHS et Hi-8.

Distributeur :

Samsung Electronics, 305, rue de la Belle-Etoile, B.P. 50051, 95947 Roissy CDG Cedex.
Tél. : (1) 49.38.65.00.

Le Show-View taille Midi

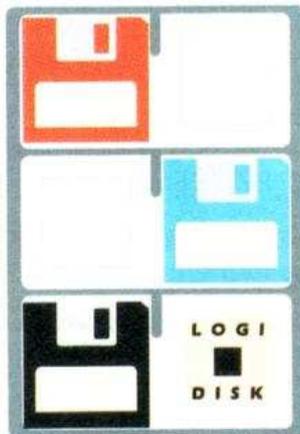
Grâce à ses 36 cm de large, ce VHS PAL/SECAM s'allie à une chaîne Midi et se fond dans le décor. Le JVC HR-J305 MS est équipé d'un système de têtes DA-3 qui restitue des images piquées et nettes, même en ralenti (cinq vitesses) ou en arrêt sur image. Il bénéficie également d'une télécommande programmable intégrant le système Show-

View, d'une molette de recherches avant et arrière, et de prises audio-vidéo en façade. De plus, sa télécommande est compatible avec la plupart des grandes marques de téléviseurs.

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

Des disquettes bien rangées

Logi-Disk, c'est un système de rangement pour les disquettes 3 1/2 à base de feuilles rigides de plastique (PVC recyclable et très peu statique) qui comportent six alvéoles. Chaque feuille (15 F) reçoit donc six disquettes et les maintient bloquées. Elle est transparente et



permet donc la lecture recto-verso de la disquette. Les feuilles peuvent être regroupées par deux dans un dossier (120 F le dossier avec deux Logi-Disk), ou dans un classeur (155 F le classeur avec cinq Logi-Disk).

Distributeur : Logi-Disk, 47 ter, rue Roque-de-Fillol, 92800 Puteaux.
Tél. : (1) 49.00.13.14.

Des cassettes à la longueur des CD



TDK a réalisé une enquête sur 115 disques compacts choisis sur les 200 meilleures ventes des hit-parades : 48 % durent de 30 à 50 mn, 24 % plus de 60 mn, 20 % de 60 à 74 mn et 8 % plus de 60 mn.

Résultats : une gamme de cassettes types I et II en 60, 90 et 100 mn. Ces cassettes sont disponibles en packs de trois à des prix compétitifs : CDI 60, 36 F ; CDI 90, 46,50 F ; CDI 100, 49,50 F ; CDII 60, 39 F ; CDII 90, 49,90 F ; CDII 100, 54 F. Elles sont présentées sous un boîtier protecteur très plat et peu encombrant, et possèdent des angles arrondis plus agréables.

Distributeur : Cic Electro-Son, TDK.



Avec l'Alpha Vision, Pioneer fait mieux, sur 12 cm, que le Video-CD.

Mieux que le vidéo-CD

L'une des principales critiques que l'on peut faire au vidéo-CD, ou Full Motion Video CD-I, c'est que sa résolution d'image est très inférieure à celle du Laserdisc. Certes, l'image du Video-CD est numérique, alors que celle du Laserdisc est analogique. Elle s'extrait donc des problèmes de standards de télévision couleur et devient une composante du Multimédia, actuelle tarte à la crème.

Pioneer, leader en matière de Laserdisc, ne voit pas arriver le Video-CD avec joie. Au lieu de se retrancher sur ses positions, la firme nipponne a décidé de faire mieux. Voici donc l'Alpha Vision, un disque 12 cm (5 pouces), comme le Video-CD, mais bénéficiant d'un enregistrement haute densité (2,12 Go). La vitesse de transfert des données atteint alors 4,7 mégabits par seconde, ce qui est trois fois supérieur au débit d'un CD audio.

Le nouveau format Alpha Vision permet d'enregistrer 60 minutes d'images haute résolution sur un disque 12 cm, avec une qualité comparable à celle du Laserdisc, et avec quatre canaux audio et de la place pour les informations permettant l'interactivité.

L'image est compressée selon la méthode MPEG-1, tout comme le son. La résolution d'image atteint 704 x 480 pixels, soit une définition horizontale de 480 lignes, contre 525 lignes au Laserdisc NTSC et 430 lignes au Laserdisc PAL, et contre environ 230 à 280 lignes au Video-CD.

Grâce à ses quatre canaux audio et à ses possibilités interactives, l'Alpha Vision permettrait toutes sortes d'applications style karaoké. Reste à savoir si l'Alpha

Vision aura un avenir comme standard, alors que les principaux fabricants japonais commencent tout juste à commercialiser leurs lecteurs CD-I/Video-CD...

Sony fait son CD-I

Le lecteur CD-I de Sony (mais oui !) s'appelle IVO-N7. Il pèse 0,9 kg, soit le poids de quatre CD, et mesure 20,1 x 14,4 x 5,4 cm. Capable d'afficher 260 000 couleurs simultanément, ce lecteur est particulièrement compact, grâce à une conception ingénieuse. Le lecteur supporte toutes les commandes mais n'intègre pas d'écran. Il peut en revanche se connecter à n'importe quel téléviseur. Hélas ! le IVO-N7 est un appareil destiné au marché professionnel, comme en témoigne son prix élevé : 120 000 yens au Japon (environ 6 500 F).

Gros marché pour le grand écran

Au Japon, où les appartements ne sont pourtant pas bien grands, les téléviseurs grand écran se vendent bien. En 1993, l'équipement des foyers japonais en téléviseurs de plus de 21 pouces de diagonale atteint 3 380 000 unités, dont 300 000 téléviseurs 16/9 et environ 60 000 téléviseurs haute définition.

En 1997, les prévisions annoncent 3 810 000 téléviseurs de plus de 21 pouces et 1 000 000 de 16/9. (Source EIAJ.)

Sous-titrage assuré

Le sous-titrage approximatif des programmes vidéo, ce n'est pas une nouveauté. Un appareil est même disponible en France. A brancher sur le magnétoscope ou sur le lecteur Laserdisc, il affiche les sous-titres sur un écran séparé. Mais les nouveaux combinés télévi-

seur-magnétoscope d'Hitachi sont étonnants. Disponibles en 21 et 14 pouces de diagonale (55 et 36 cm), ces C21-VTF1 et C14-VTC1 coûtent respectivement 166 000 et 88 000 yens au Japon (9 000 F et 4 800 F environ).

Non seulement ce sont de vrais combinés téléviseur-magnétoscope, mais ils affichent directement les sous-titres sur l'écran du téléviseur. Des appareils utiles pour les fans de programmes américains importés, mais aussi pour les malentendants. Espérons qu'ils seront prochainement disponibles dans notre pays !

Mini mini mini

Les Kenwood DM-1001 et DM-B9 sont des lecteurs MiniDisc. Ils ont les dimensions et les connexions destinées aux minichaînes de la marque (liaisons optiques en plus des liaisons coaxiales classiques). Ils peuvent enregistrer les disques (système SCMS en pêchant les copies en série). Le DM-B9 est le plus abordable ; il est vendu 86 000 yens au Japon (4 600 F). Le DM-1001 possède une face avant en aluminium de 5 mm d'épaisseur, alors que la platine principale a une épaisseur de 1,2 mm d'acier pour améliorer la résistance aux vibrations. Il est vendu 90 000 yens (4 900 F).

L'essor du MiniDisc

A la suite de Sony, qui propose désormais au Japon une gamme de six modèles de lecteurs et d'enregistreurs MiniDisc, et qui commercialisera ce printemps un enregistreur haut de gamme de salon (en 430 mm de large), les autres fabricants annoncent leurs nouveautés. Ainsi Sharp qui présente son premier enregistreur portable, ainsi qu'une étonnante combinaison d'un

lecteur de disque compact et d'un enregistreur MiniDisc avec possibilité de copie rapide... Le tout ressemble à un gros radiocassette et faisait la vedette sur le stand de la marque au Japan Electronics Show. Sanyo prépare également une nouvelle gamme MiniDisc.

Le téléviseur saute au mur

On en rêve depuis des années : le téléviseur plat à grand écran, bref, le vrai cinéma à domicile. Fujitsu l'a fait. C'est le PDT-2100, un téléviseur à écran de 21 pouces de diagonale (l'équivalent d'un 55 cm) et de 6 cm d'épaisseur. L'écran utilise la technologie du plasma et propose un angle de vision beaucoup plus large qu'un écran à cristaux liquides, de plus de 140°, équivalent à un tube cathodique de course. En plus, il n'y a pas de bavures de couleur, car ce type d'écran est insensible au champ magnétique terrestre. Et la résolution est supérieure à celle d'un tube cathodique : 640 x 480 points. Le Plasma Vision T21 Model PDT-2100 dispose d'un tuner satellite et câble et d'un amplificateur audio de 2 x 3,5 W. Il mesure 49 x 44 x 6 cm et pèse 9,8 kg. Son seul défaut, vous l'avez sans doute deviné : son prix de 1,25 million de yens (plus de 70 000 F). Fujitsu compte tout de même en vendre 500 unités par mois.

Ça change tout

En vidéo-CD, la durée du disque ne dépasse par 74 mn, d'où l'intérêt d'un lecteur à changeur automatique pour voir un film dans sa continuité sans avoir à se lever pour changer le disque. Denon a dépassé nos espérances en proposant un lecteur vidéo CD avec un changeur à magasin de 200 disques.

Un changeur 200 disques pour le Video-CD : nuits blanches en perspective...

Bose: savoir s'intégrer dans le décor



Bose, certes, nous connaissons* ; même plus que de nom puisque, dès 1978, nous avons pu rencontrer son président fondateur, le professeur Amar Bose, venu à Paris y donner une conférence sur ses produits et en expliquer la philosophie. Mais, en fait, nous étions loin de réaliser quelle pouvait être l'importance de cette firme qui, pour nous, était au mieux de moyenne importance. Maintenant que nous avons vu, nous savons que Bose Corporation figure parmi les tout premiers fabricants mondiaux en haut-parleurs et enceintes acoustiques, qu'il s'agisse de HiFi — domestique ou automobile — ou de sonorisation professionnelle.

Le siège de Bose Corporation se situe dans le Massachusetts, à quelque trente kilomètres à l'ouest de Boston, et plus précisément à Framingham au sommet d'une colline, « The Mountain ». La société a été fondée en 1964 par le Dr Amar Bose, professeur d'« Electrical

Engineering » au prestigieux MIT (Massachusetts Institute of Technology). En fait, l'origine de sa société remonte à l'époque où, assistant à ce même MIT, il fut confronté essentiellement, et par goût et par prédilection, à un projet de recherche ayant trait à la psychoacous-

tique ; ce qui le conduisit à développer un certain nombre de concepts en matière de restitution sonore et, ensuite, à la prise de brevets sur le sujet abordé. Le MIT encouragea le nouveau docteur ès sciences, non seulement à continuer ses recherches dans la voie qu'il avait prise quelques années plus tôt, mais, également, à étudier et à fabriquer, en créant sa propre société, des produits concrétisant les résultats de ses recherches et mettant en pratique ses brevets ; ce qu'il fit avec succès.

De nos jours, outre la double fonction de « chairman » et de directeur technique de Bose Corporation qu'il continue d'occuper, le Dr Bose exerce toujours en tant que professeur au MIT où il enseigne l'acoustique et l'informatique, tout en suivant et conseillant les étudiants préparant une thèse sous sa direction. Toutefois, la pré-

sidence de Bose Corporation est désormais assumée par un de ses ex-étudiants en « Electrical Engineering » du début des années 60, Sherwin Greenblatt, qui fut aussi son premier employé.

Une vue sur l'actuelle Bose Corporation devait nous être donnée par Nic Merks, un Hollandais qui fut pendant plusieurs années un des responsables de Bose en France — à une époque où la firme américaine n'avait pas encore de filiale dans notre pays —, et à présent directeur général du département des composants



A Westborough, une des lignes de fabrication des haut-parleurs, le plus souvent des 13 cm.



Le « Lifestyle Music System 5 » ; on a aussi pensé au « design »

R&D. C'est la meilleure stratégie pour croître ; 70 % de notre chiffre est réalisé à l'exportation. Nos meilleurs pays en ce domaine sont, s'agissant des ventes, les USA, l'Europe, le Japon et l'Australie.

« Le but qu'a toujours recherché notre firme a été la création de produits associant une technologie de haut niveau avec une taille réduite et la simplicité, de

audio : « Aujourd'hui, Bose continue d'être une firme privée, donc non cotée en bourse. Le chiffre d'affaires atteint 460 millions de dollars** pour un effectif s'élevant à 3 000 personnes. Tous les bénéfices que nous réalisons sont réinvestis, dans les locaux, du matériel et la

* D'autant qu'un des ouvrages d'Amar Bose était paru en France, après traduction, chez Dunod au cours des années 60. En revanche, nous continuons d'ignorer si A. Bose est lié par parenté à S. Bose, physicien indien et créateur d'une statistique quantique, perfectionnée par A. Einstein et connue comme étant la statistique de « Bose-Einstein ».

** 1 dollar = 6 francs français (les cours pouvant fluctuer de plusieurs % autour de cette valeur).



Le caisson de basses est toujours conçu pour être compact et aisément dissimulé...

manière à créer, à fabriquer les meilleurs systèmes de reproduction sonore possible, des systèmes faciles à utiliser et accessibles à tous les utilisateurs potentiels.

« Bose a commencé en construisant des amplificateurs de forte puissance, fabriqués sous contrat pour l'armée US. La technologie brevetée, mise en œuvre pour ces éléments hautement sophistiqués, a été utilisée depuis par Bose pour divers de ses produits grand public.

« Le premier de ces produits grand public, mis sur le marché en 1968, en l'occurrence l'enceinte 901 utilisant le principe « Direct-Reflecting »*** que le Dr Bose avait imaginé, reçut un excellent accueil de la critique et des utilisateurs tant aux USA qu'en dehors des frontières. Ce modèle, sans cesse perfectionné au fil des ans, est toujours fabriqué avec l'additif « Series VI », ce qui signifie qu'il en est à sa sixième version. En 1972 sort la première enceinte professionnelle, la 802 : l'idée nous en avait été donnée par un guitariste célèbre qui avait muni une 901 d'une poignée de transport et qui l'utilisait systématiquement comme retour de scène ; et nous avons voulu faire un produit plus adapté à une telle utilisation. Enfin, au début des années 80, nous avons révolutionné le marché de l'autoradio en proposant des ensembles acoustiques complets. »

S'agissant de l'importance relative des différentes activités de Bose, on peut établir le classement hiérarchique suivant :

- Arrive en tête la HiFi, avec les modèles chevronnés, mais sans cesse perfectionnés, que sont les 901 (Series VI),

601 (Series III), 501 (Series IV)... auxquels viennent de s'adjoindre les « Acoustimass » — comportant plusieurs modèles « Home Theater », donc étudiés pour le « surround » — et les « Acoustic Wave music system » et « Lifestyle music system », ces deux derniers étant les plus récents, mais Lifestyle est le seul à être diffusé en Europe.

- Ensuite vient l'activité OEM (« Original External Manufacturer », autrement dit sous-traitant spécialisé, dans le cas présent en systèmes de sonorisation pour automobiles). A ce titre, Bose fournit un certain nombre de grands constructeurs : General Motors (Buick, Cadillac, Chevrolet), Honda, Nissan, Audi, Mercedes-Benz, Mazda... sans que pour autant tous les modèles de ces firmes soient concernés.

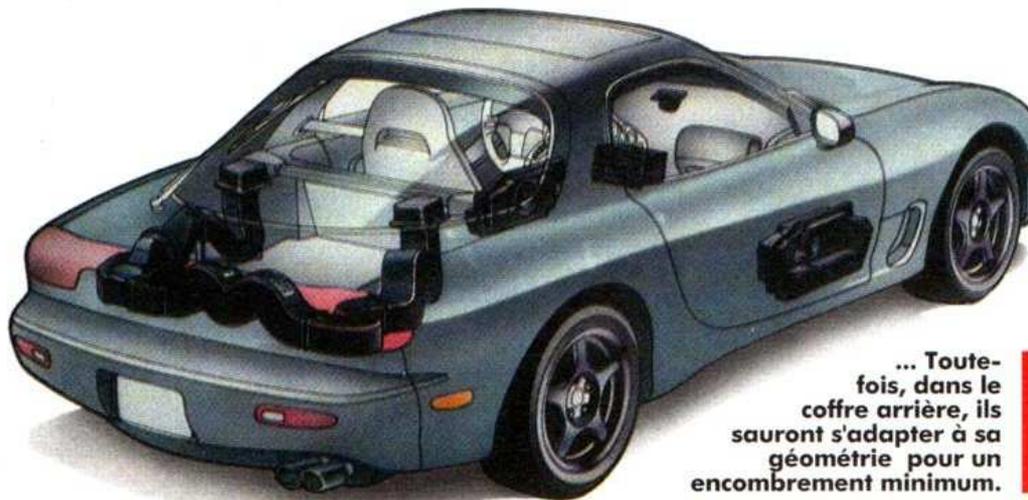
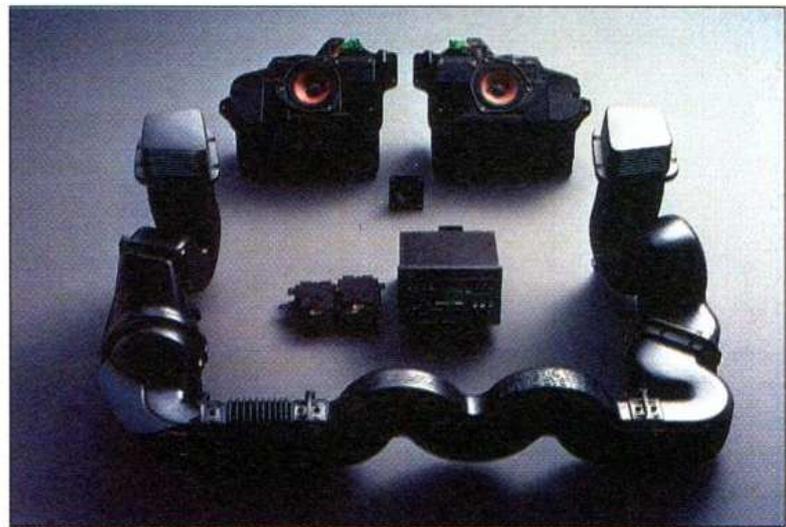
- Enfin, la sonorisation de salles (théâtres, discothèques, lieux publics...) et de scène. Par ailleurs, Bose s'est associé à d'autres

sociétés dans le cadre de « Joint ventures » : avec Zenith Electronics Corporation pour des systèmes sonores utilisés avec les téléviseurs de cette firme ; avec Picture Tel Corporation pour incorporer des enceintes acoustiques à leurs systèmes de téléconférences, avec Gulfstream Aerospace pour équiper ses « jets » avec des dispositifs de reproduction de la musique. Encore dans le domaine de l'aviation, Bose a développé des écouteurs (« Bôsé Acoustic Noise Canceling ») destinés tant aux pilotes qu'aux passagers et conçus pour réduire le niveau des bruits ambiants à l'intérieur des appareils.

Dernière activité de Bose, la vente par correspondance de CD et de cassettes audio et vidéo.

A Framingham, Bose dispose de ses services commerciaux, marketing et R&D. Ce dernier ne comporte pas moins de 300 personnes (ingénieurs, techniciens et

L'équipement sonore 1993 de la Mazda RX-7. On remarquera les deux guides d'ondes acoustiques particulièrement longs...



... Toutefois, dans le coffre arrière, ils sauront s'adapter à sa géométrie pour un encombrement minimum.

administratifs) n'ayant qu'un seul objectif : la Recherche et le Développement de nouveaux produits ; à proximité — plusieurs dizaines de kilomètres — le centre de production de Westborough où sont fabriqués haut-parleurs et enceintes acoustiques : 600 employés au total fai-

*** En ce qui concerne le « Direct Reflecting » de Bose, toujours d'actualité dans la plupart des réalisations HiFi domestiques de la firme de Framingham, on pourra se reporter au complément que nous y consacrons dans le corps de cet article.

sant les 3 x 8 heures. Ce centre reçoit des composants d'autres usines de Bose, en particulier de Sainte-Marie (Canada) pour le bois, à laquelle s'ajoutent les unités de production, aux USA, de Hillsdale (Michigan) et Yuma (Arizona), et, en dehors des frontières, celles de San Luis (Mexico) et Carrickmacross (Irlande).

En ce qui concerne les filiales internationales, elles se comptent au nombre de 17 : Australie, Belgique, Canada, Danemark, Angleterre, France (qui réalise un chiffre d'affaires d'environ 80 MFF pour un effectif d'environ 30 personnes, comme nous l'a confié Patrick Perrin, directeur financier de Bose-France, actuellement et depuis septembre dernier en stage à la maison mère pour une durée de deux ans), Allemagne, Irlande, Italie, Japon, Pays-Bas, Espagne, Suède et, dernière venue, la Russie. Ce qui explique, en partie, les résultats obtenus à l'exportation. Une autre raison réside dans la philosophie propre au professeur Bose, celle qu'il fait partager depuis près de trente ans à son équipe. Celle-ci comporte deux axes majeurs : le principe « Direct/Reflecting » d'une part et, d'autre part, le fait que toute installation domestique de reproduction sonore doit demeurer quasi invisible ; seule la restitution du son elle-même, sa qualité, constitue le but ultime à atteindre. Pas de racks, pas d'enceintes acoustiques encombrantes qui occupent trop le champ visuel des auditeurs et des mélomanes : l'essentiel, c'est la musique.

Dans l'auditorium de Bose à Framingham, nous avons pu écouter le modèle le plus récent du constructeur, en l'occurrence le Lifestyle Music System — lequel existe, en fait, en trois versions : Lifestyle 3, 5 ou 7 — suivant le nombre de haut-parleurs actifs et la puissance électrique disponible pour les alimenter — et dont le cœur est constitué par un Music Center réunissant un tuner AM/FM (30 mémoires) et un lecteur de CD au « design » que n'aurait pas renié une firme danoise fort célèbre pour les réalisations qu'elle propose. De part et d'autre de l'écran du diaporama sonore auquel nous avons été convié, deux volumineuses enceintes pour la diffusion du son accompagnant la projection. Celle-ci s'avère d'autant plus agréable que le son est équilibré, avec ce qu'il faut de grave

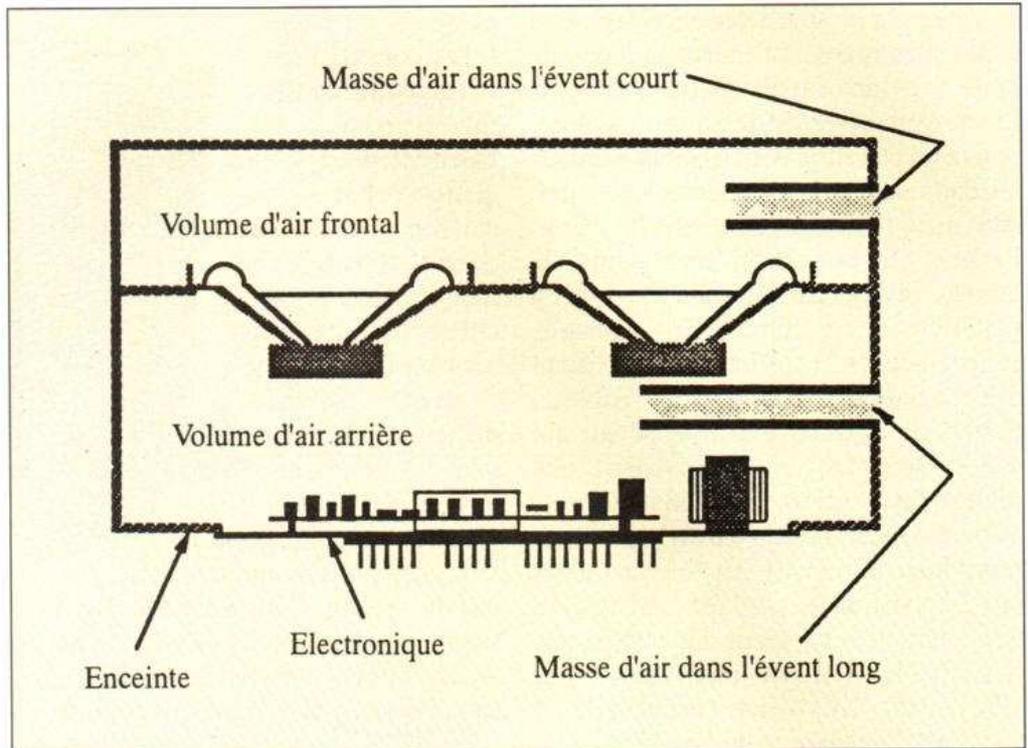


Fig. 1. — La configuration du caisson de basses de la Lifestyle. Les avants des woofers sont en relation avec un volume d'air qui communique avec l'extérieur par un événement court, alors que leurs arrières sont chargés par un volume plus important qui, lui, communique avec l'extérieur par un événement plus long. Chaque ensemble (volume + événement) est accordé, de ce fait, sur une fréquence différente. A ces deux fréquences, le déplacement de l'air dans les événements est maximal et celui des membranes minimal ; entre ces deux fréquences, les niveaux de sortie des deux événements s'additionnent. Explication : dans cette région, un des événements travaille en dessous de sa fréquence d'accord et l'autre au-dessus. Normalement, on pourrait penser qu'en conséquence les niveaux de sortie sont en opposition de phase, mais puisque l'un est commandé par l'arrière des membranes des woofers et l'autre par l'avant de celles-ci, les forces motrices elles-mêmes sont en opposition de phase et la résultante, celle de deux signaux, en phase.

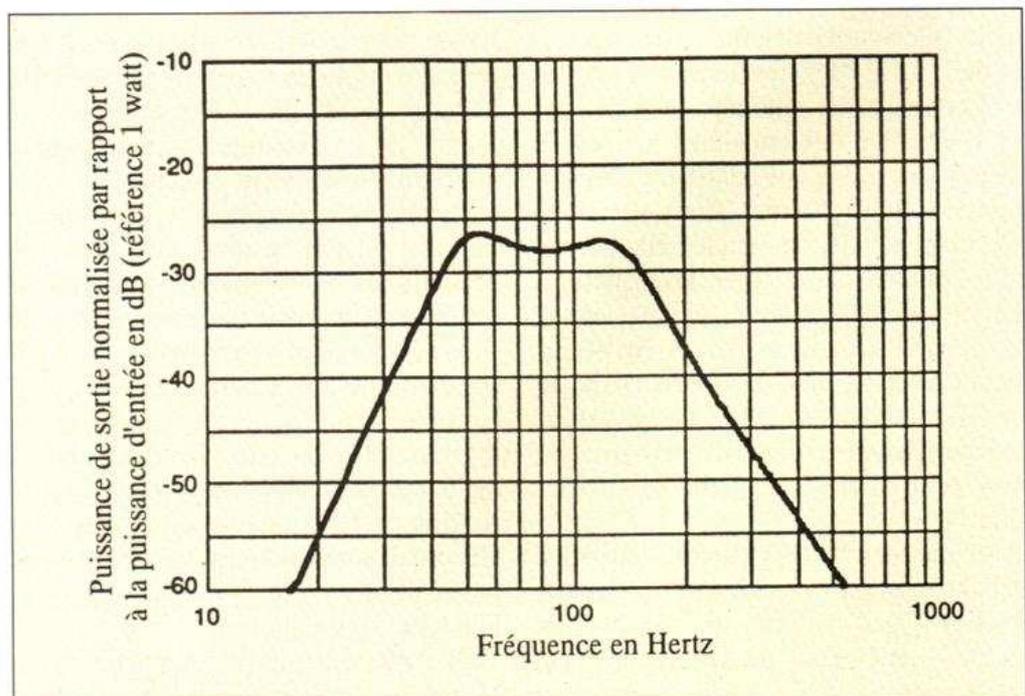


Fig. 2. — Puissance de sortie du caisson de basses de la figure 1.

et d'aigu ; la présence des enceintes, non conformes (parce qu'énormes) à ce que nous pouvions savoir de Bose et de sa façon d'envisager la restitution sonore, nous a un peu surpris, mais nous sommes ici dans une salle de spectacles et non dans un appartement et sa salle de séjour. Et puis, la projection se termine, la lumière revient dans la salle et aussi... à l'intérieur des enceintes. Ces monstres étaient factices ! Et à l'intérieur de chacun d'eux, à présent éclairé et rendu visible au travers du tissu devenu transparent qui décore leur face avant, apparaît une minuscule enceinte cubique. Certes, aucune de ces enceintes n'est capable de reproduire le registre grave ; c'est alors que l'Acoustimass — tel est l'appellation de ce caisson de basses de dimensions très raisonnables (un peu moins de 50 cm x 30 cm x 25 cm) — nous est dévoilé : il était caché derrière le pupitre servant de support au Music Center. Belle séance de « trompe-l'œil » (et aussi de « trompe-l'oreille »...) Ajoutons qu'en dépit de son volume fort modeste, l'Acoustimass ne se contente pas d'être un caisson de basses ; il renferme aussi trois amplificateurs de puissance (un de 100 W pour le grave et deux de 50 W pour les satellites). Et tout cet ensemble est géré à distance par une télécommande ; celle-ci n'est ni du type à infrarouges ni du type à ultrasons, mais RF, ce qui lui permet d'être efficace jusqu'à plusieurs dizaines de mètres et de franchir des obstacles tels que les murs d'une pièce ; intérêt : celui de pouvoir installer des enceintes actives en d'autres endroits que celui où a été positionné le Music Center. Autre particularité de cette télécommande : elle permet non seulement de gérer les fonctions internes au Master Center mais également les appareils réunis sur les entrées et sorties de celui-ci : magnétophone, changeur de CD, audio pour vidéo... Ce qui fait de la Lifestyle une chaîne HiFi évolutive que l'on peut même qualifier de « domotique ».

Pour parvenir à des résultats plus que satisfaisants du point de vue acoustique avec des haut-parleurs somme toute de faible diamètre — de l'ordre de 6 cm de diamètre pour le médium-aigu d'un cube et de 15 cm pour le caisson de

basses —, et même si l'on considère que ces quantités consistent pour les Lifestyle 5 et 7 en quatre cubes et un caisson de basses à deux haut-parleurs en lieu et place de deux cubes et d'un caisson à haut-parleur unique —, il faut des transducteurs qui « tiennent la route » en puissances électrique et mécanique, surtout s'agissant de la reproduction du bas du spectre. Nous donnons (fig. 1) le schéma de principe du caisson de basses Acoustimass, mais cette configuration très élaborée fonctionnant comme un filtre passe-bande (fig. 2) nécessite une dissipation thermique importante compte tenu du diamètre des haut-parleurs et de celui de leur bobine mobile. Ce qui explique les tests de tenue en puissance auxquels sont soumis les caissons achevés, tests où ils sont soumis pendant des heures à un signal électrique issu d'amplificateurs de puissance fort honorablement connus sur le marché de la sonorisation professionnelle : en présence, de centaines de caissons et de centaines de kilowatts, et une salle parfaitement isolée du point de vue acoustique pour éviter toute nuisance à l'extérieur ; une salle aussi où il serait imprudent, et dangereux même, de s'y aventurer sans un casque antibruit parfaitement étanche...

Cette sophistication dans la recherche de plus de sensibilité dans des enceintes acoustiques relativement compactes se retrouve dans toutes les conceptions de Bose Corporation — exceptés les AWCS (Acoustic Wave Cannon System) qui consistent en de longs tubes de 40 cm de diamètre et de près de 5 m de long destinés à reproduire l'extrême grave en sonorisation professionnelle, qu'il s'agisse de HiFi ou de sonorisation automobile. Nous ne prendrons que deux exemples particulièrement significatifs :

Tout d'abord celui de l'Acoustic Wave Music System, un ensemble comportant à la fois un amplificateur associé à un éga-

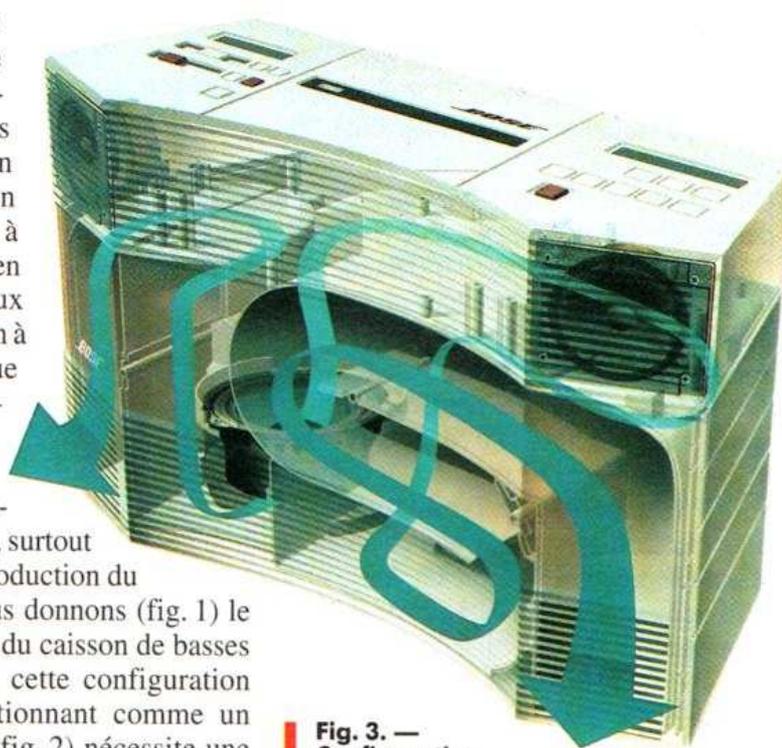


Fig. 3. — Configuration interne de l'Acoustic Wave Music System de Bose.

liseur, un tuner AM/FM et un lecteur de CD. Nous donnons figure 3 une vue interne de ce modèle : le labyrinthe séparant la face avant de la face arrière du haut-parleur fait plus de 2 mètres de long ! (Ce modèle n'est pas commercialisé en Europe.) Ensuite, celui de la Mazda RX-7 : le guide d'ondes acoustiques chargeant les deux haut-parleurs de 16 cm de diamètre atteint près de 2,8 m de long ; cette section, complétée par des enceintes médium-aigu à l'avant du véhicule, est attaquée par des amplificateurs numériques (à découpage), comportant l'égalisation active et la compression nécessaires à un tel dispositif. L'égalisation prend en compte les caractéristiques d'absorption et de réflexion qui caractérisent tout l'habitacle (sièges, portières, le bruit ambiant de la route, la position des occupants...) pour assurer la meilleure restitution sonore à l'autoradio AM/FM avec lecteur de CD équipant cette RX-7. Telle est la philosophie que le professeur Bose a su faire partager à toutes ses équipes, et si nous prenons en considération la taille actuelle de sa société, force est de constater que cette philosophie était loin d'être mauvaise...

C. Pannel

Le « Direct-Reflecting » de Bose

Après avoir soutenu, en 1956, sa thèse de doctorat*, le Dr Amar Bose décide d'acheter une chaîne HiFi. Comme il l'explique par la suite (en 1973), lors d'une conférence donnée au MIT, aux membres de l'AES, de l'IEEE et de l'ASA** : « C'était, comme de nombreux ingénieurs, pour des raisons d'ordre technique. A l'époque, on croyait (par définition) aux deux critères de reproduction suivants : une réponse en fréquence horizontale et une réponse en phase uniforme. Le diagramme de directivité devait être circulaire, si je me souviens bien, et la distorsion la plus petite possible ».

Son achat effectué, et après écoute, le Dr Bose fut déçu : « Lorsque les premiers sons me parvinrent aux oreilles, quel ne fut pas mon désappointement ! Et ce fut bien pis quand l'ensemble des violons a commencé... Les "mi" étaient à la fois grinçants, discordants et criards ». Il échange alors ses enceintes contre d'autres plus chères, après en avoir écouté bien d'autres ; Conclusion : « Il m'a alors semblé que plus les enceintes étaient d'un prix élevé, plus elles s'avéraient mauvaises. Un des vendeurs m'a même dit : en général, les musiciens n'apprécient pas la HiFi... »

Le Dr Bose commence alors à essayer de comprendre ce qui se passe, et alors que le jour il enseigne la théorie de la communication, il travaille la nuit, faisant de la recherche en acoustique au MIT, grâce à un bon équipement et à une chambre sourde, une discipline qu'il enseignera plus tard, à partir de 1963. Et cette recherche le conduira à une constatation reposant sur la psychoacoustique et la restitution sonore telle qu'elle est perçue par l'oreille humaine, à partir de nombreuses expériences assorties de mesures quantitatives : l'importance de l'apport des réflexions des ondes sonores sur les murs, plafond, parquet et même sur l'auditoire lors d'un concert en salle. Certes, l'oreille perçoit l'onde directe, celle qui lui parvient d'abord parce que

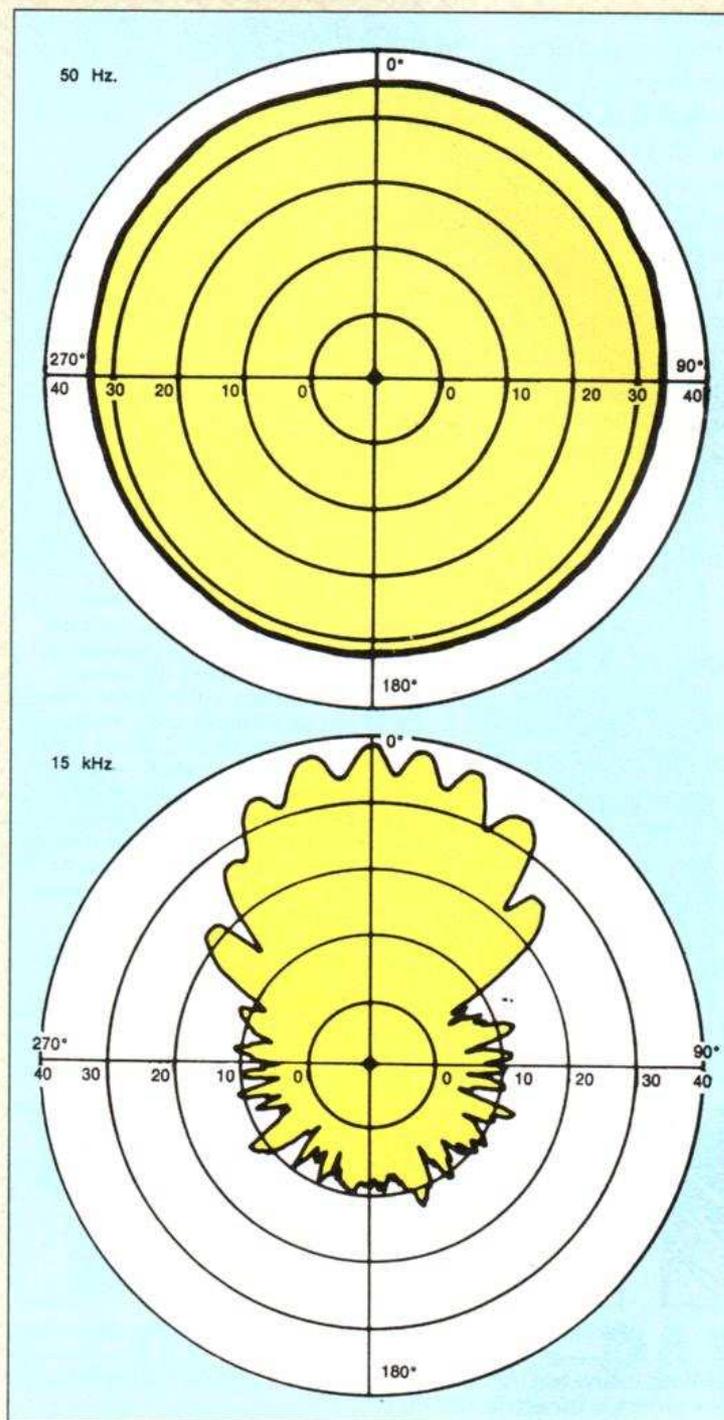


Fig. 1. — Si une enceinte acoustique, en chambre anéchoïque, présente des niveaux de sortie sensiblement identiques à 50 Hz et à 15 kHz, et ce dans son axe (confondu ou parallèle avec celui du microphone de mesure), ces niveaux diffèrent en dehors de cet axe comme les diagrammes de rayonnement à 50 Hz et 15 kHz. Les énergies rayonnées ne sont pas égales.

son trajet acoustique est, forcément, le plus court ; mais cette onde directe s'accompagne, obligatoirement et après sa perception, par celles que nous venons d'évoquer. Or que se passe-t-il

le professeur Norbert Wiener, père et spécialiste mondial de la cybernétique (science qui étudie les mécanismes de communication et de contrôle chez les êtres vivants et dans les machines).

* Le sujet de cette thèse portait sur les caractéristiques des systèmes non-linéaires, sujet de recherche proposé par

** AES : « Audio Engineering Society » ; IEEE : « Institute of Electrical and Electronic Engineers » ; ASA : « Acoustical Society of America ».

lors de la mesure d'une enceinte acoustique ou d'un haut-parleur quand celle-ci a lieu en chambre sourde ? Seule l'onde directe, ou essentiellement celle-ci, constitue le résultat de la mesure de la courbe de réponse enregistrée sur le traceur de courbes positionné en dehors de la chambre anéchoïque où se situe le composant transducteur — enceinte acoustique ou haut-parleur. Cela se comprend puisque alors les ondes émises sont absorbées par les parois de la chambre anéchoïque. Si nous examinons le diagramme de rayonnement d'une enceinte acoustique à 50 Hz et à 15 kHz, autrement dit à une fréquence très grave et à une fréquence très aiguë, nous obtenons les résultats de la figure 1. Dans l'axe de l'enceinte, dans la direction où se situe le microphone de mesures, les niveaux sonores sont sensiblement égaux. S'il en est de même à toutes les fréquences, d'après les critères énoncés au préalable, au début de cet article, par le Dr Bose, il est naturel de penser que l'on a affaire à une excellente enceinte. Et pourtant...

Dans cet ordre d'idée, mais pour infirmer cette assertion, le Dr Bose a placé la même enceinte, dans la même

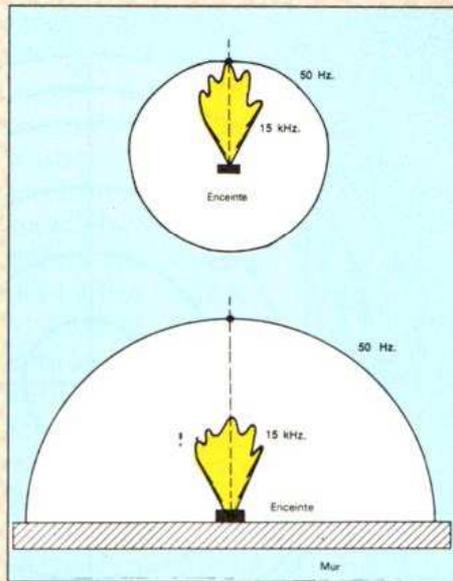


Fig. 2. — L'égalité des niveaux de sortie (et dans l'axe) qui existait dans la chambre anéchoïque (en haut) disparaît dans un salon. Pour simuler un milieu plus proche de la vie quotidienne, l'enceinte a été placée contre une paroi rigide — un mur, par exemple — positionnée dans la chambre anéchoïque. Du fait que les fréquences les plus élevées sont quasi totalement rayonnées vers l'avant, la présence du mur n'aura pratiquement aucune influence sur le 15 kHz ; en revanche, les fréquences graves étant réfléchies par le mur, la réponse à ces fréquences, et en particulier à 50 Hz, est doublée (en bas).

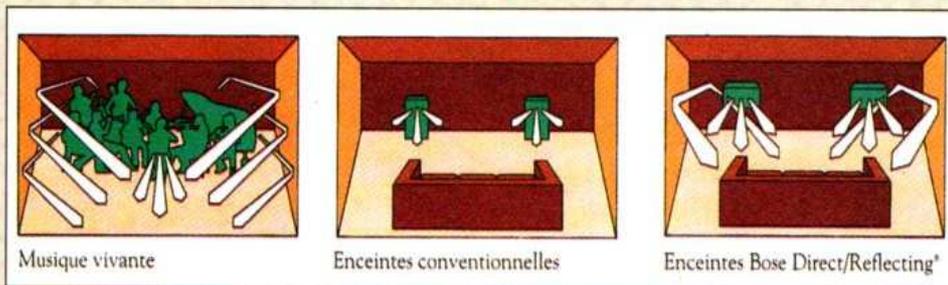


Fig. 3. — Comparaison entre la restitution sonore d'enceintes conventionnelles et celle d'enceintes « Direct-Reflecting ».

chambre anéchoïque, mais cette fois adossée à une paroi pleine et rigide, cela afin d'avoir une idée de la modification de la réponse ainsi obtenue. Ce qui fait l'objet de la figure 2. Le niveau à 50 Hz est maintenant doublé par rapport à celui à 15 kHz, ce qui prouve qu'une réponse quasi horizontale en chambre anéchoïque ne l'est plus dans

un salon où alors interviennent non seulement le mur arrière mais aussi le mur latéral, le plancher et le plafond, une paroi supplémentaire doublant à chaque addition le niveau sonore aux fréquences les plus basses. Cette approche a convaincu le Dr Bose qu'il fallait repenser la restitution sonore, avec des systèmes tenant

compte non seulement des ondes directes — celles émises dans l'axe des haut-parleurs —, mais également des ondes réfléchies, et ce en ne se cantonnant pas seulement aux fréquences les plus basses du spectre sonore. De là est née la 901, une enceinte à 9 haut-parleurs de 13 cm, 8 à l'arrière de l'enceinte et dont le rayonnement est dirigé vers les murs de l'espace d'écoute, de façon à générer essentiellement des ondes réfléchies, alors que le 9^e à l'avant de l'enceinte restitue l'onde directe. Dans cette conception, il est fait appel à des haut-parleurs large bande, et pour ce faire, un diamètre de 13 cm constitue une bonne dimension ; toutefois, celle-ci est insuffisante pour reproduire avec une bonne efficacité les extrémités du spectre sonore audible ; d'où la présence d'un préamplificateur pour relever à la fois les fréquences les plus basses et les plus hautes, ce qui n'a pas d'influence sur leur perception par l'oreille s'agissant des différences de phase puisque celle-ci n'y est sensible que dans le médium. De là le système « direct-reflecting » de Bose, lequel permet depuis un dosage entre les ondes directes et les ondes réfléchies restituées suivant l'enregistrement écouté. Cette disposition conduit à recréer les conditions d'écoute dans une salle de concerts, et ce avec une spatialisation effective plus marquée que celle obtenue à partir d'enceintes plus volumineuses et plus coûteuses (fig. 3). Cela avec toujours à l'esprit le désir que les différents éléments constitutifs de la chaîne puissent se faire les plus discrets possible, visuellement s'entend...

Ch. P.

Bibliographie

Un point de vue, beaucoup plus explicatif et détaillé, du professeur Bose est paru dans les numéros 7 (juin 1973) et 8 (juillet/août 1973) de la revue *Technology Review* (volume 75) dont nous avons extrait les figures 1 et 2 illustrant le présent article.

Deux enceintes acoustiques françaises comparées

Au-delà d'un simple face à face de matériels issus de fabricants en tête de liste pour leur notoriété et leurs ventes, ce double test est plus pour nous et vous, lecteurs passionnés d'électroacoustique, l'occasion de présenter une nouvelle méthode de mesure (nouvelle pour nous...) que nous appliquerons désormais à tout essai de haut-parleur, enceinte acoustique, voire kit d'enceinte.

Cette méthode et le matériel qui y est associé a surtout le gros avantage d'offrir des résultats rapidement, ce qui, pour les gens pressés que nous sommes, est un élément essentiel si l'on envisage (et c'est de plus en plus le cas) de publier souvent des essais ou comparatifs sur des éléments électroacoustiques. Qui plus est, cette méthode a été adoptée par bon nombre de fabricants d'enceintes et/ou de haut-parleurs, américains et européens. Une sorte de référence qui ne peut qu'apporter un surcroît de validité à nos essais. Précisons que ces mesures sont effectuées en chambre sourde, ce qui n'était pas le cas auparavant, bien que l'instrumentation l'eût permis, du moins théoriquement. La pratique nous enseigna le contraire, à moins de s'entourer d'innombrables précautions. A grands seigneurs, grands honneurs, c'est donc à Cabasse et à JM-LAB d'ouvrir cette série.

Compte tenu du classicisme de ces deux produits, on ne prend pas trop de risques

d'interprétation des mesures. Le but n'étant pas de piéger l'une ou l'autre, mais de faire apparaître leurs différences de conception.

L'imagination des fabricants étant assez fertile en ce moment, la disponibilité d'un tel moyen d'investigation nous permettra d'offrir des études sur l'électroacoustique



plus riches que par le passé... ou encore créer nos propres réalisations avec la certitude de présenter des projets de qualité.

Les mesures

Courbe d'impédance

Elle montre la variation de l'impédance tout au long de la bande couverte par les fréquences audio, de 20 Hz à 20 kHz ; ces variations sont dues, aux fréquences basses, à la résonance du transducteur de grave associé à son enceinte, puis à l'augmentation d'impédance due à la nature inductive des bobinages ; ensuite interviennent les transducteurs de médium et d'aigu. L'impédance minimale de l'enceinte, d'après la norme CEI, ne doit pas descendre au-dessous de 80 % de la valeur nominale ; la courbe d'une enceinte de 8 Ω ne devra donc pas passer au-dessous de 6,4 Ω.

Bande passante

Elle est relevée en chambre anéchoïque dans l'axe de l'enceinte et à 30°, ce qui donne une idée de la directivité de l'enceinte, donc de la zone d'écoute possible.

Chute d'eau (Waterfall)

Le diagramme en 3D de la chute d'eau donne la chute du niveau dans le temps et à chaque fréquence : une enceinte parfaite devrait tout couper instantanément, l'idéal serait d'avoir un seul tracé. Or il existe un « traînage » variable avec la fréquence que l'on retrouve tout au long du spectre où les modes oscillatoires propres des éléments de l'enceinte interviennent.

« Rub and Buzz », ou bruits et chuchotements

Il ne s'agit pas à proprement parler d'une mesure mais d'une constatation de l'absence de défauts mécaniques, d'éléments mal fixés, de fuites audibles au niveau des haut-parleurs, de l'évent, du connecteur d'entrée...

Cabasse Doris

La configuration des trois transducteurs de l'enceinte Doris est classique, ils sont alignés verticalement, avec, de haut en bas, les haut-parleurs d'aigu, de médium

et de grave, accompagnés de l'évent circulaire du bass-reflex.

L'ébénisterie mérite cette appellation car l'enceinte est en bois, en aggloméré à haute densité recouvert d'un placage.

L'enceinte est emballée dans du carton ; elle est recouverte d'une ceinture de protection que l'on enlève au dernier moment pour éviter de marquer le bois. Une grille protège les haut-parleurs de la poussière, on pourra éventuellement l'enlever si l'on désire donner un air « high tech » au produit. Cabasse n'a pas négligé cet aspect. Les transducteurs de médium et de grave sont installés sur un panneau complémentaire qui compense les retards acoustiques de ces deux sources par rapport au haut-parleur d'aigu, tout en permettant un encastrement.

Les haut-parleurs sont fixés par des vis à tête creuse à six pans, vissées dans des écrous à frapper installés sur la face interne du panneau frontal.

Le haut-parleur de grave a 17,5 cm de diamètre (au niveau de la moitié de la suspension), 21 cm à sa périphérie et une membrane moulée dans un matériau synthétique ; son saladier est moulé, un joint de mousse assure l'étanchéité du composant, parfaite par un ajustement précis du trou du panneau frontal. Le haut-parleur est chargé par une enceinte de type « bass-reflex » à accord par évent tubulaire. Un remplissage en épais molleton de polyester amortit les modes propres du coffret. Le transducteur de médium utilise aussi une membrane conique synthétique à génératrice rectiligne, il est installé dans une cavité close, de faible volume, remplie de bourre de coton. Le haut-parleur d'aigu est un « DOM 2 », un transducteur à dôme, comme vous pouvez vous en douter. Sa membrane a 20 mm de diamètre et son châssis carré assure la transition acoustique avec la face avant ; pour le médium, une pièce moulée de forme identique a été ajoutée. Ce transducteur est monté sans joint, contrairement au transducteur de grave (celui de médium ayant sa propre cavité), le bois de placage joue ce rôle...

Le filtre n'utilise que des condensateurs à film plastique surmoulés, les selfs ont un circuit magnétique largement ouvert afin d'éviter la saturation. La qualité de fabri-

cation est excellente. Les liaisons avec les haut-parleurs passent par des cosses Faston qui assurent une excellente qualité du contact.

Mesures

Cabasse annonce une impédance de 4 Ω et tient ses promesses, son haut-parleur de grave a une impédance de 4 Ω, les autres de 8 Ω, technique qui permet d'aligner l'efficacité des différents transducteurs sans qu'il soit nécessaire de perdre de puissance dans des résistances. L'impédance minimale descend un peu au-dessous de 4 Ω, reste au-dessus de 10 Ω dans le médium et amorce une remontée dans l'extrême aigu ; les amplificateurs ne devraient pas rencontrer de problème avec ce type de charge ; il faudra simplement vérifier qu'ils supportent une charge de 4 Ω, ce qui n'est pas le cas de tous, les constructeurs, notamment japonais, ont tendance aujourd'hui à adopter une impédance de charge nominale de 6 Ω.

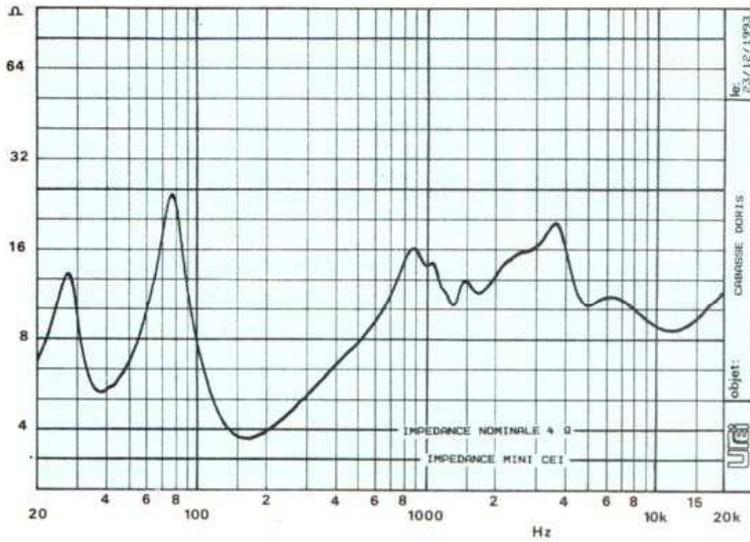
La courbe de réponse en fréquence, d'une linéarité irréprochable dans l'ensemble et dans l'axe, montre une légère atténuation dans le haut lorsqu'on s'éloigne de cet axe, tout en conservant une bonne homogénéité. L'efficacité est de l'ordre de 90 dB à 1 W et 1 m, l'enceinte n'aura donc pas besoin d'être attaquée par un amplificateur puissant.

Le test de « Rub and Buzz » ne révèle aucun problème mécanique.

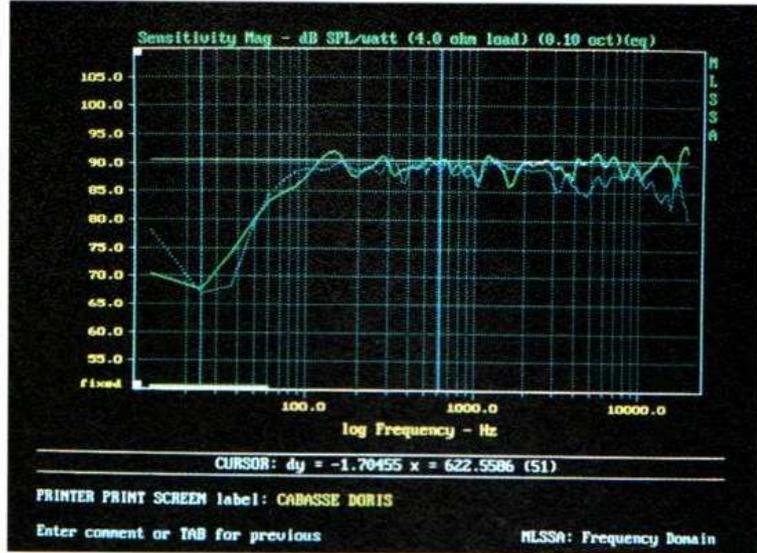
JM-LAB Profil 5B

JM-LAB a « choisi les meilleures essences » pour l'ébénisterie de sa Profil 5B ; autrement dit, un bois aggloméré de densité moyenne et non de « médite » annoncée par ailleurs, plaqué d'un revêtement de vinyle imitant parfaitement un bois noir à peine entaillé de nervures. Le point faible, pas très rassurant, c'est la sciure qui tombe sur le socle lorsqu'on enlève les vis de fixation des transducteurs. (Toutefois, ce n'est pas monsieur Tout-le-Monde qui dévisse les haut-parleurs pour voir ce qu'il y a à l'intérieur.)

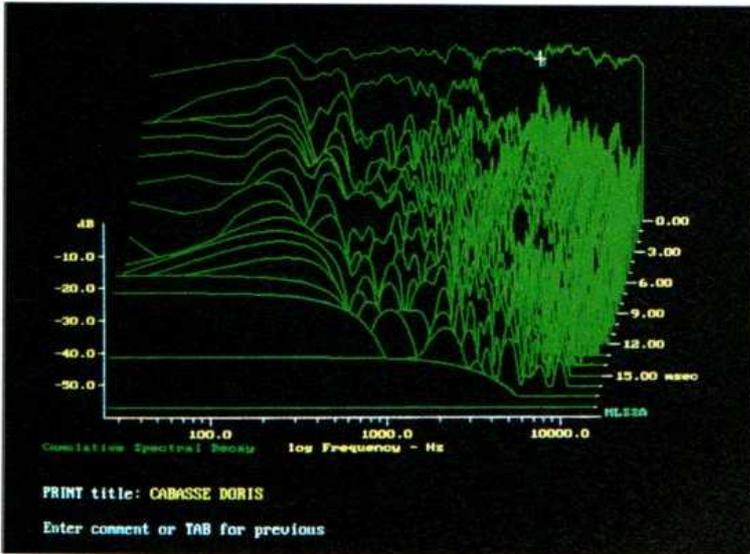
JM-LAB a adopté ici une structure dite



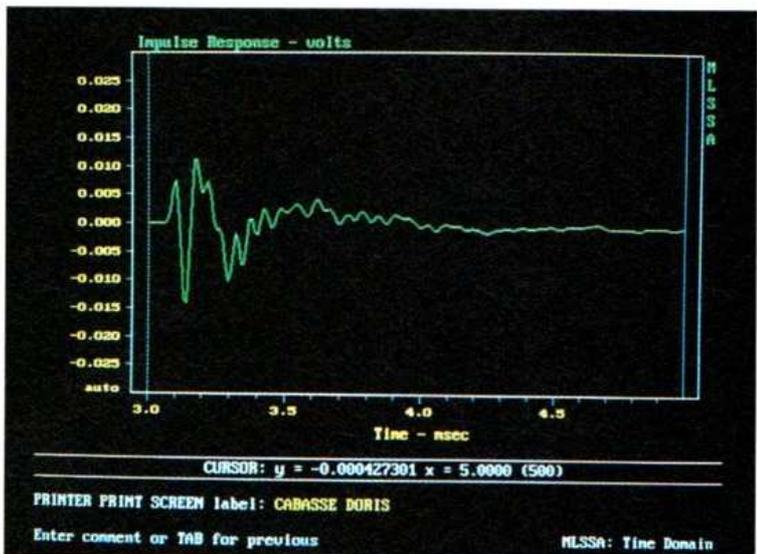
Courbes d'impédance de l'enceinte Cabasse « Doris », nous avons tracé ici les lignes correspondant à l'impédance nominale et la limite inférieure de la norme CEI.



Courbes de réponse en fréquence, en trait continu : réponse dans l'axe ; en trait interrompu : réponse à 30° de l'axe.



Courbes de décroissance spectrale de l'enceinte Cabasse « Doris ». Au fond, on reconnaît la réponse en fréquence, l'axe des temps va de l'arrière vers l'avant.

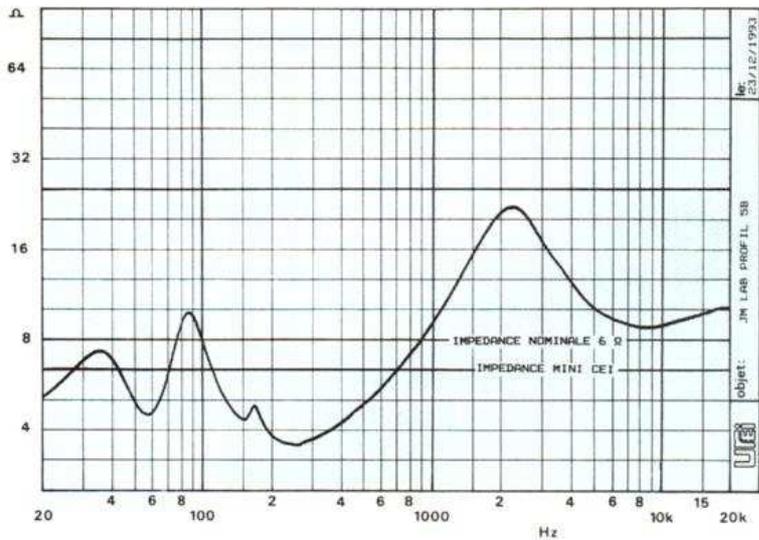


Réponse impulsionnelle de l'enceinte.

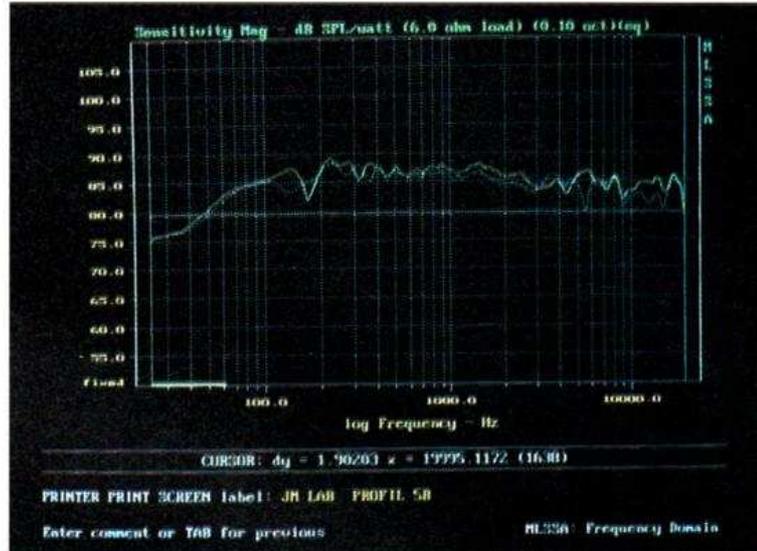
« d'Appolito », qui consiste à installer deux transducteurs de petit diamètre, chargés de la restitution du grave et du médium, de part et d'autre d'un haut-parleur d'aigu. Les deux haut-parleurs créent une source image pour le médium et le bas médium centrée sur le tweeter, nous avons donc, en tout cas dans l'axe de ce dernier, l'équivalent d'un système coaxial. Le grave et le médium sont restitués par des haut-parleurs à saladier moulé et membrane de polyamide thermoplastique, leur diamètre est de 11 ou de 13 cm suivant la méthode de mesure. Ils sont équipés d'un aimant confortable, dépourvu de blindage : on évitera donc de placer l'enceinte à proximité d'un télévi-

teur. Leur charge est de type « bass-reflex » avec, pour le haut-parleur du haut, interposition d'un pavé de laine de verre, jouant un rôle de frein acoustique et amortissant également les modes propres, susceptibles de perturber la réponse lorsque la longueur d'onde du signal est du double de la hauteur de l'enceinte. Une entretoise, installée entre les faces avant et arrière, raidit l'enceinte au-dessous du tweeter. Ce dernier est un modèle Focal à dôme de kevlar inversé. Les trois haut-parleurs sont encastrés et affleurent la surface frontale de l'ébénisterie. Pour chacun d'eux, un joint se charge de l'étanchéité. JM-LAB utilise la technique du bicâblage

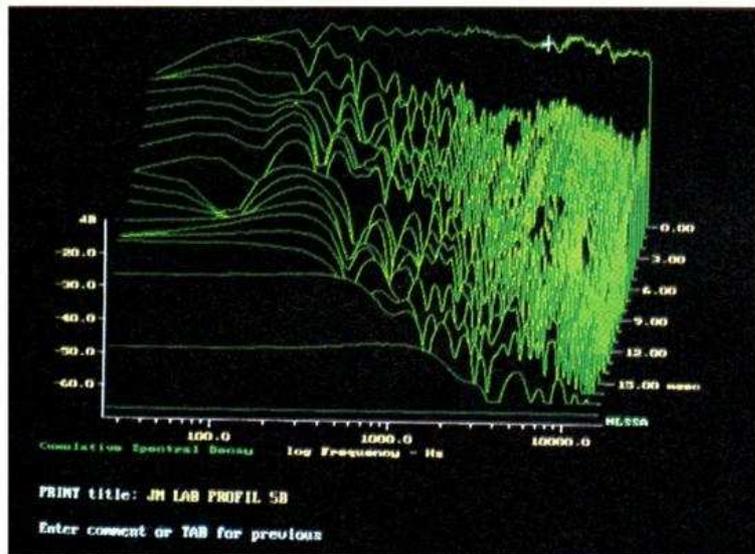
pour sa Profil 5B. Nous avons donc un double bornier : un pour les transducteurs de grave, l'autre pour celui d'aigu ; ce double câblage aboutit, d'un côté, au filtre dont les deux sections passe-haut et passe-bas sont complètement indépendantes, de l'autre, il pourra être prolongé jusqu'à la sortie de l'amplificateur. Le filtre électrique est à 18 dB par octave pour l'aigu et à 6 dB par octave pour le grave, le condensateur chimique du filtre passe-bas étant découplé par un autre à diélectrique plastique. Celui du passe-haut est aussi à diélectrique plastique. La fixation de ce filtre est réalisée par une seule vis qui plaque l'élément contre la face arrière.



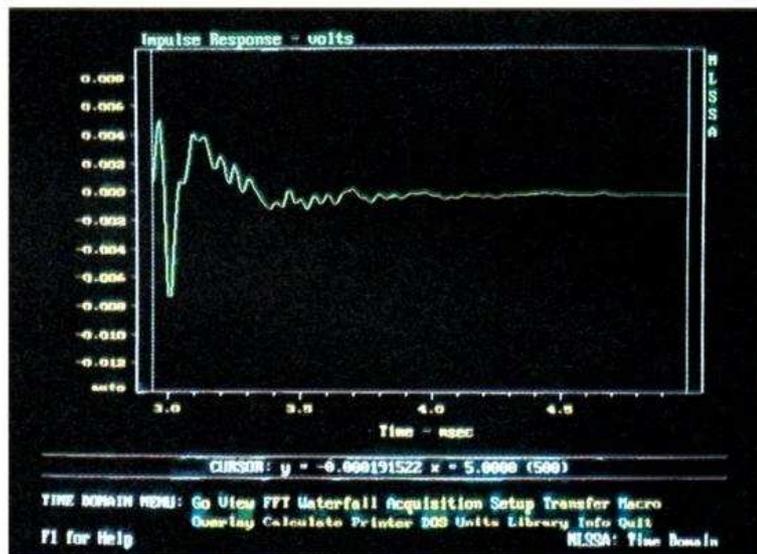
Courbes d'impédance de l'enceinte J. M. LAB Profil 5B, nous avons tracé ici les lignes correspondant à l'impédance nominale et la limite inférieure de la norme CEI.



Courbes de réponse en fréquence, en trait continu : réponse dans l'axe ; en trait interrompu : réponse à 30° de l'axe.



Courbes de décroissance spectrale de l'enceinte J. M. LAB Profil 5B. Au fond, on reconnaît la réponse en fréquence, l'axe des temps va de l'arrière vers l'avant.



Réponse impulsionnelle de l'enceinte.

Mesures

Commençons par la courbe d'impédance en précisant que cette dernière n'est pas indiquée sur la plaque signalétique de l'enceinte. La notice jointe à l'enceinte annonce une impédance nominale de 8 Ω et une minimale de 4 Ω. La courbe descend au-dessous de 4 Ω, l'enceinte a donc, suivant les règles en vigueur dans la profession, une impédance nominale de 4 Ω, et cela d'autant plus que la courbe présente un minimum dans une zone où l'énergie musicale est importante. Certains amplificateurs conçus pour travailler sur 8 Ω risquent d'avoir quelques problèmes si, toutefois, on leur demande

de travailler à puissance élevée. Le relevé de la courbe de réponse en fréquence a été effectué en tenant compte d'une impédance nominale de 6 Ω ; pour connaître l'efficacité réelle de l'enceinte, il faut enlever 1,3 dB au niveau mesuré, donc descendre de cette valeur la courbe de réponse. Nous avons ici un niveau de sortie moyen de l'ordre de 87 dB sur la courbe, le niveau réel est donc d'un peu moins de 86 dB à 1 W et 1 m de distance. Le constructeur nous donne un niveau mesuré de 92 dB avec une tension de 2,83 V, donc correspondant à une impédance nominale de 8 Ω. La courbe de réponse en fréquence présente une bonne linéarité d'ensemble,

avec toutefois une tendance à l'atténuation du haut médium et de l'aigu au niveau de la fréquence de séparation des haut-parleurs. Nous avons également ici une réponse assez étendue dans le grave. Hors de l'axe du tweeter, nous avons une légère perte de niveau avec accentuation de l'atténuation dans l'aigu, le grave conservant son niveau. L'enceinte se comporte parfaitement au niveau du « Rub and Buzz ».

Ecoutes et conclusions

L'arbitraire de l'ordre alphabétique place Cabasse en première séance. La Doris, une enceinte trois voies « de faible encombre-

Canon : un pack complet pour Home Theater

La filiale anglaise nous avait laissé le pressentiment d'une volonté de diversification dès la présentation de son premier modèle d'enceinte « Wide Image Stereo ». La logique voulait que ce soit un produit intimement lié à l'image. La nouvelle WIS S-35 accompagnée de la voie centrale S-C10 et du caisson de grave V-SB100 constituent l'ensemble Home Theater de la marque.

Canon S-35

L'enceinte Canon S-35 utilise deux transducteurs disposés presque coaxialement, avec renvoi du son par une surface d'allure conique.

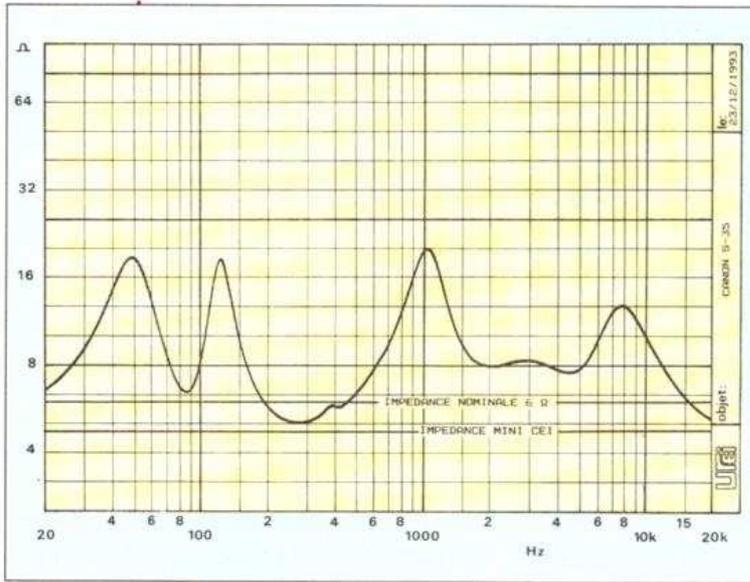
Le transducteur de grave, de 130 mm de diamètre, à circuit magnétique blindé, est chargé par une enceinte de type bass-reflex, les deux événements étant reportés en face arrière. Le transducteur d'aigu est un modèle à dôme de 19 mm de diamètre, il constitue le corps d'une « araignée » dont les pattes s'accrochent à la périphérie du transducteur de grave. L'axe du haut-parleur est légèrement décalé vers l'avant par rapport à l'axe du transducteur de grave, position imposée par la forme du réflecteur. La surface du haut-parleur d'aigu est très inférieure à celle du grave, il ne rayonne donc pas sur la même surface du réflecteur. Le réflecteur est moulé et sa forme étudiée pour une dispersion horizontale de 100° à ± 3 dB. La dispersion verticale est inférieure +15°, -10°, relativement étroite, elle imposera donc une installation à hauteur des oreilles...



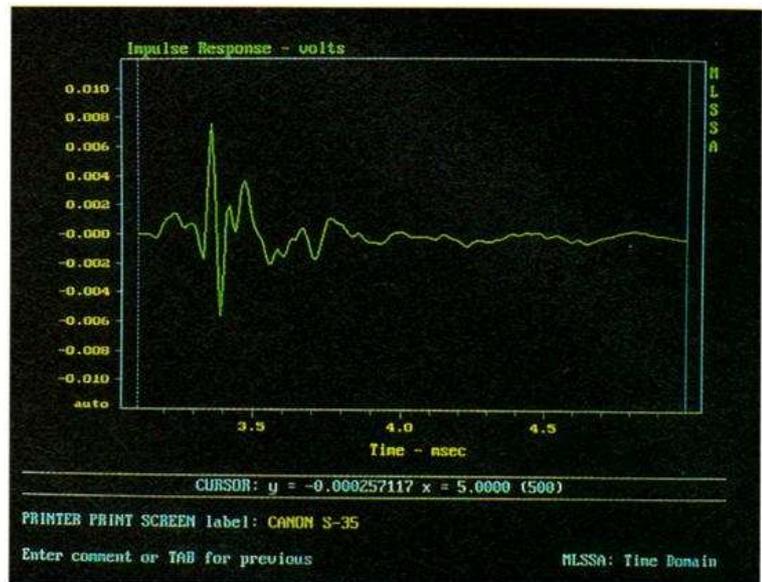
L'ébénisterie est constituée d'un support de zamack moulé (ce dernier mot étant traduit par « diéthylique » dans le mode d'emploi !) sur lequel est fixé le transducteur de grave et les éléments de plâsturgie constituant l'enceinte. Canon utilise ici du polycarbonate. Un remplissage de fibre molle amortit les

quelques fréquences un peu hautes qui risqueraient de se perdre dans l'enceinte ; compte tenu de sa forme, il n'y a quasiment pas de production d'ondes stationnaires.

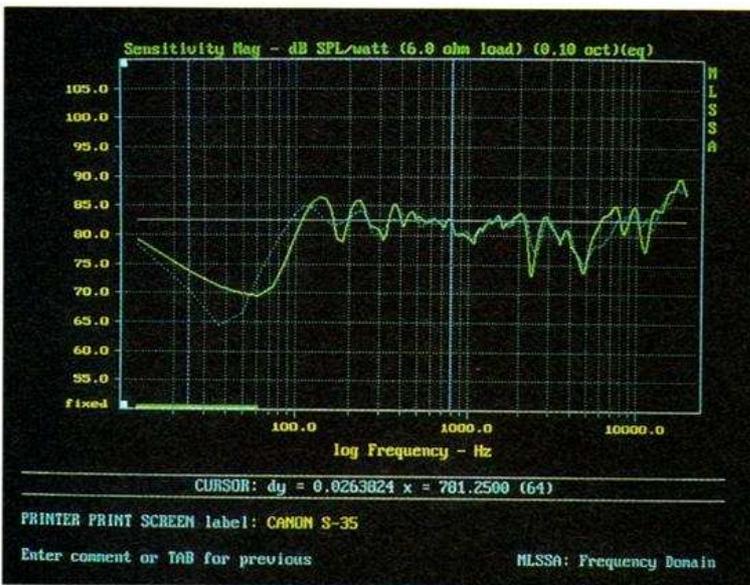
Le filtre, à 12 dB/octave, utilise plus de quatre composants ; Canon a installé un circuit RLC qui limite les variations d'im-



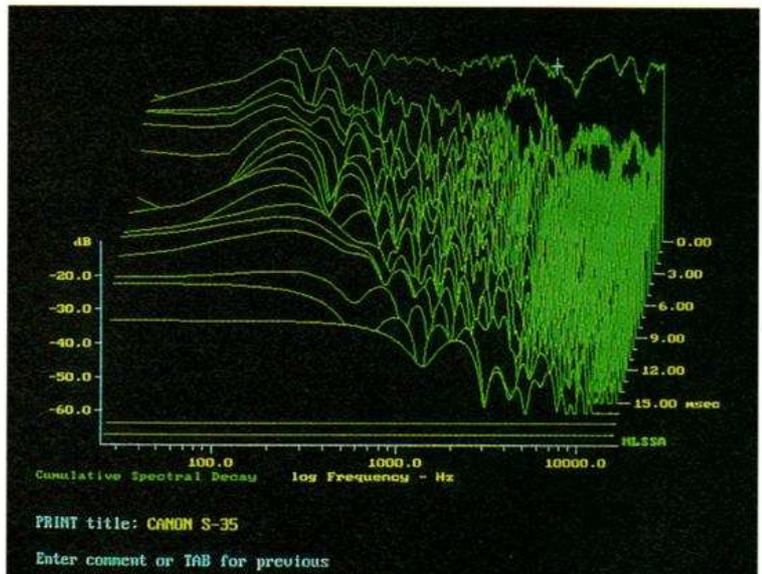
■ Courbe d'impédance de l'enceinte S-35.



■ Réponse impulsionnelle (S-35).



■ Réponse en fréquence (0° et 30°).



■ Décroissance spectrale.

édance ; en outre, un fusible réarmable « Raychem » protège le haut-parleur de grave ; ce composant, assez récent, a une constante de temps thermique adaptée à celle du haut-parleur et supportera les signaux transitoires tout en intervenant pour des signaux de plus longue durée. Son inconvénient est que sa résistance série augmentera lorsqu'il aura été utilisé. On évitera donc de le faire jouer, sinon, on risquerait de déséquilibrer le spectre. Les condensateurs sont des chimiques, les inductances sont bobinées sur barre de ferrite.

Mesures

Le constructeur annonce une impédance nominale (gravée en face arrière) de 6 Ω ; la courbe montre que cette impédance ne descend pas au-dessous de 5 Ω alors que l'on a droit à 4,8 Ω... Dans l'aigu, on amorce une baisse avec inversion de pente, donc une tendance à la stabilisation aux fréquences les plus hautes.

La courbe de réponse en fréquence nous donne une idée de l'efficacité de l'enceinte, elle est de 83 dB/1 W/1 m, efficacité plus faible que celle indiquée par le construc-

teur qui effectue sa mesure en considérant qu'il s'agit d'une enceinte de 8 Ω. Il injecte donc davantage de puissance. La courbe en pointillé montre la réponse pour un écart angulaire de 30°, les deux courbes sont pratiquement confondues, ce qui confirme la quasi-omnidirectionnalité de l'enceinte. On notera, par ailleurs, une remontée globale dans l'aigu, tandis que la limite basse du grave incitera à associer ces petites enceintes à un caisson de renfort. Pas de problème avec le « Rub and Buzz », l'enceinte est bien construite, les matières plastiques ne vibrent pas.



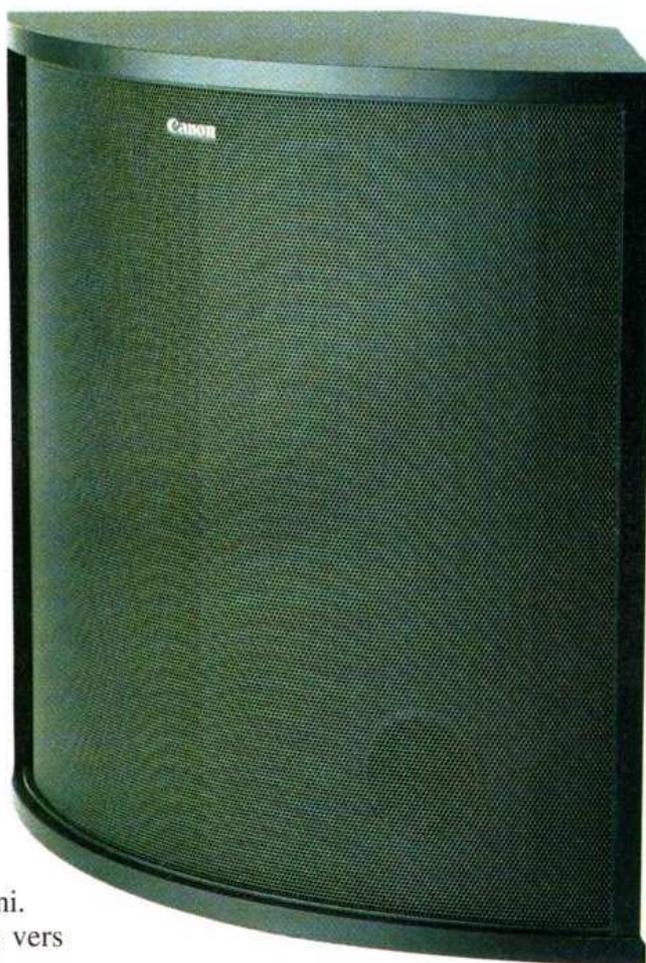
■ La voie centrale S-C10.

La voie centrale S-C10

Elle utilise, semble-t-il, le même transducteur que celui de la S-35 ; ce sera déjà la même famille sonore. Mais l'idée d'utiliser un coaxial à cet endroit est justifiée. On sait, dans la complexité de rayonnement acoustique d'un système Surround, la difficulté à positionner correctement l'image de cette voie centrale. Deux possibilités se présentent à la conception : soit utiliser un système symétrique (type d'Appolito avec deux graves-médium de part et d'autre d'un tweeter, solution souvent rencontrée — chez Celestion, par exemple), soit utiliser une source coaxiale, choix logique chez Canon. Le 13 cm fournit donc l'ensemble du spectre, soit une bande de fréquences s'étalant de 60 Hz à 19 000 Hz. La coupure dans le grave s'effectue en pente douce, ce qui évite certaines résonances préjudiciables à une bonne intelligibilité des voix. La fabrication est calquée, du moins pour les matériaux, sur celle de la S-35 : aluminium extrudé et polycarbonate. C'est du sérieux, proprement fini. Côté rendement, on se situe vers 85 dB pour 1 W.

Remarque que le rendement n'est pas réellement critique pour une

voie centrale, puisque en préalable à toute utilisation d'un système Surround, on commence par égaliser le gain de chaque voie sur le processeur. La réponse en fréquence semble assez régulière... pas de coloration à attendre, ce qui valide, par ailleurs, le concept du miroir acoustique des S-35.



■ Le caisson de grave (un seul représenté) V-SB100.

Le caisson V-SB100

Il s'agit en réalité de deux caissons identiques, fort bien finis, d'un volume assez réduit. Leur forme suggère une disposition soit en encoignure pour chacun, soit au centre de l'arête de la pièce d'écoute en les juxtaposant.

Chacun des caissons est animé par un haut-parleur de 17 cm filtré à 6 dB/octave (coupure vers 160 Hz), chargé en double chambre, une close à l'arrière, l'autre ouverte vers l'avant par un évent tubulaire. Un filtre complémentaire restitue les composantes au-dessus de 160 Hz, disponibles sur un bornier où l'on branchera les voies médium-aigu. Fréquence de coupure et pentes ont été étudiées de manière à marier, acoustiquement parlant, le caisson avec les S-35.

Conclusion

L'embellie : Canon S-35 est incomparable à tout ce qui se fait ailleurs, si ce n'est à son prédécesseur S-30 dont elle a repris le principe du miroir acoustique, mais cette fois-ci avec des transducteurs adéquats. Inutile de dire que cela s'entend ! D'abord, la puissance admissible s'est bien accrue, le grave et l'aigu sont plus propres. L'efficacité reste toujours moyenne, mais il ne faut pas perdre de vue que le message est dispensé sur 100 degrés dans le plan horizontal : l'efficacité se dilue d'autant. La directivité est bien maîtrisée, semble-t-il, à l'oreille, tant que les S-35 sont au moins à 80 cm du sol. Cette caractéristique suggère toujours la vocation d'enceinte « d'ambiance », mais le surcroît de puissance admissible et de neutralité pousse la S-35 dans le bon sens, vers les mélomanes et audiophiles... Un caisson de graves permet d'aborder certains genres avec plus d'assise (rock, symphonie, home-theater). Nous avons essayé celui fourni par Canon, étudié pour fonctionner avec les S-35. L'illusion est surprenante (pas d'extrême grave, n'exagérons rien) et permet de réaffirmer qu'il s'agit d'un choix judicieux pour une application « Home Theater », compatible cette fois-ci avec une seule utilisation « Audiophile ».

Supergames 93

Du 24 au 28 novembre dernier se tenait, au Parc des Expositions de la porte de Versailles le 3^e Salon international de la High-Tech de Loisirs. Cette avant-scène ludique du multimédia présentait les dernières évolutions en matière de son et d'images numériques.

Une fois de plus, c'est sous l'angle du jeu que l'on a pu apprécier les nouvelles techniques multimédia telles que l'enregistrement en *direct to disk* ou la compression d'images. Le jeu, devenu un domaine de pointe dans l'expression des nouvelles technologies informatiques, inclut désormais des séquences vidéo animées, du son numérique et des images de synthèse issues de super-calculateurs.

Simulation et cinéma

Flight Simulator de Microsoft, présenté entre autres sur le stand Compaq, en est aujourd'hui à sa version 5. Le réalisme des commandes est impressionnant, tout comme la variété des plans de vol, le dernier en date laissant apprécier en détail la tour Eiffel et le Sacré-Cœur pendant un



■ Jeu d'arcade : apprendre à conduire des bolides.

survol de la capitale. Certains exposants ont même construit des tableaux de bord aux clignotements inquiétants, devant lesquels les joueurs cèdent le manche aux passionnés d'aéronautique.

Ubi Soft présentait en grandes pompes la suite de X-Wing, le logiciel de LucasArts issu de la trilogie des films *Star Wars*, *The Return of the Back* et *Return of the Jedi*. Dans *Rebel Assault*, la fidélité de l'adapt-

tation est poussée à son comble, puisque le jeu gravé sur CD ROM reprend, suivant la technique du Full Motion Video, des scènes extraites du film, comme l'attaque de la planète des glaces Hoth par les Imperial Walkers de l'Empire. Tout le problème est de savoir où finit le film et où commence le jeu.

Sur le stand Intel, on mettait l'accent sur l'équipement multimédia. Alors que la version 2 de la norme Multimédia PC (MPC) préconise depuis 1993 l'utilisation d'un ordinateur à base de microprocesseurs 486, les capacités d'affichage et d'animation du DX2 66 MHz, fleuron de la gamme 486 d'Intel, étaient mises en évidence. Le public se pressait pour tourner dans une vidéo souvenir numérique relatant d'idylliques vacances hawaïennes sur des plages de sable fin. Chaque participant se voyait remettre une disquette contenant l'enregistrement de son escapade synthétique, prête à visionner de retour chez lui sur son ordinateur. Est-ce le début des vacances virtuelles chères aux romans d'anticipation ?

Après ce dépaysement façon *Total Recall*, on pouvait travailler son swing en intérieur, sur un parcours de golf grand écran,



La conduite automobile passionne aussi les plus jeunes.

une pratique sportive déjà évoquée dans le film *Outland*. Les parallèles entre l'informatique et le 7^e Art se poursuivaient dans les univers de réalité virtuelle, esquissés dès le début des années 80 avec *Tron*. Après l'armée et les entreprises, c'est au tour des fabricants de jeux vidéo d'exploiter ces environnements multi-sensoriels. Prêts à se coiffer de casques stéréoscopiques et à se ganter d'un capteur qui interprète les mouvements de la main, les visiteurs faisaient la queue pour s'immerger dans ces mondes virtuels en trois dimensions. Pour l'instant, ce ne sont que jeux d'arcades et duels au revolver, mais de tout autres univers sont en préparation. A preuve, la présentation d'un voyage à l'intérieur du corps humain sur le stand Philips, qui n'est pas sans rappeler *Le voyage fantastique* de Richard Fleischer. Réduit à une échelle microscopique, on évolue parmi les tissus et les organes, on chemine à travers les vaisseaux sanguins jusqu'au cœur, happé dans un voyage vertigineux tout en images de synthèse. Le CD-I (disque compact interactif) : Philips utilise la technique de compression de données MPEG qui stocke 74 minutes de sons et d'images numériques sur un disque de 12 cm. Guillemot présentait la carte de décompression temps réel ReelMagic, qui s'appuie sur le même procédé pour afficher sur un écran d'ordinateur des CD vidéo lus depuis un CD ROM.

Jeux et nouveaux médias font croître la demande en imagerie de synthèse, ce qui explique la présence au Supergames de sociétés d'infographie comme Alias ou Softimage, dont les logiciels sur station Silicon Graphics sont plus connus pour leurs prestations cinématographiques dans *Jurassic Park*. Les micro-ordinateurs profitent donc maintenant du « morphing », qui gère la métamorphose entre objets, et de l'animation naturelle de personnages, dessinés non plus image par image mais en temps réel, par des comédiens revêtus de combinaisons sensorielles capturant leurs mouvements.

Comme le texte et l'image, le son est un élément essentiel du multimédia. Il intervient dans les applications les plus diverses : ambiance musicale, commentaire enregistré, mémo vocal ou synthèse de la



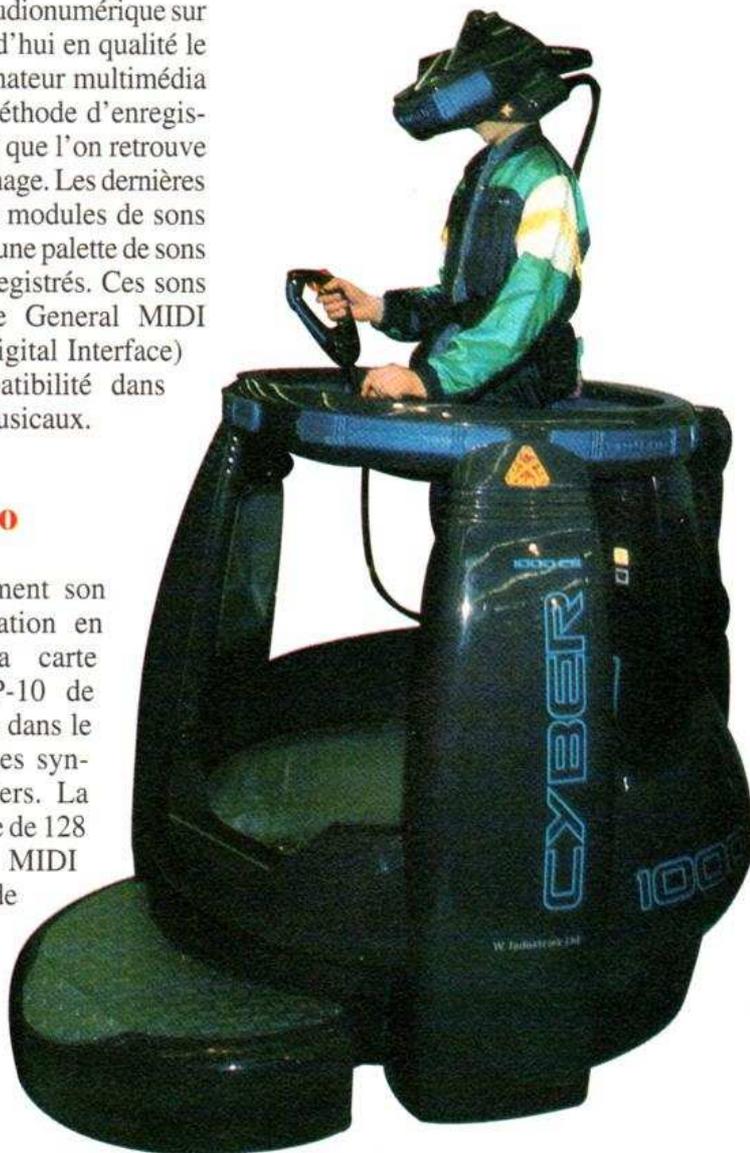
■ Démonstrations multimédia sur le stand Apple.

parole. Les nouvelles cartes son du multimédia développent tous les aspects de l'illustration sonore. L'audio numérique sur ordinateur égale aujourd'hui en qualité le disque compact. L'ordinateur multimédia utilise d'ailleurs une méthode d'enregistrement et de restitution que l'on retrouve sur le CD : l'échantillonnage. Les dernières cartes sont équipées de modules de sons synthétiques qui offrent une palette de sons et d'instruments préenregistrés. Ces sons répondent à la norme General MIDI (Musical Instrument Digital Interface) qui assure une compatibilité dans l'échange de fichiers musicaux.

Home Studio

Sur le salon, l'événement son revenait à la présentation en avant-première de la carte d'enregistrement RAP-10 de Roland, société connue dans le monde musical pour ses synthétiseurs et ses claviers. La carte possède un module de 128 instruments General MIDI échantillonnés de grande

■ Une fois le casque sur la tête commence un voyage fantastique.





Sur le stand Philips démonstrations du CD-I et du Digital Vidéo.

qualité, comprenant batteries et percussions, doublé d'une unité d'enregistrement en direct *to disk* stéréophonique de qualité CD. La RAP-10 échantillonne en stéréo sur 8 ou 16 bits et à trois fréquences (11,025, 22,05 et 44,1 kHz pour la qualité CD), ce qui permet d'ajuster la consommation mémoire d'un enregistrement à la place disponible sur disque dur. Les prises de son se font sur une ou deux pistes, à l'aide d'un pupitre de mixage logiciel qui rassemble les pistes audionumériques et les pistes MIDI. Il suffit de brancher sur la carte la source sonore à enregistrer provenant d'une platine disque, d'un magnétophone ou d'un microphone, et de se servir du logiciel comme d'un magnétophone multipiste. Mixage des niveaux, réglages des panoramiques, dosage de l'insertion d'effets, variations de hauteurs, la RAP-10 transforme l'ordinateur en régie d'enregistrement audio et MIDI.

Au village Apple, Studio Multimedia proposait l'apprentissage de l'anglais en 90 leçons interactives, avec deux CD-ROM contenant les enregistrements numériques de dialogues de la vie de tous les jours, employant le vocabulaire et les constructions anglaises courantes. Grâce aux techniques multimédia, l'écoute du texte peut se faire en relation avec le texte affiché à l'écran, phrase par phrase ou mot par mot, sur un simple clic de la souris. On peut s'enregistrer et écouter sa voix pour se corriger et évaluer ses progrès.

Multimédia joyeux

De l'avis général, l'illustration la plus joviale des nouveaux univers multimédias était donnée sur le stand F2, qui déclinait à la nouvelle mode l'ancestral jeu de la balle au bond. Sur l'écran géant, un pionnier du jeu sur ordinateur, le casse-

briques. En face, la manette de jeu était remplacée par le corps de chaque joueur qui faisait office de raquette pour renvoyer la balle. Filmés par une caméra, les participants se voyaient incrustés à l'écran et contrôlaient ainsi leurs mouvements. Grâce à un décor changeant, on faisait tantôt rebondir un ballon contre des briques, tantôt une abeille qui virevoltait parmi les fleurs. Chacun développait bientôt sa méthode, élevant les mains, jouant des coudes, donnant du torse ou de la tête. L'application simultanée de certaines tactiques donnait inmanquablement lieu à des soufflets, taloches et autres frottements de crânes.

Stéphane Moreau

Pour un panorama plus complet sur ces nouvelles technologies, se reporter au numéro spécial du Haut-Parleur intitulé « Objectif Multimédia ».



Jeux d'arcades...



... et jeux vidéo domestiques.

« Nouveaux écrans, nouvelles images »

Notre univers familier vient encore d'en prendre un sérieux coup. Depuis des années, nous avons d'un côté le média de notre bonne télévision transmettant des images sans doute médiocres, son d'une vieille radio mais télescope géant, sorte de trou de serrure braqué en permanence sur le monde entier, nous montrant en direct dans la même soirée le but décisif d'un match de football, le dernier tremblement de terre, la dernière mise en scène d'un lointain et inaccessible festival, et de l'autre côté, l'informatique personnelle permettant à chacun d'entre nous d'utiliser les innombrables logiciels adaptés, transformant tout à la fois votre écran en outils de consultation, de jeux, de gestion de traitement de texte, de création graphique, avec une convivialité logique bien exploitée par les très jeunes.

Nous pouvons faire le même parallèle avec d'autres technologies bien implantées que nous utilisons séparément tous les jours.

Il y a notre appareil photo ou le cinéma avec leurs fragiles pellicules et le son d'une minicassette ou d'un DAT manipulant ou restituant des sons.

Imaginez que toutes ces techniques de communication : images, sons, textes, fichiers, soient réunies et intégrées dans un même outil, c'est le multimédia.

Les applications du multimédia ont cessé



■ Le magnétoscope numérique Sony - Betacam DVM-A500.

d'être expérimentales pour devenir opérationnelles, celles que nous citerons se multiplient en France depuis plusieurs années dans le domaine de la formation, de la documentation, des commerces et de l'information. De nombreux besoins sont désormais connus du public, des entreprises, des pouvoirs publics ou institutions, et chacun recherche un outil puissant avec lequel un nouveau dialogue homme/station de travail va permettre une richesse d'applications considérable. L'objectif de cet article est de passer en revue l'ensemble des technologies employées, d'aborder les marchés visés et de croiser toutes ces informations avec les médias de sortie et les formats d'échange.

Les raisons de la poussée du multimédia

Le multimédia, réservé dans un premier temps aux applications professionnelles,

descend tout doucement vers le marché grand public pour trois raisons principales :

— La transformation profonde de la micro-informatique sur le plan rapport puissance de calcul/prix autorise les possesseurs d'un Macintosh ou Multimédia PC de disposer d'une véritable station de travail, réservée il y a peu au multimédia professionnel.

— L'émergence simultanée de techniques de compression et décompression vidéo et son a permis de diminuer sensiblement le nombre d'informations à traiter, sans perdre de qualité visuelle.

— L'arrivée de nouveaux supports tels que le CD-ROM qui, d'une grande souplesse d'utilisation, facilite l'accès rapide aux informations, se complète maintenant de toute une gamme de CD multimédias offrant de meilleures perspectives de formats d'échange que le traditionnel magnétoscope.

Evolution de la chaîne de l'image et du son

Le schéma synthétique de la chaîne de l'image traditionnelle était composée de trois maillons principaux, d'une source vidéo, caméra de saisie, autre source, puis d'un traitement vidéo : mélange de tramage, montage et enfin le support de stockage magnétoscope ou de transmission, dans le cadre d'une liaison à distance.

professionnelle aujourd'hui peut se concevoir autour de 80 000 F HT, mais l'enveloppe budgétaire des matériels correspondants se situerait dans une enveloppe de 10 à 20 fois supérieure.

L'image vidéo devient informatique

La base installée PC ou MAC ainsi équipée va traiter des signaux vidéo de diffé-

L'image peut être modifiée, manipulée, retouchée par la station de travail et, à l'inverse, le stockage pourra s'effectuer sur tout support papier (imprimerie) ou support optique, numérique ou magnétoscope.

Grâce aux traitements exécutés par la station de travail, les médias de sortie sont indépendants de la nature des sources d'images, qu'elles soient en haute résolution ou basse résolution.

Les limites des systèmes multimédias résident en fait dans les variables suivantes : taux de compression, capacité de stockage en temps d'accès.

La pénétration des outils informatiques et de leurs périphériques mémoires additionnelles vont limiter le nombre d'informations à stocker. Or si la vidéo est d'une relative faible définition, elle délivre en temps réel 25 images complètes/seconde ; même compressées, ces images représentent un nombre total d'informations considérable qu'il va falloir stocker.

Les taux de compression inférieurs à 10 ne permettent pas subjectivement de déceler des dégradations ; enfin les disques numériques additionnels vont nécessiter des temps d'accès quelquefois incompatibles avec des enchaînements d'images ou de traitements. On voit donc l'importance de ces trois variables qui inter-réagissent.

Afin de mieux comprendre l'implantation des technologies associées au multimédia et ses applications, nous allons croiser les informations permettant de lister les outils disponibles, les différents supports utilisés et les applications.

Les outils du multimédia

Ordinateurs ou station de travail

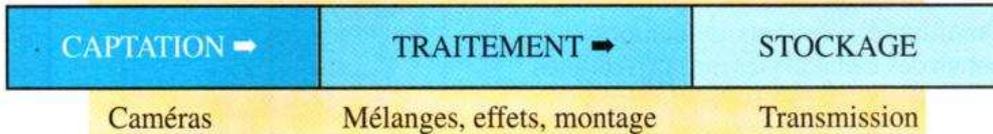
Les ordinateurs ou stations de travail déjà décrites plus haut principalement. Apple II VI, II VX, Centris, Quadra. IBM VRtimédia M57 et M 77 en 386 ou 486.

Microvidéo, Basic 486 et export. Silicon graphics Indigo. Sun super classic et super station.

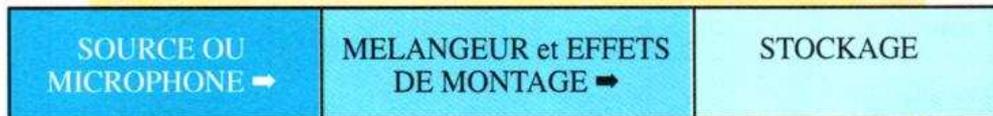
Les équipements d'acquisition

— *Sous formes vidéo*

Caméras de saisies Sony EVW 300, EVW



Le même parallèle pourrait être fait avec la chaîne du son :



Dans cette nouvelle chaîne de l'image, l'ensemble des fonctions de traitement de l'image et du son est intégré dans une station ordinateur munie d'un système de compression de la vidéo et du son sur les différents bus utilisés : Nubus, MCA, etc. Ce système de compression-décompression se complète alors d'une carte d'acquisition qui gère les sources externes vidéo et son, type DVA 4000.

D'autres cartes, telle que Vidéo Explorer, par exemple, associées à des logiciels puissants permettent des créations graphiques 3D, retouches palette, création de forme pour un prix très acceptable. L'ordinateur ainsi équipé devient effectivement une véritable station de travail puissante en temps réel ou image par image, capable de traiter des images et du son à la même puissance que des équipements spécifiques vidéo et audio dédiés. Une telle station de travail

rentes natures :

— soit des signaux vidéo (en temps réel 25 images/seconde mais de faible définition, 625 lignes) ;

— soit des datas informatiques de haute résolution image par image.

Ces stations de travail peuvent travailler indifféremment en informatique SCSI ou autre code ou vidéo 625 lignes, RVB, composante, PAL ou D1, numérique série.

On ne raisonne plus en standard de télévision mais en nombre de pixels-ligne. L'image vidéo devient informatique et le PC ou le Macintosh Multimédia va pouvoir s'insérer dans une nouvelle chaîne de l'image et du son dont il est le joint central quelle que soit la nature des signaux de sources et de stockage.

Ainsi supposons que la source du signal soit un scanner à plat type Truvel d'une définition supérieure à 4 000 pixels-ligne.

327, DXC-537p / en 8 mm, HI 8, Betacam JVC série KY en VHS et S-VHS.

Panasonic série WF en 250, 350, 700.

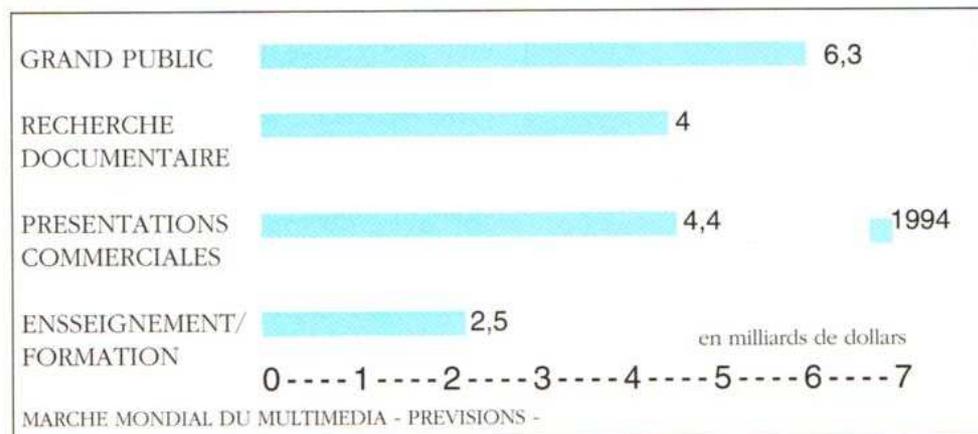
— *Sous formes numériques*

Scanners couleur à plat Truvel, Microtek, Agfa, HP, etc.

Scanners de film, diapositives : Kodak, Truvel, Microteck, Rasterops, etc.

Perspectives et chiffres du marché multimédia

Une étude publiée par Desktop Presentation Inc annonce pour l'année 1994 un marché mondial global de 17 milliards de dollars pour le multimédia :



D'un autre côté, en 1995, selon les principaux constructeurs de cartes de traitement image, environ 40 % des ordinateurs personnels seront équipés des possibilités de traitement image (cartes et logiciels)

— *Sous formes d'équipements photo*

Magnétiques et numériques : Canon, Kodak, Logitech.

Les cartes de compression logiciels Le nombre considérable d'informations des acquisitions vidéo, chaque seconde nécessite une compression de ces informations.

Les produits existants les plus performants sont :

- DVA 4000 : Apple
- Action Media II : IBM
- Logiciels QuickTime : Apple
- Intel, Microsoft : PC

D'autres laboratoires sont en train de développer des modules de compression de l'ordre de 250 et plus. Les leaders dans ce domaine sont C Cube, Intel, CLI.

Les normes JPEG (*Joint Photographic Expert Group*) pour les images fixes et animées sont des standards retenus en matière de compression (MPEG *Motion Picture Expert Group*).

A noter qu'une compression inférieure à 10 est pratiquement invisible et que les progrès les plus significatifs sont attendus dans ce domaine. Mais attention, certains laboratoires de recherche mettent au point des algorithmes de compression qui, à taux égal, donnent de meilleurs résultats. De toutes les technologies utilisées dans le multimédia, les taux de compression sont un des éléments les plus perfectibles des maillons qui composent la chaîne.

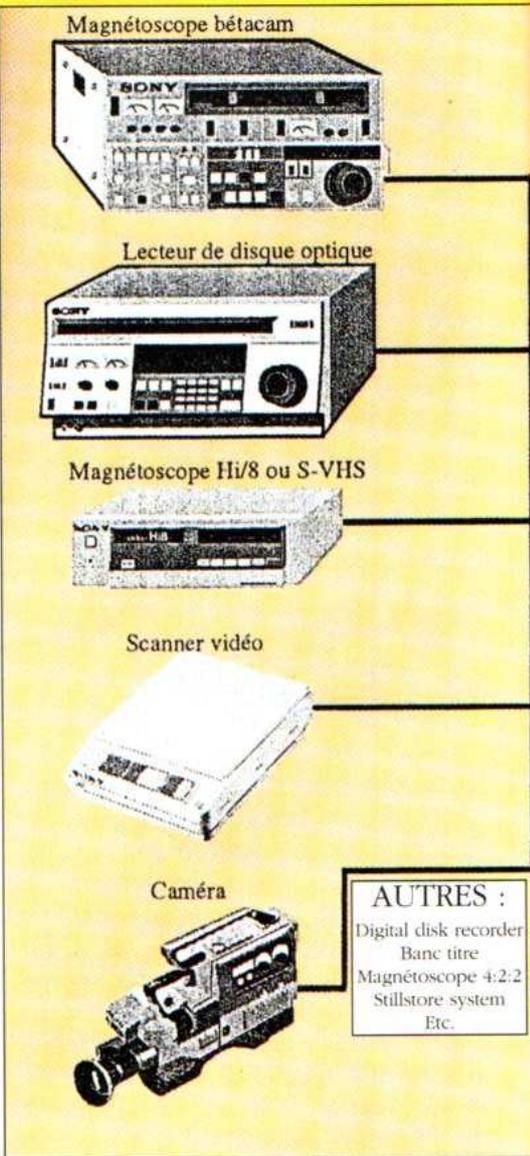
Traitement du son et des images

Il s'agit des cartes destinées à acquérir des sons et des images, puis de les modifier, de les retoucher. En son, les effets spéciaux et autres caractéristiques tels que : enregistreurs multipiste, synthétiseurs, capture numérisation, interface SCSI, lecteur de time code, ces cartes sont trop nombreuses pour les décrire ici.

En vidéo, de nombreux produits sont disponibles, les cartes d'acquisition vidéo, carte de conversion, citons par exemple la carte Vidéo Explorer qui permet, grâce à des logiciels puissants associés, de traiter et de créer des effets ou retouches de haute qualité, que ce soit sur des images issues de l'informatique ou de la vidéo.

Inséré dans un Macintosh, l'ensemble devient une véritable station de travail audio-vidéo incluant les fonctions de montage, synthétiseur d'écriture, palette (17 millions de couleurs), création de forme, animation, morphing, etc., de

La carte VideoExplorer occupe un simple slot Nubus™ à l'intérieur de votre Macintosh. Les systèmes contenant plusieurs cartes Video-Explorer acceptent des entrées live de sources vidéo externes synchronisées ainsi que les sources graphiques du Macintosh. Ces systèmes Video-



qualité Broadcast et haute résolution. Le pilotage des magnétoscopes, leur mise en séquence ou leur calage en pas à pas sont des fonctions également courantes que l'on retrouve sur Video Explorer, *action animators*.

D'autres cartes disponibles assurant les fonctions de convertisseurs, cartes vidéo-graphiques, *gen lock*.

Les configurations systèmes VideoExplorer

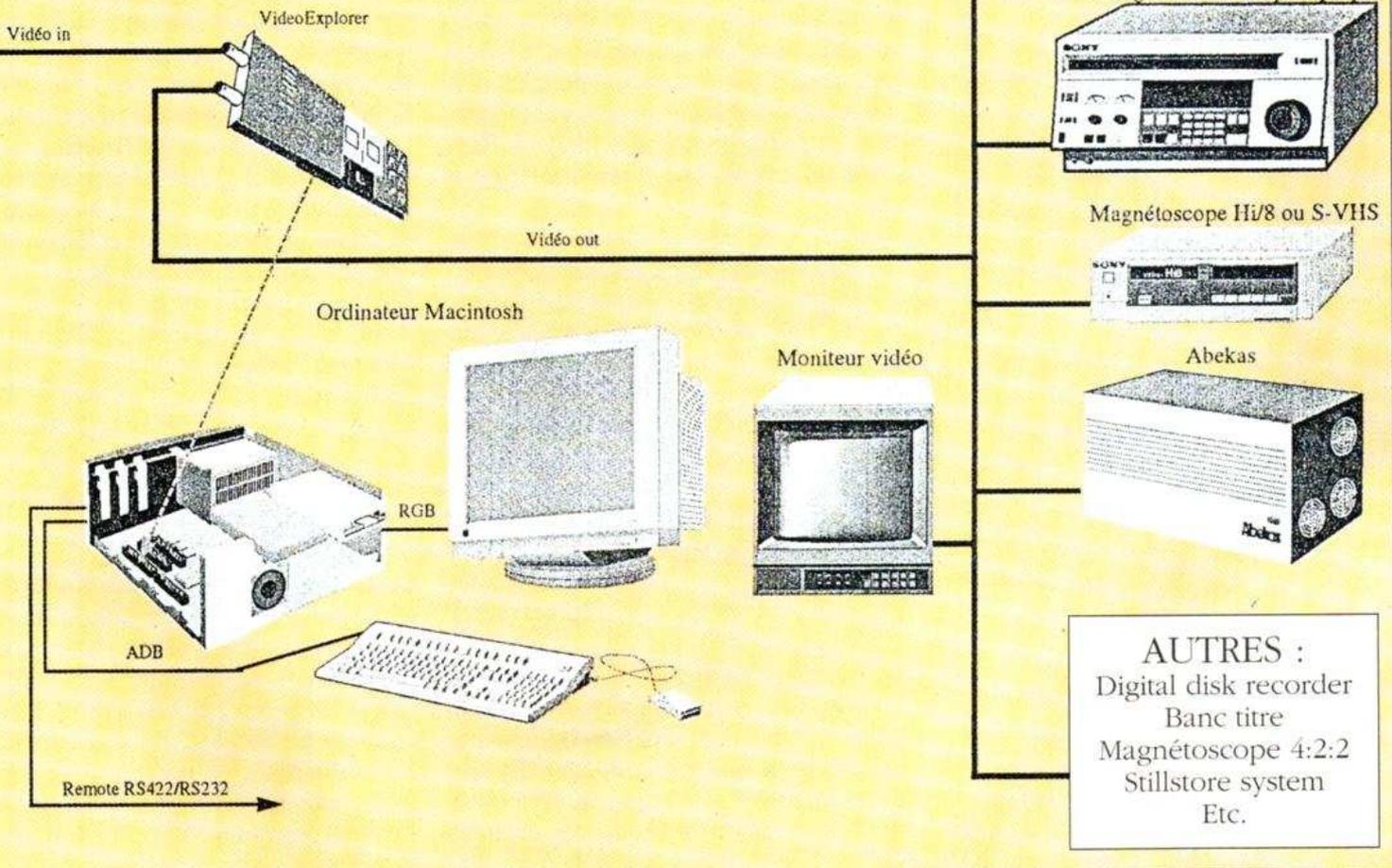
Explorer partagent le travail de l'image via le VidéoBahn, le bus vidéo numérique standard d'Intelligent Resources. La carte Vidéo-Explorer fonctionne aussi comme une carte d'affichage vidéo standard Macintosh et supporte tous les formats vidéo Apple conventionnel et 32 bits Quickdraw.

Le nombre de slot Nubus à l'intérieur de votre Macintosh et son alimentation détermine le nombre de cartes qui peuvent être installées. Un maximum de 6 cartes peuvent être installées dans les Macintosh II, IIx, et IIcx, un maximum de 5 cartes dans le Quadra 900 et 950. Un maximum de 3

cartes peuvent être installées dans les modèles Macintosh IIcx, et Ici Quadra 800 et Centris 650, et un maximum de 2 cartes dans le Quadra 700. Chaque carte VideoExplorer rajoutée à un système permet d'obtenir une large gamme d'effets vidéo sophistiqués en temps réel.

Caractéristiques principales du VideoExplorer

- Qualité Broadcast pleine bande passante
- Processing interne 4:4:4 sans compression, temps réel
- Input D1, PAL, RVBS, Y/C, YUV
- Output D1, HDTV, PAL, RVBS, Y/C, YUV
- Option A-B/Roll



AUTRES :
 Digital disk recorder
 Banc titre
 Magnétoscope 4:2:2
 Stillstore system
 Etc.

Les supports de stockage

Différents supports de stockage sont utilisés, allant des standards de magnétoscopes du VHS, S VHS, 8 mm, Bétacam mais, aussi tous les CD, CD audio, CD ROM XA, CDTV, CD I.

Tous les supports disques, disques optiques numériques et autres Worm inscriptibles, une seule fois, ou ré-inscrip-

tibles enfin DAT pour le son.

Nous n'entrerons pas dans les détails des caractéristiques des supports, mais là aussi, nous attendons des laboratoires des développements décisifs. Selon le MIT (Massachusetts Institute of Technology), d'ici dix ans, 95% des supports de stockage vidéo seront passés sur des supports rigides, alors que pour l'instant c'est

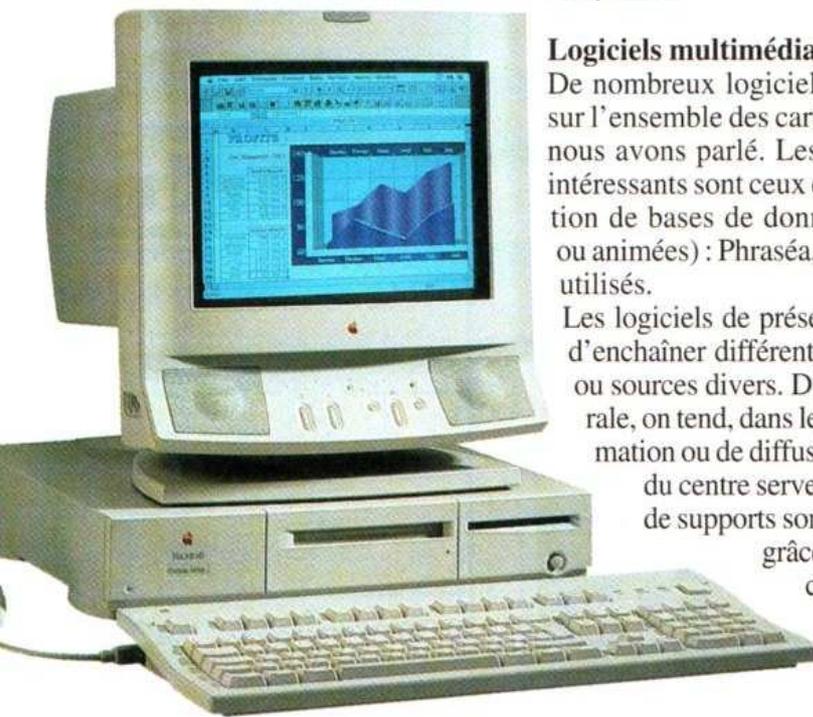
l'inverse, 95% des supports s'échangent par cassettes.

Voir le tableau de quelques supports les plus utilisés. D'autres supports plus professionnels existent dans les domaines de la télévision professionnelle, Worm, pour archivage en numérique série 270 MB ou pour la haute définition.

Dans quelques années, la capacité de ces

supports sera considérablement augmentée. Sony développe de futurs systèmes à base de diodes à laser vertes qui vont permettre de multiplier le nombre d'informations par 3 sur une même surface, les diodes à laser bleues permettront, elles, d'enregistrer 5 à 6 fois plus d'informations.

La puissance de travail de ces ensembles multimédias va être considérablement augmentée dans les prochaines années lorsque les algorithmes de compression et enfin la capacité de stockage auront évolué dans le sens attendu.



Le Macintosh Centris 660 AV : moniteur audiovisuel 14 pouces Apple

Systèmes de visualisation

La restitution des images peut se faire par différents types d'écrans, allant du moniteur vidéo au moniteur informatique. De nombreux systèmes de projection sont également disponibles, recevant indifféremment des signaux informatiques, vidéo ou haute définition. Les écrans tactiles sont assez utilisés dans les bornes interactives : Microtouch.

Les technologies LCD se développent, mais leur définition aujourd'hui est limitée pour des applications informatiques de bonnes définitions.

Les systèmes de transmission

Le multimédia demande également des réseaux afin de transmettre les informations. Il est possible aujourd'hui, grâce au réseau Numéris, de transmettre des images informatiques, mais, là aussi, les développements attendus dans les compressions vont modifier considérablement les données. Aujourd'hui, quelques secondes sont nécessaires pour transmettre une image fixe.

En ce qui concerne l'image interactive, les Macintosh et PC intègrent des cartes Numéris.

Dans le domaine de la vidéoconférence, de nombreux systèmes sont proposés : Sony, SAT.

Logiciels multimédias

De nombreux logiciels sont disponibles sur l'ensemble des cartes et produits dont nous avons parlé. Les logiciels les plus intéressants sont ceux conçus pour la gestion de bases de données, images (fixes ou animées) : Phraséa, Oasis sont les plus utilisés.

Les logiciels de présentation permettent d'enchaîner différents supports, formats ou sources divers. D'une manière générale, on tend, dans les systèmes d'information ou de diffusion, vers le concept du centre serveur où tous les types de supports sont mis en séquences grâce à un logiciel applicatif puissant développé le plus souvent sur un cahier des charges précis.

Le montage virtuel

Tous les éditeurs de montage vidéo grand public ou professionnel travaillent par calage des magnétoscopes sources, afin de les mettre en synchronisme pour obtenir la succession de séquences désirées sur la bande mère, c'est le montage linéaire ; comme il est exécuté immédiatement et en l'état, on lui attribue le terme « on line ».

A l'apparition des systèmes de compression, on a imaginé transférer les images et les sons tournés en extérieur sur un support informatique.

Grâce à un ordinateur Macintosh ou PC, on va gérer ces paquets de séquences sur un écran, en visualisant l'image de début

de séquence et l'image de fin de séquence par un affichage en damier.

Sur la partie inférieure de l'écran, on affiche le raccordement des différentes séquences et on agence ces séquences d'image dans l'ordre désiré, comme s'il s'agissait d'un traitement de texte. On appelle cette technique montage virtuel, car il n'y a pas destruction de séquences au montage, on réajuste toutes les séquences dans l'instant, sans recalages de séquences puisque les images sont disponibles sur disques informatiques ou mémoires internes.

Si le signal compressé n'est pas d'une qualité exploitable, on appelle ces systèmes montage virtuel *off line*, et la disquette comportant tous les points de montage « Edit List » sera chargée sur un véritable éditeur de montage et ses magnétoscopes afin d'exécuter réellement le montage.

Si la qualité finale du système de montage virtuel est de qualité Broadcast, il est « on line » et il s'exécute directement en sortie du Mac ou du PC ; on place par exemple un Betacam, directement pour obtenir sa bande mère montée.

Montage virtuel « *off line* »

Avid, Light Work, EMC2, Digital film Montage virtuel « on line » Média 100.

Les marchés et les applications du multimédia

Le graphe des marchés du multimédia décrits plus haut montre qu'une des premières applications se trouve sur le marché grand public. Les nouveaux supports CD et les nombreux titres parus mettent en évidence la capacité de ce marché : 6,3 milliards de \$ en 1994. Ce chiffre inclut jeux, divertissements et formation. Les autres secteurs les plus importants dans les prévisions sont :

- les présentations commerciales : 4,4 milliards de \$
- la recherche documentaire : 4 milliards de \$
- l'enseignement, la formation : 2,5 milliards de \$

Dans les marchés professionnels, la station de travail, cerveau de l'installation, se voit dotée de périphériques vidéo ou informatiques, et les chaînes de l'image

ou de l'informatique se trouvent complètement mélangées, et l'on peut entrer tantôt en informatique ou en vidéo, quel que soit le média de sortie choisi.

On ne pourra pas citer ici les milliers d'applications :

Dans les musées : bornes interactives pour la culture.

Supermarchés : catalogue d'images fixes, transmis par satellites ou RNIS, consulté en local.

Code de la route : formation à la conduite préventive.

Agences d'images : transfert d'images haute qualité sur correspondants.

Simulateurs : programmes interactifs et projection sur consoles.

Tourisme : catalogue « live » permettant de « rentrer » dans le décor naturel.

Présentation : lors des séminaires ou symposiums.

Education : centres serveurs mixtes faisant appel à tous types de support, puis transmission.

Dictionnaires de tous types.

Station de travail, complète, remplaçant les équipements vidéo, avec sorties « on line » sur magnétoscope direct.

Journaux d'entreprise : cycliques et interactifs.

Imagerie médicale : gestion complète du dossier d'un malade dans les divers services hospitaliers (images d'examen et commentaires).

La visiophonie : pour les réunions ou la formation *via* Numéris ou réseaux standards.

Vidéoconférence : liaison intergroupe aux voies montantes et descendantes, augmentées des périphériques scanners, caméras, tablettes, etc.

Création d'images de synthèse et d'aides au dessin animé : création et animation des formes puis saisies en image par image.

Photo numérique : reprise des disques photos pour traitements ou rotoscoping, puis saisie par la chaîne informatique de l'image.

Haute définition : saisie par scanner HD,

photo HD ou caméra HD, puis traitement en haute définition, enregistrement sur vidéodisque, magnétoscope HD ou sur pellicule 35 mm.

Imprimerie : saisie d'images haute résolution, traitement de process informatique, impression sur imprimantes informatiques HR ou sur papier pour la chaîne traditionnelle.

Comme nous le voyons, ce ne sont que des exemples, nous pouvons en citer bien d'autres.

Au travers de toutes ces technologies qui se raccordent désormais sur un ordinateur, on devine les changements et les dérégulations du marché qui s'amorcent.

Pour ceux qui maîtrisent l'ensemble des technologies : audio-vidéo, informatiques et télécommunications, il y a des opportunités fabuleuses qui s'offrent à eux, aussi bien que pour les utilisateurs grand public que professionnels.

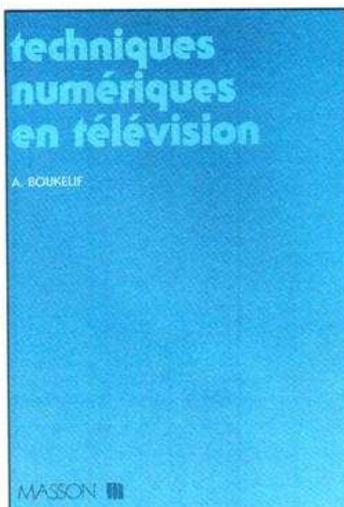
C'est le challenge que nous offre le multimédia.

R. Guignot

BIBLIOGRAPHIE

Techniques numériques en télévision

par **Aoued Boukelif**



L'essor de la micro-électronique durant ces dernières années a permis un progrès considérable des techniques audiovisuelles. L'usage des

processeurs numériques VLSI conçus pour la télévision a sensiblement modifié l'architecture interne du téléviseur. Ainsi, le récepteur destiné exclusivement aux émissions de télévision a évolué vers le moniteur multifonction. A l'écran cathodique conventionnel se substitue aujourd'hui un terminal permettant non seulement de visualiser des informations de toute nature et de toute origine, mais d'exploiter et modifier l'image avec toute la souplesse d'utilisation requise.

La première partie de ce manuel introduit les bases du traitement numérique du signal vidéo dans les récepteurs TV (filtrage numérique, compression du signal vidéo...). L'auteur développe ensuite le sujet central de l'ouvrage : la numérisation des circuits à l'intérieur du récepteur (en particulier, la commande à distance et la synthèse de fréquence). A titre d'exemple, il

présente une étude détaillée du système digit 2000 de téléviseur numérique, construit autour de six processeurs VLSI (solution proposée par ITT Intermetall).

Le lecteur trouvera en annexe un ensemble de précisions complémentaires, notamment sur l'analyse spectrale et le maintien de certains niveaux analogiques dans la transmission du signal.

L'ouvrage est destiné aux ingénieurs et techniciens utilisant les techniques numériques, ainsi qu'aux étudiants orientés vers l'électronique digitale. Aoued Boukelif est ingénieur en électronique, diplômé de l'université de Pittsburgh (USA). Il est actuellement chef de service engineering au sein de l'entreprise nationale des industries électroniques (ENIE) en Algérie. Editeur : Masson 1993, broché, 320 pages, 251 figures, 16 x 24, 495 F TTC au 1/10/1993.

Les règles d'or pour rédiger un rapport, un mémoire, une thèse

par **Florence Lebras**

Tout travail écrit doit répondre à certaines exigences. Il doit être bien structuré, convaincant et... agréable à consulter. De la conception à la présentation de vos communications écrites, appliquez les techniques de mise en œuvre qui garantissent un bon résultat :

- la sélection du sujet ;
- la recherche et le classement des informations ;
- l'élaboration du plan ;
- la rédaction et la présentation des textes ;
- la soutenance et la valorisation ultérieure.

L'auteur, Florence Le Bras, journaliste, auteur de nombreux livres, nous livre ici sa solide expérience en la matière.

Collection : Marabout.

Antennes de petites dimensions et têtes à faible bruit

Au moment où un décret, publié au Journal Officiel du 29 octobre 1993, stipule que, désormais, l'installation d'une antenne de réception de signaux de télévision comportant un réflecteur de dimension supérieure à un mètre sera assujettie au permis de construire, les têtes à faible bruit et les paraboles de petites dimensions trouvent un regain d'intérêt. La question à laquelle nous allons essayer de répondre est : sont-elles suffisantes pour assurer une bonne réception des programmes de télévision ?

Les têtes à faible bruit sont-elles vraiment meilleures que les autres ? Si les articles théoriques les concernant nous montrent de belles formules mettant en évidence la supériorité d'un LNB (tête de conversion de fréquence installée au bout du bras de l'antenne parabolique), des essais pratiques avec examen sur écran s'imposaient ; nous en avons aussi profité pour voir si une antenne parabolique de 35 cm, comme celles proposées dans les kits de voyage, équipée d'une telle tête, était capable de recevoir convenablement des émissions...

Les têtes à faible bruit, LNB, ou « *Low Noise Bloc* », ont beaucoup évolué. Nous sommes passés de têtes dites 1,6 dB à 0,8 dB, une différence de 0,8 dB infime



Une toute petite antenne, de structure classique, offset, ici dans des conditions de réception particulièrement difficiles..., elle est recouverte de verglas.

pour une oreille mais qui, sur une image, offrira une amélioration sensible. Nous avons pris en effet des têtes d'une même génération, un modèle 1,2 dB et un 0,85 dB, soit une différence de 0,35 dB... Beaucoup de fabricants de têtes proposent dans leur catalogue ce type de tête à faible bruit.

Nous avons utilisé pour ce test des têtes « Northern Telecom », fabriquées en Grande-Bretagne et mises à notre disposition par la société Encom. Elles travaillent toutes deux dans la bande FSS, bande pour satellites géostationnaires, et seront donc en mesure de traiter les émissions de satellites de moyenne puissance comme : Astra, Eutelsat, Intelsat, etc.

Ces têtes ont été installées sur une antenne « Lenson Heath » et reliées à un récepteur « Echostar 700 », que nous avons programmé pour ce type de tête à double polarisation, la sélection de la polarité passant par le choix de la tension d'alimentation.

L'antenne a été braquée sur le satellite « Astra » en utilisant un « Satellite Finder », accessoire donnant une idée relative du niveau du signal reçu ; avec lui, on pointe l'antenne de façon à obtenir le maximum de déviation de l'aiguille ; ce maximum correspond généralement à la qualité optimale de l'image, il ne suffit toutefois pas, car des réglages complémentaires sont à effectuer au niveau du récepteur. En effet, dans chaque tête (ou LNB) est installé un oscillateur local dont la précision n'est pas rigoureuse. Il convient donc de signaler au récepteur le décalage de la fréquence de l'oscillateur local, si ce dernier l'admet, ou de corriger la fréquence de réception pour chaque canal reçu.

Un « truc » pour ceux qui n'ont pas pratiqué :

— si des parasites blancs apparaissent sur les zones sombres, c'est que la fréquence est trop haute ;

— si ces derniers sont noirs, sur fond clair, c'est qu'elle est trop basse.

On ajuste donc la fréquence pour avoir, dans le cas d'une image faiblement reçue, à peu près autant de points blancs que de points noirs... Avec une image arrivant avec un niveau élevé, ces parasites sont absents.



A gauche, une tête Northern Telecom, tête à faible bruit pour la réception dans la bande Astra (FSS). A droite, une tête California Amplifier, tête à très faible bruit pour satellite Telecom, elle est livrée avec deux sources à choisir en fonction du type d'antenne.



La réception du signal d'un satellite adjacent se traduit par des barres blanches se promenant latéralement sur l'image. On y remédie éventuellement par une orientation de l'antenne ou par un réglage de polarisation.

1,2 dB contre 0,85 dB

Pour permettre une bonne comparaison, nous avons utilisé une petite antenne susceptible donc de nous donner une réception de qualité moyenne sur « Astra » ; nous avons, par ailleurs, poursuivi nos essais avec d'autres antennes de plus grande taille, en quête d'autres satellites moins puissants ou aux faisceaux dilués... Pour quantifier la qualité de l'image, nous avons utilisé un téléviseur Philips « Digital Scan » à mémoire, avec l'arrêt sur image sur une mire ; nous avons tout notre temps pour compter les « clics », ces parasites blancs ou noirs propres à la réception par satellite. Si ces « clics » se produisent pendant les tops de synchronisation verticale de l'image TV, nous aurons une déformation fluctuante des lignes verticales, ce que l'on constate parfaitement sur une image fixe, moins facilement sur une image animée. Ces images figées par la mémoire numérique du téléviseur ont tout de même un

inconvenient, elles ne reflètent pas exactement la qualité propre de l'image. En effet, ces parasites ont une nature aléatoire ; autrement dit, ils apparaissent n'importe où et n'importe quand, leur nombre varie même dans de grandes proportions. L'écran apparaît comme le siège d'une multitude d'éclairs si l'image est sombre, ou de « poissons » noirs si elle est claire. Les points des images figées sont nettement moins nombreux que ceux scintillants perçus par l'œil ; nous avons donc mis en service sur le téléviseur un réducteur de bruit qui améliore la qualité de l'image, notamment dans le domaine de la chrominance, et qui évite de détériorer l'image figée d'une façon non significative.

Des chiffres

Pour obtenir une grandeur numérique, nous avons calculé une moyenne du nombre de « clics » sur 10 images :

— avec la tête à 1,2 dB, nous avons une moyenne de 25 parasites avec un mini-

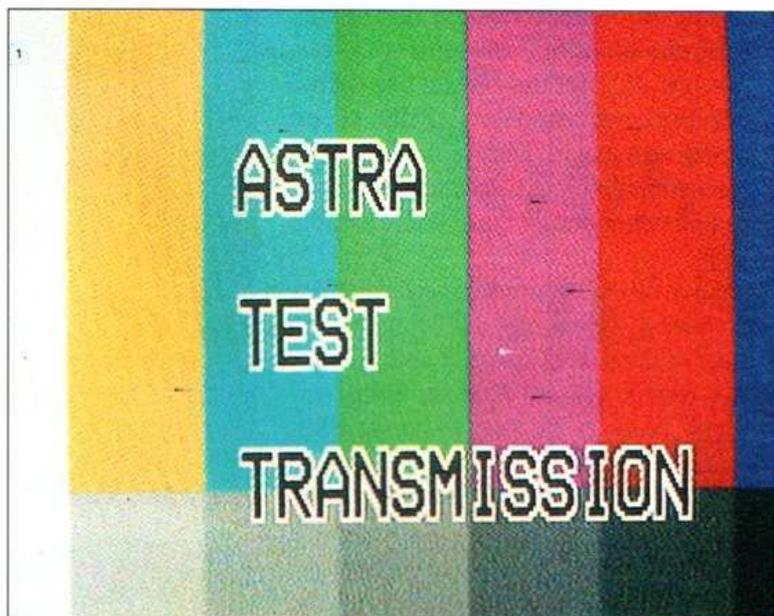
mum de 3 points et un maximum de 48 points par image ;

— tandis qu'avec la tête à 0,85 dB, nous n'en avons plus que 3,6, de 0 à 6 points par image. La tête à 0,85 dB apporte donc une amélioration très sensible puisque nous avons sept fois moins de parasites. Avec la tête à 0,85 dB, on a parfois plus de parasites qu'avec une 1,2 dB ! Ces comptages sont effectués en programmant à chaque fois la fréquence de l'oscillateur local de la tête. Une autre méthode simple d'analyse de qualité relative consisterait à mettre le téléviseur en mode télétexte pour compter les erreurs, le télétexte est en effet très sensible aux parasites. L'immobilisation de l'image évite son rafraîchissement et vous donne le temps de compter, comme pour le comptage des parasites, une moyenne est à effectuer. Ici, la durée du parasite a aussi son importance, un seul parasite peut se traduire par la perturbation d'une ligne entière de texte. L'utilisation d'une tête à très faible bruit, 0,85 dB, associée à une antenne de 35 cm de diamètre permet de recevoir le satellite Intelsat 601 dans des conditions assez variables suivant les canaux, il reste préférable d'utiliser une « 90 cm » pour ce satellite, qui devient de moins en moins intéressant, notamment depuis le passage de Discovery sur Astra avec cryptage. Il reste encore CMT pour les fans de Country Music, l'émission reste faible et même l'antenne de 1 m associée à la tête de 0,85 dB ne permet pas d'avoir une image excellente, le son, sans doute moins sensible à l'atténuation, étant toutefois dépourvu de parasites.

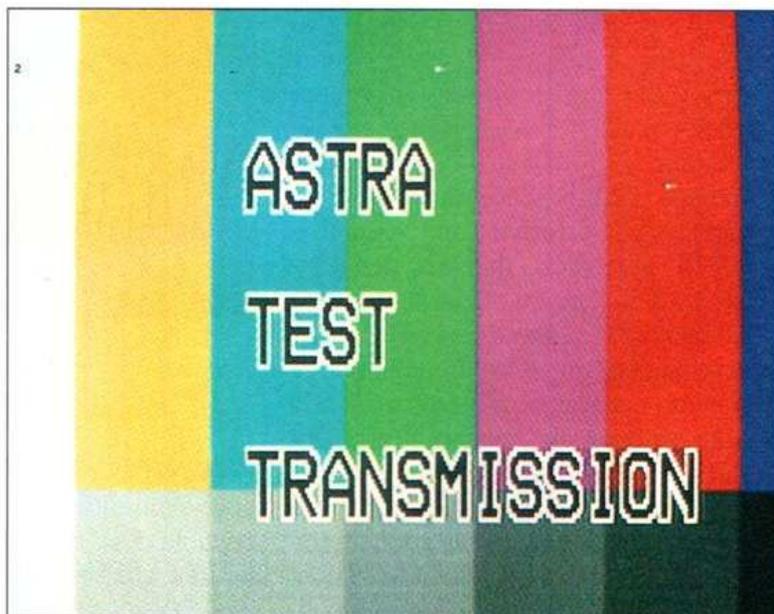
Astra sur 35 cm ?

L'intérêt des petites antennes n'est plus à démontrer, mais peuvent-elles remplacer les grandes ? Une grande antenne reçoit plus d'énergie, ce qui est logique, la tête recevra donc une part plus importante de l'énergie diluée sur le territoire couvert par le satellite. Il est une caractéristique de l'antenne qu'il ne faut pas négliger non plus, il s'agit de sa directivité, autrement dit, de sa faculté à sélectionner les ondes arrivant dans son axe de réception par rapport à celles arrivant des satellites positionnés de part et d'autre. Plus une antenne est petite, moins elle est directive, elle

Réception d'Astra avec tête de 1,2 dB de facteur de bruit, des parasites, peu abondants perturbent l'image.



Réception d'Astra avec tête de 0,8 dB de facteur de bruit, nous avons un peu moins de parasites que dans le cas précédent.



recevra aussi les signaux venant d'autres satellites, par exemple ceux situés à 3° de part et d'autre. Eutelsat 2 F3 est placé à 16° Est, Astra à 19,2° Est, donc à un peu plus de 3°, de l'autre côté de Eutelsat II F3 ; à 16°, nous avons Eutelsat II F1. Certains canaux sont très proches et peuvent interférer, ce parasitage se traduit souvent par une plage de parasites qui se promène régulièrement sur la largeur de l'écran, un réglage fin de la polarisation peut remédier à ce défaut.

35 cm et Astra

L'antenne « Lenson et Heath » de 35 cm, équipée de la tête à 0,85 dB de facteur de

bruit, autorise une réception d'Astra correcte lorsque le ciel n'est pas encombré de nuages. Tous les canaux sont reçus (en région parisienne), la plupart sans le moindre parasite.

Il faut savoir que tous les canaux de ce système satellitaire ne sont pas égaux, les antennes sont conçues pour couvrir une zone de l'Europe plus ou moins importante, les deux derniers satellites, 1B et 1C, couvrant mieux que le 1A la péninsule ibérique.

En présence de pluie, l'image sera perturbée, elle peut même disparaître totalement en cas de gros orage. Nous avons pu constater, lors d'une très grosse pluie, une augmentation très sensible du nombre de



Avec une antenne de 35 cm, la réception d'Eutelsat manque de confort, nous sommes ici sur Eutelsat II F1, avec la tête de 0,85 dB de facteur de bruit.



Réception de Telecom 2B, quelques points apparaissent sur l'image ; nous sommes ici avec une tête de 0,8 dB et une antenne de 35 cm... Telecom 2A ne perturbe pas l'image...

parasites rendant l'image pénible à supporter, avec une antenne de 60 à 85 cm, ces mêmes pluies produisent aussi une dégradation de l'image, aucun système de réception n'est à l'abri des intempéries. Donc 35 cm, ça marche sur Astra, avec une tête à faible bruit. Nous avons eu entre les mains une tête à 0,85 dB de facteur de bruit ; sachez que des têtes encore plus performantes, 0,7 dB, sont également commercialisées et augmenteront encore la marge de sécurité.

Il ne faut toutefois pas s'attendre à des performances aussi bonnes qu'avec de grandes antennes, ces dernières donnant une image moins bruyante que les petites...

Télécom 2 sur 35 cm ?

Toujours dans un but scientifique (ou de curiosité ?), nous avons installé une tête « California Amplifier » de 0,8 dB de facteur de bruit sur notre petite antenne que nous avons braquée sur Telecom 2B (celui qui transmet des images en clair) ; l'autre, Telecom 2A, se réservant le bouquet tricolore de Canal Satellite, ce qui n'empêche pas Telecom 2B de diffuser (au moment où nous écrivons ces lignes) une mire publicitaire pour ce canal.

La réception d'une image correcte est possible par beau temps et même nuageux, avec une présence permanente de légers parasites qui ne perturbent que très légè-

rement le télétexte de France 2. Le faible niveau des parasites permet une visualisation sans fatigue des émissions, la réception de M6 ou d'Arte y étant très supérieure à ce que l'on peut recevoir par voie hertzienne dans des régions défavorisées, même proches de Paris.

Une antenne de petite taille n'est en principe pas très directive, nous aurions donc dû être gêné par les canaux de Telecom 2A, placé 3° plus à l'ouest (c'est beau la colocalisation façon Astra !) travaillant sur la même fréquence et avec la même polarité. Nous n'avons pourtant subi aucune gêne, le diagramme de directivité de la petite antenne présente peut-être des creux à 3°, donc atténuant le signal du satellite contigu. Nous ne l'avons pas eu entre les mains. En tout cas, la différence de niveau due à l'écart de position suffit à permettre une réception correcte.

Conclusions

L'antenne de 35 cm, par sa petite taille, est extrêmement attrayante ; discrète, on l'emmènera facilement en vacances si l'on est un incondicional de la télévision. Elle se placera aussi sur un balcon qu'elle ne déparera pas trop, contrairement aux modèles de 60 à 80 cm. Autre avantage : une prise au vent quasiment négligeable, favorable pour une installation sur un mât existant. Toutefois, il ne faudra pas en attendre des miracles ; si Astra peut être reçu, pratiquement sans parasites ; pour Telecom, nous sommes un peu aux limites. Si vous regardez la télévision d'assez loin, les parasites resteront discrets, mais attention aux jours de pluie... Quant à la directivité d'une antenne de 35 cm, elle est suffisante lorsque les deux satellites adjacents sont à la même puissance ; en revanche, une réception d'un canal faible à côté d'un autre plus puissant risque d'entraîner de sérieuses perturbations... Dans ce cas, une antenne de diamètre plus important s'impose systématiquement, aussi bien pour la faiblesse du signal utile que pour la directivité qu'elle apporte. La parabole de 35 cm, sur Astra ou Telecom, reste une solution à réserver aux cas particuliers : voyages, environnement, etc.

E.L.

Vidéophone 2500 AT&T

Un téléphone qui permet de voir son correspondant est un produit qui a longtemps fait rêver ; aujourd'hui, c'est devenu réalité. Nous étions curieux de le voir et de l'essayer, car transmettre une image en plus de la voix sur la même ligne téléphonique, ce n'est pas aussi simple que cela.

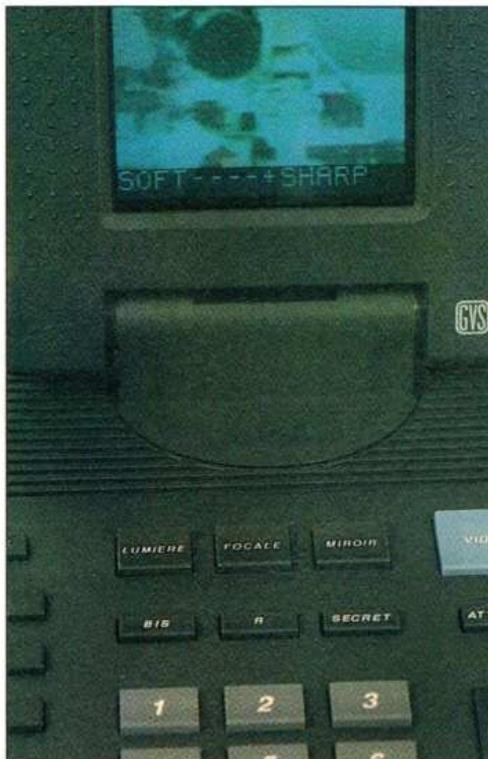
Vous prenez un téléphone de bureau, d'allure plutôt classique sans être rétro, vous lui ajoutez un téléviseur à cristaux liquides surmonté d'un œil magique (une mini-caméra), et vous avez une idée de la présentation.

L'écran est orientable autour d'un axe vertical et horizontal. Un bloc secteur, imposant, se branche sur l'appareil et fournit diverses tensions, 5 V, 8 V, ± 15 V, avec une puissance importante : 25 W. Il se met sous tension et hors tension automatiquement.

Audiophone

Le vidéophone 2500 est avant tout un téléphone. Le combiné et le fil de ligne se branchent séparément sur les connecteurs américains bien connus. A l'arrière, du côté des prises, vous trouverez les commutateurs nécessaires à l'adaptation du téléphone à l'environnement, sélecteur de mode de numérotation (impulsions ou fréquences vocales) et ajustement du niveau de la sonnerie.

Un clavier classique à 12 touches, auquel il faut ajouter une touche de mémoire et une autre de pause, est associé à une mémoire de 12 numéros de 16 chiffres ; au cas où le numéro à enregistrer comporterait plus de 16 chiffres, vous pourriez utiliser deux cases mémoire (une idée amusante : vous mémorisez les 16 premiers chiffres et vous composez vous-même les deux derniers, vous économiserez ainsi un douzième de la capacité de



Des touches spécifiques à la prise de vue permettent d'intervenir sur le piqué de l'image ou encore sur sa luminosité.

la mémoire). Les données de la mémoire sont conservées par une pile de 9 V dont l'usure vous sera indiquée par l'écran vidéo. Cet écran permet aussi de visualiser vos numéros de téléphone au fur et à mesure de leur composition ou à l'appel de la mémoire. La mise en mémoire des numéros peut être spécifique ou peut intervenir sitôt après l'appel d'un correspondant, il suffit pour cela de demander la mémorisation et d'appuyer sur la touche de recomposition du numéro du téléphone. Simple et pratique.

Autre détail intéressant, si votre auto-commutateur est à impulsions, vous pourrez envoyer des signaux à fréquences vocales si, par exemple, vous interrogez Madame Soleil ou tout autre serveur téléphonique demandant l'émission de tels signaux (codes). Le 2500 est un téléphone « branché » !

Vous pourrez aussi mettre un correspondant en attente, combiné raccroché, une fonction pas très classique, et travailler en main libre.

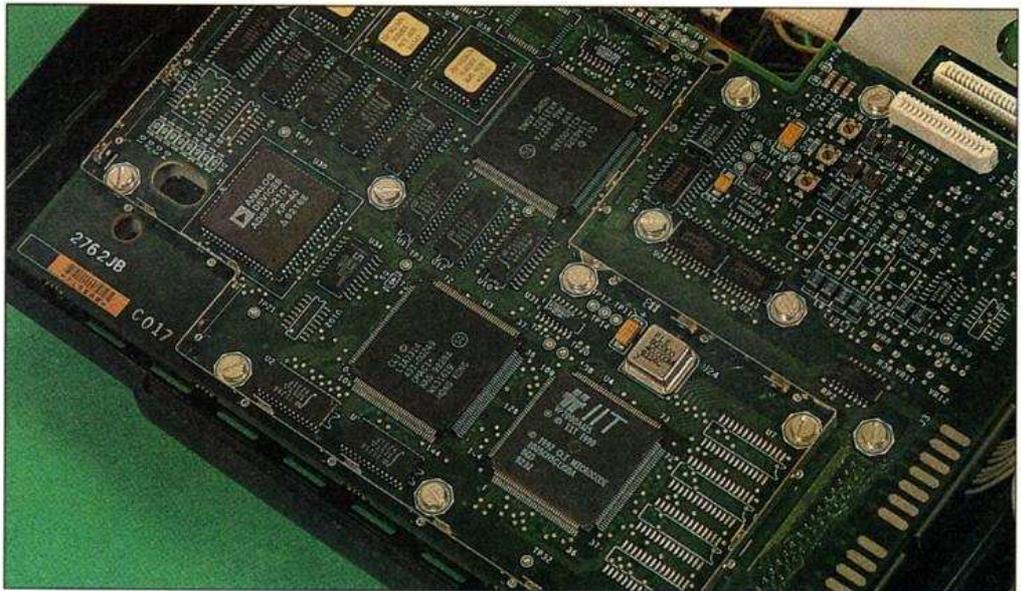
Vidéophone

La première opération à effectuer, c'est de mettre en scène votre image. Comme la transmission est en couleurs, vous pouvez installer un bouquet de fleurs ou vous placer devant une affiche. En plus, vous devrez soigner l'éclairage.

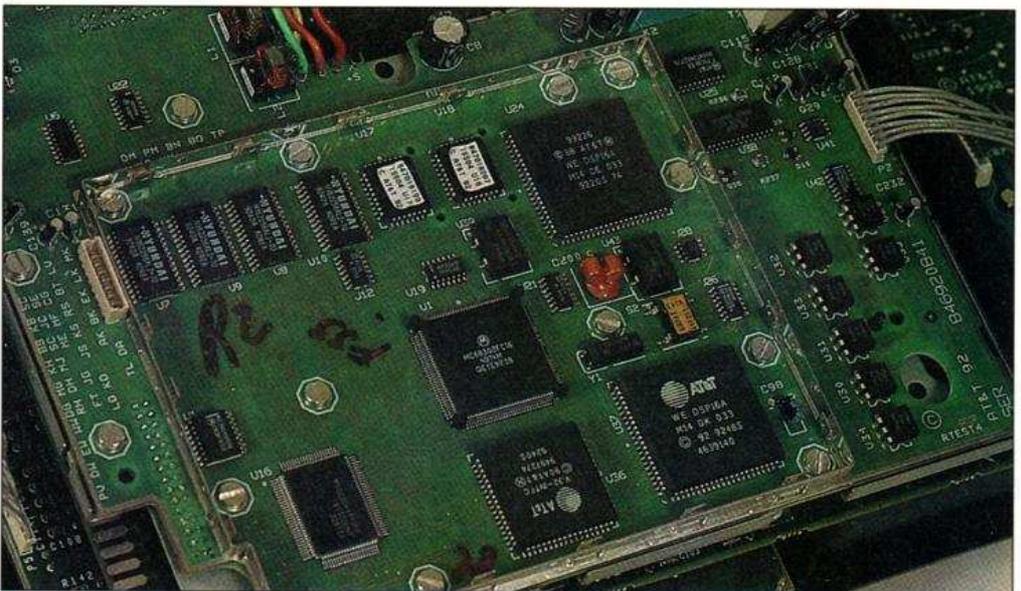
Les réglages de l'écran sont essentiels, la plage permise est un peu trop large : côté « sombre », on éteint complètement l'image. Par ailleurs, la visibilité est fonction de l'angle de vision, comme dans tout système à cristaux liquides. Ne vous fiez pas aveuglément à l'image que vous voyez pour juger de la qualité de la réception, un mauvais réglage à l'autre extrémité de la ligne peut rendre vains tous vos efforts. La fonction « miroir » permet un contrôle local, il s'agit d'une véritable fonction miroir et non d'une prise de vue par caméra ; en effet, une inversion de balayage a été prévue par le constructeur, ainsi, si vous avez envie d'envoyer un mot écrit sur une feuille blanche, vous le lirez à l'envers.

Vous bénéficiez d'un réglage de caméra baptisé « focale » ; en fait, il s'agit d'une définition de l'image, la focale de la caméra CCD étant fixe.

Comme nous sommes dans un système comprimé, il faut un certain temps pour transmettre l'image ; si 8 secondes suffisent avec une définition « soft », c'est-à-dire une image douce, il faudra une bonne quinzaine de secondes pour obtenir une meilleure résolution. Cette dernière reste néanmoins modeste, les grains de beauté ne passent pas. Par ailleurs, le système de transmission vidéo commence par envoyer une image de définition réduite, elle s'affine progressivement ensuite, ce que l'on notait également dans les systèmes comprimés travaillant avec un débit de 64 kbits/seconde. Ici, nous allons nettement moins vite, et si le constructeur annonce un léger désynchronisme entre le son et l'image, il nous paraît bien optimiste, le décalage est nettement plus important et le résultat de la transmission vidéo ressemble davantage à une succession d'images fixes qu'à une prise de vue vidéo. Nous avons essayé l'appareil sur une liaison d'une cinquantaine de kilomètres. Il faut tout de même un peu de



Processeur, carte avec Motorola. L'une des cartes numériques normalement blindées, elle accueille ici des processeurs de traitement de signal. On se rend compte de la complexité d'un appareil de ce type.



Carte avec processeur AT&T. C'est ici que se passe le traitement de compression des images. Il s'agit de circuits conçus par CLI, une société spécialisée qui œuvre depuis longtemps dans la transmission d'images comprimées. Les circuits sont nombreux...

patience car, pour passer en vidéo, il faut attendre que les deux correspondants, après consultation de leur écran, aient décidé de passer en vidéo, le processeur change le mode de transmission simultanée des deux données et une fois l'accord réciproque obtenu, la transmission commence. Il ne vous reste plus qu'à affiner l'image par le réglage de luminosité. La touche « miroir » peut être utilisée ici pour contrôler ce que vous envoyez, elle fait apparaître dans le coin droit de l'écran une petite image incrustée.

Vous pouvez, par le volet d'occultation de

l'œil de l'objectif, couper l'image sans interrompre la transmission vidéo, vous pouvez également suspendre momentanément la transmission de l'image, des données de service (en anglais sur notre appareil) signalent les opérations à effectuer. AT&T vous « prend par la main » pour vous conduire au succès de la transmission. Vous pouvez, lors d'un appel par vidéophone, recevoir l'image de votre correspondant sans être obligé d'envoyer votre image. L'animation, lors de la liaison, reste assez saccadée, avec un retard entre les mouvements de part et d'autre de

la liaison, bien sûr, seuls deux appareils de ce type peuvent correspondre entre eux, compte tenu des compressions audio et vidéo et du mode de transmission par FSK (codage par commutation de fréquence), il n'est pas possible de prendre part à la conversation à partir d'un autre poste téléphonique. La plage de distance de mise au point annoncée est de 30 cm à 3 m, plusieurs personnes peuvent se placer devant la caméra pour un portrait de famille...

Technique

La technique du vidéophone fait intervenir beaucoup de circuits intégrés à grande échelle. Ces circuits, sauf ceux du moniteur, sont installés dans la base sur plusieurs circuits imprimés. Les circuits numériques, susceptibles de produire des parasites capables de perturber les liaisons radio, sont soigneusement enfermés dans des blindages d'acier perforé pour laisser échapper les calories. Ces dernières ne



Réception d'une image avec incrustation de la prise de vue locale, la couleur reste pâle...

sont pas trop importantes, après une dizaine de minutes de vidéophonie, l'appareil ne semble même pas s'échauffer. Une carte s'occupe spécialement du traitement de compression de l'image avec des circuits spécifiques produits par CLI (laboratoire américain spécialisé dans la compression), beaucoup d'autres circuits, dont pas mal de DSP sont signés AT&T, cette firme produit en effet elle-même ses

propres processeurs numériques. La qualité de la fabrication est excellente, les matières plastiques généreusement dimensionnées, la haute technologie de ce type de produit n'a rien à voir avec celle mise en œuvre dans une téléphonie classique.

Conclusions

La vidéophonie existe, même lorsque la bande passante est très limitée, cas des lignes téléphoniques classiques. L'image n'est pas d'une qualité TV, loin de là, mais permet d'apporter une nouvelle dimension à la communication personnelle si vous avez à peu près 7 500 F à y consacrer. Il faudra bien sûr qu'au moins un de vos correspondants soit équipé du même appareil pour profiter de cette merveille de technologie. La transmission vidéo souffre de la limitation de la bande passante du réseau téléphonique ; dans un système de type Numéris, les résultats seraient nettement meilleurs...

"LE MIRAGE DES ONDES"

Entrée 44, cours Julien - Marseille (Parking clients)

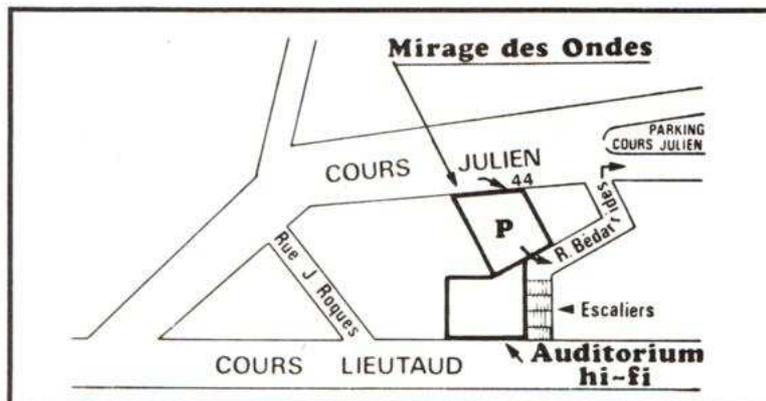
L'hypercentre du composant électronique et du haut-parleur

Téléphone : 91.48.51.16

Laboratoire Ultra-Moderne
Station Service pour SONY
et toutes marques

Distributeur :

Sony - Shure - Sennheiser - Audax - Davis - Visaton -
Monacor - Borloz - Câble - E L C Centrad - Safico -
Varta - Proto - Editions Bordas



Parking exclusivement réservé aux clients AUDITORIUM HI-FI et MIRAGE DES ONDES

AUDITORIUM HI-FI

MAISON
FONDÉE EN 1912

11-13, cours Lieutaud - Marseille - Tél. : 91.92.31.62 - Fax : 91.47.55.50

Radiocassette R.D.S. : quatre appareils abordables

En Europe, un autoradio sur cinq est déjà commercialisé avec un tuner R.D.S. Légèrement « frileux », le marché français reste en retrait. Toutefois, de nouveaux combinés abordables vont faire progresser le R.D.S. sur notre Hexagone. Exemple, ces quatre autoradios à moins de 2 000 F, tous issus de la dernière génération des tuners intelligents, capables de comprendre les infos numériques du « Radio Data System ». Très impliqués dans le développement de cette norme, les fabricants européens y sont largement représentés avec Blaupunkt, Philips et Grundig. Avec la rapidité de réaction qu'on leur connaît, les Japonais sont loin d'être dépassés par le sujet, mais il faut avouer que nos trois Européens jouent parfaitement la carte R.D.S., surtout dans leurs débuts de gamme. Les tuners sont performants, avec une ergonomie bien adaptée à la complexité des fonctions. Face à eux, nous avons choisi un JVC, une marque « outsider » en autoradio, mais dont les produits sont particulièrement bien placés en rapport prestations/prix. Enfin, pour moins de 2 000 F, seule la cassette pouvait compléter le tuner. Du coup, au moment du choix, c'est elle qui peut faire la différence !

BLAUPUNKT OSLO RCC 24

Tout nouveau, tout beau, voici le dernier cheval de bataille de l'Allemand au point bleu : du R.D.S. performant à moins de 1 500 F ! Les économies se sont reportées sur la section cassette, puisque notre Oslo est un simple « autostop » à avance rapide. En revanche, le look du Germanique est en constant progrès. Une plastique de qualité, des lignes sobres mais agréables, un afficheur carré à l'ancienne mode, mais lisible. La prise en main est facilitée par le bouton circulaire avec un réglage basse-aigu-balance très pratique, à l'aide de ce potentiomètre couplé à trois touches de fonctions parfaitement compréhensibles.

Radio : quelle classe !

Encore un bon point pour la simplicité d'utilisation. Avec l'Oslo, les techniciens de Blaupunkt ont choisi de miser à fond sur le R.D.S., ce qui simplifie les manipulations. Exemple, le « Travelstore » (engrangement automatique dans les mémoires des meilleures stations) ne fonctionne que sur les émetteurs R.D.S.

Avec l'Oslo, mieux vaut émettre en « Radio Data System » si l'on veut avoir une chance d'être entendu ! On remarquera également la fonction « preset-scan » qui passe en revue les présélections en appuyant simplement sur le bouton de volume, ou le « on/off » pour la sélection des programmes régionaux. Cela dit, la très grande force de l'Oslo réside ailleurs, dans la qualité de ses circuits de réception. Ainsi, branché sur de bons baffles, ce tuner délivre une musicalité à faire pâlir de jalousie un tuner de salon évolué... C'est articulé, limpide, musical, pratiquement parfait : bravo !

Cassette : sommaire mais juste

Le tableau se ternit durement à l'introduction d'une cassette : le téton d'éjection sort de son logement avec un claquement sec (oh ! que c'est laid...) et la petite cassette se retrouve avalée par une mécanique qui semble dater du Jurassique. En revanche, à l'écoute, ce lecteur nous surprendra aussi. Une lecture claire et précise, bien adaptée à des enregistrements sans Dolby sur type I, seule possibilité de ce lecteur.



En conclusion

Avec son tuner évolué et sa fonction originale DSC (Direct Software System), l'Oslo s'écarte complètement de l'autoradio bas de gamme. Ce DSC, que l'on emploiera à la livraison, permet de nombreux réglages personnalisés comme la sensibilité « Local » et « DX » du récepteur, le niveau (volume) des messages d'information routière (TP sur le R.D.S.) ou encore, la présence du « loudness » automatique (6 niveaux au choix, bien étagés). Son prix, son excellente réception radio et sa cassette honnête en font un produit leader dans sa catégorie. A conseiller.

Les plus

- Un excellent tuner.
- Une musicalité intéressante.
- Pratique d'emploi.

Les moins

- Une mécanique cassette sommaire.
- Une puissance suffisante, mais limitée.
- Une protection contraignante.

En bref

- Protection par code et (ou) par tiroir extractible.
- 2 x 10 W, réglages séparés des tonalités, sorties pour 4 HP.
- Radio : R.D.S. (TA-TP-EON), PO-GO-FM. 30 présélections dont 18 + 6 FM. Mémorisation automatique de 6 stations R.D.S.
- Cassette autostop. Avance rapide.
- Prix : 1 490 F.

GRUNDIG 1904 R.D.S.

Petit détail d'importance, l'étui de rangement de la façade amovible est le plus pratique qui soit : solide, facile à ranger, une simple pression suffit à s'emparer de la façade : c'est bien ! Côté design, le 1904 se partage entre un côté gauche désuet et « tristounet », et un côté droit moderne



avec des touches bien dessinées... Etrange ! La prise en main ne pose pas de problème particulier mais ne restera pas dans les annales de l'ergonomie avec, par exemple, des réglages « fader » et « balance » qui demandent un certain doigté.

Radio : tout pour le R.D.S.

Dans le même esprit que le Blaupunkt, Grundig joue à fond la carte R.D.S. Ainsi, trois étages de présélections sont réservés aux stations R.D.S. pour un seul pour la FM non-R.D.S. En recherche automatique (seek), la vitesse avec laquelle le 1904 affiche le nom d'une nouvelle station est carrément étonnante : pas le temps de respirer ! En revanche, en mémorisation auto des meilleures stations (toujours R.D.S.), ce peut être nettement plus long, voire interminable, si les émetteurs sont trop faiblement reçus dans la région... A la décharge du constructeur, cela prouve que cette fonction est un « vrai » autostop qui sélectionne les meilleures stations au lieu de les engranger toutes bêtement, comme le ferait un scan. L'accès aux différentes fonctions reste simple et tourné vers une utilisation automobile.

Cassette : basique, un point c'est tout

L'utilisation du lecteur de bande ne laisse pas un souvenir impérissable, loin s'en faut. C'est ultra-simplifié avec une avance rapide qui... fait ce qu'elle peut ! Contrairement à son homologue allemand (l'Oslo), la musicalité est en rapport avec la simplicité de la mécanique. En fait, soit

la tête de lecture est décidément trop « démocratique », soit l'azimutage de celle-ci devrait être à revoir sur le produit que nous avons testé. Rien de catastrophique, certes, mais sûrement pas HiFi... L'unique « bouffe-aigu » de la correction de tonalité pénalise les performances musicales de notre Grundig. Dommage, dans la mesure où l'écoute radio reste agréable avec un médium bien rond, très sympathique sur les voix humaines. Malheureusement, le grave s'empâte rapidement et, comme nous l'avons souligné, la lecture un peu brouillonne de la cassette n'arrange pas le tableau. En revanche, comme à son habitude, Grundig dispose d'une excellente réception radio capable de trouver tous les bons émetteurs et de les garder dans ces circuits, même dans des conditions de route délicates. Avec sa façade amovible bien étudiée, ces deux atouts sont à prendre en ligne de compte au moment du choix.

Les plus

- Un amovible pratique.
- Une réception à la hauteur.
- Un tuner bien pensé.

Les moins

- La musicalité.
- Une cassette en retrait.

En bref

- Protection par façade amovible + code.
- 4 x 6 W. Sorties pour 4 HP avec « fader ». Simple correction des tonalités.

- Radio : R.D.S. (TA-TP-EON), PO-GO-FM. 30 présélections dont 18 en R.D.S. + 6 FM non-R.D.S. Mémorisation automatique de 6 stations R.D.S.
- Cassette autostop. Avance rapide.
- Prix : 1 600 F.

JVC KS-RT 50R

Pour produire un combiné à façade entièrement amovible au meilleur prix, les ingénieurs de JVC ont développé une idée astucieuse : l'afficheur reste sur la partie fixe du combiné et tout le reste de la

suite du nom de la station et savoir si elle fait partie de vos présélections ! Etrange, non ? De plus, ce JVC ne dispose pas de mémorisation automatique des meilleurs émetteurs, contrairement à ses trois petits camarades. Heureusement, ces faiblesses de prestations sont compensées par une réception de qualité (circuit AFNS) et par la présence du TA-TP et de l'EON en mode R.D.S.

Cassette : un point fort

L'introduction d'une cassette et l'utilisation des touches de retour rapide font

une installation musclée, sans vous vriller les oreilles...

Par ailleurs, sa sortie « bi-level » et sa lecture cassette prédisposent ce JVC à une utilisation tournée vers le haut de gamme à moindre frais.

Les plus

- Un bon rapport prestations/prix.
- La lecture cassette.
- La puissance disponible et le bi-level.

Les moins

- Les fonctions radio.
- La pratique d'emploi.

En bref

- Protection par façade entièrement amovible.
- 2 x 25 W + 2 x 8 W (fader). Double correction de tonalité + fonction « hyper-bass ». Sortie ligne.
- Radio : PO-GO-FM. R.D.S. (TA-TP-EON). 20 présélections dont 15 en FM.
- Cassette autoreverse à logique de défilement. Dolby B.
- Prix : 1 990 F.

PHILIPS DC 711

En attendant la nouvelle gamme, le 711 continue de marquer des points grâce à son prix économique pour un R.D.S. musclé avec une cassette autoreverse. Sobre, presque triste, le dessin de façade a l'avantage d'être ergonomique si l'on excepte la lecture des inscriptions sur les touches de commandes.

Du gris anthracite sur le noir... dur dur ! Au niveau des fonctions, on notera avec intérêt la présence d'une touche « Mute » qui sert également à placer le poste en veille pour la réception des messages d'informations routières, à l'approche d'un péage ou pour glisser quelques mots à son passager, l'atténuateur automatique de volume a également sa place dans une automobile.



façade vient s'emboîter autour de lui. Résultat, une gamme amovible abordable comme ce R.D.S. qui dispose d'une cassette autoreverse avec Dolby et d'une sortie ligne pour moins de 2 000 F. La finition soignée et sa ligne au parfum bio-design le rendent immédiatement sympathique. En revanche, la lecture de la notice sera obligatoire. En effet, deux poussoirs (mode et hyper-bass) changent de couleur en mode « on » ou « off » et servent à adresser les touches de présélections pour différentes fonctions annexes (Dolby, preset-scan, etc.). Pas évident, mais pourquoi faire simple quand on peut faire compliqué ?

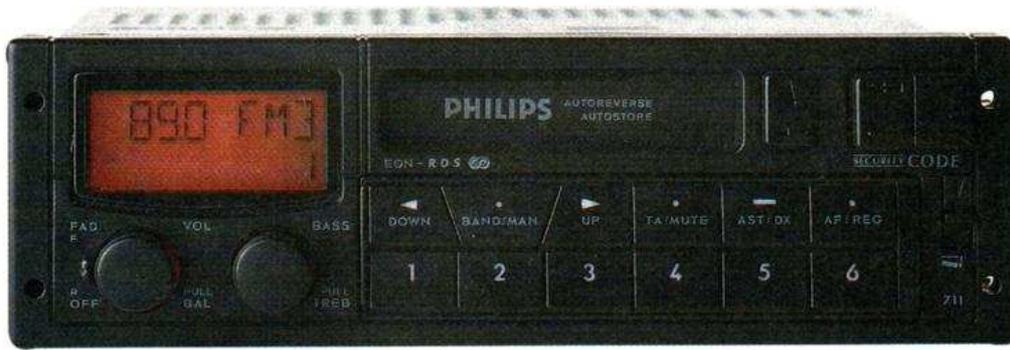
Radio : pratique mais...

Avec le RT 50R, il vous est possible de choisir entre recherche automatique (seek) de station uniquement R.D.S. ou bien recherche de toutes les stations FM. Ce peut être utile. L'affichage ne comprenant que cinq caractères alphanumériques, en mode R.D.S., il faudra actionner les touches du combiné pour lire la

immédiatement penser à une mécanique de qualité : précision, rapidité, bruits de fonctionnement feutrés... La lecture est à logique de défilement, une prestation essentielle en utilisation automobile. De plus, la musicalité ne déçoit pas. L'utilisation avec l'ampli intégré est limitée par les performances mêmes de cet ampli qui ne « dégage » pas entièrement le message musical, mais le branchement sur un système indépendant prouve que la lecture n'est pas à mettre en cause. Les amateurs de petites bandes seront donc agréablement surpris par les performances du JVC, surtout à ce prix.

En conclusion

Impossible de quitter ce RT50 sans vous parler de la fonction « hyper-bass ». La force de ce « booster » de grave, très proche de ceux qui équipent les baladeurs, tient à son égalisation bien pensée. Pour une utilisation avec l'amplification d'origine et de petits haut-parleurs (13 cm ou moins), « l'hyper-bass » rendra bien des services en imitant intelligemment



Radio : rapide et sûre

Les temps changent, puisque la célèbre fonction autostore, inventée par Philips, ne s'enclenche plus en pressant sur « AS » pendant plus de deux secondes mais, au contraire, en l'effleurant moins d'une seconde ! En effet, c'est plus commode. Cela dit, cette mémo-automatique des meilleures stations est la plus rapide de notre test et reste fiable avec une sélection appropriée des meilleurs émetteurs. Malheureusement, elle ne peut être dédiée aux stations R.D.S. dans son étage de mémoire. Petite originalité, si l'émetteur est EON, l'afficheur du 711 l'indiquera. A l'écoute, le récepteur se place dans la bonne moyenne et une petite correction du grave (les corrections sont assez bien étagées) évitera l'apparition d'un son légèrement « tonneau ».

Rien à dire de plus sur ce tuner, Philips maîtrisant parfaitement les technologies propres à l'évolution des fonctions R.D.S.

Cassette : c'est pas logique !

L'écoute automatique de la radio du Philips pendant les bobinages d'avance ou de retour rapide n'est pas à notre goût, mais... c'est une affaire de goût. En revanche, que la lecture ne soit pas à logique de défilement : non !

Il vous faudra repérer le sens de lecture pour agir correctement sur retour ou avance, alors que vous conduisez : vraiment pas logique. Cela dit, la précision de lecture est au rendez-vous avec une musicalité plutôt supérieure à celle du Grundig, comparable à celle du Blaupunkt. Seule l'aération limitée du message musical la différencie d'une pla-

tine nettement plus évoluée. L'absence de « Dolby » et de touche « métal » vous obligera à utiliser des cassettes de type I, ce qui n'est pas un handicap insurmontable pour une bonne écoute en automobile.

En conclusion

L'amplification de type high-power sert bien le DC 711 qui ne devient « bruyant » qu'à volume maximal. En dessous, il garde du coffre sans déformer le message. Nous sommes en présence d'un appareil suffisamment complet pour une utilisation journalière de l'autoradio, une sorte de bon compromis entre un basique un peu trop simple et un haut de gamme un peu trop onéreux...

Les plus

- Un produit homogène.
- Le prix.
- L'autostore.

Les moins

- Un autoreverse sans logique de défilement !

En bref

- Protection par façade amovible.
- 2 x 25 W, sorties pour 4 HP avec fader.
- Radio : PO-GO-FM. R.D.S. (TA-TP-EON). 36 présélections dont 18 + 6 en FM. Mémorisation automatique des meilleures stations.
- Cassette autoreverse.
- Prix : 1 790 F.

Eric Terrien

R.D.S. les mots-clefs

TP (Traffic Programm) : codage permettant de savoir si la station est susceptible d'émettre des informations routières.

TA (Traffic Annonce) : permet l'écoute des messages d'informations routières soit pendant la lecture d'une cassette (le poste revient automatiquement à la cassette à la fin du message), soit le poste en veille (il redevient muet après la fin du message). Toutes les stations R.D.S. n'émettent pas en TA (un code de reconnaissance est envoyé au début et à la fin du message d'info routière). Les autoradios sont donc munis d'une touche TA pour la recherche prioritaire de ces stations et pour l'écoute des infos routières en lecture cassette ou en veille.

EON (Enhanced Other Network) : ce code, transmis par certaines stations R.D.S., signale au récepteur qu'une autre station s'apprête à délivrer un message d'information routière. Il permet de commuter automatiquement l'écoute sur ce message (le poste revient automatiquement à la station d'origine à la fin de l'information). Pour des raisons commerciales évidentes, seuls les programmes d'une même chaîne de diffusion (exemple, les stations de Radio-France) sont actuellement équipées d'E.O.N. En attendant une généralisation du système, comme c'est le cas dans d'autres pays comme l'Allemagne.

Présélections R.D.S. : si vous enregistrez une station FM, R.D.S. (par exemple, RTL), dans vos présélections, il est possible de retrouver cette station à des centaines de kilomètres de votre point de départ. Il suffit simplement de rappeler cette présélection. Pourtant, sa longueur d'onde est différente de celle utilisée lors de l'entrée de la présélection. En bref, les présélections en R.D.S. ne retiennent pas la fréquence de l'émetteur, mais un code d'identification du réseau.

Un ioniseur d'air pour voiture

Si le renouvellement de l'air de l'habitacle d'un véhicule ne pose pas de problème par beau temps et lorsque l'on roule sur des routes de campagne, il n'en est pas de même à la mauvaise saison ou dans l'atmosphère de plus en plus polluée des villes. Pourtant, ce renouvellement s'avère bien utile pour éliminer la poussière qui peut se dégager des revêtements de sièges, les odeurs des moquettes de sol lorsqu'elles sont humides ou bien encore, ce qui est pire, les odeurs de cigarettes et de tabac froid quand ce ne sont pas celles de nos compagnons à quatre pattes.

Nous vous proposons de découvrir maintenant un moyen électronique de purifier cet air vicié, avec un ioniseur de voiture proposé à un prix très abordable par un de nos annonceurs*.

Efficaces ou pas, les ions ?

Avant de décrire l'objet, il nous semble opportun de nous intéresser tout d'abord à ce qu'il produit et plus encore à l'efficacité, réelle ou supposée, que l'on peut en attendre. Voici donc une petite digression physico-biologique.

Il n'a pas été nécessaire d'attendre les progrès récents de la médecine pour constater l'influence de l'électricité atmosphérique ou, plus généralement, des facteurs climatiques sur le comportement des êtres vivants puisque des observations en ce



domaine ont pu être faits dès l'Antiquité. La composition chimique de l'air, très peu variable en fonction de ces divers paramètres, ne permet pas d'expliquer ou de justifier ces influences.

Depuis quelque temps déjà, une discipline nouvelle : la biométéorologie, tente d'expliquer tout cela en prenant en compte non pas les facteurs chimiques de la composition de l'air mais les facteurs physiques tels que taille des molécules et charges de celles-ci.

Nous ne nous intéresserons ici qu'à l'aspect charge des molécules. Rappelons à cet effet que les molécules gazeuses présentes dans l'air que nous respirons, et qui sont essentiellement des molécules d'oxygène, d'azote et de gaz carbonique, sont normalement neutres. Sous l'influence de divers phénomènes, elles peuvent néanmoins acquérir une charge électrique. Cette charge est positive si on leur arrache

un ou plusieurs électrons ; les molécules sont alors des ions positifs.

Réciproquement, cette charge est négative si on leur fournit un ou plusieurs électrons, on est alors en présence d'ions négatifs.

Jusqu'à présent, aucune des informations que nous vous avons données n'est contestable puisqu'il s'agit de physique classique. Il n'en est pas de même lorsque l'on étudie l'influence des ions négatifs sur le comportement animal, et même si de récentes études tendent à confirmer cette dernière, les spécialistes ne sont pas encore unanimes. Ce qui est certain, en revanche, c'est que les ions négatifs, s'ils ne font pas de bien de façon scientifiquement démontrée, ne sont en aucun cas nocifs.

Néanmoins, on est d'ores et déjà certain que les ions négatifs participent au métabolisme gazeux et influent sur la produc-

tion par l'organisme de sérotonine, une hormone que l'on pourrait qualifier d'hormone du stress. Cela expliquerait la constatation faite par de nombreux utilisateurs d'ioniseurs qui se sentent plus détendus depuis la mise en service de leur appareil.

Il faut aussi verser au dossier les constatations faites très fréquemment quant au « bien-être » ressenti en certains lieux, tels que la haute montagne par exemple ; lieux où, justement, la concentration d'ions négatifs dans l'air est maximale.

Enfin et surtout, et cela est incontestable pour qui a fait fonctionner un ioniseur ou a tenté l'expérience du bocal de fumée, l'effet des ions produits sur les poussières atmosphériques est tout bonnement impressionnant, celles-ci se trouvant comme miraculeusement désintégréées. Elles sont en fait précipitées au sol ou sur la surface chargée positivement la plus proche de l'ioniseur, mais le but désiré est atteint, elles ne volent plus dans l'air !

Présentation de l'ioniseur

Son boîtier est très compact puisqu'il ne mesure, pour sa partie parallélépipédique, que 65 mm sur 60 mm pour une épaisseur de 30 mm. Il se prolonge par une prise cylindrique classique destinée à s'enficher dans la prise allume-cigares du véhicule. Cette disposition, pour astucieuse qu'elle soit, présente cependant un défaut dans certaines voitures où l'allume-cigares est contenu dans la trappe donnant accès au cendrier (les récentes R5 ou bien encore les XM, par exemple). En effet, il s'avère alors impossible de brancher directement l'ioniseur, vu le peu de place laissé autour de la prise dans ce cas.

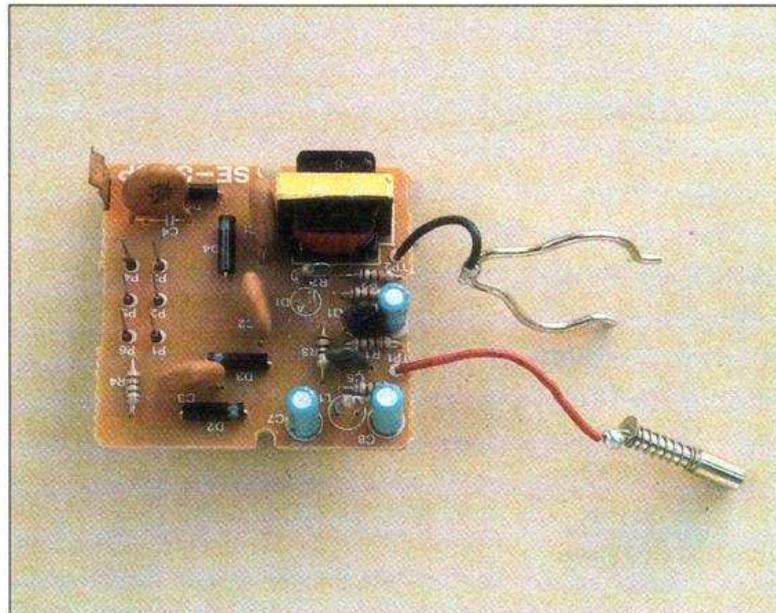
Les aiguilles de génération d'ions sont placées derrière une grille en plastique et sont donc hors de tout contact accidentel. Sur la face supérieure, une LED signale le bon fonctionnement de l'appareil très difficile à visualiser sans cela.

La technique

Pour produire des ions avec l'électricité, il n'existe guère que le principe consistant à appliquer une tension très élevée (plusieurs milliers de volts) à des aiguilles



Un boîtier compact, solidaire de la prise allume-cigares, mais qui peut de ce fait poser problème sur certains véhicules.



Une électronique simple et classique : convertisseur statique et multiplicateur en échelle.

aussi acérées que possible. Cet appareil ne fait pas exception à la règle, et comme il doit travailler à partir de la tension continue de la batterie, il dispose de son propre convertisseur statique piloté par un oscillateur à transistor. Comme la tension de sortie ainsi produite est encore insuffisante en raison de l'isolement limité du transformateur utilisé, un multiplicateur de tension en échelle fait suite pour fournir 2 ou 3 000 V aux pointes de production d'ions.

Tout cela est très classique et, sous réserve que le transformateur soit bien réalisé, devrait s'avérer d'une fiabilité correcte.

Conclusion

L'ioniseur est un peu plus coûteux que les désodorisants chimiques, tel le célèbre

« feu orange » par exemple, mais il présente l'avantage de ne pas devoir être changé tous les deux mois et de limiter également le niveau des poussières ambiantes.

Les ions produits ont-ils un effet sur le bien-être des occupants du véhicule ? Nous ne saurions le dire, car une telle constatation est très subjective ; ce qui est certain, c'est qu'ils ne peuvent avoir d'effet néfaste, alors, puisque l'ioniseur désodorise et dépoussière, autant l'essayer pour voir si, en plus, il vous met de bonne humeur au volant...

C. Tavernier

*Eclats Anvitol.

Magnétoscope JVC HR-J605MS



Showview et HiFi sont les deux lignes directrices qui ont présidé à la réalisation du 605, magnétoscope à vocation internationale, puisqu'il sait aussi bien travailler en PAL qu'en SECAM, qualité incontestable à notre époque de télévision sans frontière...

JVC a repris ici l'installation centrale de la cassette, une situation répondant plus à une mode qu'à des exigences techniques.

Les lignes sont fluides, les commandes peu nombreuses, JVC en cache tout de même un certain nombre sous deux volets placés de part et d'autre de l'afficheur fluorescent. Un capot de tôle d'acier perforée protège l'électronique et blinde le tout pour éviter les rayonnements électromagnétiques.

La face arrière a reçu deux prises SCART : une pour le téléviseur, l'autre pour le décodeur ; vous trouverez aussi, en face avant, trois prises : une vidéo et deux audio, au standard RCA, pour y connecter un caméscope. En plus de ces trois prises, une embase pour jack rece-

vra les signaux de télécommande d'un caméscope lors d'opérations de montage. Toutes les entrées nécessaires au montage ont été regroupées sur l'avant, une solution pratique.

Deux prises UHF relieront le magnétoscope aux réseaux hertziens et câblés, un modulateur, commutable en norme BG ou L suivant le type de son et de vidéo, autorisera toute liaison vers un récepteur. Le canal d'émission se règle entre 32 et 40, une mire intégrée vous assistera pour le réglage.

Comme le magnétoscope est un modèle HiFi, donc stéréophonique, deux paires de prises (rouge et blanche) accueilleront et transmettront directement la modulation audio avec liaison vers la chaîne HiFi.

JVC simplifie au maximum toutes les opérations grâce à des automatismes comme la mise sous tension automatique à l'introduction de la cassette. Le démarrage automatique en lecture des cassettes sans ergot de protection ; de plus, le constructeur a prévu des commandes enchaînées, comme par exemple : un rebobinage suivi d'une lecture, ou encore un arrêt après rebobinage, ou une attente d'enregistrement après rebobinage, des fonctions utiles qui évitent une surveillance trop poussée du magnétoscope,

les opérations de rebobinage étant longues et, de ce fait, fastidieuses.

Une molette de recherche a pris place sur le côté droit de l'appareil ; on ne la retrouve pas sur la télécommande où le constructeur se contente des touches classiques. Cette molette commande : les divers modes de défilement de la bande, deux ralentis, vitesse normale, quatre vitesses accélérées, le tout dans les deux sens. La molette est à retour automatique au centre.

Vous n'aurez pas besoin de régler l'alignement, il est automatique et signalé par l'afficheur. Par ailleurs, à chaque introduction de bande, un patin de mousse plastique s'approche délicatement du tambour afin de décoller d'éventuelles particules de poussière. Ce nettoyage rapide ne suffit toutefois pas et pourra être complété par l'usage de cassettes nettoyantes qui agiront sur tout le parcours de la bande.

Programmation

La programmation passe par trois systèmes : Showview, classique et mode rapide.

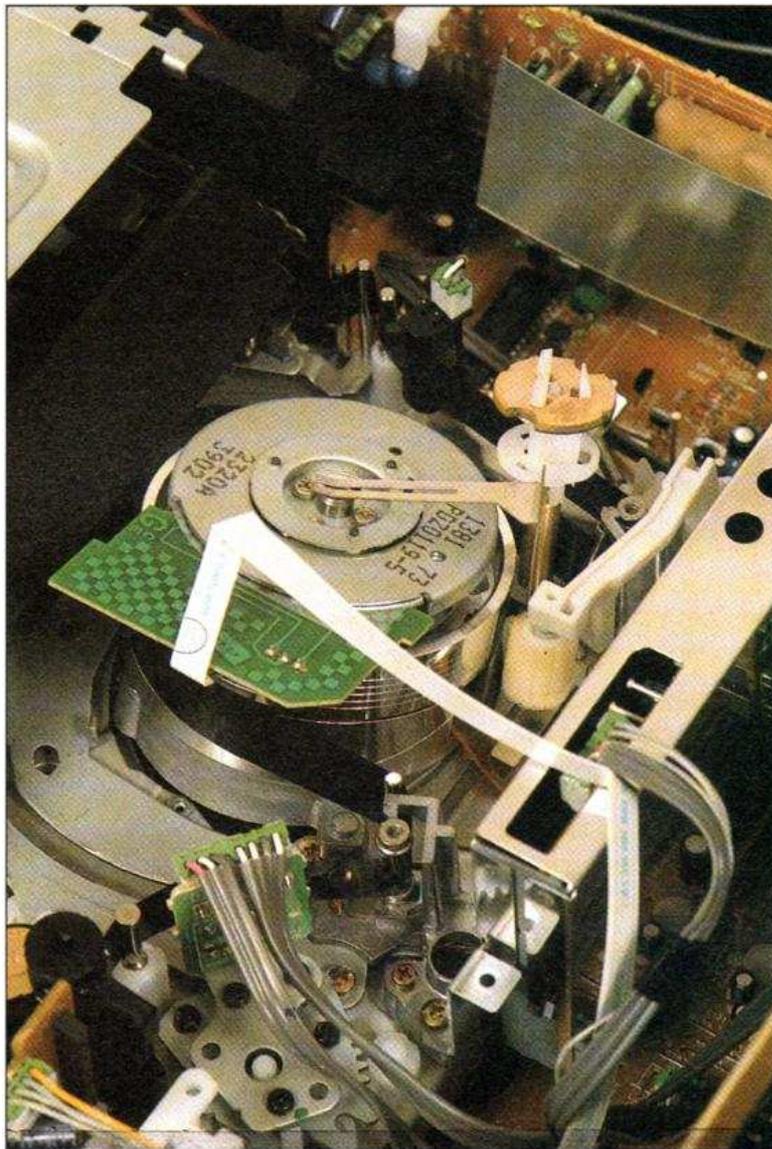
Le Showview simplifie la programmation par composition d'un simple numéro de quelques chiffres, numéro que l'on trou-

vera dans certains magazines de programmes français. En effet, la programmation du circuit est associée à un programme de traitement fourni aux éditeurs français, tout numéro emprunté à l'étranger, par exemple sur programme télétexte, devra être composé sur une télécommande de même origine. Vous pouvez d'ailleurs très bien acheter une télécommande britannique, mais attention, il existe un risque d'attribution d'un même numéro de programme à deux chaînes différentes, une programmation complémentaire s'impose donc...

Le second mode de programmation est nettement plus direct, mais moins rapide ; si une dizaine de secondes suffit à une programmation Showview, sans vérification de l'exactitude de la programmation, il en faut moins de 20, vérification comprise, pour une programmation standard. Ce mode est en effet rapide, à la place des nombres s'affichent des tirets, la composition d'un chiffre se fait par le clavier numérique dans l'ordre suivant : date, heure de début, heure de fin et numéro de programme ; 9 chiffres maximum à programmer dans le cas du Showview, 14 pour une programmation normale.

Comme il nous est arrivé de constater des divergences entre le numéro et le jour de programmation, la vérification nous semble utile bien que ces erreurs soient rares... Il suffit d'une fois pour mettre en doute le système ! Le « Showview » est là pour nous faire prendre conscience qu'après tout, un programmeur bien conçu n'est pas si difficile à manipuler au quotidien...

Le mode de programmation rapide utilise un groupe de touches installées en face avant, sur la gauche de la boîte à cassette, deux touches incrémentales sélectionnent l'heure de début, deux autres celle de fin, suivant le mode de pression, fugitive ou continue, on augmente ou on diminue par pas d'une ou 30 minutes. Ici, on se limite à un enregistrement dans les 24 heures, la chaîne sera celle affichée en face avant. Vous pouvez aussi démarrer l'enregistrement à partir d'une touche de façade, touche repérée d'un trop discret rond gris clair et non rouge, chaque pression déclenchant 30 minutes d'enregistrement. Le compteur mesure la durée de bande et



A l'arrêt, la bande reste enroulée autour du tambour. Le moteur est installé sur le dessus, ses bobines plaquées et raccordées au circuit imprimé supportant le circuit intégré de commande. On voit ici le tampon de nettoyage de la tête.

pourra indiquer également la durée restante pour les cassettes classiques ; au-dessus de 180 minutes, les indications deviennent erronées.

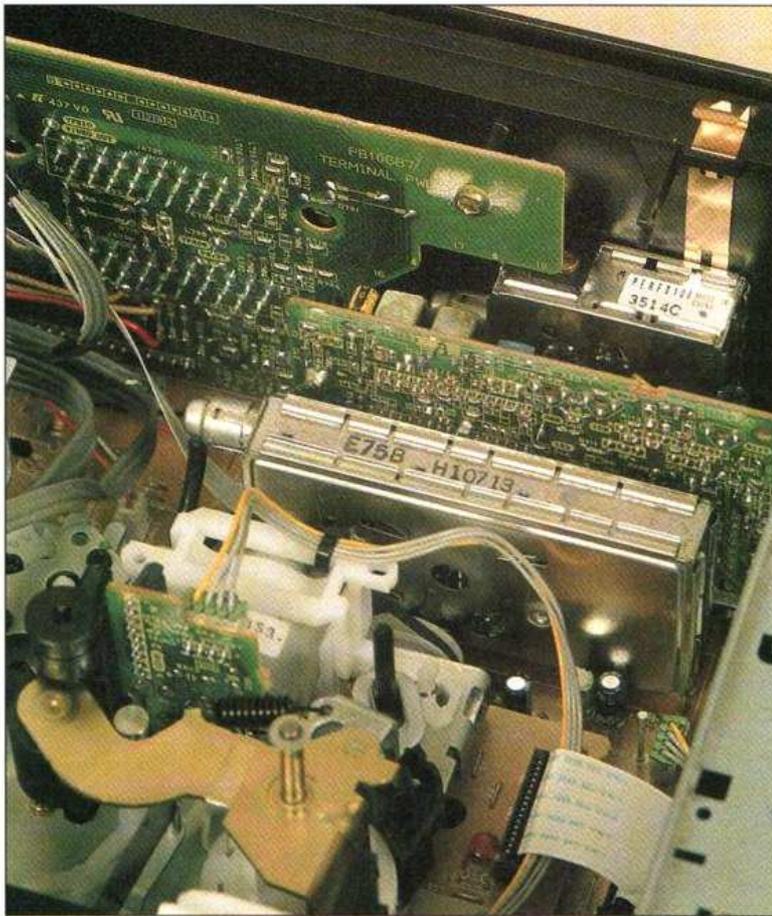
Les entrées RCA audio pourront être utilisées pour un enregistrement stéréophonique à partir d'une source externe, récepteur satellite ou transmission simultanée sur émetteur MF, opération passant par une pression sur une touche cachée sous le portillon de droite.

La présence de canaux audio HiFi, héli-coïdaux et longitudinaux, permet un doublage son ; dans ce mode, on ne peut intervenir sur le signal HiFi inscrit sous le signal vidéo, donc, on travaillera l'analogique. A la lecture, on sélectionnera une lecture mixte, sinon, on n'entendra que le son HiFi, donc non modifié. Le doublage est assisté par le compteur qui stoppe ce

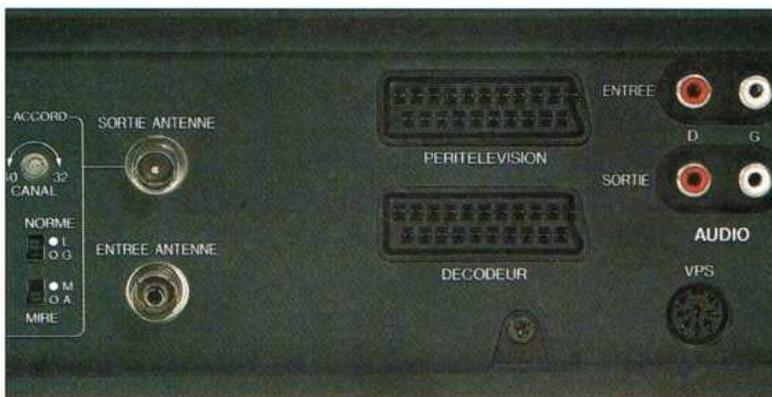
doublage au passage du zéro. Si vous utilisez le système de reproduction sonore d'un téléviseur, souvent déficient dans le registre grave, vous pourrez actionner la touche d'« Hyper-Bass »...

La présence des prises frontales simplifiera le montage vidéo, soit à partir d'un autre magnéto-scope, soit d'un caméscope, et si vous avez opté pour un JVC à table de montage intégrée, le transfert se fera automatiquement par prise de télécommande interposée. Comme le magnéto-scope est un PAL/SECAM, il pourra enregistrer vos cassettes 8 mm en PAL, sans avoir à passer par un transcodeur... L'appareil dispose de deux vitesses, normale et lente, correspondant à une double durée, on pourra donc lire sur le magnéto-scope, avec interposition d'un adaptateur, toutes les cassettes VHS enregistrées

Des modules miniaturisés avec composants de surface accueillent les circuits de traitement du signal dont la réception des signaux TV. Les connexions entre circuits passent par des câbles plats imprimés.



A l'arrière, les prises de liaison RF s'accompagnent du choix de la norme d'émission pour le modulateur. Deux paires de RCA font entrer ou sortir le son, idéal pour une association avec une chaîne audiovisuelle.



Ces petites touches servent à une programmation d'une émission dans la journée ; dans le bas, normalement dissimulées par un volet, nous avons des prises pour brancher un caméscope.



sur un caméscope en mode longue durée, mode utile en VHS-C.

La télécommande n'a pas été équipée de volet et vous semblera donc assez complexe, d'autant plus que certaines touches s'associent à plusieurs fonctions, donc plusieurs textes. En plus des touches, deux commutateurs à glissière sélectionnent deux codes pour deux magnétoscopes, un autre permet la télécommande de plusieurs fonctions d'un téléviseur dont on choisira un code de commande parmi huit ; toutes les marques ne sont pas prévues et les actions sont limitées.

Le magnétoscope enregistre automatiquement des index en début de plage, deux touches de la télécommande permettront leur recherche.

C'est aussi la télécommande que l'on utilisera lors de la mise en service du magnétoscope, pour programmer les chaînes. On utilise ici une recherche automatique ou une entrée directe des numéros de chaînes, à condition, bien sûr, de les connaître.

Vous aurez aussi à tenir compte de l'ordre des canaux qui n'est pas obligatoirement celui des chaînes, c'est prévu...

Technique

JVC utilise une mécanique avec tambour à 4 têtes. La platine, suivant la coutume, est réalisée en tôle d'acier surmoulée de matière plastique. Le constructeur vise à réduire le nombre des opérations longues et remplace souvent les vissages par des insertions avec encliquetage. C'est, par exemple, le cas du guide bande servant de volant d'inertie, que l'on empêche simplement de sortir par la lame à ressort servant de contact élastique de masse du tambour vidéo. Il reste tout de même pas mal de vis de fixation. Un circuit imprimé, placé sous la platine, se charge de réunir les composants associés à la mécanique, comme par exemple le détecteur de présence de bande, guide de lumière bidirectionnel moulé dans une matière plastique transparente et qui transmet la lumière d'une diode d'émission.

L'un des moteurs auxiliaires est associé à son circuit intégré de commande monté sur le circuit recevant son connecteur. Le

tambour vidéo est à entraînement direct, le moteur, à commutation électronique, est installé sur le dessus, avec son circuit de commande ; technique identique à celle du moteur de cabestan.

La stabilité du défilement de la bande est assurée par un guidage précis de la bande autour du tambour, les guides sont fixés sur la pièce moulée servant de support au tambour vidéo. Pour accélérer le passage d'une fonction à l'autre, la bande reste enroulée autour du tambour pendant l'avance rapide.

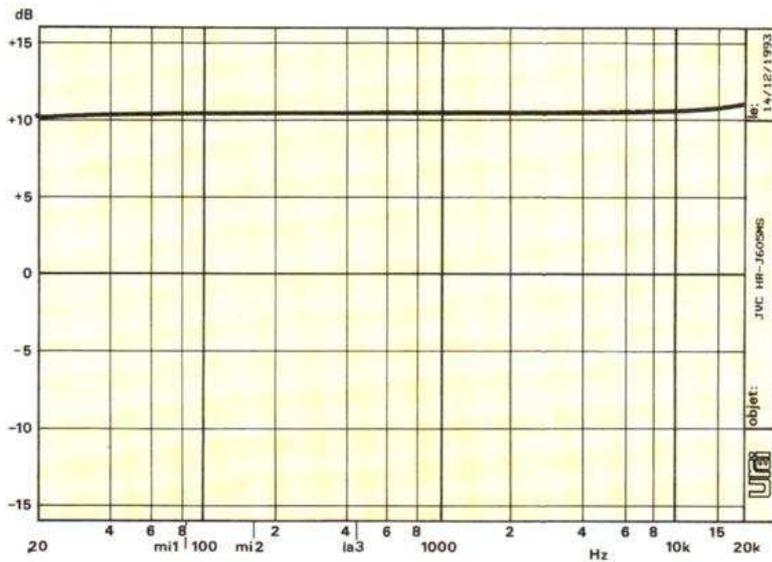
Les composants électroniques sont installés sur divers modules répartis autour de la platine mécanique, certains d'entre eux sont blindés et, suivant la complexité de leurs circuits, équipés ou non de composants de surface. JVC utilise ici des composants miniaturisés, même si cette taille n'est pas indispensable ici, le tout est installé dans un châssis de matière plastique où s'encliquète la façade, cette dernière est fixée par une seule et unique vis, des emplacements étant toutefois prévus pour trois autres...

Le magnéscope est alimenté par un bloc à découpage installé dans une cage d'acier évitant le contact avec les doigts lors d'un dépannage.

La qualité de fabrication est irréprochable, mais on aura besoin des documents techniques habituels pour les interventions, l'accessibilité aux éléments n'est pas le point fort de cet appareil, en tout cas, en l'absence des documents de SAV.

Tests

Nous avons utilisé le magnéscope comme un enregistreur audio, à demi-vitesse, ce qui permet d'enregistrer 10 heures de musique ininterrompue en stéréophonie avec une cassette de



Courbe de réponse en fréquence audio du magnéscope : un enregistrement de haute qualité.

300 minutes. L'enregistrement HiFi permet d'obtenir une très bonne qualité d'enregistrement, très proche de celle du CD, grâce à une technique d'enregistrement en modulation de fréquence et bien que le signal soit « haché » au rythme de rotation du tambour vidéo. Le 605 peut donc servir de **magnétophone**, il n'a pas besoin de la présence d'un signal vidéo pour enregistrer l'audio. Un enregistrement de haute qualité, avec une courbe de réponse en fréquence très étendue, comme vous pouvez le constater sur le graphique, courbe enregistrée au niveau 0 dB.

— A ce niveau d'enregistrement, la tension de sortie est de -7 dBu, soit environ 350 mV, le taux de distorsion, plus bruit de fond étant de moins de 0,3 %. En augmentant le niveau de 8 dB, c'est-à-dire en poussant à fond l'indicateur de niveau, nous avons un taux de distorsion de 0,23 % et un niveau de sortie de + 1 dBu.

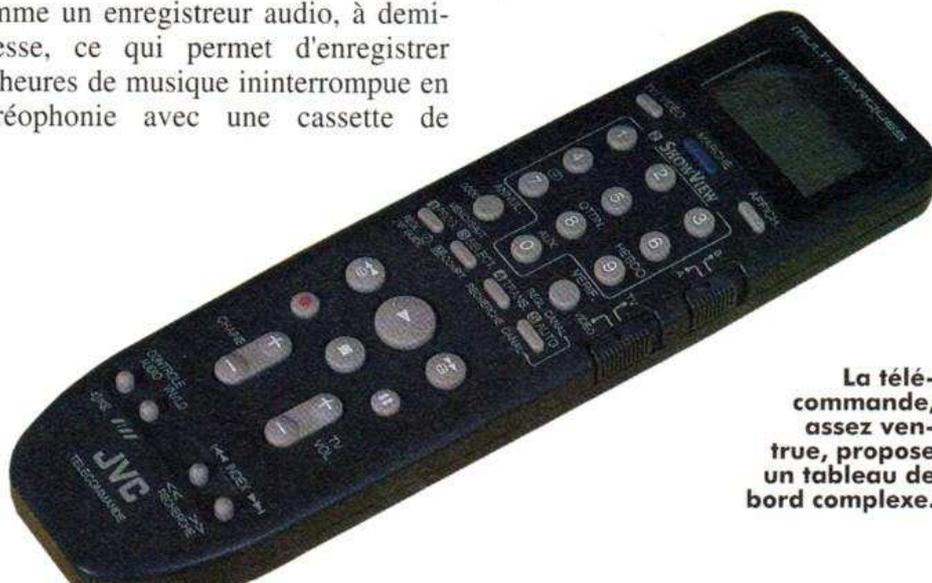
— Le niveau de bruit de fond est de -82 dBu sans pondération et de -85 dBu avec.

— Nous avons également mesuré le temps de bobinage d'une cassette de 3 heures, soit « E 180 », il est de 1 minute et 34 secondes, temps comparable à celui que prend un magnétophone à cassette pour bobiner une C 60 dont une face ne dure que 30 minutes.... Ici, le magnéscope mesure en permanence la vitesse de défilement de la bande et ralentit progressivement, on perçoit les paliers, pour un arrêt en douceur.

— Le passage de l'arrêt à la lecture est instantané, une fois la cassette introduite, la lecture commence en moins de 4 secondes, c'est aussi rapide qu'un lecteur de CD...

Conclusions

Avec son avance rapide, bande magnétique en place, ce qui suppose une précision mécanique parfaite si l'on désire conserver la qualité de la bande magnétique, le magnéscope 605 donne un passage extrêmement rapide d'un mode de défilement à l'autre. Le confort est là. La qualité de l'image est celle d'un VHS de haut niveau et le son mérite que le magnéscope soit raccordé à un ensemble audiovisuel de haut de gamme qui permettra d'exploiter les enregistrements en « Dolby Surround ». Une machine très conviviale.



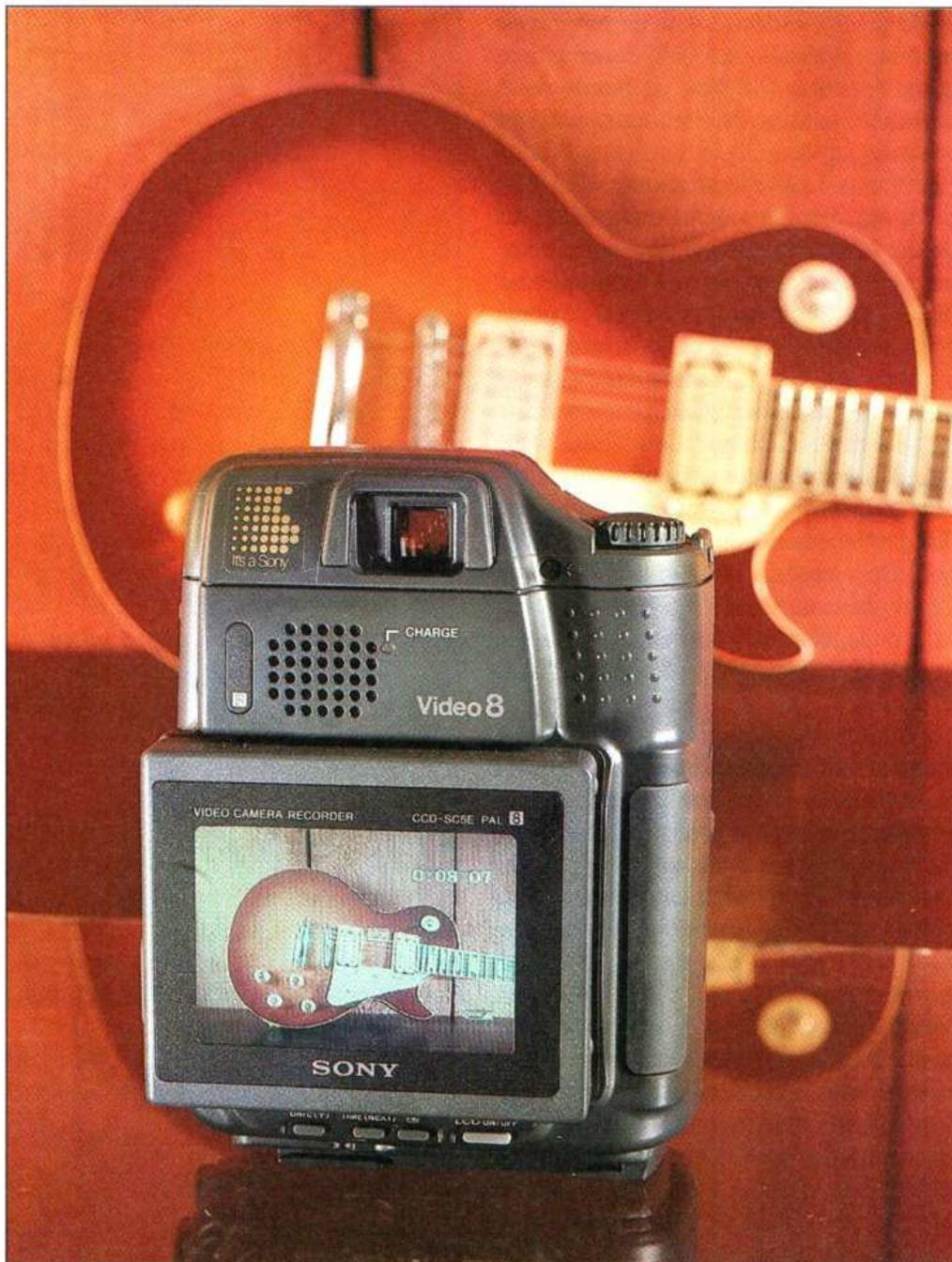
La télécommande, assez ventrue, propose un tableau de bord complexe.

Camescope Sony CCD-SC5

Comment attirer une clientèle qui a la phobie des boutons, des technologies compliquées, mais qui aimerait bien conserver des souvenirs animés des réunions de famille, des vacances, etc. ? Tout simplement en lui proposant un camescope qui sera à la vidéo ce que « l'autofocus » est à la photo. C'est dans cet esprit que le « Handycam Vision » CCD-SC5 de Sony a été conçu.

Le SC5 ne ressemble ni aux autres camescopes, de forme plutôt allongée (dans le sens de la profondeur), ni aux appareils photos (allongés eux aussi, mais latéralement). Son boîtier est plus haut que large et plus large que profond. L'objectif jouxte un viseur optique, trait de génie qui a manqué à un concurrent qui lui aussi a installé, à l'arrière de son camescope, un écran à cristaux liquides que l'on peut utiliser comme viseur. Or, l'écran à cristaux liquides, sous un éclairage important (grand jour, soleil, etc.), ne permet pas de voir convenablement l'image, même avec une visière. On retrouve ici le problème des appareils photographiques d'antan où l'opérateur se cachait sous un voile noir pour effectuer le cadrage et la mise au point. Sony, reprenant ici le principe des premiers « Handycam », a ajouté un viseur optique utilisable en toutes circonstances.

Pour éviter de compliquer le système, Sony a installé une lentille additionnelle qui fait passer la focale de 4 à 12 mm avec, par conséquent, un grossissement de 3. Simultanément, une lentille se place devant le viseur pour réduire son champ de vision. La commande est purement mécanique : un curseur, installé sous le déclencheur, actionne les lentilles.



Simplicité avant tout, que vous reste-t-il donc à faire ?

Première opération, en supposant tout de même que la batterie est chargée plein pot et que la cassette est en place, on tourne l'interrupteur général pour la placer soit en position « caméra », soit en position

« player », et il ne reste plus qu'à déclencher. Là, vous avez tout de même deux options : un déclenchement classique (type vidéo) avec une commande par double pression fugitive ; un déclenchement (type caméra super 8) avec, cette fois, l'enregistrement par pression continue sur le

déclencheur. Nous sommes habitués au premier mode, moins au second.

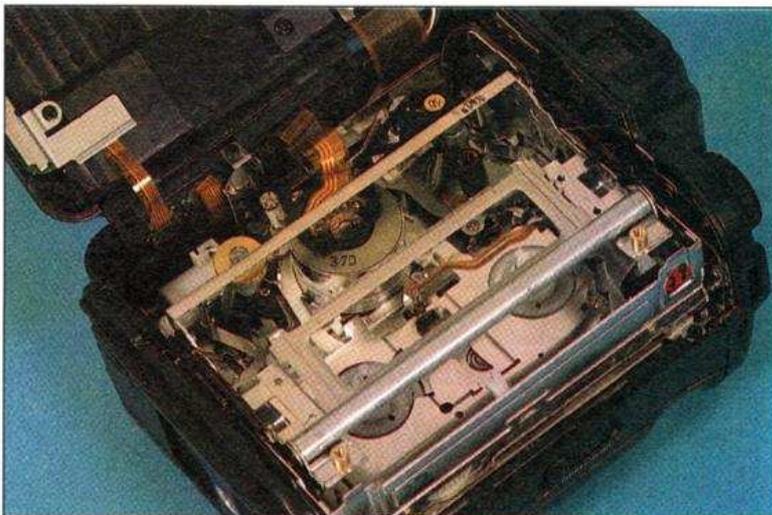
Avec le viseur à cristaux liquides, on observe les indications du compteur, avec la visée optique, deux diodes électroluminescentes s'allument latéralement pour donner des indications de service. En prime, un signal sonore se fait entendre à la mise sous tension, en début et en fin d'enregistrement ; si l'on veut davantage de discrétion, on le coupera par le biais d'un interrupteur situé sous l'appareil. Un voyant rouge s'allume à côté de l'objectif pour signaler aux personnes filmées que les opérations de tournage ont commencé. Comme dans tout caméscope, vous pourrez aussi indiquer l'heure et la date de la prise de vue.

Le caméscope est entièrement automatique, la balance des couleurs ne se modifie pas, la mise au point de l'objectif est fixe, le diaphragme est couplé au gain vidéo, vous n'aurez donc aucune intervention à effectuer, ce qui peut se traduire par des imperfections, par exemple, sur une plage très ensoleillée ou sur la neige aux sports d'hiver.

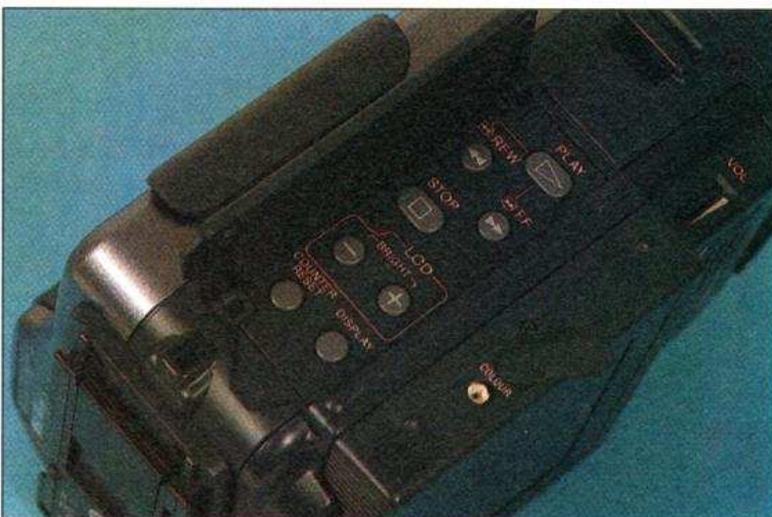
La prise de son passe, comme dans tout caméscope, par un microphone intégré. Pour une exploitation plus « pro » ou si vous voulez profiter de l'excellente qualité de prise de son proposée par le standard 8 mm (le son est enregistré en modulation de fréquence), vous avez à votre disposition une entrée micro classique ou une entrée audio combinée à une prise d'alimentation pour micro à électret.

Le concept du produit, avec écran à cristaux liquides, permet une écoute par haut-parleur ou par prise casque ; cette dernière pourra donc servir au contrôle de la qualité de l'enregistrement sonore, partie souvent négligée, notamment par l'absence de cette prise de contrôle sur de nombreux caméscopes. Ces prises sont cachées, en utilisation classique, sous un volet de caoutchouc. Une fois les jacks en place, la tenue en main du caméscope sera légèrement différente.

Pour la lecture, on a besoin d'un clavier, il existe, bien sûr, et se cache sur le côté gauche de l'afficheur, un volet s'ouvre et donne accès à quatre touches : lecture, arrêt et avance, et retour rapide. L'arrêt sur image n'existe pas, il est d'ailleurs



Vue intérieure : la mécanique de l'appareil.



Le clavier de lecture limite ses interventions, il sert aussi au réglage de la luminosité de l'écran à cristaux liquides ainsi qu'à l'affichage des données sur l'écran.

inutilisable à vitesse normale, les parasites étant en général presque aussi importants que l'image...

Le caméscope peut aussi être télécommandé, le système infrarouge peut être complètement débrayé par un sélecteur, le capteur est installé à l'arrière et sera utilisé en lecture.

L'alimentation du caméscope est confiée à une batterie de type « ion lithium », une technologie nouvelle déjà exploitée par ce constructeur sur le CCD-TR1. Un indicateur de charge représente, sur l'écran à cristaux liquides, un élément de pile plus ou moins chargé, un bloc secteur assure automatiquement une recharge de la batterie en une heure environ.

Prise en main

La prise en main est très facile, Sony a pensé à notre confort en installant des élé-

ments de caoutchouc autour du viseur ou pour l'appui de la paume, le pouce a même eu droit à un moulage en relief. La tenue en main avec viseur optique permet d'avoir une bonne stabilité d'image ; en revanche, avec le viseur à cristaux liquides, on se méfiera des « bougés », ils seront d'ailleurs confirmés par l'image, si toutefois l'éclairage externe est favorable, ce qui est tout de même le cas de la majorité des situations.

La position choisie par Sony pour cet écran fait que l'on a souvent tendance à y poser les doigts. Si l'on ne manipule pas le produit avec des gants, l'écran se salira très vite, on devra donc le nettoyer souvent tout en faisant attention à ne pas le rayer...

Le viseur optique utilise un cadre interne qui délimitera la surface prise en compte par le capteur CCD, il a l'inconvénient d'avoir une profondeur de champ plus

importante que celle de l'objectif, une image nette dans ce viseur ne le sera peut-être pas sur la cassette...

Performances

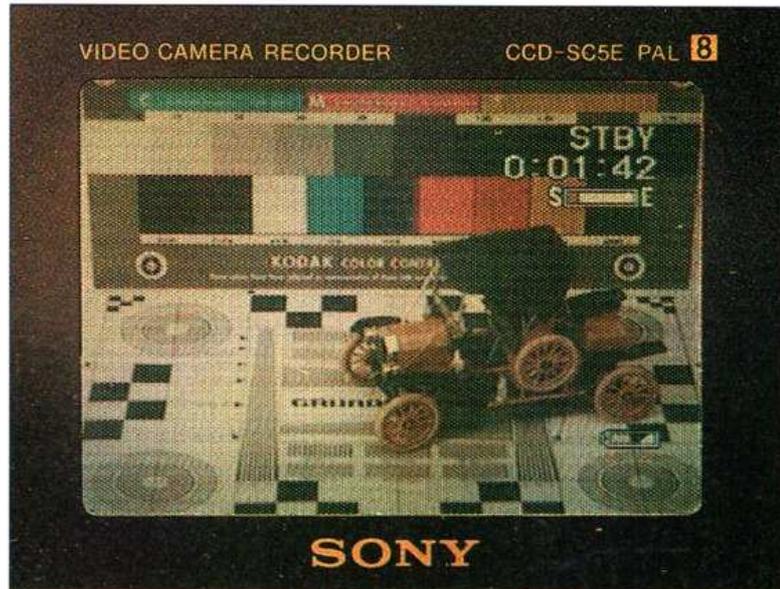
Tout caméscope a besoin de lumière pour travailler. Sony annonce fièrement une sensibilité de 5 lux ; nous avons constaté qu'il en fallait au moins 5 pour obtenir une image de qualité, au-dessous, le bruit de fond est très important.

— L'écran à cristaux liquides a une résolution de 170 points par ligne, il présente une certaine rémanence, sensible avec des sujets se déplaçant rapidement.

— La résolution de la caméra est de 360 points par ligne ; une fois enregistré, on passe à 275 points par ligne, prestation tout à fait normale pour ce type d'appareil.

— La distance de mise au point minimale est de 1 m avec le téléobjectif, mais avec un éclairage important entraînant, de ce fait, une fermeture du diaphragme, la profondeur de champ s'étend considérablement et permet de s'approcher à une trentaine de centimètres du sujet à filmer.

L'écran à cristaux liquides qui sert aussi de viseur. on peut juger ici de sa définition.



A cette distance, il existe un léger paralaxe latéral dû au décalage de l'objectif et du viseur ; comme ils sont sur le même axe horizontal, la correction ne sera pas nécessaire. L'écran à cristaux liquides élimine radicalement le problème. A noter : l'objectif grand angulaire ne déforme pas l'image, les rectangles ne prennent pas l'allure de tonneaux, ce que fait le viseur optique.

Conclusions

Sony atteint son but : proposer un caméscope vraiment familial, sans soucis, et réellement utilisable par tous.

L'idée intéressante, ici, est l'installation d'un écran à cristaux liquides qui permet de visionner ses cassettes sans avoir à déployer tout un attirail vidéo, surtout en déplacement ; son association avec un viseur classique permet des prises de vues lorsqu'un éclairage trop violent empêche l'écran à cristaux liquides de remplir ce rôle. Sony limite volontairement les possibilités de son caméscope qui peut ainsi revendiquer un record : celui du caméscope le plus simple à utiliser. Au suivant !

Les plus

- L'extrême simplicité d'exploitation.
- Les deux modes de commande.
- L'écran (pratique en lecture immédiate).
- La visée optique de secours.
- La prise casque.

Les moins

- Ecran LCD salissant.
- Prix élevé pour un caméscope familial.

Le nombre réduit de commandes, l'écran LCD inclinable ; au fond, la mise en place de la batterie.



Sélection laser disques

LES NUITS FAUVES

Film français de Cyril Collard, avec Cyril Collard et Romane Bohringer.

Sujet : Une histoire d'amour entre une adolescente et un jeune homme séropositif.

Notre avis : Césars 1993 du meilleur film et du meilleur espoir féminin, il n'est plus besoin de présenter ce film dans lequel s'est reconnue une grande partie de la jeunesse des années 90.

Bonne qualité d'image (manque un peu de contraste) et de son.

Polygram, version française, format panoramique respecté, 126 mn, 2 faces. Son stéréo. Prix public : 250 F environ.

DES HOMMES D'HONNEUR

Film américain de Rob Reiner, avec Tom Cruise, Jack Nicholson et Demi Moore.

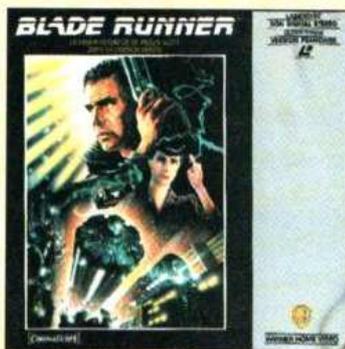


Sujet : Un soldat est assassiné par deux de ses camarades. Les meurtriers semblent avoir agi sous les ordres d'un commandant au-dessus de tout soupçon. Un jeune avocat militaire veut aller jusqu'au bout pour connaître la vérité.

Notre avis : Avant *La firme*, les rôles d'avocat débutant mais surdoué semblent coller à la peau de Tom Cruise qui s'en tire honorablement. Bonnes qualités d'image et de son. Gaumont Columbia, version française, format scope respecté, 137 mn, 3 faces, son stéréo. Prix public : 350 F environ.

LE LD DU MOIS

BLADERUNNER



Film de Ridley Scott, avec Harrison Ford.

Sujet : Los Angeles, 2019. Un chasseur de prime futuriste doit éliminer des êtres artificiels aux capacités sur-humaines.

Notre avis : Sorti en 1982, *Bladerunner* a mis du temps avant de trouver son public.

Pourtant, ce film de

science-fiction possède de grandes qualités : un scénario original, des décors extraordinaires, une interprétation irréprochable et des effets spéciaux inégalés encore aujourd'hui. Au cinéma, comme en vidéo, pas moins de sept versions de ce film ont été dénombrées ! La dernière, remontée par le metteur en scène, se distingue par l'absence de la voix off. La compréhension du scénario complexe devient moins évidente, mais la bande son, avec la superbe musique de Vangelis, gagne à passer au premier plan. Sur un écran géant de cinéma, comme en vidéo, ce film se revoit toujours avec plaisir. Un classique.

Il ne manque que la version originale sous-titrée et le message CAV pour en faire un laserdisc de référence.

Très bonne qualité d'image et de son.

Warner, version française, format scope respecté (indispensable pour ce film), 113 mn, 2 faces, son stéréo surround. Prix public : 249 F environ.

FAIS COMME CHEZ TOI

Film américain de Frank Oz, avec Steve Martin et Goldie Hawn.

Sujet : Un architecte construit une maison pour attirer la femme de ses rêves qui refuse de l'épouser. Une serveuse y voit une opportunité pour se caser.

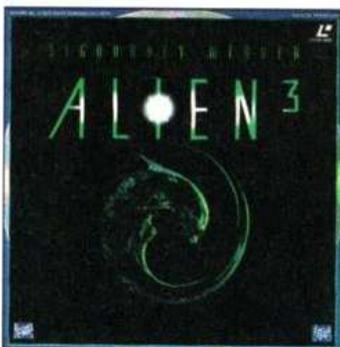
Notre avis : Un divertissement familial sans prétention ni surprise.

Qualité d'image et de son irréprochable.

Pioneer, version française, format plein cadre, 99 mn, 2 faces, son stéréo surround. Prix public : 250 F environ.

ALIEN 3

Film américain de David Fincher avec Sigourney Weaver.



Sujet : Sur une planète pénitentiaire, Ripley se retrouve entouré de criminels endurcis.

Ils devront s'unir pour combattre le monstre qui les décime un à un.

Notre avis : Troisième et dernier volet de la trilogie des *Alien*, ce premier film de David Fincher se distingue nettement de ses prédécesseurs par un style original et une atmosphère oppressante. Bonnes qualités d'image et de son.

Fox, version française, format panoramique respecté, 111 mn, 2 faces, son stéréo surround. Prix public : 249 F environ.

CHRISTMAS IN VIENNA

Enregistré à Vienne, le 23 décembre 1992, ce concert rassemble deux grandes voix de la musique classique, Plácido Domingo et José Carreras, aux côtés de la chanteuse de variétés, Diana Ross. Le cocktail ne manque pas de charme même si la voix de Diana Ross fait malgré tout pâle figure face à celle de ses complices d'un soir. Notons au passage l'orchestration brillante de Lalo Schifrin, le célèbre compositeur de musique de films. Bonne qualité d'image et son excellent. Sony, format panoramique (tournage en 16/9), 55 mn, 1 face, son stéréo. Prix public : 220 F environ.

BAD LIEUTENANT

Film américain d'Abel Ferrara, avec Harvey Keitel.

Sujet : La descente aux enfers d'un flic désabusé dans la drogue et la violence.

Notre avis : Filmé dans un style de « cinéma vérité », cette histoire peut réellement impressionner les personnes sensibles. Qualités d'image et de son correctes.

Delta, version française, format panoramique respecté, 94 mn, 2 faces. Son mono d'origine. Prix public : 250 F environ.

Philippe Loranchet

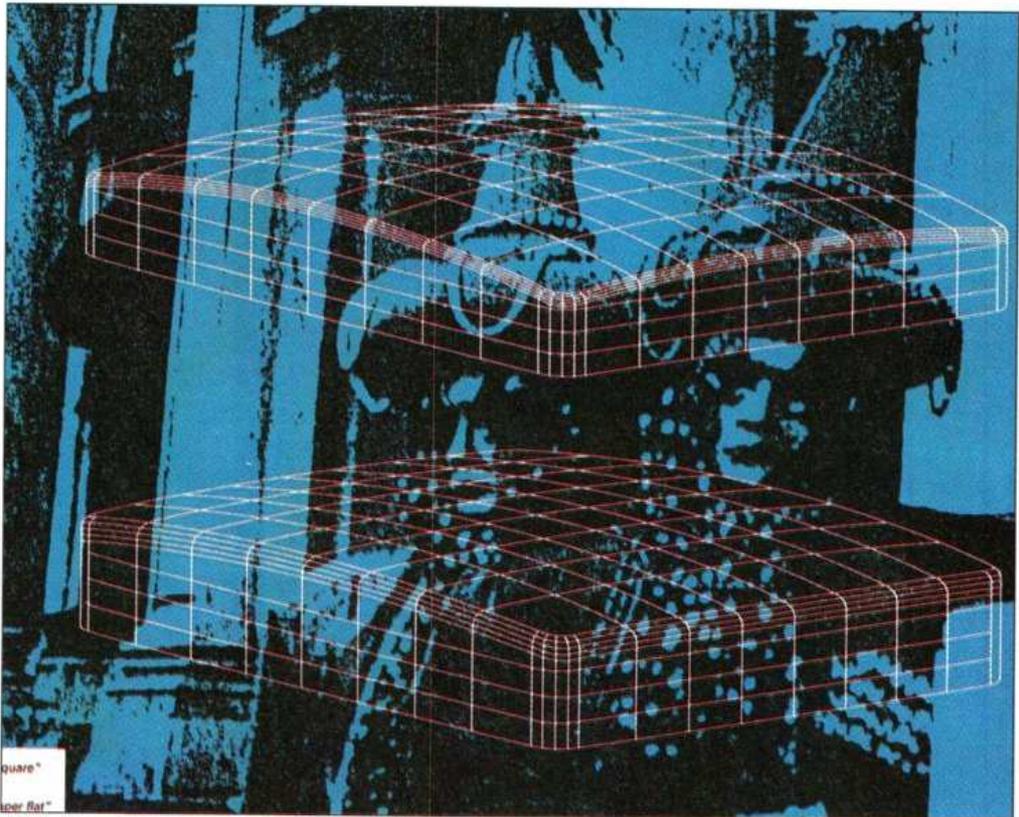
Chez Philips Composants : le « Super Flat » Black Line Style

un nouveau pas vers la planéité de l'écran

L'un des principaux objectifs inscrits au programme des équipes de développement du tube image — en tout cas, le plus en évidence — est la planéité de l'écran.

En dehors de l'encombrement et du poids sur lesquels force est bien de faire l'impasse puisqu'ils sont inhérents à la technologie même du vide, c'est en effet sur le terrain de la planéité de l'écran que le tube image est supplanté par les autres dispositifs d'affichage de l'image. Il les dépasse, heureusement — et de loin — sur la quasi-totalité des autres critères (dimensions, résolution, luminosité, contraste, pureté des couleurs, omnidirectionnalité de la lumière émise), ce qui lui octroie quelques longueurs d'avance.

Un pas vient d'être à nouveau franchi chez Philips Composants avec le « Super Flat » Black Line Style fabri-



■ En haut : tube « Flat Square », en bas : tube « Super Flat ».

qué depuis mi-93 dans la dimension 29 pouces (68 cm visibles) par l'unité de production de Dreux.

En mi-94 apparaîtra le 25 pouces (59 cm visibles) qui, lui aussi, sera produit par l'usine de Dreux.

Cette innovation est l'occasion de mettre

aussi l'accent sur d'autres améliorations, moins apparentes, mais tout aussi importantes, qui jalonnent aussi bien le temps depuis le début de l'actuelle décennie que le trajet des électrons de la cathode aux luminophores.

Elles sont d'autant plus intéressantes

qu'elles sont presque toujours liées les unes aux autres, tel perfectionnement envisagé sur un secteur donné nécessitant aménagements et accroissement de performances sur la quasi-totalité des autres. On en jugera tout au long de cet article.

Planéité de l'écran

L'amélioration est illustrée par comparaison, avec les réalisations précédentes (fig. 1).

On remarquera que la courbure de l'écran est maintenant très faible sur le grand côté du rectangle et quasi nulle sur le petit côté, un écran qui se rapproche donc d'une figure géométrique parfaite pour être pleinement remplie par une image aux contours, eux, essentiellement rectilignes par essence.

Les chiffres sont éloquents : en comparaison avec les tubes Flat Square, le rayon du grand côté du rectangle passe de 10 à 45 m, celui du petit côté, de 9 à 31 m (fig. 2).

Mais, en contrepartie, il faut dire aussi que la différence de poids (5,5 kg) n'est pas en faveur du nouveau tube et n'est pas uniquement due à sa plus grande dimension : il faut, évidemment, renforcer l'épaisseur du verre, pour garder le même coefficient de résistance mécanique à la pression : « à voûte moins accentuée, dalle plus épaisse... »

Une dalle fortement teintée dans la masse (coefficient de transmission : 36,5 %), dans la droite ligne des améliorations apportées au niveau du contraste — c'est-à-dire un « noir » plus noir — dès l'avènement du tube 45 AX FS Black Line, il y a maintenant une dizaine d'années.

Amélioration du contraste : un « noir » plus noir

Deux orientations :

La dalle est fortement teintée : Black Line

Partie active de l'écran, les luminophores, au repos, sont de couleur grise.

Eclairés par la lumière ambiante à travers la dalle, ils apparaissent donc tels, à moins de teinter fortement cette dernière et

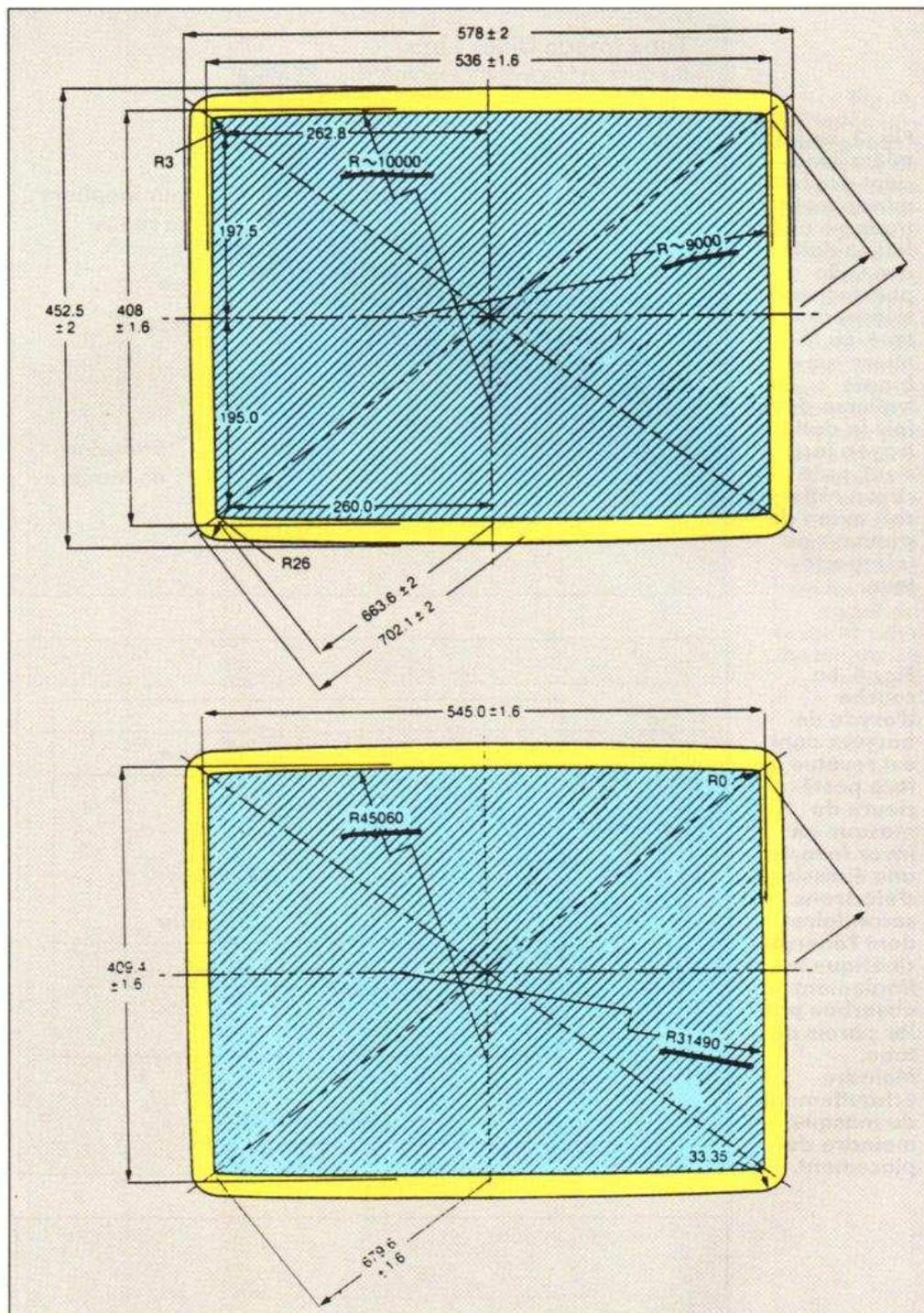


Fig. 2. Rayons de courbure comparés (dimensions en mm). En haut, Flat Square Black Line (66 cm utiles). Grand côté : 10 000, petit côté : 9 000. En bas, « Super Flat » Black Line Style (68 cm utiles). Grand côté : 45 060, petit côté : 31 490.

d'abaisser par conséquent d'autant le seuil du noir. Cette pratique est intéressante car la dalle, assombrie, privilégie la lumière directement émise de l'intérieur par les luminophores, comparativement à celles éclairant l'écran de l'extérieur (lumière ambiante), qui frappe l'œil du téléspectateur après avoir été réfléchi et avoir par conséquent traversé la dalle deux fois

(fig. 3). L'atténuation n'en est pas moins préjudiciable à la lumière émise par les luminophores. Force est donc d'augmenter l'intensité de cette dernière en intensifiant le bombardement, ce que l'on obtient par un accroissement de la tension d'accélération (THT). C'est pourquoi celle-ci est passée en son temps de 25 000 à une valeur approchant les 30 000 V.

Fig. 3. La lumière émanant des luminophores traverse une fois la dalle avant de parvenir au téléspectateur. La lumière ambiante traverse deux fois la dalle (rayon incident, puis rayon réfléchi) avant de parvenir au téléspectateur.

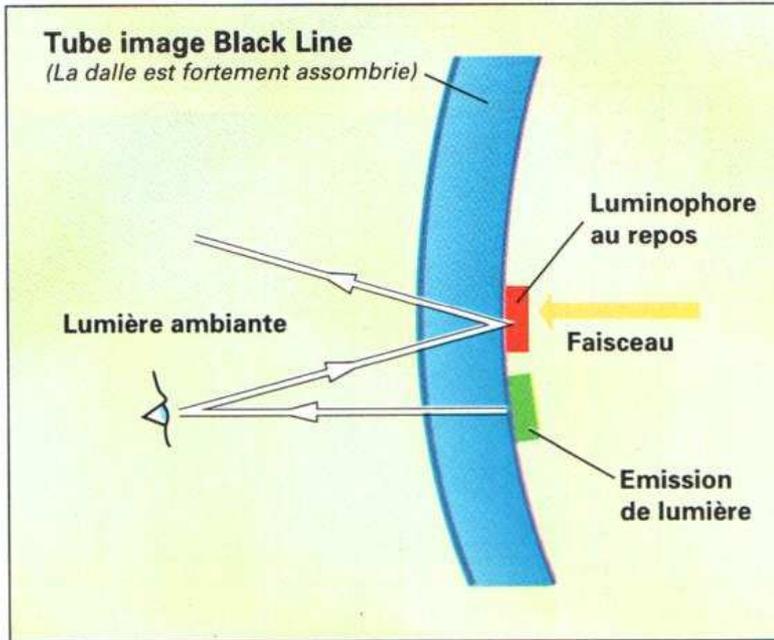


Fig. 4. La couche d'oxyde de baryum dont est revêtue la face postérieure du masque en invar favorise une émission d'électrons secondaires dont l'énergie cinétique est finalement absorbée par les parois du tube. Moindre échauffement du masque, moindre déplacement.

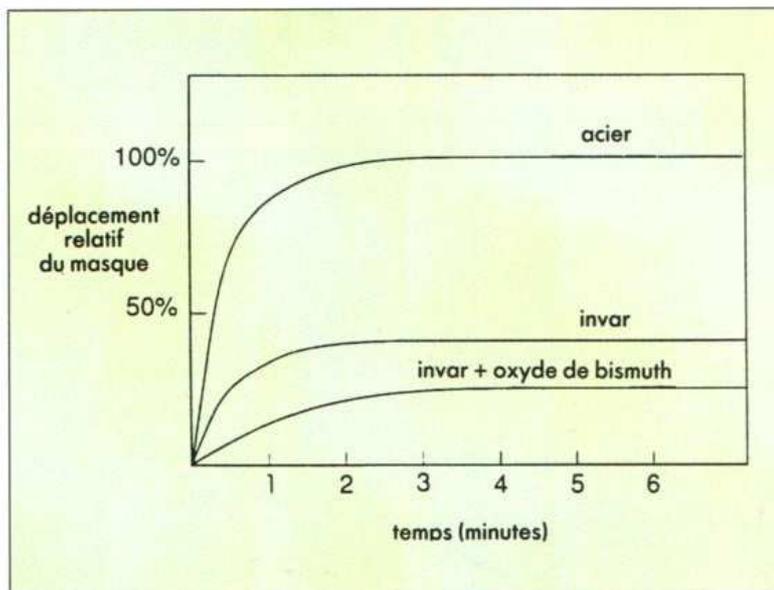
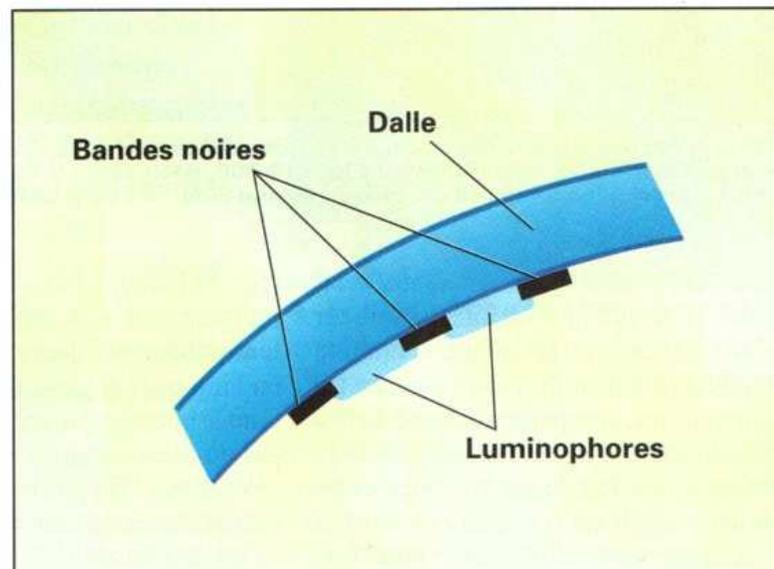


Fig. 5. Black Matrix. Les bandes noires (carbone) servent de moule aux luminophores déposés dans un deuxième temps.



Mais c'est évidemment le masque qui, sur le trajet des électrons, subit pour 80 % cet accroissement d'énergie, puisque seulement 20 % d'entre eux, à travers les trous, frappent les luminophores.

Ce masque, on le sait, est en Invar, dont la dilatation est réduite étant donné le coefficient de température peu élevé de ce matériau comparativement à celui de l'acier. Il bénéficie par ailleurs, ainsi que nous en avons traité dans un article précédent, d'une suspension dénuée d'inertie thermique qui en maîtrise l'avancement de telle sorte que les trous restent parfaitement alignés dans la trajectoire des électrons.

Grâce à un revêtement d'oxyde de bismuth sur la partie postérieure du masque, l'impact des électrons primaires se traduit par une émission secondaire qui a pour effet de limiter l'élévation de température, l'énergie cinétique résultante étant finalement absorbée par les parois du tube (fig. 4).

Une autre émission secondaire, résultant, elle, de l'impact des électrons primaires sur les luminophores, est, par ses retombées, préjudiciable au contraste de l'image, la partie antérieure du masque est donc elle-même traitée pour recevoir ces électrons secondaires en vue d'éviter les conséquences de leurs retombées néfastes sur l'écran.

L'écart résiduel entre les luminophores est noir : le Black Matrix

Dans ce deuxième procédé, le principe consiste à border les luminophores par des bandes noires déposées dans un premier temps sur la face interne de la dalle : à travers celle-ci, la lumière ambiante rencontre à ce niveau une couche de carbone servant de moule aux luminophores eux-mêmes, déposés dans un deuxième temps (fig. 5).

Qu'il s'agisse des bandes noires ou des luminophores, le procédé de dépôt sélectif est bien connu : attaque du matériau que l'on aura préalablement déposé en couche uniforme, puis recouvert d'une laque photosensible que l'on polymérise par exposition à une source UV privilégiant localement les zones à conserver. Ainsi traité, le revêtement photosensible protège localement le matériau aux endroits où il doit être préservé.

Un nouveau rouge

En ce qui concerne, cette fois, la partie active de l'écran, le tube Black Line Style bénéficie d'un nouveau phosphore rouge, aboutissement de la poursuite des recherches sur les terres rares entrant dans la composition des luminophores correspondants.

Ces recherches ont été conduites avec le souci d'une amélioration plus particulièrement axée sur la gamme des teintes « chair » (couleur de la peau), pour lesquelles le rouge est largement dominant. L'œil est très sensible à ce critère qui lui offre un élément de comparaison pointu, nettement plus probant que celui fourni, par exemple, par un décor ou par un vêtement. Il a, par le fait, la possibilité de juger de la conformité de l'image qu'on lui présente avec la scène sur laquelle est braqué l'œil de la caméra : fidélité des couleurs.

Une dynamique accrue

Autre amélioration : la *dynamique de l'image*, brusque appel de brillance plus ou moins localisé, voire ponctuel, de plus ou moins grande durée, comparable, en ce sens, à la *dynamique des sons* qui, elle, correspond à une crête du volume sonore alors qu'il s'agit ici d'une pointe d'intensité.

Ce brusque appel, de courte durée, au gré des éclairs de la scène télévisée, n'est possible que dans la mesure où les cathodes sont à même de répondre à la demande de courant.

Cette ressource existe aujourd'hui avec l'emploi de cathodes dites imprégnées, mais nous entrons là dans le domaine des canons (émission et focalisation des électrons, convergence des faisceaux).

Les canons électroniques

Emission électronique : cathodes imprégnées

Le matériau de base des cathodes imprégnées est le tungstène poreux, imprégné d'oxyde de baryum, d'aluminium et de calcium (fig. 6). En fonctionnement, la réaction des oxydes avec le tungstène

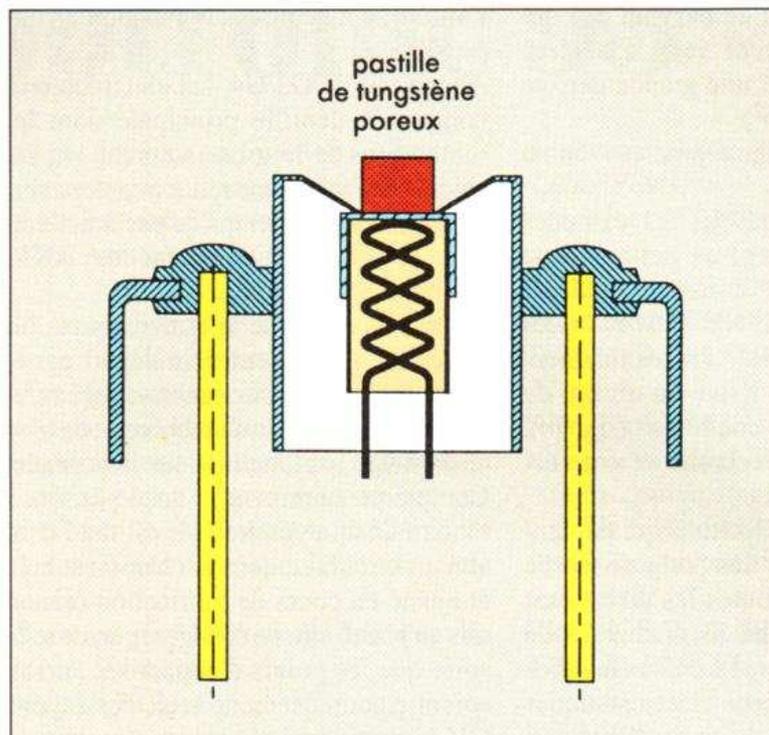


Fig. 6. Cathodes imprégnées : pastille de tungstène poreux imprégné d'oxydes de baryum, d'aluminium et de calcium. En fonctionnement, migration de baryum pur vers la surface émettrice (plus de 10 A/cm^2) permet de répondre à un brusque appel de courant : dynamique de l'image.

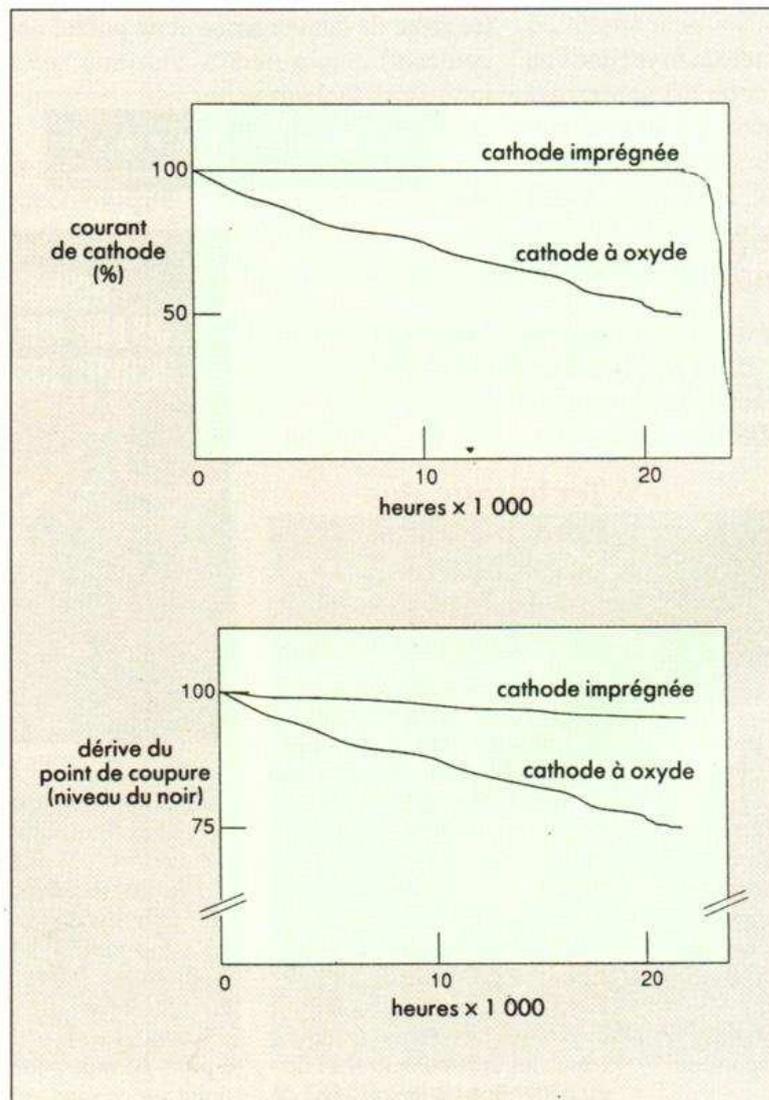


Fig. 7. « Longévité et bonne tenue » : les cathodes imprégnées restent pratiquement égales à elles-mêmes au-delà de 20 000 heures de fonctionnement.

aboutit à l'obtention de baryum pur qui migre continuellement vers la surface émettrice, autorisant une grande densité de courant (10 A/cm²).

Elles sont à chauffage rapide et à faible consommation.

En matière de longévité, les cathodes imprégnées présentent un net avantage sur les cathodes conventionnelles : constance du débit : 100 % après 20 000 heures de fonctionnement (fig. 7a), très faible dérive du niveau du noir dans les mêmes conditions (fig. 7b).

Focalisation des électrons et convergence des faisceaux

La focalisation des électrons qui ont tendance à se disperser dès l'origine (sortie des cathodes dans toutes les directions, répulsion étant donné leurs charges de même signe) est assurée par deux lentilles dont les lignes de force électrostatiques infléchissent la trajectoire des électrons, leur impact sur l'écran étant l'image même de la cathode.

La première lentille crée un foyer que l'on

s'applique à rendre aussi ponctuel que possible.

Au niveau de G3/G4, les électrons rencontrent la lentille principale dont les dimensions et le grossissement ont été calculés en vue d'une réduction des aberrations, en même temps qu'une amélioration de la résolution (canons ART : *Aberration Reducting Triode*).

En ce qui concerne la convergence, les faisceaux sont orientés au départ par le *non-parallélisme* des canons : seul celui du vert est dans l'axe du tube, ceux du bleu et du rouge sont inclinés sur la normale. Complémentairement, le triple canon, à l'intérieur du cylindre G4, est doté d'un aimant circulaire dont le champ est créé et ajusté en cours de fabrication (canon mis en place) afin de corriger le tir, de telle sorte que les points d'impact sur l'écran soient rigoureusement ceux des rayons UV, à l'origine même de la perforation du masque et du dépôt des luminophores (réglage de convergence et de pureté des couleurs).

4/3 ou 16/9, le tube image poursuit son évolution, car aucun autre dispositif n'est en mesure de le remplacer à court et même moyen terme, compte tenu du niveau de performances atteint.

Les années qui viennent, avec la *Haute Définition*, les applications diverses (CDI, CD Photos), la généralisation du *câble* qui est source de nouveaux services (**multi-médias**), la numérisation et la compression des images, vont nécessiter, au même titre qu'en son temps, l'apparition du *télé-texte* puis celui des sigles d'identification, de continuer les améliorations sur tous les plans.

Résolution, visibilité, confort, absence de papillotement (le 100 Hz), fidélité des couleurs, ergonomie, antireflets, sont inscrits à l'ordre du jour et font, bien entendu, par anticipation, l'objet de la part des équipes de développement d'une poursuite d'incessantes recherches pour aller au-devant même des besoins nouveaux, au fur et à mesure qu'ils se profilent.

P. Duru

BIBLIOGRAPHIE

Devenir champion de programmation structurée en QBasic et QuickBasic

par Léopold Laurent

Le logiciel

- QBasic et QuickBasic : les héritiers du classique GW Basic.
- QBasic est livré avec les versions 5.0 et 6.0 de MS-DOS.

Le livre

- La réalisation des programmes structurés : une explication claire.
- La démarche logique est favorisée et de nombreux organigrammes permettent de programmer rapidement.
- Des exercices et leurs corrigés pour tester ses connaissances.
- Les programmes sont repris sur une disquette disponible séparément.

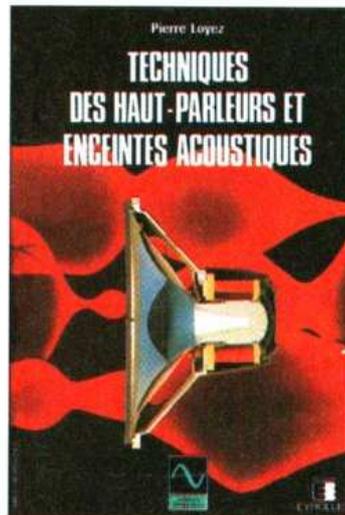
Le niveau

- Débutants et utilisateurs confirmés.
- Editeur : Marabout Collection Informatique n° 1003.

Technique des haut-parleurs et enceintes acoustiques

Par Pierre Loyez

Les ouvrages en langue française traitant des haut-parleurs et enceintes acoustiques ne sont guère nombreux et, qui plus est, ils prennent parfois quelques libertés avec la rigueur ; au contraire de ce qui existe dans les pays anglosaxons, avec en particulier les monographies éditées par l'Audio Engineering Society. Toutefois, on ne peut demander à tous les amateurs de HiFi de posséder une bonne maîtrise de



l'anglais technique pour avoir accès à la littérature en provenance d'outre-Manche ou d'outre-Atlantique. C'est pourquoi le livre de Pierre Loyez — dont une partie avait été publiée sous forme d'articles dans *Le Haut-Parleur* au cours des années 1984-1985 — arrive à point nommé pour faire le point sur ce sujet, ardu à rédi-

ger parce qu'il est très vaste à exposer, sans qu'il y ait de « manques » dans l'exposé. Tous les « aficionados » de l'audio s'agissant de sa restitution sonore se devront de posséder ce livre de Pierre Loyez dont nous n'osons pas publier la table des matières tant elle couvre d'aspects, ce qui implique une certaine longueur de ce sommaire. Bien sûr émaillent cet ouvrage quelques formules mathématiques et des graphes ; nous ne sommes pas contre : il faut bien parvenir à donner un ordre de grandeur toujours utile à fixer les idées si l'on veut aller plus au fond des choses.

Une bibliographie de 71 références permettra d'approfondir le contenu de ce domaine, ce qui ne gêne rien.
324 pages, format 16 x 24 cm sous couverture souple illustrée. Editions Fréquences. Diffusion Eyrolles. Prix : 280 F.

Ch. P.

Expotronic'93

La quatrième édition d'Expotronic s'est tenue du 5 au 7 novembre 93 avec autant de succès que les années précédentes. Cadre prestigieux, présence d'un partenaire influent — l'émission TV E=M6 — concours et dotations généreuses ont accru l'ampleur de la manifestation. Le volume événementiel est tel que nous en publions le compte rendu en deux parties. (Voir HP déc. 93)

Mieux encore qu'un simple « représentant » du monde de l'éducation, nous avons la présence d'un responsable du Salon Educatec, Salon international des outils didactiques, équipements et services destinés aux secteurs de l'éducation et de la formation professionnelle.

**Edit Expo International, 12, rue Vauvenargues, 75018 Paris.
Tél. : (1) 42.23.13.56.**

Le fabricant français le plus familier des amateurs d'électronique (et de certains pros, bien sûr), ELC Centrad, qui présen-

taît générateurs de fonctions, alimentations et appareillages de tableau.

ELC Centrad, 59, avenue des Romains, 74000 Annecy. Tél. : 50.57.30.46.

Un grand distributeur qui monte. Après l'ouverture de son septième point de vente, Electronique Diffusion proposait au visiteur un beau tour d'horizon de son catalogue : fabrication, distribution de matériel pédagogique, mesure, composants, outillage, accessible par VPC, ce mode restant une spécialité de cette société.

Electronique Diffusion, 15, rue de Rome, 59000 Roubaix.

Tél. : 20.70.23.42.

Un récepteur CB de poche, pourquoi pas ! C'est ce que proposait de réaliser notre confrère *Electronique Pratique*. Une bonne idée qui permettait de s'initier à la soudure et aux radio-communications.

Electronique Pratique, 2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.

Tél. : (1) 42.00.33.05.

Arrivés à un stade de maturité, les électroniciens s'intéressent à la conception et à la modélisation informatisées. L'illustration de ces moyens leur fût

démontrée sur le stand d'*Electronique Radio Plans*, avec l'aide d'éditeurs de logiciels et de fabricants de semi-conducteurs.

Electronique Radio Plans, 2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.

Tél. : (1) 42.00.33.05.

Notre confrère *Elektor* a intégré à sa pagination le mensuel *Elex*, ce qui permet au titre de couvrir tous les niveaux de pratique de l'électronique, jusqu'alors traitée de manière un peu élitiste. Beaucoup s'en faciliteront.

Elektor, B.P. 59, 59850 Nieppe.

Tél. : 20.48.68.04.

L'habillage des réalisations électroniques nécessite des coffrets de bonne facture. La tôlerie acier offre le meilleur rapport qualité-prix dans tous les formats. L'exemple fut donné avec la réalisation du récepteur CB proposé par *Electronique Pratique*, intégrée dans un coffret ESM.

ESM, B.P. 236, Zac des Bellevues, 95615 Cergy-Pontoise Cedex.

Tél. : 34.48.06.93.

Défendre la CB, les CBistes, telle est la raison d'être de la FFCBL (Fédération française de Citizen Band libre), dont les animateurs ont répondu sur le stand à



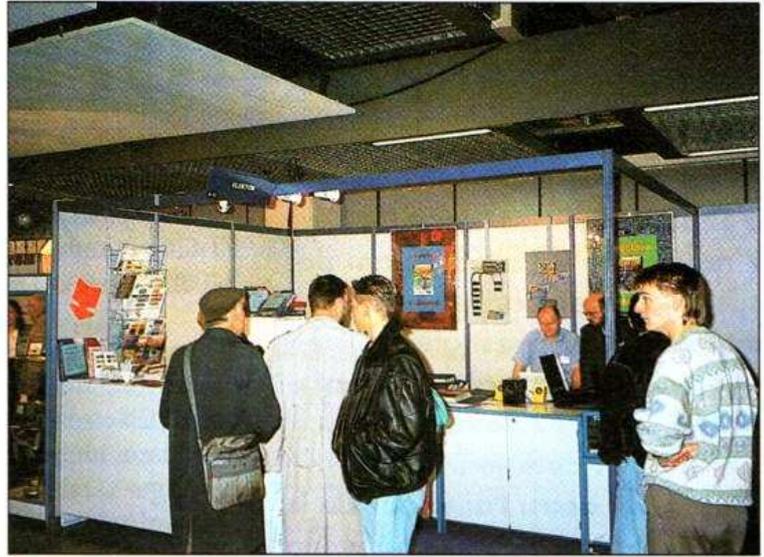
■ Electronique Diffusion



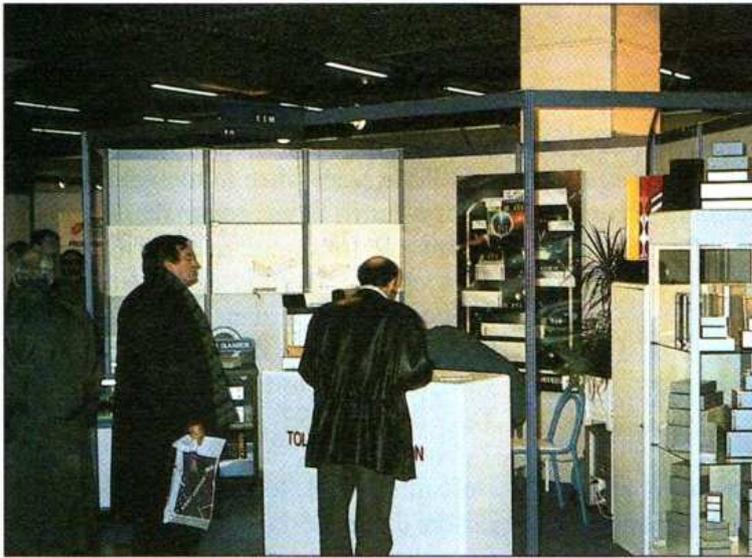
■ Electronique Pratique



■ Electronique Radio Plans



■ Elektor



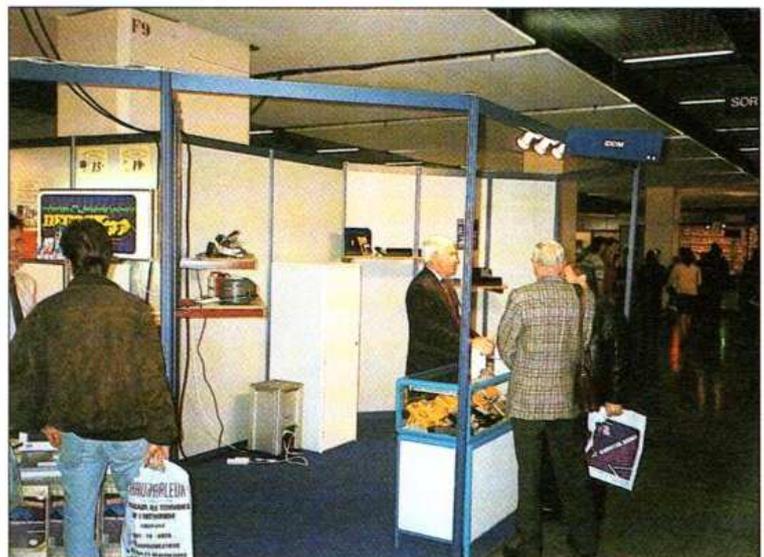
■ ESM



■ FFCBL



■ Génération Electronique



■ IDDM

toutes les questions administratives et commenté le code de déontologie qu'ils comptent instaurer sur les ondes.

FFCBL, Salabru-Le-Haut 12000 Rodez Tél. : 65.42.25.91

Tout nouveau, vêtu d'un vert tonique et évocateur d'espoir, c'est notre nouveau confrère (petit frère, pour être exact), *Génération Electronique*. Un format de vrai journal, un ton didactique, des illustrations éclaircies : les amateurs au stade de l'initiation et les enseignants apprécieront.

Génération Electronique, 2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.
Tél. : (1) 42.00.33.05.

Une belle gamme de dissipateurs, de transfo toriques, coffrets métalliques.
IDDM, 30, rue Moxouris, 78150 Le Chesnay. Tél. : (1) 39.54.59.59.

Alimentations à sorties multiples, convertisseurs DC-DC, haut-parleurs auto, kits didactiques (commandes de moteurs pas à pas), logiciels sous Windows pour moteurs avec interface de puissance... et, bien sûr, moteurs de 100 à 400 pas. C'est une spécialité.

ITC, 17, rue des Chrysanthèmes, Bruxelles, 1020 Belgique.
Tél. : (32) 24.79.12.73.

Cette année, le *Haut-Parleur* a proposé un jeu d'animation mettant à l'épreuve l'habileté des participants, avec des véhi-

cules radiocommandés. Des tournois, avec un public qui n'a pas ménagé ses encouragements, ont permis à certains de gagner un « Super Drag » Rollet.

Le Haut-Parleur, 2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.
Tél. : (1) 42.00.33.05.

Point de vente privilégié sur Paris (et par correspondance) des plus grands éditeurs d'ouvrages techniques. Une visite s'imposait dans cette grande bibliothèque de l'électronique créée pour l'occasion.

Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris.
Tél. : (1) 48.78.09.92.

Partenaire du concours organisé par *Electronique Pratique*, Meccano a mis à profit Expotronic pour présenter sa gamme de boîtes et démontrer, avec la réalisation d'une grue superbe (due à E. Champeboux), que l'imagination était la seule limite dans ce genre.

Meccano, 95 bis, rue de Bellevue, 92100 Boulogne. Tél. : (1) 41.10.09.50.

Conscient des besoins diversifiés des amateurs et des professionnels, les concepteurs du logiciel de CAO pour circuits imprimés «Cadpack» en ont décliné plusieurs versions adaptées à des niveaux de budget variés. Partant d'une version «démon» à 50 F (pour séduire), tout amateur averti de la rentabilité de la chose ira s'offrir un vrai «Cadpack»

complet (1490 F) et performant (interfaces utilisateurs puissantes, transfert de fichiers normalisés, sorties sur tout types d'imprimantes, même pro).

Multipower, 22, rue Emile-Baudot, 91120 Palaiseau. Tél. : (1) 69.30.13.79.

Avec six titres leaders dans le domaine de la presse spécialisée en électronique de loisirs, le groupe des Publications Georges Ventillard proposait revues au numéro ou abonnements à tarif préférentiel à l'occasion du salon.

PGV, 2 à 12 rue de Bellevue, 75019 Paris. Tél. : (1) 42.00.33.05.

Présents également, Jelt, fabricant français de produits en aérosol pour l'électronique, l'électricité, le bâtiment; Primelec, fabricant et distributeur de matériel pour circuits imprimés.

JELT-CM/Primelec 112, bd de Verdun, 92402 Courbevoie.
Tél. : (1) 47.88.36.73.

Fabricant français d'outillage pour l'électronique et l'électricité, distributeur pour la France des fers à souder JBC.

SAFICO, BP5, 63880 Olliergues.
Tél. : 73.95.51.38.

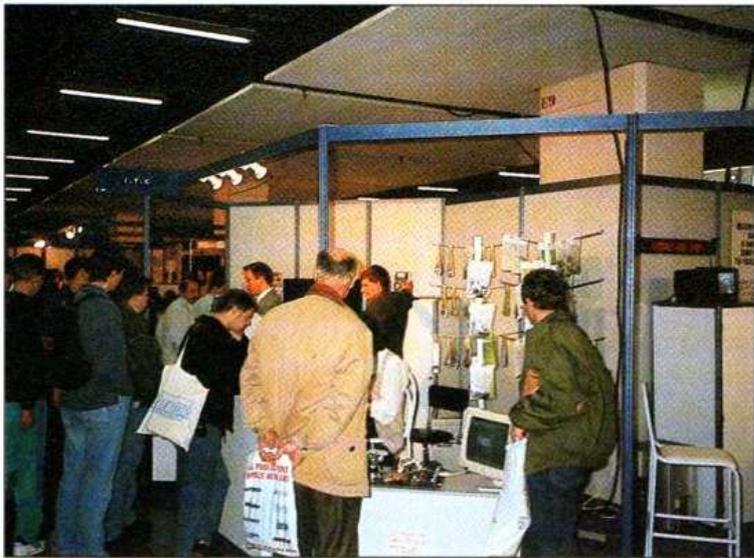
Face au stand du *Haut-Parleur*, un des plus dynamiques revendeurs de la place de Paris, qui a encore saisi l'occasion du Salon pour présenter son nouveau catalogue 93-94 : la bible de Saint-Quentin



SAFICO



Saint-Quentin Radio



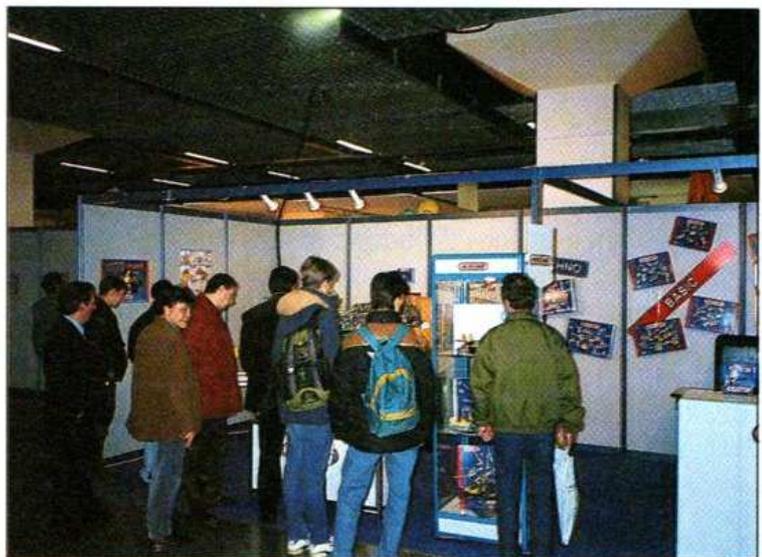
■ ITC



■ Le Haut-Parleur



■ Librairie Parisienne de la Radio



■ Meccano



■ Multipower



■ Publications Georges Ventillard

Radio se négocie 15 F sur place (30 F par correspondance), 200 pages, remboursable dès 150 F d'achat. En vitrine, on mettait en évidence la qualité des composants : connectique, condensateurs et batteries hautes performances, kits de robotique universels pour l'enseignement ou les créatifs.

Saint-Quentin Radio, 6, rue de Saint-Quentin, 75010 Paris Tél. : (1) 40.37.70.74.

Un « gros faiseur », comme on dit dans la profession : le monde des amateurs — et de certains pros qui ne s'en cachent pas — fréquente Soliselec régulièrement, à la recherche de lots à prix défiant toute concurrence ou de composants disparus de la distribution de détail. Les exemples présentés à Expotronic valaient surtout

pour le domaine de l'informatique : cartes, lecteurs de disquettes.

Soliselec, 137, avenue Paul-Vaillant-Couturier, 94250 Gentilly.

Tél. : (1) 49.85.91.78.

Face au stand du *Haut-Parleur*, également, notre partenaire de jeu favori du salon : Tecni-Tronic avait en effet équipé un de nos 4x4 radiocommandés d'une caméra vidéo miniature et d'un émetteur UHF. On pouvait suivre l'évolution du véhicule dans (presque) tout le salon sur un téléviseur. On comprendra que la spécialité de Tecni-Tronic (outre la tenue d'un stock de composants japonais assez bien fourni) se situe dans la vidéo-surveillance miniaturisée.

Tecni-Tronic, 68, avenue Gallieni, 93140 Bondy. Tél. : (1) 48.48.16.57.

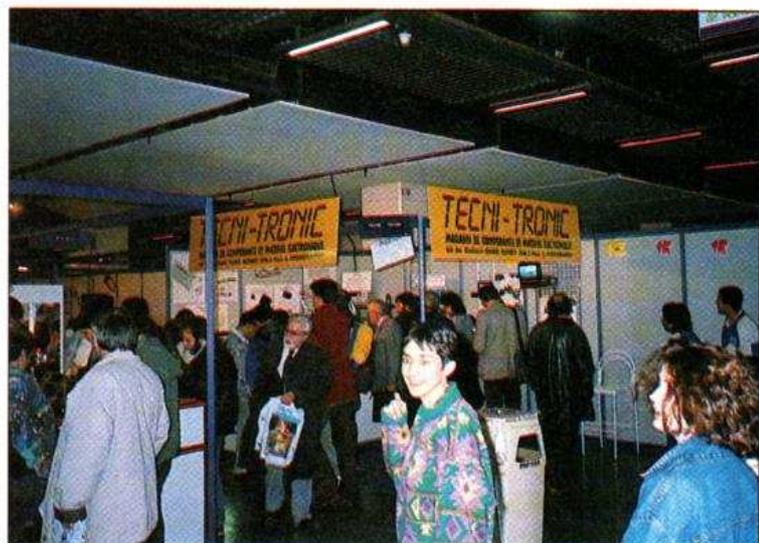
Des kits d'électronique, « étudiés maison », dont le nombre et la qualité ne cessent de s'accroître d'année en année. Des composants à prix « plancher », des vendeurs compétents... Il y avait même deux stands pour TSM, et aussi un auditorium, réservé aux démonstrations des amplis à tubes de la marque, avec des enceintes Supravox. **TSM, 151, rue Michel-Carré, 95100 Argenteuil. Tél. : (1) 39.61.88.95.**

Une encyclopédie d'électronique réactualisée tous les trimestres : une formule séduisante, dont Weka s'est fait le spécialiste. Pour l'heure, elle comprend quatre volumes plus un gros répertoire des circuits intégrés.

Weka Editions, 82, rue Curial 75019 Paris Tél. : 40.37.01.00



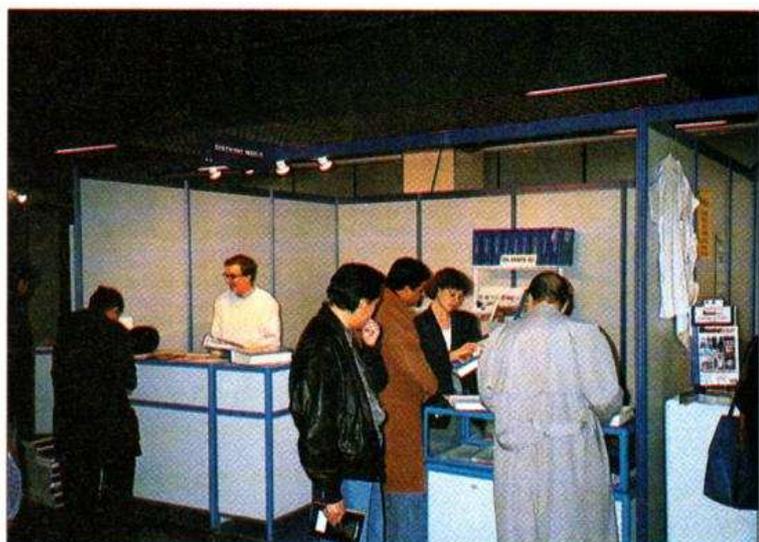
Soliselec



Tecni-Tronic



TSM



Weka Editions

Comment ça marche ? Thyristor et triac

S'il est un composant apprécié des amateurs, c'est bien le « triac », que l'on voit apparaître dès qu'il s'agit de commander le passage du courant dans un circuit alimenté en 220 V alternatifs. Or, contrairement à ce que l'on pourrait penser, ce composant est insuffisamment connu, ce qui explique bien des déboires dans son utilisation.

Pour prendre connaissance « progressivement » avec le triac (dont le nom est fabriqué à partir de TRIode Alternating Current = triode pour courant alternatif), il nous semble indiqué de commencer par parler un peu de son aîné : le thyristor. C'est un système à quatre couches, comme le montre la figure 1(a). La couche dopée P du haut s'appelle « anode » A, la couche dopée N tout en bas est la « cathode » K, et la couche dopée P, juste au-dessus de la cathode, est la « gâchette » G. On peut facilement imaginer que les deux couches intermédiaires sont fractionnées chacune en deux parties, reliées par des fils, ainsi que le montre la figure 1(b). Dès lors, l'ensemble se présente comme un assemblage de deux transistors, un P-N-P, T_1 , et un N-P-N, T_2 , interconnectés comme l'indique la figure 2.

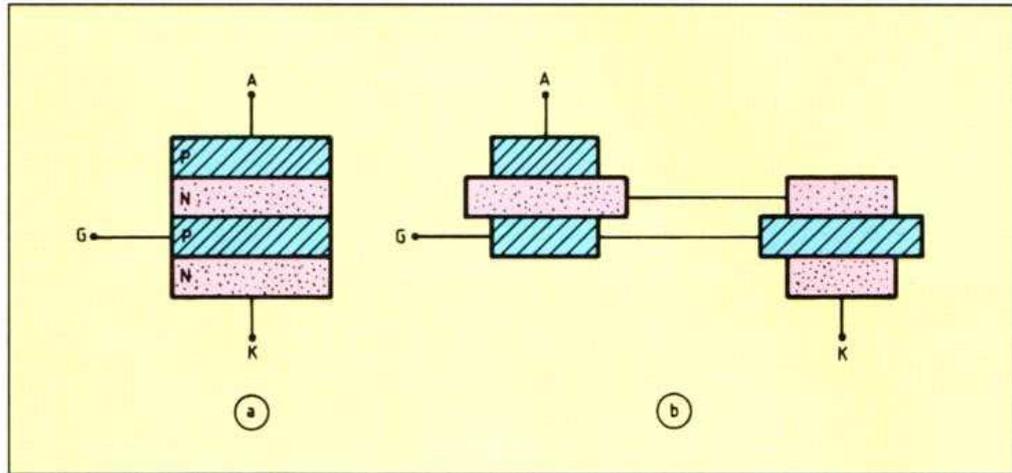
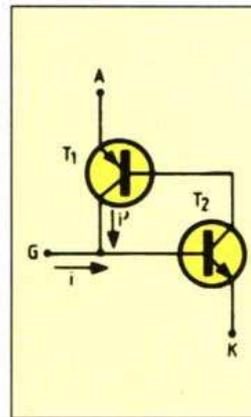


Fig. 1. — Un thyristor est composé de quatre couches, alternativement dopées N, P, N et P (a). On peut supposer que les deux couches intermédiaires ont été coupées en deux parties, reliées entre elles par des fils (b).

Fig. 2. — La disposition de la figure 1(b) correspond à l'assemblage de deux transistors, chacun agissant sur l'autre, ce qui peut conduire à un phénomène cumulatif si le courant passant dans les transistors est suffisamment intense.



Un « cercle vicieux »

Portons l'anode à un potentiel positif par rapport à la cathode, en laissant la gâchette « en l'air ». Il n'y aura de courant ni dans T_1 ni dans T_2 . En effet, pour que le P-N-P conduise, il faut qu'on lui soutire du courant base, ce que ferait le N-P-N s'il recevait du courant sur sa base. Or, pour que ce soit le cas, il eût fallu que T_1 conduisît (l'auteur apprécie, à l'occasion, un petit imparfait du subjonctif qui donne un parfum de culture). Et, précisément, T_1 ne conduit pas, puisque T_2 est bloqué.

Si, maintenant, nous envoyons un petit courant, i , entrant par G, T_2 va commencer à avoir du courant base, ce qui va faire naître un courant dans son collecteur, donc dans la base de T_1 . Ce dernier va se trouver conducteur et réajouter son courant collecteur, i' , au courant gâchette.

**On n'arrive pas
au million d'ampères !**

On pourrait conclure que, automatiquement, le phénomène s'emballe et que le courant dans les deux transistors augmente indéfiniment. Or, il convient de voir de plus près ce qui se passe. D'abord, le phénomène décrit n'est pas forcément suffisant pour que l'on obtienne un véritable « basculement », permettant de couper le courant envoyé dans la gâchette sans interrompre le courant qui traverse les deux transistors. En effet, pour les valeurs faibles de courant collecteur, ces transistors ont un gain en courant réduit. Si le produit $G_1 G_2$ des deux gains est inférieur à l'unité, le courant i' s'ajoute bien au courant de gâchette i , mais i' (qui vaut $G_1 G_2 i$) est inférieur à i .

Nous avons bien affaire à un phénomène de « réaction positive », l'envoi de i' entraînant l'apparition de i , qui s'ajoute à i , mais, ici, le taux de réaction est inférieur à 1 et il n'y aura pas « emballement ».

Imaginons que le produit G_1G_2 soit, par exemple, 0,5. Le courant injecté i va se trouver, du fait de la présence de T_1 et T_2 , augmenté de $i' = i/2$, et ce courant supplémentaire va produire une augmentation de courant collecteur de T_1 de :

$$i'' = i'/2 = i/4$$

En raisonnant ainsi, on voit que, finalement, comme la somme $1 + 1/2 + 1/8 + \dots$ reste toujours inférieure à 2 (mais s'en approche de plus en plus quand on augmente le nombre des termes), le phénomène de réaction finira par doubler le courant i , lui ajoutant un courant i' qui lui est égal. Donc, si nous cessons d'envoyer i dans la gâchette, le courant dans T_1 et T_2 va retomber à zéro.

L'emballement

Il en va tout autrement si le produit des gains G_1G_2 est supérieur à l'unité. Alors, le courant collecteur de T_1 , i' , est supérieur à i , et l'on peut supprimer ce dernier : les intensités ne feront que croître.

Mais elles n'atteindront pas des valeurs démentielles : d'abord parce que le composant ne le supporterait pas, ensuite parce que, comme on sait qu'il ne faut pas « tuer » le thyristor, le réalisateur du montage a pris soin de mettre, dans le circuit anodique de ce dernier, un résistor qui limite l'intensité maximale à une valeur raisonnable. Donc, nous voyons ici deux conclusions essentielles, que nous retrouverons avec le triac :

1° Il faut dépasser un certain minimum de courant anodique (donc un autre minimum de courant de gâchette) pour que le thyristor s'amorce.

2° Il faut toujours que, dans le circuit du thyristor (ou du triac), il y ait « quelque chose » qui limite l'intensité maximale qui passe dans le dispositif.

Et pour arrêter le courant

On voit que, dès que le courant gâchette dépasse un certain minimum, il y a

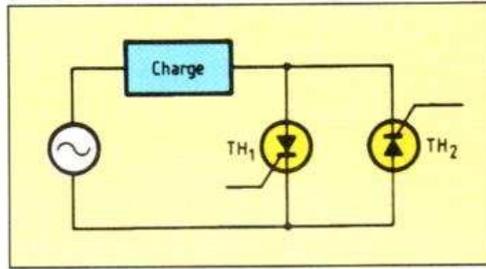


Fig. 3. — Si l'on veut envoyer dans une charge les deux alternances du secteur alternatif, il faut deux thyristors tête-bêche, mais la commande des gâchettes est délicate.

« amorçage » du thyristor, et son courant anodique croît jusqu'au maximum imposé par les éléments résistants du circuit. On peut supprimer le courant gâchette, le thyristor reste amorcé.

Très intéressant, cela, mais encore nous reste-t-il à faire cesser cet amorçage. Malgré ce qu'en pensent certains, il n'y a qu'un seul moyen : faire descendre la valeur du courant anodique en dessous de la valeur dite « courant hypostatique », i_H , les gains des deux transistors T_1 et T_2 étant, de ce fait, réduits, le produit des gains tombe au-dessous de l'unité et le courant cesse de passer.

On voit souvent écrit dans des traités que le désamorçage d'un thyristor s'obtient en réduisant la **tension** à ses bornes au-dessous d'une valeur donnée. Ce n'est pas tout à fait faux : si l'on réduit la tension entre A et K, on réduit, de ce fait, l'intensité dans le thyristor.

Mais, tant que le thyristor est amorcé, la tension entre son anode et sa cathode se maintient à une valeur très faible (de l'ordre de 1 volt) et variant peu avec l'intensité qui passe dans l'anode. Donc, nous préférons préciser que c'est **l'intensité** qu'il faut amener en dessous d'un minimum donné pour désamorcer le thyristor. Ce courant « hypostatique » se nomme, dans les manuels anglais et américains, « *holding current* » (courant de maintien), nom évidemment plus explicite et moins « savant » que « hypostatique ». Mais nous pensons que cette dernière dénomination a été retenue parce qu'elle commence par h, ce qui permet de désigner ce courant par i_H .

La valeur de courant hypostatique est, fort

heureusement, bien plus faible que celle du courant maximal que supporte le dispositif. Par exemple, un thyristor dont le courant maximal est de 6 A a souvent un courant hypostatique de 50 mA.

Un courant alternatif... ça n'a pas de sens !

Le défaut du thyristor, que l'on nomme souvent « redresseur commandé », est de ne laisser passer le courant que dans un seul sens. Or, pour un fonctionnement en alternatif (cas le plus courant), il est bien préférable de laisser passer les deux alternances du courant. On peut, évidemment, le faire avec deux thyristors, montés tête-bêche, comme sur la figure 3, mais nous nous heurtons alors à une difficulté sérieuse : la commande des gâchettes.

En effet, il y a entre les cathodes des deux thyristors une différence de potentiel alternative qui peut être de 220 Vrms quand l'amorçage n'est pas réalisé. On résout souvent ce problème par l'emploi d'un transformateur d'impulsions, à deux secondaires isolés, chacun d'entre eux étant branché entre la cathode d'un des thyristors et sa gâchette. Une autre solution, bien plus simple, est l'emploi du dispositif nommé triac, qui est un peu un double thyristor tête-bêche, mais en plus complexe, car il n'a qu'une seule gâchette pour les deux thyristors. Donner la structure interne du triac et détailler son mode de fonctionnement nous entraîneraient trop loin. Ceux que la question intéresse trouveront ces explications dans l'excellent livre de J.-P. Chabanne : *Le triac* (Publications Ventillard).

On symbolise ce dispositif comme l'indique la figure 4. On ne parle plus ici d'anode ni de cathode, puisque le courant peut passer dans les deux sens. Il y a donc deux « bornes », nommées B_1 et B_2 . Dans les notices anglaises, on parle de « *terminals* », désignés alors par T_1 et T_2 .

Ces deux bornes ne sont pas rigoureusement identiques, puisque le circuit de commande de gâchette se referme par B_1 .

Les quatre « modes »

Etant donné la structure du triac, on peut le déclencher par une intensité positive ou

négligeable sur la gâchette. Comme la borne B_2 peut être positive ou négative par rapport à B_1 , cela représente donc quatre « modes » de fonctionnement, que l'on retrouve sur la figure 5.

- Mode 1 (a) : B_2 est positive par rapport à B_1 et le courant de gâchette est positif (entrant) ;
- Mode 2 (b) : B_2 est positive par rapport à B_1 et le courant de gâchette est négatif (sortant) ;
- Mode 3 (c) : B_2 est négative par rapport à

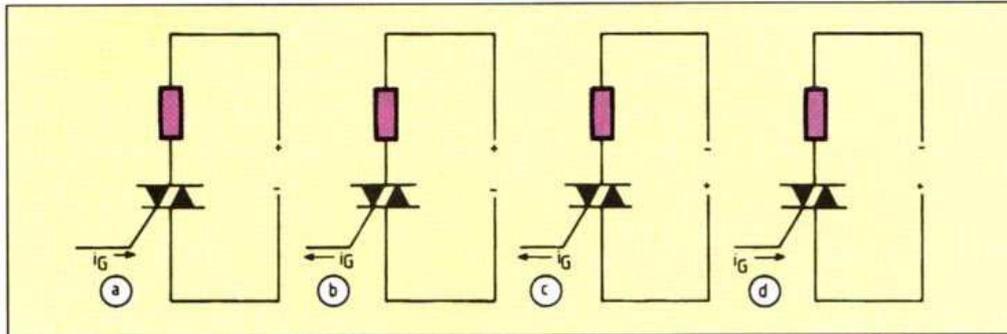


Fig. 5. — Suivant la polarité de la « borne » B_2 par rapport à la borne B_1 et le sens du courant de gâchette, il y a quatre « modes » de fonctionnement du triac. Le mode 4 (d) est le moins bon et il vaut mieux l'éviter.

B_1 et le courant de gâchette est négatif ; Mode 4 (d) : B_2 est négative par rapport à B_1 et le courant de gâchette est positif. Les modes 2 et 3 sont les meilleurs, correspondant à un courant de gâchette minimal. Le mode 1 est un peu moins bon, demandant un peu plus d'intensité gâchette pour la commande.

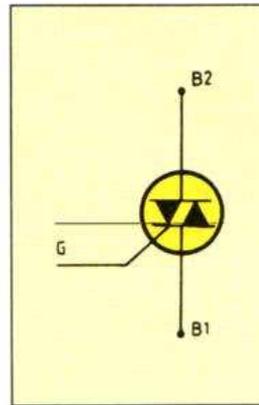
Le mode 4 était, autrefois, déconseillé, car il correspondait à une sensibilité très réduite à la gâchette. On a beaucoup amélioré les triacs, à tel point que ce mode 4 est, avec les dispositifs actuels, utilisable (mais nécessitant toujours une intensité gâchette plus grande que dans les autres modes).

La commande « tout ou rien »

Il est assez fréquent d'utiliser le triac comme un relais dans un montage où la source de courant dans le triac (et la charge) est le secteur alternatif 220 Vrms. Le triac agit comme un relais : ouvert (le courant ne passe pas) ou fermé (le courant passe).

Ce fonctionnement en tension alternative est très général, car le problème du désa-

Fig. 4. — Symbole du triac. Il permet le passage du courant dans les deux sens, il peut être déclenché par un courant de gâchette positif ou négatif.



commande par du courant alternatif.

Il va de soi que, si l'on maintient un courant de gâchette constant et suffisant, le triac va s'amorcer au début de chaque alternance, dès que la tension entre B_1 et B_2 dépassera une valeur minimale (très petite). D'après ce que nous avons vu au sujet des quatre modes, il est nettement préférable de choisir, pour ce courant gâchette, une valeur **négative**, ce que semblent ignorer beaucoup de concepteurs de schémas, qui commandent les triacs par un courant de gâchette POSITIF !! Cela fonctionne, mais nettement moins bien, en raison de l'utilisation du mode 4 quand B_2 est négative par rapport à B_1 . L'ensemble du triac, de sa charge (dispositif dans lequel doit passer le courant alternatif commandé) et du circuit de commande se présente donc comme l'indique la figure 6. La source d'alternatif est, le plus souvent, le secteur 220 V. La tension u , continue, produira un courant de gâchette négatif, limité par R , quand on fermera l'interrupteur K .

Précisons que K peut être un contact, mais, plus souvent, un transistor.

L'ennui, dans ce genre de montage, c'est que le circuit de commande, en particulier le « contact » K , se trouve relié à un des fils du secteur, ce qui peut être dangereux. Pour éviter ce danger, on a imaginé des solutions multiples, la meilleure étant sans doute le recours à des dispositifs « optoélectroniques ».

Il s'agit d'une diode émettrice de lumière (ou, le plus souvent, d'infrarouge) couplée à un dispositif sensible à la lumière, par exemple un phototransistor, comme le montre la figure 7. Quand du courant passe dans la diode, le phototransistor laisse passer du courant de son collecteur vers son émetteur.

L'intérêt de ce montage est qu'il y a un isolement électrique complet entre le circuit de la diode et celui du phototransistor. Ce dernier sera donc dans le circuit gâchette du triac, et l'on commandera la diode émettrice sans aucun danger.

La tension négative

Dans la figure 6, nous avons représenté une « source de tension », u , dont le pôle positif est relié à la borne B_1 du triac.

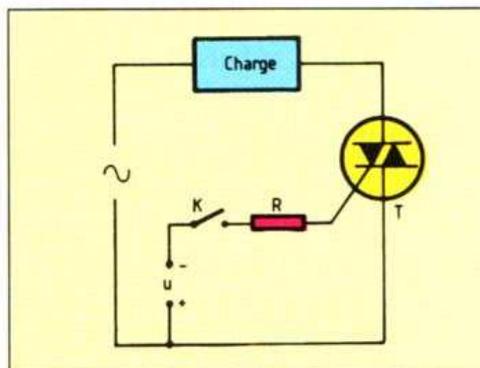


Fig. 6. — On peut déclencher un triac en « tout ou rien » par un courant continu de gâchette. L'emploi d'un courant négatif (sortant par la gâchette) est préférable à celui d'un courant positif. Le « contact » K est souvent remplacé par un transistor ou un circuit intégré.

morçage du triac ne se pose plus : chaque fois que la tension secteur s'inverse, passant donc par zéro, le triac se désamorce sans problème. Si la commande gâchette est toujours présente, il se réamorcera presque dès le début de l'alternance suivante, sinon, il restera bloqué.

Pour commander la gâchette d'un triac, il y a deux moyens, quand le dispositif est utilisé sur une tension alternative : la commande en courant gâchette continu ou la

Certains réalisateurs ont des difficultés à ce sujet : comment réaliser cette source ? On peut, évidemment, prévoir une petite alimentation, fournie par le secondaire d'un transformateur de faible puissance, dont la tension est redressée par un pont de diodes, filtrée par un condensateur et, éventuellement, stabilisée.

Ce sera, en particulier, le cas, s'il y a toute une circuiterie qui commande le triac, autrement dit, un ensemble de circuits intégrés, de transistors et autres. On prendra soin, alors, de relier le pôle + de l'alimentation ainsi réalisée à la borne B₁ du triac. Mais on peut faire plus simple, en utilisant un redressement du secteur alternatif. Comme on ne désire qu'une tension modeste, d'une dizaine de volts ou moins, il faut disposer d'un composant qui réduira la tension de 220 V à une valeur bien plus faible. L'emploi d'un résistor est déconseillé : il faudrait en choisir un modèle capable de dissiper une puissance assez notable, donc encombrant et coûteux.

La solution la plus simple est donc de réaliser le redressement, comme l'indique la figure 8. Le dispositif qui limite la tension redressée est tout simplement un condensateur, soit C sur le schéma. A ce propos, faites attention : utilisez un modèle « anti-parasite » isolé à 400 V service, car un condensateur ordinaire, même avec une tension service suffisante, pourrait mal supporter qu'on lui applique du 220 V en permanence.

Les subtilités du « courant constant »

En réalité, un tel condensateur ne limite pas la **tension** redressée mais l'**intensité** redressée. Le condensateur a, en effet, une certaine impédance. Sur le 50 Hz, cette impédance vaut environ $3,2/C$ (en kΩ), en exprimant C en microfarads. Comme la tension entre (A) et (B) est presque négligeable par rapport à la tension entre (A) et (S), on peut dire qu'il y a pratiquement 220 V aux bornes de C, et l'intensité qui passe dans C est le quotient de 220 par l'impédance de C.

Par exemple, un condensateur de 0,22 μF a une impédance à 50 Hz voisine de

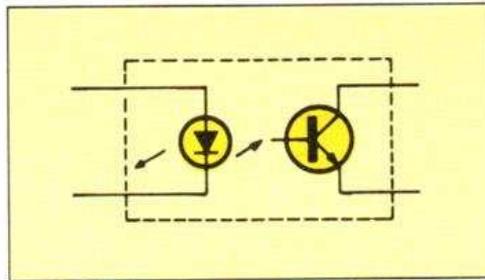


Fig. 7. — Pour réaliser l'isolement de la commande du triac par rapport à la gâchette (reliée plus ou moins directement à un des fils du secteur), on peut utiliser un « coupleur opto-électronique », dans lequel la lumière (ou l'infrarouge) émise par une diode agit sur un dispositif photosensible.

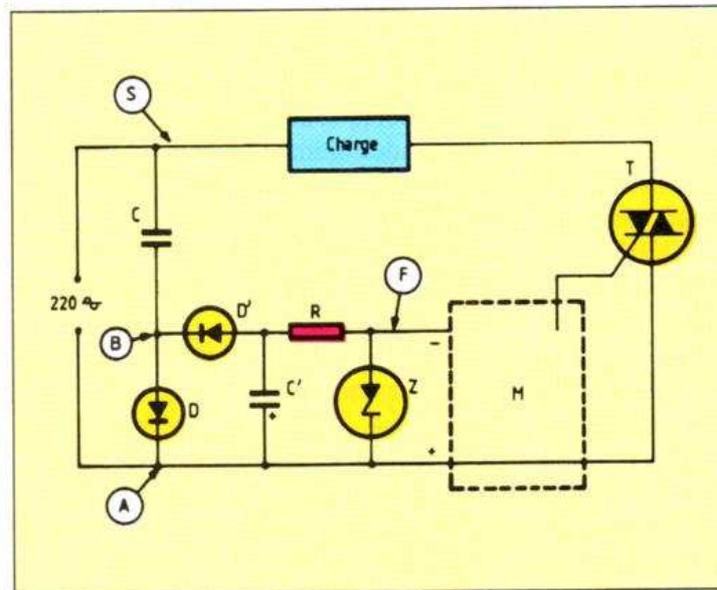


Fig. 8. — Pour obtenir la tension négative, représentée par u dans la figure 6, on peut utiliser un redressement simplifié de la tension du secteur, en limitant le courant redressé par un condensateur C. Le résistor R, presque toujours supprimé dans les schémas habituels, est important pour réaliser une bonne régulation qui alimente le montage de commande de la gâchette.

$3,2/0,22 = 14,5 \text{ k}\Omega$. Avec 220 V à ses bornes, il sera parcouru par un courant d'environ 15 mA rms (déphasé par rapport à la tension secteur). Les alternances positives iront vers le fil (A) par la diode D, et, pendant les alternances négatives, D sera bloquée et le courant ira charger C' à travers la diode D'.

La valeur moyenne du courant qui charge C', on peut le calculer, sera de l'ordre de 0,45 fois l'intensité efficace qui passe dans C (dans le cas de notre exemple, on aura donc un courant redressé de $15 \times 0,45 = 6,8 \text{ mA}$).

Il ne faut **surtout pas oublier** la **diode Zener Z**, en l'absence de laquelle la tension aux bornes de C' pourrait monter jusqu'à 300 V ! Mais, contrairement à ce que l'on trouve sur la quasi-totalité des schémas de ce type, il n'est pas recommandé de supprimer le résistor R.

Un résistor... qui change tout

Dans presque tous les schémas, on trouve la diode Zener Z directement en parallèle avec C, ce qui est contre-indiqué : pendant l'alternance négative du courant dans C, on charge bien C', et la charge est limitée à la tension de la diode Zener. Mais, pendant les alternances positives du courant dans C, quand D est conductrice et D' bloquée, comme on ne charge plus C', et que le montage alimenté entre (A) et (F) consomme toujours, la tension aux bornes de C' diminue.

Une diode Zener ne peut, en effet, que **consommer** du courant, elle ne peut en **fournir**. Donc, en l'absence de R, dès que l'on cesse de charger C', la tension entre (F) et (A) n'est plus stabilisée. La tension qui alimente le montage présente donc une fluctuation qui peut être gênante.

En interposant R entre le condensateur C' et la diode Zener Z, et en prévoyant que C' se charge donc à une tension plus grande que celle que stabilise Z, on assure une régulation bien meilleure de la tension entre (F) et (A). Par exemple, toujours avec un condensateur C de 0,22 μF, si la diode Zener a une tension de 12 V, on prévoira un résistor R d'une résistance de 1,5 kΩ.

Puisqu'il y passe, nous l'avons vu, une intensité de 6,8 mA environ, nous aurons donc, aux bornes de R, une tension proche de 10 V et le condensateur C' sera chargé

à 22 V environ. Donc, pendant les alternances positives du courant dans C, quand D conduit et que D' est bloquée, C' pourra se décharger, maintenant à peu près constante la tension aux bornes de Z.

Un « clac » au démarrage

Le montage de la figure 6, amélioré par l'emploi d'un dispositif optoélectronique pour la commande de gâchette, est donc excellent pour commander, depuis un ensemble électronique, un passage de courant de forte puissance obtenu à partir du secteur 220 V.

Il présente cependant un défaut. La fermeture du « contact » K dans le montage de la figure 6 peut se faire à n'importe quel moment. En particulier, elle peut se produire au moment précis où la tension entre B₁ et B₂ est maximale (ce qui représente plus de 300 V de crête avec le 220 V rms). L'amorçage du triac est quasi instantané. La tension à ses bornes va donc passer, en quelques microsecondes, de 300 V à presque zéro, car, tout de suite après l'amorçage, la totalité de la tension se retrouvera aux bornes de la charge.

Le flanc raide de près de 300 V engendré peut être assez nuisible. Il amorce des oscillations amorties dans différents circuits et, souvent, produit un « clac » assez violent dans les récepteurs de radio en fonctionnement au voisinage du montage. On supprime ce défaut en utilisant la « commutation à tension nulle » (en anglais « zero switching ») dont nous parlerons ci-après.

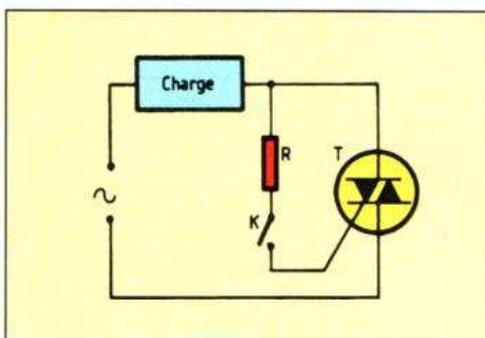


Fig. 9. — Ici, le triac est commandé par un courant alternatif, passant quand le contact K (ou ce qui en tient lieu) le lui permet.

Commande de gâchette en courant alternatif

Toujours pour un fonctionnement en « tout ou rien », on utilise souvent le triac commandé comme le montre la figure 9. On voit que, alors, on utilise le triac dans les modes 1 et 3. Le résistor R limite l'intensité dans la gâchette, cette dernière n'étant commandée, bien sûr, que si le contact K est fermé.

Ce montage utilisé tel quel ne serait pas très intéressant, mais il nous amène tout de suite à l'excellent montage de la figure 10. Le circuit C, entouré de pointillés, est un circuit intégré à « optotriac », comportant à l'intérieur du très petit triac sensible à la lumière et une diode émettrice de lumière.

Quand on fait passer une intensité suffisante dans la diode, on provoque l'amorçage du petit triac, lequel fait passer du courant gâchette dans le grand triac et l'amorce.

Un tel circuit intégré est, par exemple, le

MOC 3020, très utilisé. Mais il nous reste toujours le défaut signalé plus haut : le front raide éventuel au moment où l'on envoie du courant dans la diode génératrice de lumière.

Si nous avons évoqué ce défaut, c'est pour rassurer immédiatement les utilisateurs. Les concepteurs du circuit intégré optoélectronique ont rapidement perfectionné ce dernier, en le dotant de tout un ensemble qui empêche le petit triac de s'amorcer dès que la tension à ses bornes dépasse, en valeur absolue, une douzaine de volts.

Donc, si l'on applique un courant de commande à la diode au moment précis où la tension aux bornes du grand triac (et donc du petit, puisqu'il n'y a pas de chute de tension dans la charge) dépasse 12 V, il ne se passe rien sur le moment. C'est seulement un quart de période plus tard, quand la tension aux bornes du triac est passée par zéro, puis est remontée à quelques volts, que le premier déclenchement agit. Ce circuit, par exemple le MOC 3040, élimine complètement le problème des parasites engendrés lors de la commande de déclenchement du triac. L'emploi du MOC 3040 est exactement le même que celui du MOC 3020, c'est-à-dire qu'on le monte comme l'indique la figure 9. On obtient alors, avec l'ensemble du triac, du MOC 3040 et du résistor R, l'équivalent d'un relais.

Les « relais statiques »

On trouve maintenant, de plus en plus couramment, de tels « relais statiques », qui vont progressivement remplacer de plus en plus les relais à bobine et contacts mobiles pour les applications de commutation sur le secteur.

L'immense avantage de tels relais sur les types à bobine et contacts est... qu'ils n'ont pas de contacts, donc pas de pièces mobiles, dont le nombre total de mouvements est limité, qui font du bruit, qui produisent des étincelles, qui pèsent lourd, etc.

L'intérêt de ces relais statiques est tel que beaucoup de gens se demandent comment il se fait que les relais « classiques » n'aient pas encore disparu. N'allons pas trop vite. D'abord, les relais statiques sont

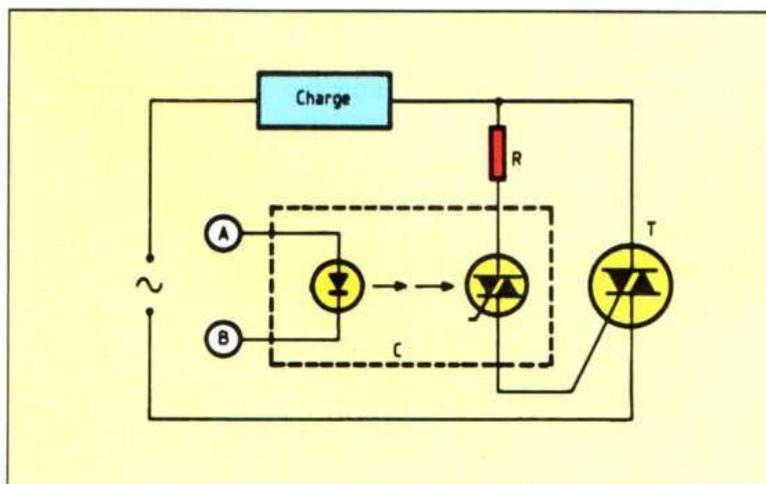


Fig. 10. — Le montage de la figure 9 est ici amélioré par l'emploi d'un « optotriac », réalisant un isolement parfait entre la commande, en (A) et (B), et le secteur.

prévus pour le 220 V alternatif, pas pour des commutations sur du 12 V continu. La chute de tension dans le triac amorcé est plus grande que celle que l'on trouve aux bornes d'un contact (quand ce dernier n'est pas trop mauvais) : on peut avoir de 1 à 2 V aux bornes du triac, ce qui compte peu dans un circuit à 220 V, mais serait prohibitif pour du 6 V.

Ensuite, rappelez-vous ce que nous avons vu plus haut : le triac ne demeure conducteur que si son courant reste supérieur au minimum dit « courant hypostatique ». Donc, un relais statique peut fort bien « s'ouvrir » intempestivement si le courant qui le parcourt tombe à une valeur trop basse. Dans un relais électromécanique, il n'y a rien de tel : le courant dans le contact peut tomber à une valeur très faible, ou même nulle, sans provoquer la réouverture du contact.

Bref, le relais statique est extrêmement intéressant pour commuter des charges sur le 220 V alternatif, mais il ne faut pas lui demander ce qu'il ne peut faire.

La commande progressive

Dans le cas de l'utilisation du triac sur le secteur alternatif 220 V, le dispositif présente une possibilité très intéressante : la commande **progressive** de puissance dans la charge. C'est ce que l'on trouve dans les « variateurs » qui accompagnent presque automatiquement tout lampion à lampe halogène de 500 W. On trouve aussi des utilisations de la commande progressive dans les ensembles de lampes de couleur, dites « psychédéliques ».

Comment réaliser une telle commande progressive ? En déclenchant le triac à chaque alternance, avec un retard commandé par rapport au moment où la tension secteur s'inverse. On laisse ainsi passer une partie de chaque alternance, allant de 0 à 100 %. Les revues et livres d'électronique ont, autrefois, décrit des quantités de montages qui permettaient de réaliser ce déclenchement retardé, mais, maintenant, les circuits intégrés spécialisés permettent de simplifier énormément le travail du réalisateur.

Nous indiquerons toutefois le schéma uti-

lisé dans la quasi-totalité des variateurs (on leur donne quelquefois leur nom anglais : « dimmers ») commandant les lampes halogènes.

Le plus simple est celui de la figure 11. Le dispositif nommé « diac » est analogue à une petite diode, mais son fonctionnement est relativement complexe. Quand on lui applique une tension, positive ou négative, inférieure à un certain seuil (environ 25 à 30 V), il est bloqué. Mais si la tension à ses bornes dépasse cette valeur, il se met brusquement à conduire, et la tension à ses bornes diminue forte-

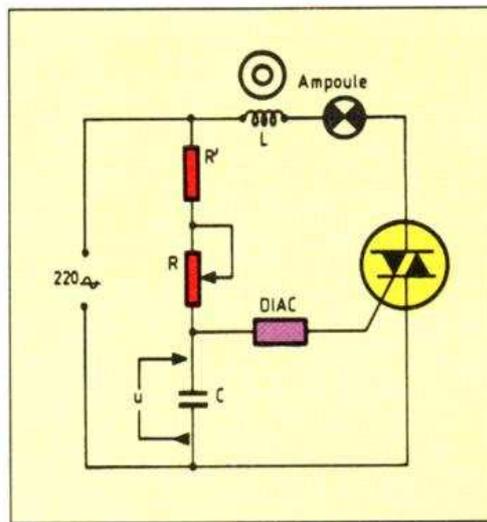


Fig. 11. — Schéma typique des variateurs de puissance à triac utilisés avec les lampes halogènes. Le « diac » est un système bilatéral à déclenchement par un seuil de tension, la commande du retard au déclenchement se fait en modifiant R, qui agit à la fois sur la phase et sur l'amplitude de la tension u. Le bobinage réduit les fronts raides d'intensité, sources de parasites.

ment, tombant de moitié ou plus.

Le condensateur C reçoit un courant alternatif qui passe dans $R' + R$. Suivant la valeur de résistance totale de $R' + R$, le déphasage de la tension u aux bornes de C par rapport à la tension du secteur 220 V varie. Plus la valeur $R + R'$ est petite, plus ce déphasage est petit et plus l'amplitude de la tension u est élevée.

Dès que la tension u dépasse le « seuil » du diac, il passe un courant dans le diac, positif ou négatif, donc dans la gâchette du triac, qui s'amorce.

L'instant d'amorçage du triac varie, par rapport au moment de l'inversion de la tension secteur, en fonction de l'amplitude

et de la phase de la tension u . Ici, les variations d'amplitude et de phase provoquées par la variation de R ajoutent leurs effets. La charge n'est donc alimentée par le secteur que pendant une fraction plus ou moins grande de chaque alternance, ce qui fait varier la puissance dans la charge, soit, ici, l'intensité lumineuse de la lampe. Comme à chaque alternance le triac peut s'amorcer à un moment où la tension à ses bornes est maximale, le montage serait un redoutable générateur de parasites. Pour éviter qu'il en soit ainsi, on a placé, en série avec l'ampoule A, un bobinage, interdisant les fronts raides en intensité. Ce bobinage est pratiquement toujours réalisé par quelques tours (environ une centaine) de fil émaillé sur un tore de ferite de bonne taille.

Le résistor R' est là pour limiter la valeur minimale de $R + R'$, donc le courant dans ces résisteurs et leur dissipateur.

Le défaut du variateur économique

Il est à noter que ce système simplifié de variateur présente un inconvénient : l'hystérésis. Essayez, avec une lampe halogène classique, muni d'un variateur standard, de réduire progressivement l'éclat de la lampe, préalablement allumée au maximum. Vous arriverez à une réduction de puissance telle qu'elle n'éclaire pratiquement plus (attention, cela ne signifie nullement qu'elle ne consomme plus rien et qu'elle ne fait pas tourner votre compteur !).

Agissez encore sur le variateur, dans le sens qui réduit la puissance, vous arrivez alors à la coupure complète du courant. Si, alors, vous essayez de commander, même très lentement, le variateur dans le sens de l'augmentation de puissance, vous verrez que la lampe s'allume brusquement, avec un éclat notable. Autrement dit, pour l'amener à un éclat très réduit, il faut l'amener d'abord à forte puissance, puis réduire progressivement l'éclat.

Les variateurs plus perfectionnés, mais de schéma plus complexe, permettent d'éliminer complètement ce phénomène d'hystérésis, dont il faut convenir qu'il n'est pas tellement gênant.

J.-P. Ehmichen

Un théorème « abominable »

N'allez surtout pas croire qu'il s'agit d'un théorème dont il est difficile de prouver la véracité.

Comme le dit « théorème » concerne une loi approchée, il est, au contraire, extrêmement facile de prouver son **inexactitude**. « Alors, pourquoi l'appeler théorème et à quoi sert-il ? », me direz-vous. Nous allons y revenir.

Le « théorème » en question, fort utile dans des problèmes d'électronique, est le suivant : « Si, dans un triangle rectangle, un côté de l'angle droit est très grand par rapport à l'autre, l'hypoténuse est **égale** au grand côté de l'angle droit. »

Dites cela à un mathématicien : il sera victime d'une onde d'horreur, qui va le parcourir de la tête aux pieds, se réfléchir, revenir à la tête... et ainsi de suite, avec un amortissement négligeable. Ne vous étonnez pas si, à partir de ce jour, il change de trottoir quand il vous rencontre. Et pourtant... prenez donc un triangle rectangle dont un côté de l'angle droit a une longueur de 10 cm, l'autre de 1 cm : l'hypoténuse mesure alors 10,05 cm, soit, à 0,5 % près (ou un demi-millimètre), la longueur du grand côté de l'angle droit. Si le petit côté arrivait à un demi-centimètre, on trouverait alors une hypoténuse de 10,0125 cm, l'écart avec le grand côté de l'angle droit est un **huitième de millimètre**, pratiquement impossible à mettre en évidence par deux mesures de longueur. « Mais, pourquoi dites-vous **égale** et non **proche** ? », m'objecteront certains. Tout simplement, pour frapper énergiquement les imaginations. On surestime toujours le degré de différence entre cette hypoténuse et le grand côté de l'angle droit, alors, pour graver cela dans les esprits, pour forcer ceux qui en ont besoin à considérer à quel point les longueurs sont proches, je procède

ainsi par exagération « scandaleuse ». En voulez-vous un exemple en électronique ? Si, dans un filtre R-C, l'impédance du condensateur est dix fois plus petite, en module, que la résistance du résisteur, il ne faut pas chercher de combien le filtre atténue ; il faut dire qu'il n'atténue pas, qu'il y a « zéro décibel ». Cela revient aussi à dire que, pour un angle voisin d'un dixième de radian, le cosinus est égal à l'unité. Regardez une table : il vaut 0,995.

Combien y a-t-il de mesures qui permettent de faire la différence entre 0,995 et l'unité ? Pas beaucoup, pour être franc. Mais, attention, la présence du condensateur dans le filtre, si elle n'introduit pratiquement pas d'atténuation mesurable, provoque un déphasage qui, lui, n'est pas négligeable, puisqu'il vaut déjà près de 0,1.

Demandez à quelqu'un de vous tracer l'orbite d'une planète autour du Soleil : même s'il s'agit de celle de la Terre, pensant aux lois de Képler (les planètes décrivent des orbites elliptiques, dont le Soleil occupe un foyer), il vous dessinera un ovale très prononcé, bien aplati. Or, si l'on dessinait l'orbite réelle de la Terre à une échelle telle que son grand axe ait 1 m, savez-vous quelle serait la longueur du petit axe ? Il mesurerait 999,85 mn, soit environ un septième de millimètre de moins que le grand axe, soit un écart bien inférieur à la largeur du trait.

Quel rapport avec le « théorème abominable » ? Tout simplement le fait que, dans une ellipse, pour ceux qui ont fait un peu de géométrie, on nomme « excentricité » (notée e) le rapport de la distance des foyers ($2c$) au grand axe ($2a$). Or le petit axe ($2b$) est un côté de l'angle droit dans un triangle rectangle dont l'hypoténuse est le grand axe, le petit côté de l'angle droit étant la dis-

tance des foyers. Nous en revenons au théorème abominable.

Donc, dans le cas de la Terre ($e = 0,017$), on trouve la valeur indiquée. Et ce fait ne doit pas être évident pour tout le monde, puisqu'un astronome averti a écrit, dans un petit livre de grande diffusion, que dans le cas d'une figure représentant l'orbite terrestre à l'échelle de 1 m pour le grand axe, le petit axe mesure... 97 cm (soit **3 cm** de moins que le grand, alors que la différence n'est, en réalité, pas de **trente** millimètres mais **0,015 mm**, autrement dit **deux cents fois plus petit** : Il ne connaissait pas le « théorème abominable ».

Imaginez une ficelle inextensible, tendue horizontalement entre deux points à 1 km l'un de l'autre. Si l'on ajoute un centimètre à la longueur de la ficelle, de combien pensez-vous qu'on puisse écarter son milieu de la ligne droite qui était son trajet initial ? Calculez : vous trouverez à peu près 2,23 m. Toujours le théorème abominable.

Cette façon de considérer les choses est si éloignée des conceptions habituelles que, pour qu'elle entre « de force » dans le crâne de mes élèves, je leur martèle lourdement mon « théorème horrible », car j'avoue en être l'auteur (et, pire encore, j'en suis fier : « persiste et signe » comme on dit à la Préfecture). Avoir une idée de l'« ordre de grandeur », savoir négliger ce qui est négligeable, c'est beaucoup plus important que vous ne croyez.

Il y a déjà tant de choses si compliquées, alors, quand cela peut être simplifié, abandonnez donc la « philosophie Shaddok » (pourquoi faire simple quand il y a une solution compliquée ?). Mais, croyez-moi, le « shaddokisme » est plus solidement implanté dans les cervelles que vous ne pensez.

J.-P. Ehmichen

Attente musicale autonome

■ A quoi ça sert ?

Les générateurs musicaux d'UMC se prêtent facilement à des réalisations très simples, mais la répétition d'un même air est assez lassante. Ici, nous enchaînons cinq circuits — opération pas si aisée que cela —, soit cinq mélodies différentes.

■ Nomenclature des composants

Résistances 1/4 W 5%

R₁ : 150 kΩ
 R₂, R₄ : 100 kΩ
 R₃ : 2,2 kΩ
 R₅, R₈, R₉ : 1 MΩ
 R₆, R₇, R₁₁ : 10 MΩ
 R₁₀ : 4,7 kΩ

Condensateurs

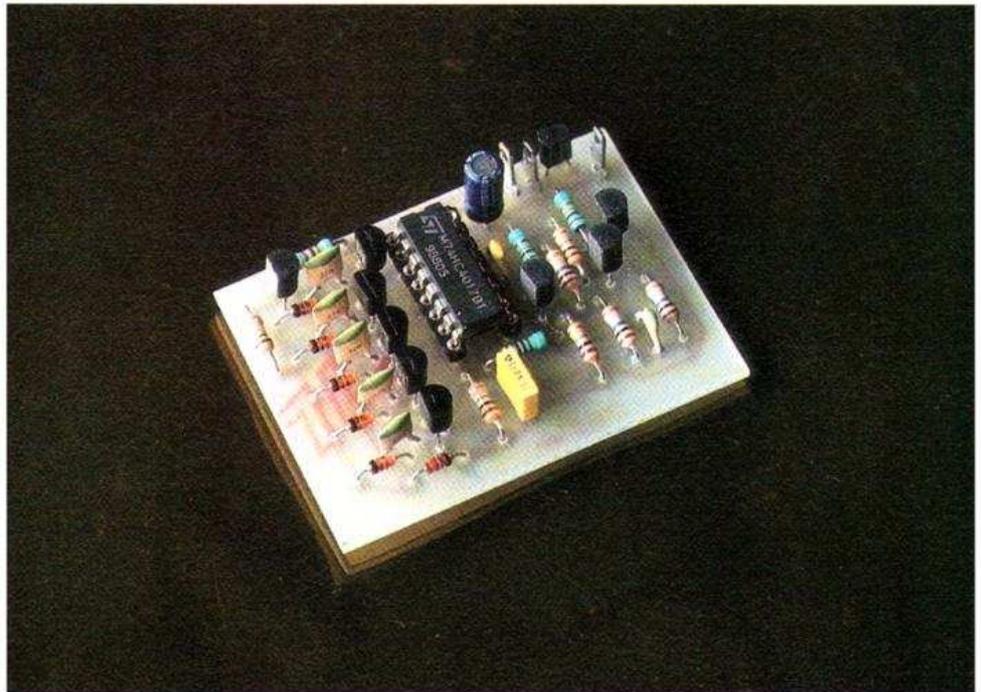
C₁ : 470 pF céramique
 C₂ : 6,8 nF MKT 5 mm
 C₃, C₅, C₆, C₇, C₈ : 22 nF céramique
 C₄ : 47 μF chimique radial 3 V
 C₉ : 4,7 nF céramique

Semi-conducteurs

CI₁ : circuit intégré 74HC4017
 CI₂ : circuit intégré UM66T32L
 CI₃ : circuit intégré UM66T01L
 CI₄ : UM 66 T68L
 CI₅ : UM 66T19L
 CI₆ : UM 66T11L
 T₁, T₂, T₃, T₄ : NPNBC 548
 T₅ : PNP BC 558
 D₁ à D₆ : 1N4148

Divers

AP : transducteur dynamique (écouteur casque baladeur)
 Microrupteur à levier



■ Comment ça marche ?

Le schéma

Nous avons utilisé ici les générateurs de signaux de la série UM 66, présentés en boîtier TO92 et comportant, à quelques exceptions près, un seul air. Les circuits délivrent un signal carré modulé en fréquence avec une interruption entre chaque reprise. C'est cette particularité que nous allons mettre à profit... Une décade Johnson à sorties décodées est utilisée comme compteur, ses sorties alimentent chacun des générateurs de son. Les diodes D₁ à D₅ servent de porte OU et alimentent l'amplificateur « de puissance » T₁/T₅. La diode D₆ charge le condensateur C₂ qui se décharge par la résistance R₈. Un trigger de Schmitt détecte la variation de tension aux bornes de C₂, lorsque cette dernière descend au-dessous du seuil, le circuit bascule et envoie sur l'entrée d'horloge du comp-

teur une tension positive, le générateur de chanson suivant enchaîne.

Tous les générateurs ne sont pas identiques, et il en est un qui a exigé un traitement particulier. En effet, la puce « *Love me tender* » comporte refrain et couplet, or la coupure entre les deux atteint la valeur séparant deux cycles d'autres puces. Pour entendre l'air complet, on a ajouté le transistor T₄ ; par R₁₁ et R₇, il relève le seuil de déclenchement du trigger et demande donc une décharge plus profonde de C₂. Si l'on peut placer les autres générateurs un peu n'importe où, le succès d'Elvis devra être en CI₆... Une fois le dernier air terminé, une remise à zéro est assurée par la liaison entre les bornes 1 et 15. Si « *Love me tender* » n'est pas écouté en entier vous pouvez réduire les valeurs de R₇ et de R₁₁ jusqu'à 5,6MΩ. Augmentez ces valeurs si un effet de répétition se produit. Attention à

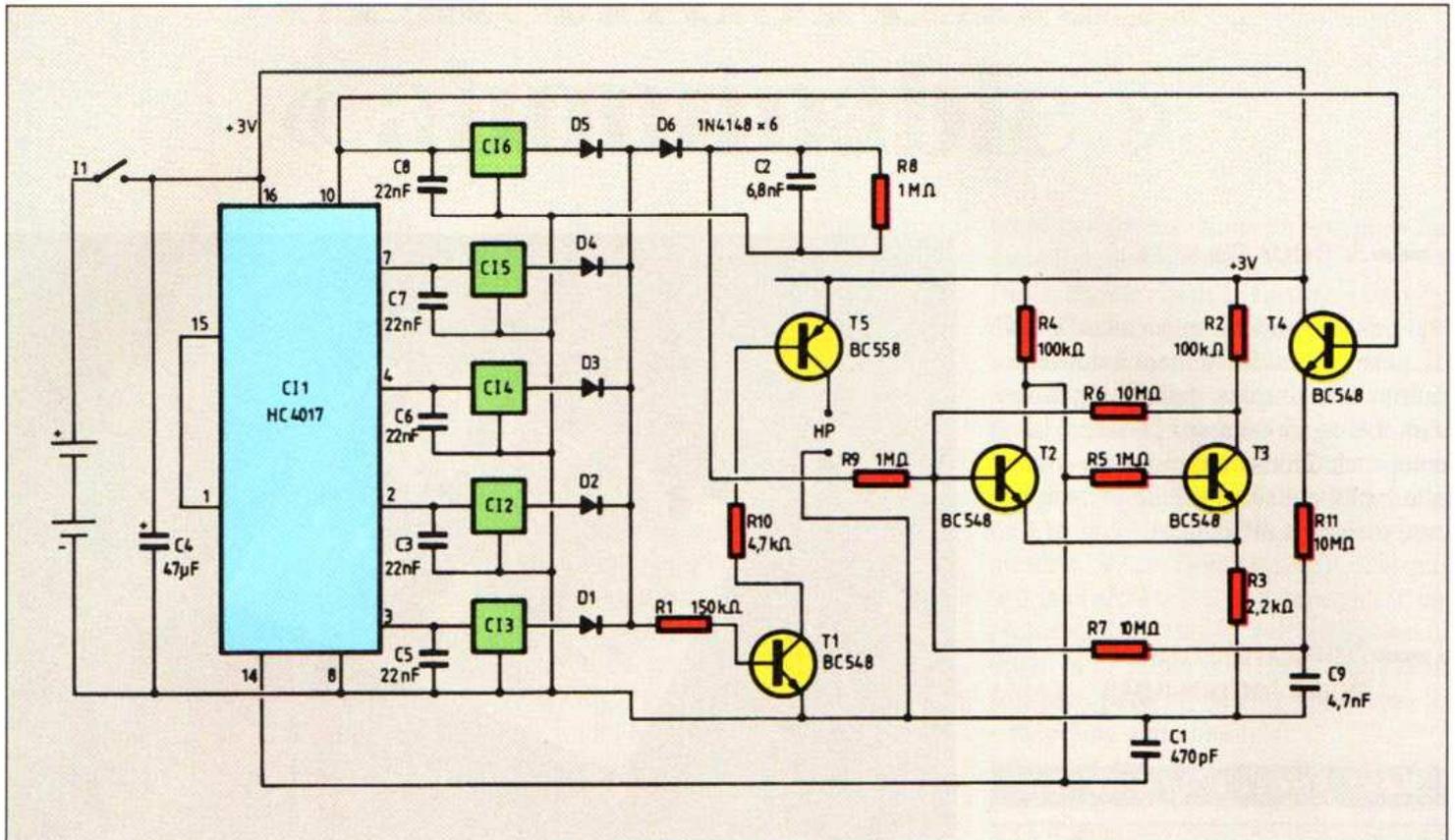


Fig. 1. — Schéma de notre montage.

l'usure des piles, le fonctionnement du montage risque de devenir incertain. Chaque chip a droit à un condensateur de filtrage abaissant la résistance interne de sortie du compte. Le transducteur sera un modèle dynamique, vous pourrez éventuellement le mettre en série avec une résistance qui réduira le niveau sonore, vous aurez d'ailleurs intérêt à l'utiliser lors de la mise au point !

La réalisation

Les composants sont implantés sur circuit imprimé, exception faite du transducteur électrodynamique et de l'interrupteur. L'utilisation en attente téléphonique implique une mise en service du générateur en déposant le combiné sur le transducteur. On utilisera donc dans le rôle de l'interrupteur un microrupteur à levier. Si vous ne voulez pas autant d'airs, vous pourrez relier la borne 15 aux bornes 4, 7 ou 10...

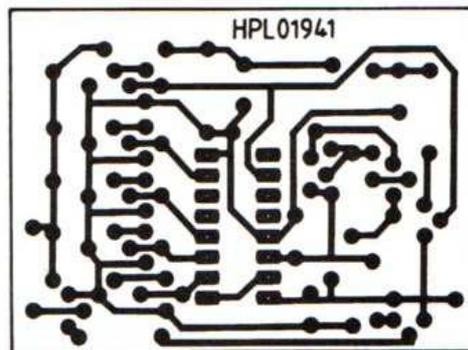


Fig. 2. — Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

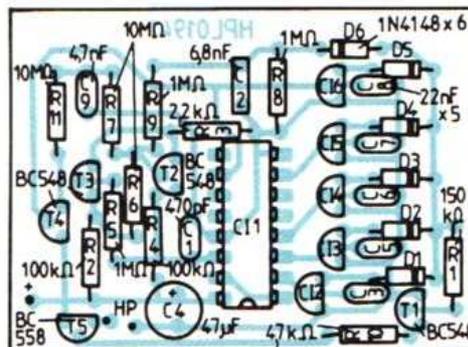


Fig. 3. — Implantation des composants.

Baromètre électronique

■ A quoi ça sert ?

Pour réaliser un baromètre électronique, il faut pouvoir mesurer de façon simple la pression atmosphérique. Jusqu'à ces derniers mois, cette opération était délicate et coûteuse, les seuls capteurs de pression proposés sur le marché n'étant pas toujours de mise en œuvre simple et étant vendus à un prix dissuasif.

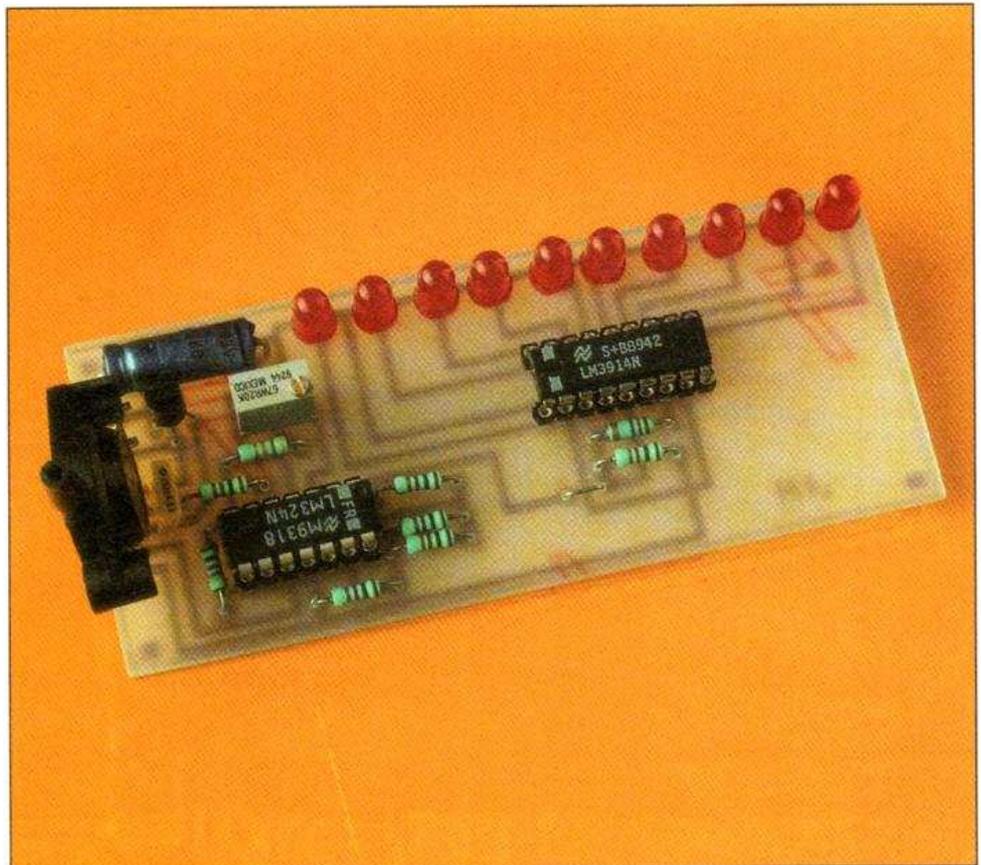
La commercialisation récente par Motorola de capteurs de pression simples d'emploi et relativement peu coûteux nous permet aujourd'hui de vous proposer cette réalisation.

Un article de fond sera consacré à ces capteurs, dans un prochain numéro du *Haut-Parleur* ; nous ne développerons pas ici leur principe de fonctionnement. Tout ce que vous avez besoin de savoir, dans le cadre de ce montage flash, est que le capteur retenu délivre une tension de sortie proportionnelle à sa tension d'alimentation, d'une part, et surtout à la pression absolue à laquelle il est soumis, d'autre part.

■ Comment ça marche ?

Le schéma

Ce principe étant acquis, il suffit d'alimenter notre capteur sous une tension stable pour disposer en sortie d'une tension qui ne dépend plus que de la pression. Comme nous voulons en faire un baromètre et que la pression atmosphérique ne varie que de 950 à 1 070 hectopascals (millibars, si vous préférez l'ancienne appellation), il suffit de faire suivre notre capteur d'un voltmètre à échelle dilatée pour que le tour soit joué.



Comme la sortie du capteur est de type différentiel et de très faible amplitude, un amplificateur différentiel réalisé autour de IC_{1a} à IC_{1d} est nécessaire. Correctement calibré grâce à P₁, il délivre en sortie environ 1 V pour 1 000 hPa.

Nous le faisons suivre par un classique LM 3914 dont on dilate l'échelle de mesure en remontant la tension basse grâce aux résistances R₈ et R₉, de façon à lui faire couvrir la gamme de tension et donc la gamme de pression désirée.

Le capteur est alimenté sous 5 V par le régulateur intégré IC₃ tandis que le reste du montage se contente d'une banale pile de 9 V.

■ La réalisation

Aucune difficulté n'est à craindre ; veillez juste à orienter correctement le capteur dont la patte 1 est repérée par une petite encoche en partie haute, assez peu visible, il est vrai, sur certains modèles.

Le fonctionnement est immédiat dès la mise sous tension et le seul réglage du montage se limite à ajuster P₁ de façon à allumer la LED correspondant à la pression de votre choix.

Pour ce faire, nous vous conseillons de graduer vos 10 LED de 950 hPa à 1 040 hPa, par exemple, ce qui donne 10 hPa par LED. Téléphonnez ensuite à la station météo ou à l'aéroport le

plus proche de votre domicile pour vous faire communiquer la pression atmosphérique du lieu et ajustez P₁ pour obtenir la même indication. Si ce n'est pas possible, sachez que certains opticiens ou pharmaciens possèdent encore des baromètres au mercure que vous pouvez également consulter à titre de référence. N'accordez pas trop de crédit, en revanche, aux baromètres à aiguille « grand public » dont la précision est plus qu'aléatoire. Correctement étalonné, notre baromètre est très précis, car le capteur utilisé est un modèle compensé en température qui est en outre très linéaire. Si vous voulez le laisser sous tension en permanence, vous pouvez remplacer son alimentation par pile par un bloc secteur style « calculatrice » délivrant environ 9 V sous une trentaine de milliampères.

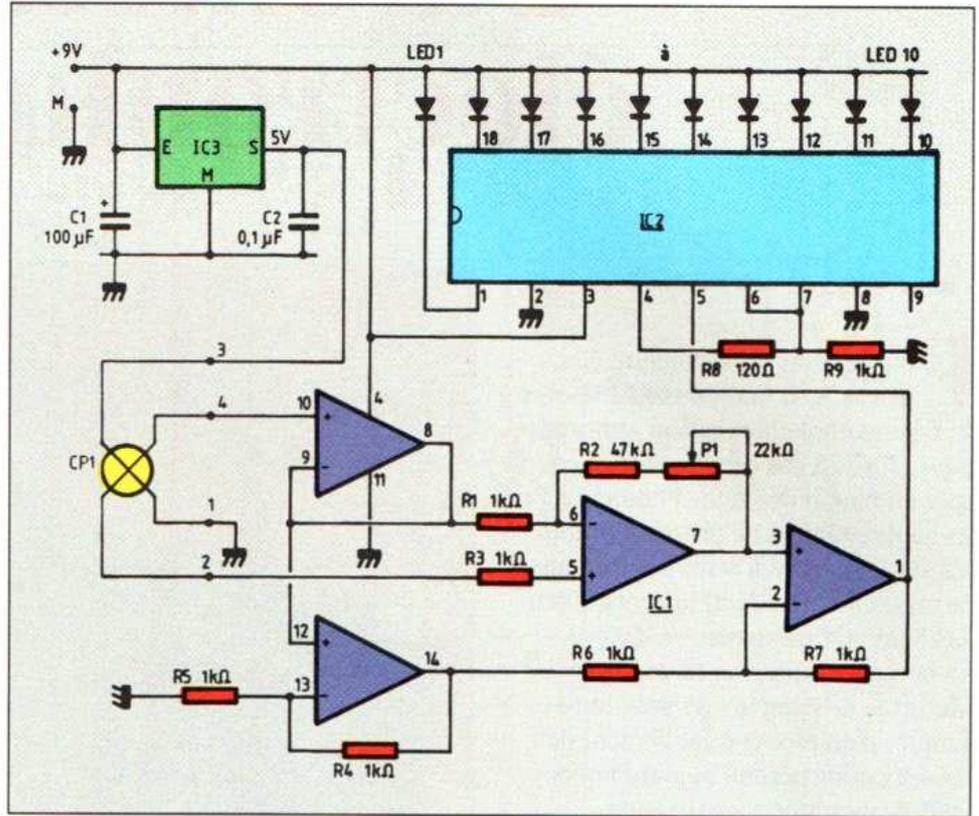


Fig. 1. — Schéma de notre montage.

Nomenclature des composants

Semi-conducteurs

CP₁ : MPX 2200 AP (Motorola)
 IC₁ : LM324
 IC₂ : LM3914
 IC₃ : 78L05 (régulateur + 5 V boîtier TO 92)
 LED₁ à LED₁₀ : LED individuelles ou en bargraph

Résistances 1/4 W 5%

R₁, R₃, R₄, R₅, R₆, R₇, R₉ : 1 kΩ
 R₂ : 47 kΩ
 R₈ : 120 Ω

Condensateurs

C₁ : 100 µF 15 V chimique axial
 C₂ : 0,1 µF mylar

Divers

P₁ : potentiomètre ajustable multitours de 22 kΩ

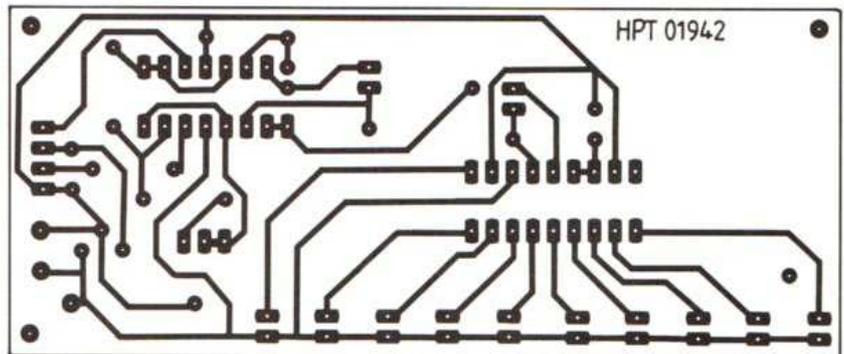


Fig. 2 — Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

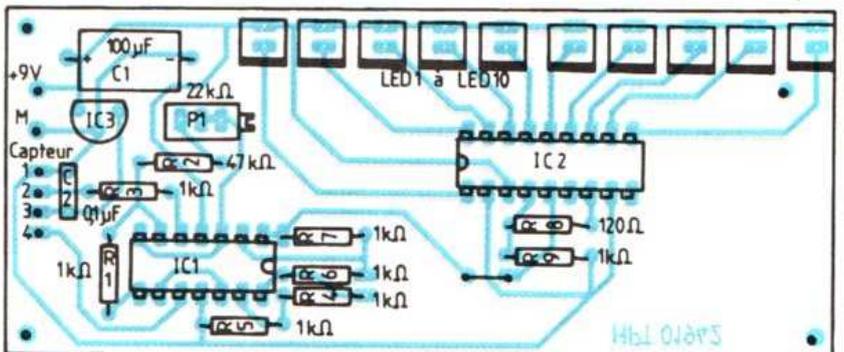


Fig. 3. — Implantation des composants.

Minutel : 3 minutes gratuites

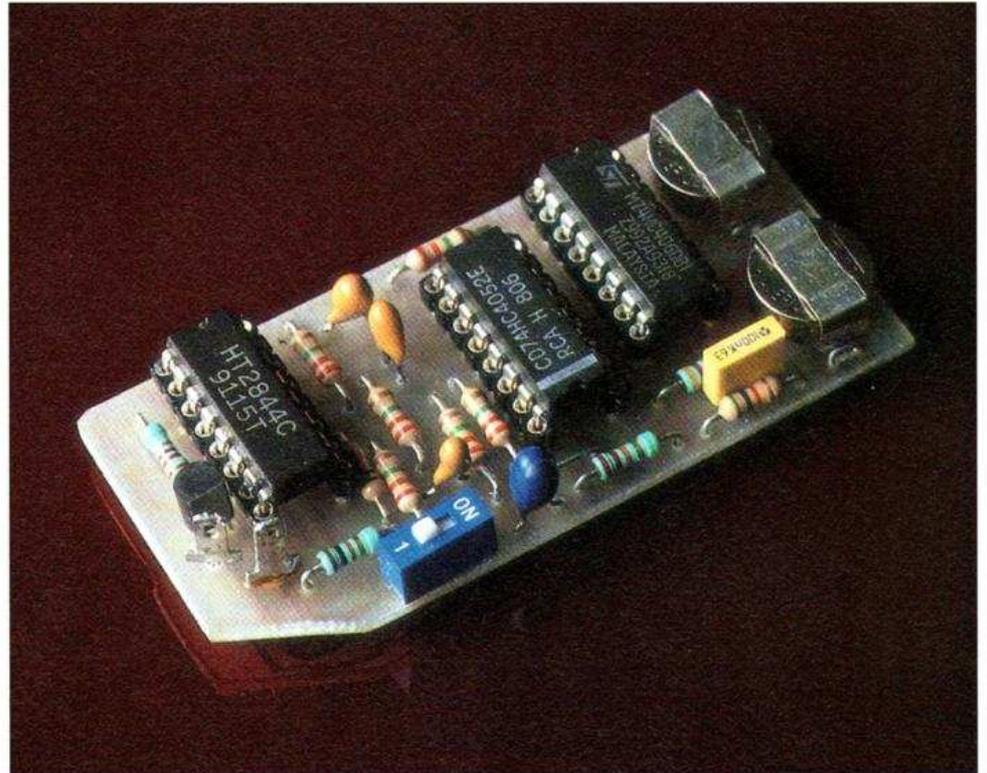
■ A quoi ça sert ?

Trois minutes, c'est une durée classique pour une minuterie : 3 minutes de brossage des dents, 3 minutes pour faire cuire un œuf à la coque ou 3 minutes gratuites sur le 11. Voici donc une minuterie pas tout à fait comme les autres. Elle ne se contente pas de sonner une fois le temps écoulé, mais signale chaque minute d'une façon originale...

■ Comment ça marche ?

Le schéma

La minuterie utilise une base de temps à circuits CMOS et faible tension, ce qui permet une alimentation par deux piles de 1,5 V. Cette base de temps est constituée par l'horloge interne d'un circuit 4060 comportant un oscillateur et une batterie de diviseurs. Deux résistances ont été placées en série pour permettre un ajustement des trois minutes, le mini-boîtier ne permettait pas en effet d'y introduire de résistance ajustable de taille standard. La résistance R_2 sera fixe, l'autre, R_7 , de plus faible valeur, affinerà la fréquence d'oscillation. Les deux sorties sont reliées à un double multiplexeur statique 4052 qui sera utilisé en décodeur de 0 à 3. Les sorties du décodeur seront alors reliées à un générateur de signaux HT 2844C qui délivrera des cris d'animaux. A la mise sous tension, un premier bruit, bref, signale que l'appareil est bien en service. Le multiplexeur, dont le point commun est à la masse,



envoie par l'un des condensateurs un signal fugitif au générateur de signaux. Au bout d'une minute, c'est au tour d'un autre condensateur de transmettre sa commande, on entend alors le cri d'un autre animal. Au bout de deux minutes, C_2 transmet un signal de commande. Comme ce condensateur a une valeur supérieure, l'ordre dure plus longtemps et on entend deux signaux sonores. Enfin, au bout de trois minutes, le 4052 transmet un signal de longue durée, la minuterie insiste pour vous dire qu'il faut couper l'alimentation afin d'économiser les piles. Au bout d'une minute sans coupure, le cycle recommence. La sortie du 2844C est reliée à un ampli, le transistor commande un transducteur.

■ La réalisation

La minuterie est installée dans un boîtier Diptal T 841 sur lequel on fixera le transducteur qui sera relié, par petits fils, à la sortie TR. Les composants sont relativement serrés dans le boîtier, mais les circuits intégrés peuvent être montés facilement sur supports. La valeur de la résistance ajustable R_7 sera choisie en chronométrant la première minute et en essayant plusieurs valeurs. Il est préférable de choisir une durée très légèrement inférieure afin de pouvoir couper l'annuaire électronique avant les 3 minutes ! La résistance R_{10} sert à régler la qualité des sons émis par le générateur HT 2844C.

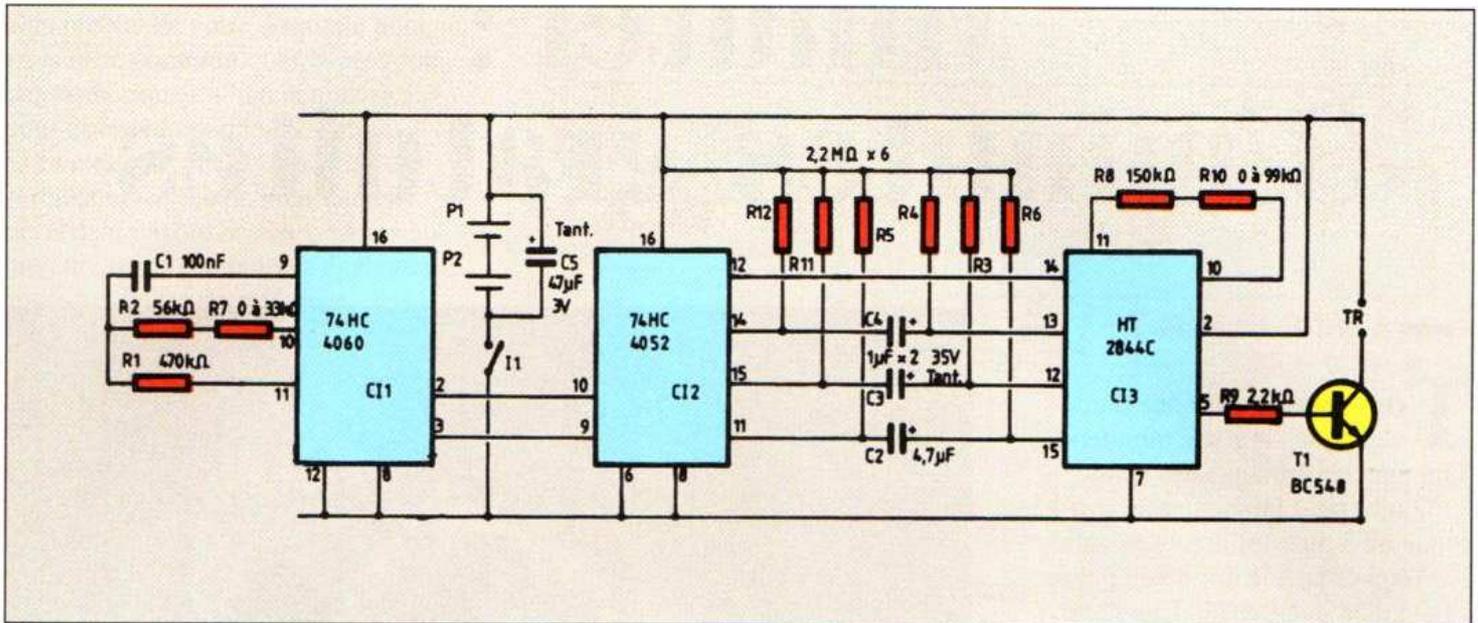


Fig. 1. — Schéma de notre montage.

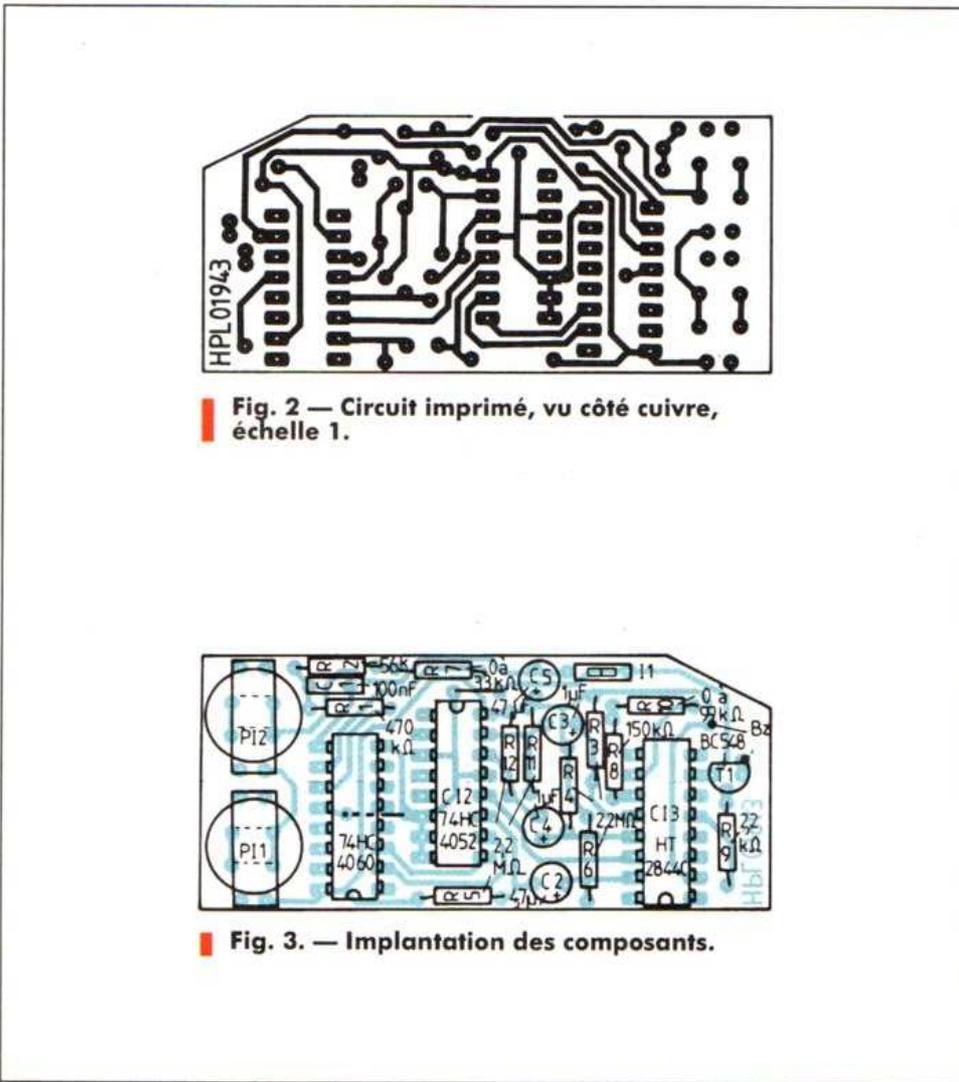


Fig. 2 — Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

Fig. 3. — Implantation des composants.

Nomenclature des composants

Résistances 1/4 W 5%

- R₁ : 470 kΩ
- R₂ : 56 kΩ
- R₃, R₄, R₅, R₆, R₁₁, R₁₂ : 2,2 MΩ
- R₇ : 0 à 33 kΩ
- R₈ : 150 kΩ
- R₉ : 2,2 kΩ
- R₁₀ : 0 à 99 kΩ

Condensateurs

- C₁ : 100 nF MKT 5 mm
- C₂ : 4,7 μF tantale goutte 6 V
- C₃, C₄ : 1 μF tantale goutte 35 V
- C₅ : 47 μF tantale goutte 3 V

Semi-conducteurs

- CI₁ : circuit intégré 74HC4060
- CI₂ : circuit intégré 74HC4052
- CI₃ : circuit intégré HT 2844C (Loup)
- T₁ : transistor NPN BC 548

Divers

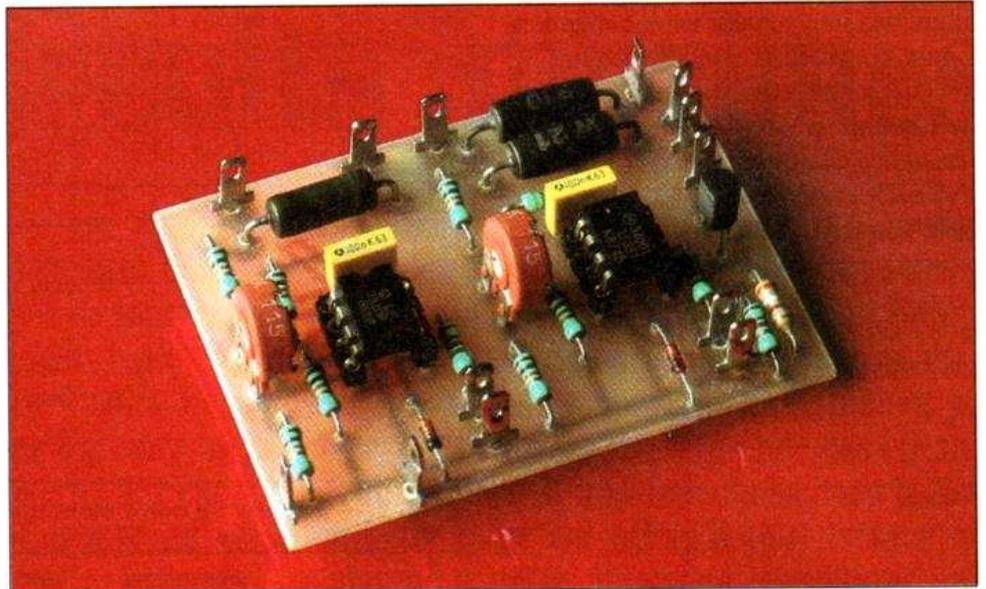
- I₁ : interrupteur DIL simple
- P₁, P₂ : pile 1,5 V AG 12 ou 13 avec contacts
- TR : transducteur Orbitec EMB-12 Boîtier Diptal T841

Indicateur automatique d'ampoules grillées

■ A quoi ça sert ?

Présent sur de très rares véhicules, bien souvent de haut de gamme, le montage que nous vous présentons aujourd'hui permet de contrôler de façon totalement automatique l'état des diverses ampoules de votre voiture (stops, veilleuses, clignotants). Il vous signale, grâce à un bip sonore, qu'une ampoule est grillée et vous indique sa localisation immédiate grâce à l'allumage de la LED correspondante.

Tout cela ne coûte que quelques dizaines de francs, ne fait appel à aucun composant exotique et peut être mis en place en quelques dizaines de minutes sur tous les véhicules. De là à conclure que l'installation par les constructeurs automobiles de tels accessoires sur les seuls véhicules les plus chers relève plus de considérations liées au marketing qu'à des raisons techniques, il n'y a qu'un pas que nous sommes bien tentés de franchir...



dans le support, ce qui arrive aussi !), la chute de tension diminue et la sortie de l'ampli passe au niveau haut. Cela allume la LED correspondante, qui indique alors quelle ampoule ou groupe d'ampoules est en cause et, simultanément, cela sature T_1 via D_1 ou D_2 ce qui active le buzzer monté dans son collecteur.

■ La réalisation

Notre circuit imprimé supporte deux montages identiques et permet donc la surveillance de deux ampoules ou groupes d'ampoules. Si vous souhaitez en surveiller plus, vous pouvez cascader ces circuits, en reliant les points EXT de tous les modules entre eux et en ne câblant le transistor et le buzzer que sur l'un quelconque des modules.

Attention ! ce buzzer doit être un modèle intégré, c'est-à-dire générant son signal sonore dès qu'il est alimenté et non un banal transducteur piézo.

Pour ce qui est des résistances de mesure de courant, faites en sorte qu'il y ait une chute de tension de 0,17 V environ à leurs bornes pour un fonctionnement normal des ampoules surveillées. Pour une voiture classique dont on surveille les ampoules par paire, cela nous donne environ :

- 0,05 Ω pour les stops, qui sont deux ampoules de 21 W ;
- 0,05 Ω par « côté » de clignotant où les ampoules sont aussi des 21 W ;
- 0,22 Ω pour les veilleuses avant ou arrière où les ampoules sont en principe de 5 W.

La simple application de la loi d'Ohm vous permettra toutes les extrapolations.

Le schéma

Le principe du montage est très simple. On mesure en effet, grâce à un amplificateur opérationnel monté en comparateur, la chute de tension aux bornes d'une résistance parcourue par le courant qui alimente la ou les ampoules surveillées. Si tout va bien, la sortie de l'ampli est au niveau bas et rien ne se passe. Si une ou plusieurs ampoules sont grillées (ou ne s'allument pas, suite à un mauvais contact

tions désirées. Notez simplement que les résistances de $0,05 \Omega$ s'obtiennent par mise en parallèle de deux $0,1 \Omega$ et que le circuit imprimé est prévu pour cela sur l'un des deux montages qu'il supporte.

La mise en place sur le véhicule aura lieu sous le tableau où tous les fils nécessaires sont disponibles. Le câblage est on ne peut plus simple, comme le montre la figure 1. Le fil allant de l'interrupteur de commande à l'ampoule ou au groupe d'ampoules est interrompu en n'importe quel point de son trajet pour y insérer en série la résistance de notre montage (points INTERX et AMPX).

Il ne vous reste plus ensuite qu'à ajuster chaque potentiomètre pour que le montage ne réagisse que lorsque l'une au moins des ampoules surveillées ne s'allume plus.

Nomenclature des composants

Semi-conducteurs

IC₁, IC₂ : 741, TL081, LF351
 D₁, D₂ : 1N914 ou 1N4148
 T₁ : BC 547B, 548B, 549B
 LED₁, LED₂ : LED rouge haute luminosité

Résistances 1/4 W 5%

R₁, R₂, R₃ : voir texte
 R₄, R₅, R₆, R₇, R₈, R₉, R₁₀, R₁₁ : 10 k Ω
 R₁₂, R₁₃, R₁₄ : 1,5 k Ω
 R₁₅ : 3,9 k Ω

Condensateurs

C₁, C₂ : 0,1 μ F mylar

Divers

P₁, P₂ : potentiomètre ajustable vertical pour CI de 1 k Ω
 BUZ : buzzer miniature 12 V.

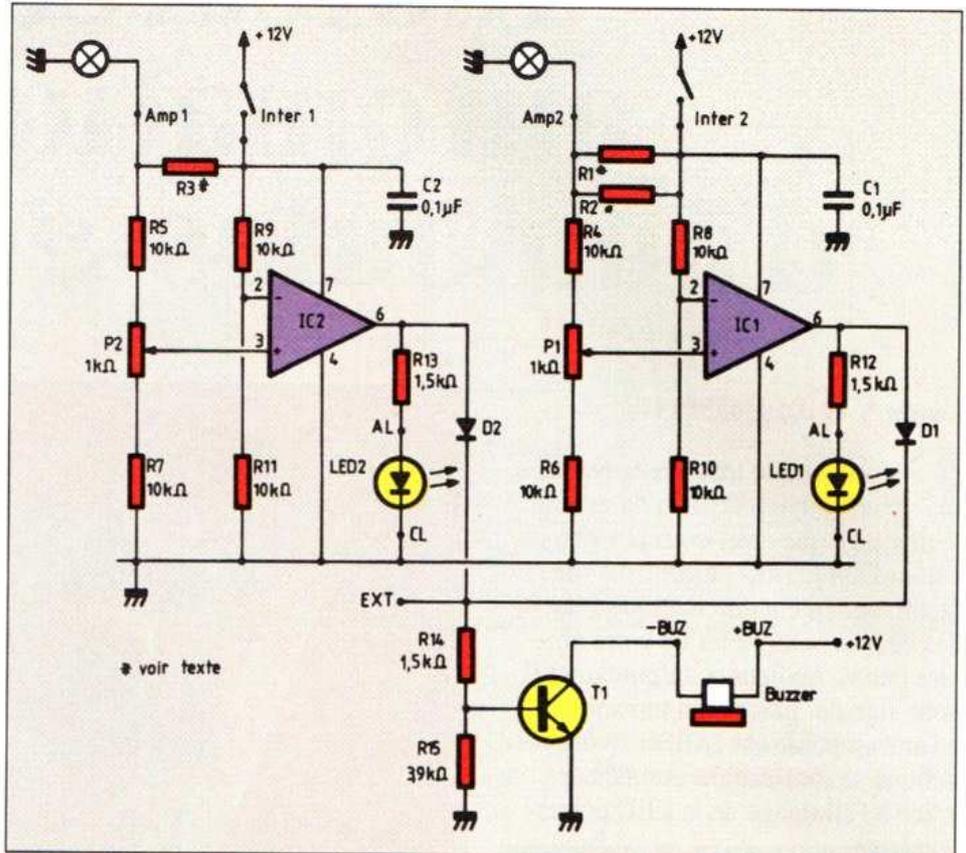


Fig. 1. — Schéma de notre montage.

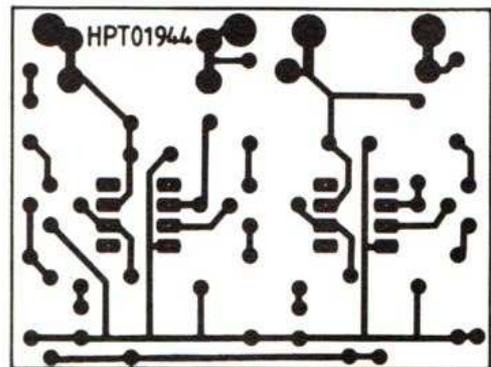


Fig. 2. — Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

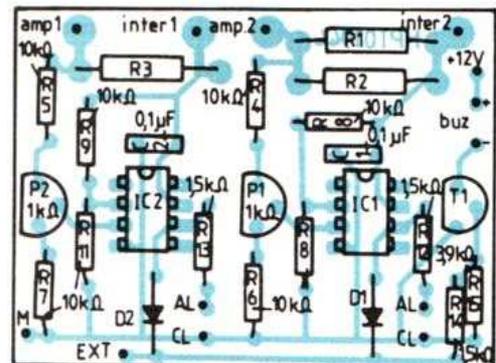


Fig. 3. — Implantation des composants.

Enceinte Elbass PR02-V2-02 (2^e partie)

(Voir le Haut-Parleur n° 1819)

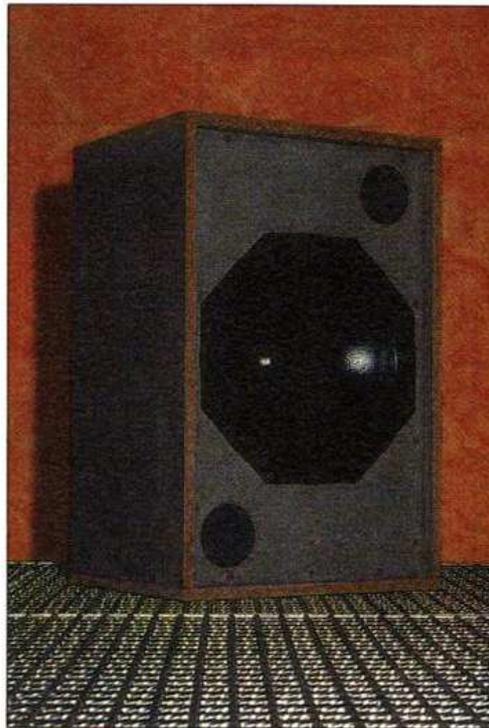
Dans notre précédent numéro nous avons décrit la réalisation complète de l'enceinte, nous abordons aujourd'hui toute l'électronique.

Electronique

Un processeur, pour quoi faire ?

Le terme de processeur, que nous utilisons ici, est très employé par les fabricants d'enceintes de sonorisation ; souvent, il correspond à un circuit analogique de traitement des signaux dans des buts divers, dont la protection du transducteur, que l'on fait ainsi travailler dans des conditions plus proches de ses limites qu'on ne pourrait le faire en adoptant une attaque directe par amplificateur au travers d'un seul filtre actif.

Le processeur installé dans notre caisson joue plusieurs rôles : il étend la courbe de réponse de l'enceinte dans le grave, afin de compenser la chute naturelle de l'enceinte associée. Par ailleurs, ce filtrage de l'extrême grave limite l'amplitude de l'excursion de la membrane avec, pour bénéfice, une plus grande fiabilité et une distorsion réduite. Notre transducteur a une excursion maximale de 15 mm crête à crête ; avec le processeur, elle sera limitée à 5 mm dans toute la bande de fréquence ; sans processeur, nous aurions eu un débattement de 5 mm uniquement à 20 Hz, donc des risques d'intermodulation dus à la sortie (partielle) de la bobine de l'entrefer. La variation du coefficient de surtension du filtre change la réponse en phase du transducteur tout en modifiant la réponse en fréquence. Nous avons tracé la courbe de réponse en fréquence de ce filtre passe-haut (courbe D - voir numéro précédent). Un second filtre, à 6 dB par octave, coupe progressivement les fréquences hautes pour éviter les interfé-



rences avec les enceintes associées. La pente faible évite les variations de phase trop importantes, le caisson a été conçu non comme faisant partie d'un système de multi-amplification mais comme un renfort de basse, susceptible d'être ajouté à toute paire d'enceintes. La courbe E donne la réponse de l'ensemble, filtre complet plus amplificateur de puissance. Notre caisson de grave dispose de son amplificateur interne, il n'est pas extrêmement puissant mais le haut rendement du transducteur permettra d'atteindre un niveau acoustique de 114 dB, niveau plus que confortable pour ne pas dire inconfortable pour les oreilles... De quoi faire vibrer votre plancher...

La figure 6 donne le schéma synoptique de l'électronique embarquée. Plusieurs prises d'entrée ont été installées ici, les prises XLR, comme les bornes pour fiches banane, permettent d'associer l'enceinte à une source symétrique ou asymétrique ; nous avons ici des prises de

type XLR3, bien connues des professionnels, elles servent pour une entrée au niveau 0 dBu, tandis que les fiches « banane » admettront un signal supérieur de 20 dB ou, si vous préférez, auront une sensibilité inférieure de 20 dB. Nous avons ajouté une borne de masse permettant une entrée en mode asymétrique avec la polarité que l'on désire, il va de soi que cette polarité devra être la même pour les canaux gauche et droit, sinon, les signaux mono s'annuleront...

Une fois la sommation effectuée, le signal passe dans un filtre à coefficient de surtension (Q) ajustable. Ce réglage modifie la réponse globale du transducteur, ce que nous montrent les courbes de réponse dues au logiciel de conception d'enceintes LEAP. En même temps, on modifie sa réponse en phase. La section passe-haut, du second ordre, c'est-à-dire avec pente de 12 dB/octave, à 35 Hz, est suivie d'une section passe-bas dont la fréquence de coupure est de 80 Hz, ce filtre est principalement constitué par une résistance et un condensateur, la valeur du potentiomètre étant relativement basse par rapport à l'impédance d'entrée de l'amplificateur pour que le réglage de gain n'ait pas d'influence sur la réponse en fréquence. La position de ce filtre a l'avantage de réduire le bruit à haute fréquence éventuellement né dans le sommateur. L'amplificateur de puissance est complété par un relais de temporisation à la mise sous tension et un fusible de protection.

Le transformateur d'alimentation de l'amplificateur de puissance est commandé par un module de mise sous tension automatique qui reconnaît la présence d'une tension audio à l'entrée du montage, ici, nous n'avons pas raccordé cette connexion, elle sera fonction de la source, donc de la prise utilisée. Un interrupteur général coupe la totalité du circuit et un fusible protège le tout.

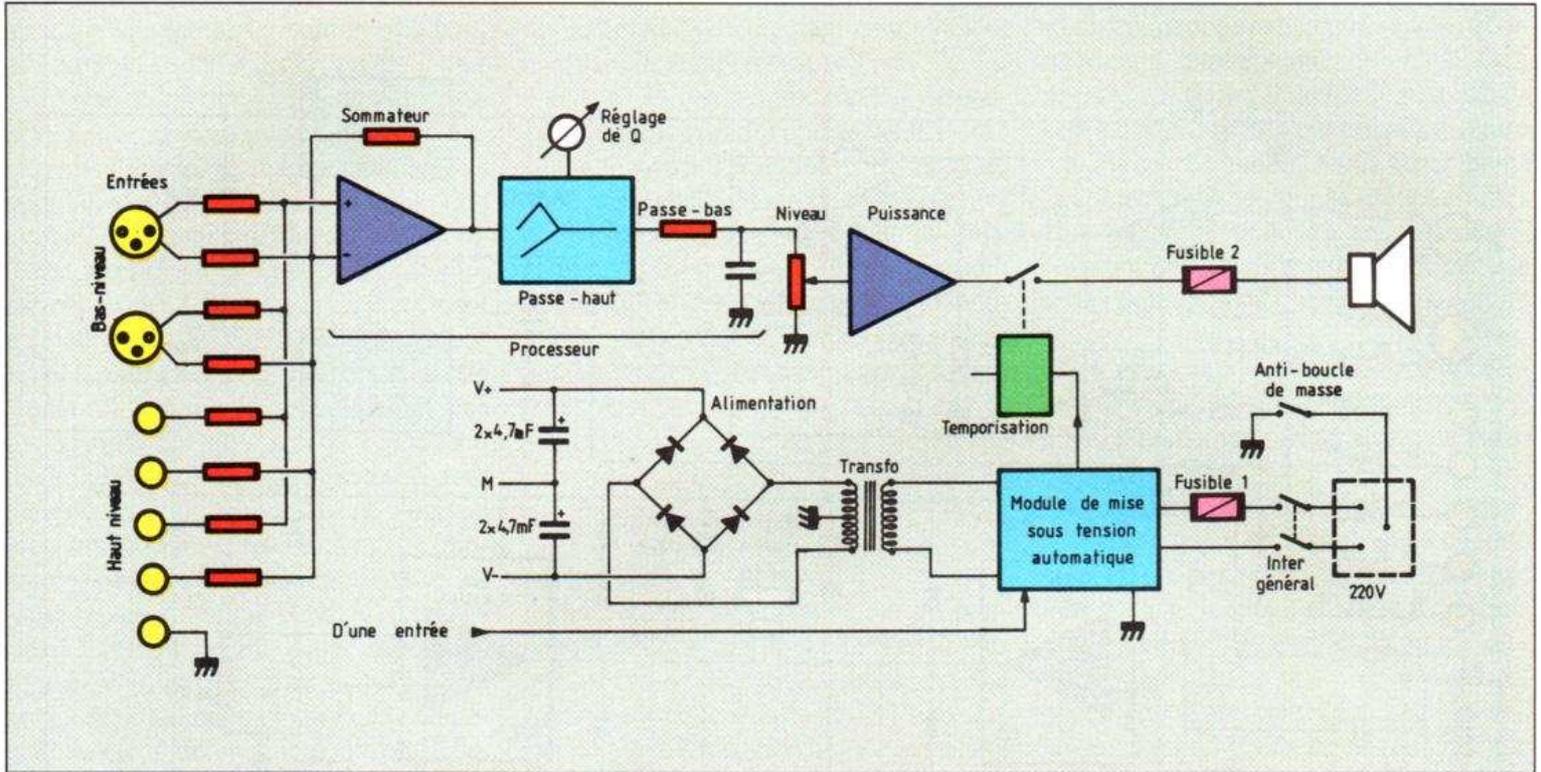


Fig. 6. — Schéma synoptique de l'électronique de l'enceinte.

Schéma de principe

Amplificateur de puissance/processeur

L'amplificateur de puissance, figure 7, utilise deux circuits intégrés ; si la complexité de sa fabrication vous rebute, nous vous proposerons une seconde version utilisant un module d'amplification hybride qui simplifiera les opérations. Les deux circuits intégrés amplificateurs sont des TDA 1514A de Philips. Attention, il existe une ancienne version TDA 1514 sans A, dont le circuit de silencieux se commande par une tension de polarité opposée. La compatibilité n'est pas assurée. Nous avons adopté la structure en pont permise par la très faible tension de décalage de sortie de cet amplificateur, structure tout à fait adaptée à cette utilisation. Ce circuit intégré a l'avantage d'être protégé de toutes parts ; une fois monté, il ne devrait pas poser de problème, même avec un radiateur sous-dimensionné : sa protection thermique interviendrait alors. Il est également protégé en aire de sécurité et contre les courts-circuits, mais pas contre les mauvais branchements... Attention par conséquent ! En revanche, il faut éviter de le suralimenter, nous l'avons fait accidente-

ment avec un léger dépassement, dans une telle situation, il a résisté mais devient alors incapable de délivrer sa puissance maximale. Nous avons l'intention de réaliser un amplificateur d'une puissance nominale de 100 W, mais, compte tenu de la tension secondaire des transformateurs toriques : 18 ou 22 V, nous avons limité cette puissance à 75 W, ce qui ne nous fait qu'un peu moins d'un décibel, l'oreille ne s'en rendra pas compte. Avec le transfo de 2 x 18 V, la puissance de sortie est de 75 W sans distorsion apparente ; avec celui de 2 x 22 V, l'ampli nous lâche à 35 W, ses circuits de protection entrant en service. L'idéal eut été un transformateur intermédiaire...

Autre solution : l'enlèvement de quelques spires sur un transformateur surdimensionné en tension...

Le montage en pont consiste à utiliser deux amplificateurs fonctionnant en opposition de phase et à brancher la charge sur les points chauds des deux amplificateurs. Le premier amplificateur est monté de façon classique avec les résistances R_{17} et R_{19} qui fixent son gain. Le second a son entrée non-inverseuse mise à la masse tandis que son entrée inverseuse reçoit la tension de sortie du

premier amplificateur, atténuée par R_{19} ; le circuit $C_{21} R_{24}$ stabilise le fonctionnement aux fréquences hautes et améliore la stabilité. Des cellules RC, en sortie, complètent la stabilisation.

Le mélangeur d'entrée utilise un schéma classique, les résistances R_1 à R_8 déterminent le gain du circuit, celles reliées aux douilles ont une valeur dix fois supérieure, procurant ainsi une différence de gain de 20 dB. La sortie de CI_1 : A, à basse impédance, attaque le filtre passe-haut, filtre du second ordre à structure à source contrôlée et coefficient de surtension ajustable. P_1 permet un réglage du Q de 1 à 1,5, cette variation s'accompagne de celle du gain, minimal, par rapport à la modification de la bande passante, au voisinage de la fréquence de coupure. R_{14} et C_5 se chargent de la coupure des fréquences hautes, le potentiomètre P_2 ajuste le niveau d'injection du signal audio dans l'amplificateur.

Le processeur est alimenté par deux régulateurs MC 78 et 79L12 en boîtier TO92, ils reçoivent directement la tension continue d'alimentation de l'amplificateur de puissance. Des découplages existent au niveau de l'amplificateur, découplage par condensateurs chimiques, pour chacun

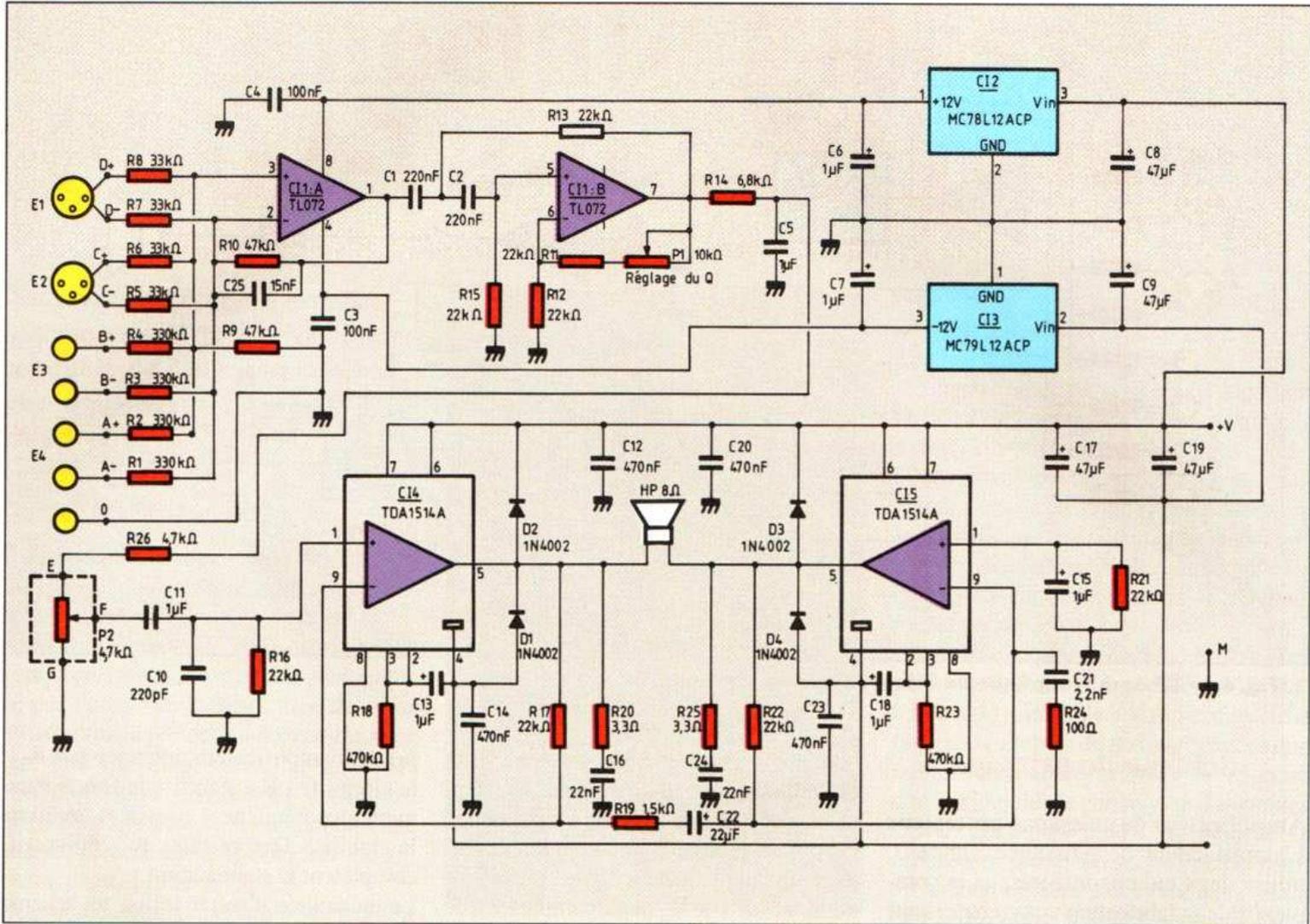


Fig. 7. — Schéma de principe du processeur/amplificateur.

des amplificateurs, et découplage par condensateurs plastiques type MKT entre chaque pôle d'alimentation et la masse, chacun des amplificateurs ayant son propre découplage.

Module d'alimentation automatique

L'enceinte est reliée au secteur et à une source de signal audio. Comme elle doit être positionnée entre les satellites, son interrupteur secteur ne sera pas très accessible. Il faut donc installer un module de mise sous tension automatique qui se chargera de détecter la tension audio et de commander la mise sous tension de l'amplificateur de puissance. Nous avons également ajouté ici un relais assurant une temporisation à la mise sous tension, ce relais est facultatif, l'amplificateur dispo-

sant de son propre temporisateur. Avec le relais, la mise sous tension et la coupure s'effectuent dans un silence à peine troublé par le claquement rassurant du relais... (fig. 8).

Le transformateur d'alimentation se charge de fournir une tension continue par un redressement double alternance. Un régulateur intégré fournit une tension de 8 V, une partie du montage, celle ne demandant pas de régulation, étant directement reliée à la sortie du redresseur. La tension audio arrive sur un amplificateur de fréquence audio, deux diodes tête-bêche et la résistance R_1 interdisent la saturation de l'entrée et la protègent. L'ampli est polarisé par une diode électroluminescente verte ou jaune, source de tension à basse impédance interne, peu gourmande en énergie. Un condensateur abaisse son impédance interne vis-à-vis

des composantes alternatives. La tension de sortie de l'amplificateur est dirigée vers une diode qui charge le condensateur C_4 , la résistance R_8 assure une constante de temps de plusieurs minutes. Donc, à la coupure du signal audio, on attendra une confirmation du silence, c'est-à-dire plusieurs minutes pour couper la puissance, le temps de changer de disque. La sortie du circuit intégré commande la base du transistor T_1 ; nous avons ici une disposition assez particulière. En effet, l'émetteur de T_1 est à un potentiel d'environ 16 V tandis que l'ampli opérationnel TLC 272 est alimenté en 8 V. Lorsque la sortie de $CI_1 : B$ sera coupée, aucun courant ne circulera. Aucune diode inverse n'entre en service pour faire conduire T_1 . Nous avons essayé cette configuration peu orthodoxe avec plusieurs intégrés de type LINC MOS, le

circuit se comporte ici comme s'il avait un étage de sortie à drain ouvert. Nous avons omis la résistance R_{10} sur notre prototype. Le condensateur C_5 assure une temporisation à la fermeture du relais, les deux diodes D_5 et D_6 donnent une constante de temps différente à l'ouverture et à la fermeture : longue à la fermeture et courte à l'ouverture. En diminuant la valeur de C_5 , on réduira la constante de temps à la fermeture, elle peut en effet être gênante si le morceau diffusé commence directement par un coup de basse ! En général, les transitoires de mise sous tension de la source produisent l'impact nécessaire à la mise sous tension. Le transistor T_2 est un DMOS ou SIPMOS de petite taille, en boîtier TO92. Ce composant a l'avantage d'une haute impédance interne. Vous trouverez plusieurs équivalences dans la nomenclature des composants, avec l'inconvénient de plusieurs brochages, nous avons donc tout prévu sur le circuit imprimé, c'est-à-dire une double implantation, suivant le type de

ou SIPMOS MOS figurant dans la liste, on utilisera l'emplacement T_2 ou T_2' . Le transistor T_1 commande, par R_{12} , le passage du courant dans l'optotriac OPT_1 , cet élément assure l'isolation entre le triac, donc le secteur et le circuit basse tension du montage. Le triac est utilisé ici pour l'alimentation du transformateur torique de puissance. Ce type de charge et le fonctionnement en tout ou rien ne demandent pas de circuit RC anti-amorçage spontané (snubber).

Réalisation électronique

Mécanique

L'électronique est installée sur un panneau de duralumin de 4 mm d'épaisseur qui servira de dissipateur thermique. Sa hauteur est celle d'un rack de 19 pouces et 3 unités de hauteur, sa largeur inférieure (nous avons utilisé ici une face de rack amputée des trous latéraux !). Vous aurez intérêt à faire découper ce panneau chez

un distributeur de métaux, le coût sera très inférieur à celui d'acquisition d'une face de rack. La figure 9 donne le plan d'usinage du panneau. Si vous utilisez un autre type de prise d'entrée, vous aurez peut-être à modifier ces dimensions en fonction des éléments dont vous disposerez, vous pourrez remplacer les XLR par des prises pour jack stéréophonique quart de pouce.

Un trou rectangulaire est découpé pour un bloc secteur Polynap comportant une prise, l'interrupteur général et une paire de porte-fusibles.

Pour son usinage, on commence par percer quatre trous de 10 mm dans chaque coin et on poursuit à la scie sauteuse munie d'une lame pour métal. Une finition à la lime ajustera la découpe aux dimensions finales. Le bloc secteur est conçu pour s'arc-bouter sur des platines jusqu'à 3 mm d'épaisseur, on réduira donc l'épaisseur dans les quatre coins, face interne et au niveau des pattes de fixation (mini-fraise sur mini-perceuse).

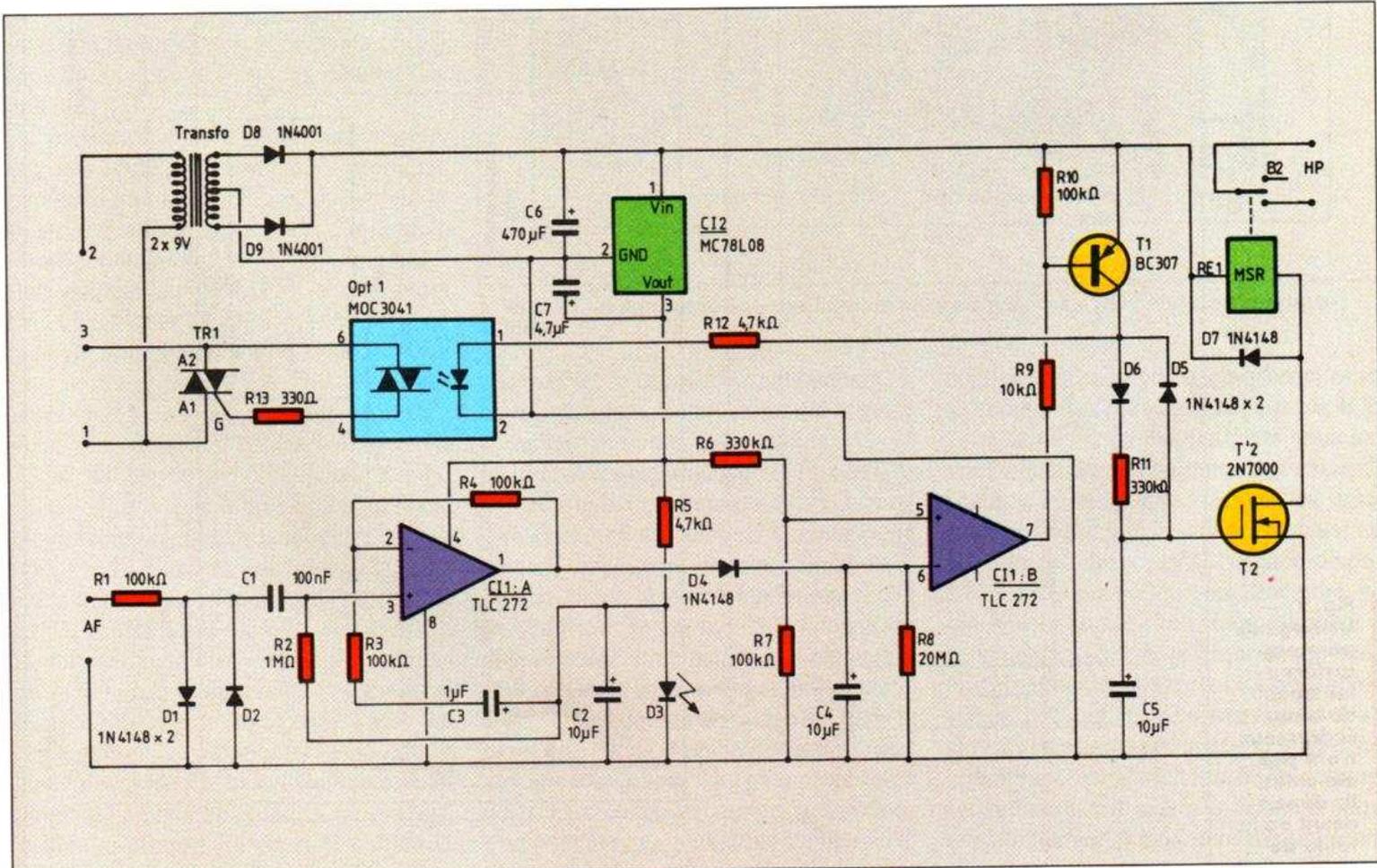


Fig. 8. — Schéma de principe de circuit de mise sous tension automatique.

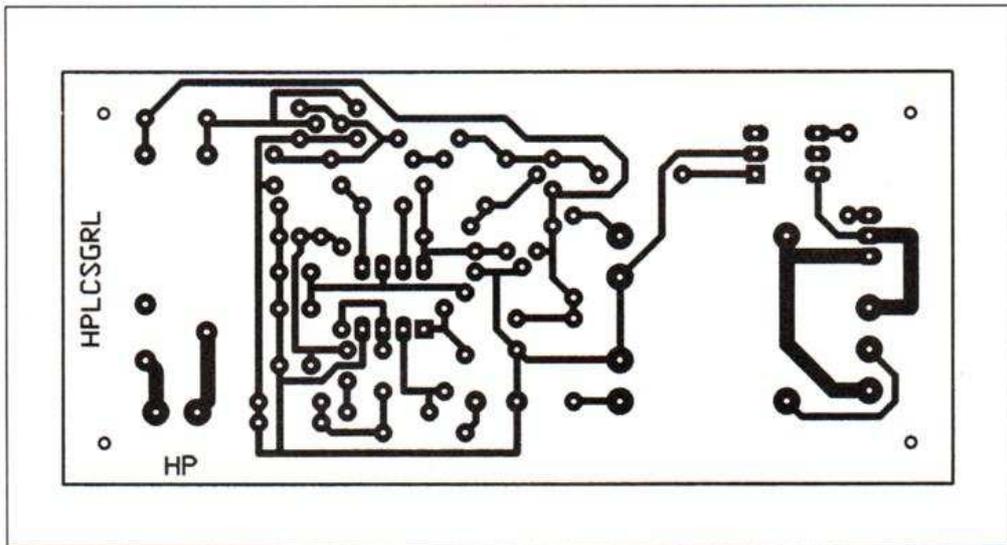
Les trous de gros diamètre ont été usinés avec des forets à trois pointes, destinés au bois. On commence par percer un trou de 3 mm qui centre le foret, on termine avec ceux à trois pointes. Un foret de 22 mm convient parfaitement pour les prises XLR, le variateur de vitesse de la perceuse (indispensable) permet de trouver la vitesse qui déclenchera la sortie d'un copeau régulier.

Les trous de fixation de la platine seront usinés à 90° à l'aide d'une fraise du même angle, afin d'encastrer les têtes des vis. On taraudera les trous de fixation des éléments avec un jeu de tarauds de 3 x 50, nous les avons installés dans un mandrin Triplex, à queue hexagonale, installé sur une visseuse-dévisseuse. Travail rapide et propre assuré, le dural, plus dur que l'aluminium, a l'avantage de bien s'usiner !

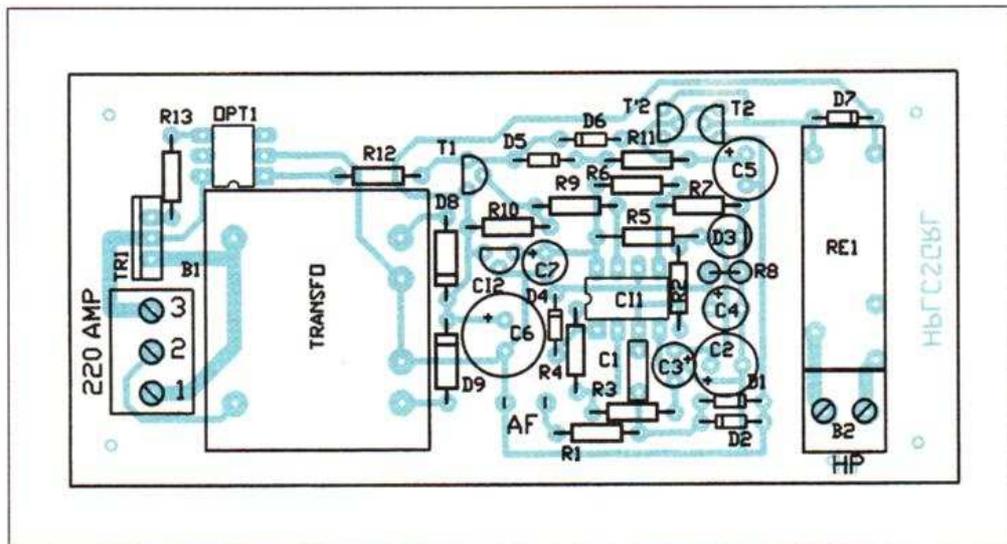
Electronique

La réalisation électronique ne pose pas d'énormes problèmes à part la proximité de certaines soudures ; si vous réalisez vos circuits imprimés, attention à ce que les pistes soient bien isolées les unes des autres.

Le module d'alimentation automatique (figures 10-11) ne pose pas de problème particulier à part T₂/T'₂, on respectera la polarité des condensateurs et des diodes. Nous avons prévu une double implantation pour le D- ou SIPMOS, plusieurs brochages sont en effet prévus pour ce type de composant ; dans la nomenclature, nous donnons une liste d'équivalences fonctionnelles, le composant sera placé soit en T₂, soit en T'₂. Vous pouvez même utiliser un BUZ 71 installé en T₂, porte vers l'extérieur du circuit imprimé. Nous avons, sur notre maquette, utilisé un BSS 95 de Siemens, en boîtier TO202, après avoir coupé son ailette, il est placé en T₂, repère (arête à 45°) vers le haut. Le module peut être essayé, en remplaçant OPT₁ par une diode électroluminescente dont l'anode sera reliée à R₁₀. En l'absence de signal d'entrée sur AF, la diode doit rester éteinte, avec un signal, ou même en laissant l'entrée AF en l'air, la diode s'allume. En court-circuitant le condensateur CX, la diode doit s'éteindre. Le relais colle au bout de quelques



■ Fig. 10. — Circuit imprimé du module d'alimentation automatique.

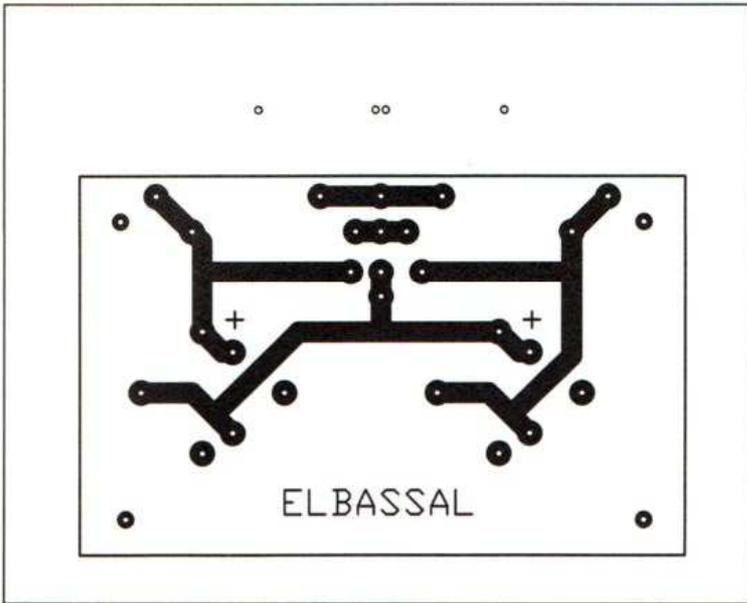


■ Fig. 11. — Implantation des composants du module d'alimentation automatique.

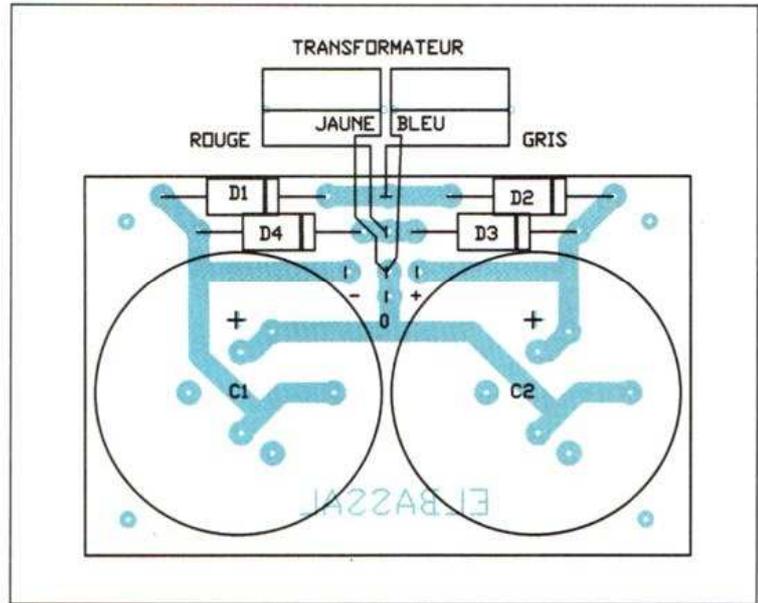
secondes et se décolle instantanément en court-circuitant le condensateur. Il reste à monter l'optotriac et le triac...

Le bloc d'alimentation (fig. 12) est constitué de quatre condensateurs axiaux de 4 700 µF/40 V associés sur une plaquette de base constituant le point milieu d'alimentation. La plaquette supérieure reçoit les diodes et se charge de la connexion des pôles de l'alimentation. Ces plaquettes sont réalisées en gravure anglaise, c'est-à-dire en pratiquant des saignées dans le cuivre, au cutter, ou en utilisant une mini-meule à tronçonner. Les cinq plages sont utilisées comme les quatre connexions d'un pont avec en plus le point milieu, M. Si vous désirez vous simplifier la vie, vous pourrez prendre un bloc DC 20, le

double condensateur à cinq broches et redresseur fort astucieux conçus par ILP, sa capacité est de 6 800 µF par branche. Vous constaterez d'ailleurs une certaine analogie entre les deux techniques, nous avons cherché une solution associant au mieux nos composants, l'espace disponible sur la platine et dans l'enceinte, ce qui nous a conduit tout naturellement à cette disposition très pratique et que nous réutiliserons certainement ! Une tige de cuivre de 2 mm de diamètre relie les deux circuits imprimés et ramène la masse sur la face supérieure, un fer de 60 W, ou plus, est souhaité. Un mastic silicone réunira éventuellement les condensateurs à leurs circuits. Si vous avez envie d'un filtrage supérieur, vous pouvez augmenter à votre



■ Fig. 13. — Circuit imprimé d'alimentation.



■ Fig. 14. — Implantation des condensateurs de filtrage et des diodes de redressement.

gré la taille du module ou profiter de condensateurs de filtrage plus petits que les nôtres.

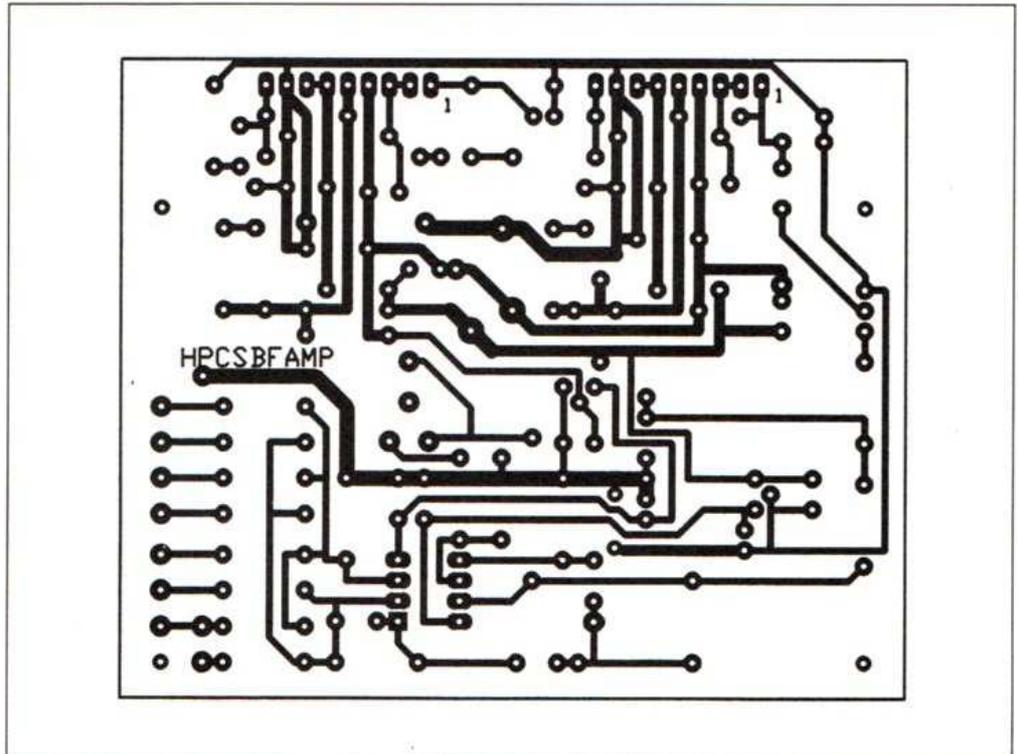
Nous avons également prévu une autre formule (fig. 13 et 14) utilisant des condensateurs chimiques de 10 000 μF /40 V ou 63 V à monter sur circuit imprimé. Une certaine normalisation existe chez les constructeurs, nous l'avons vérifié chez Philips et Sic Safco dont les condensateurs peuvent se monter sur le circuit. Suivant la tension de service, 40 V ou 63 V, certains condensateurs seront ou ne seront pas (légèrement) décalés par rapport à l'axe de la platine. Une double implantation est prévue pour condensateurs à deux ou quatre sorties. La version quatre pattes a l'avantage d'interdire les inversions de polarité. Nous avons réuni filtre et ampli sur la même platine, figure 15-16, les circuits intégrés de puissance seront soudés côté cuivre une fois le câblage terminé et essayé côté filtre. Les pistes les plus larges de l'amplificateur seront renforcées par du fil de câblage soudé contre les pistes afin d'augmenter leur section et de réduire leur impédance (pistes d'alimentation et de masse).

La partie métallique des circuits intégrés est au potentiel d'alimentation négatif, vous devrez donc les isoler. Nous avons pensé ici à un produit miracle, la colle thermique Output de Loctite qui se charge de fixer le semi-conducteur, de réduire la résistance thermique boîtier/dissipateur et

d'assurer en même temps l'isolation grâce à une charge de microbilles de verre. La disponibilité en petite quantité étant problématique, nous avons conservé une bonne vieille solution... Le boîtier particulier du circuit permet néanmoins l'utilisation d'un isolant pour boîtier TO3 que l'on découpe au cutter, formule valable pour les isolants type souple verre/silicone ou même mica (nous avons vé-

fié !). Les trous de fixation des intégrés ne figurent pas sur le plan, vous les tracerez une fois les circuits soudés en place. Les trous seront percés et taraudés, aucune bavure ne doit subsister, on surfacera donc à la lime une fois les opérations terminées.

Les liaisons avec les éléments externes passent par des fils plats ou torsadés, un choix de plusieurs couleurs facilite le



■ Fig. 15. — Circuit imprimé du processeur/amplificateur.

repérage des fils. On s'étonnera sans doute de la place du potentiomètre, loin du point de raccordement avec la carte, cette longueur de fil permet de démonter plus facilement la carte en cas de dépannage, toutes les connexions restant alors établies.

L'interconnexion entre les éléments se fait suivant le plan de la figure 17, attention aux couleurs des fils du transformateur d'alimentation, nous donnons figure 14 celles des ILP. Dans le cas d'utilisation d'un autre modèle, on commencera par repérer les deux secondaires que l'on reliera en série ; si la tension alternative mesurée entre les deux fils libres est nulle, c'est que les deux enroulements sont en phase, on inversera donc deux des fils d'un seul enroulement et on les repérera. Les fils du primaire seront torsadés et aboutiront sur le module d'auto-alimentation. On veillera à assurer l'isolement des cosses reliées au secteur, simple mesure de sécurité.

La sortie de l'amplificateur se fait par des fils nus dont les extrémités aboutiront au domino de l'enceinte.

Les modules sont installés sur des entretoises, de préférence isolantes, des vis M3x15, avec entretoises de 10 mm, arriveront pratiquement à fleur de la face

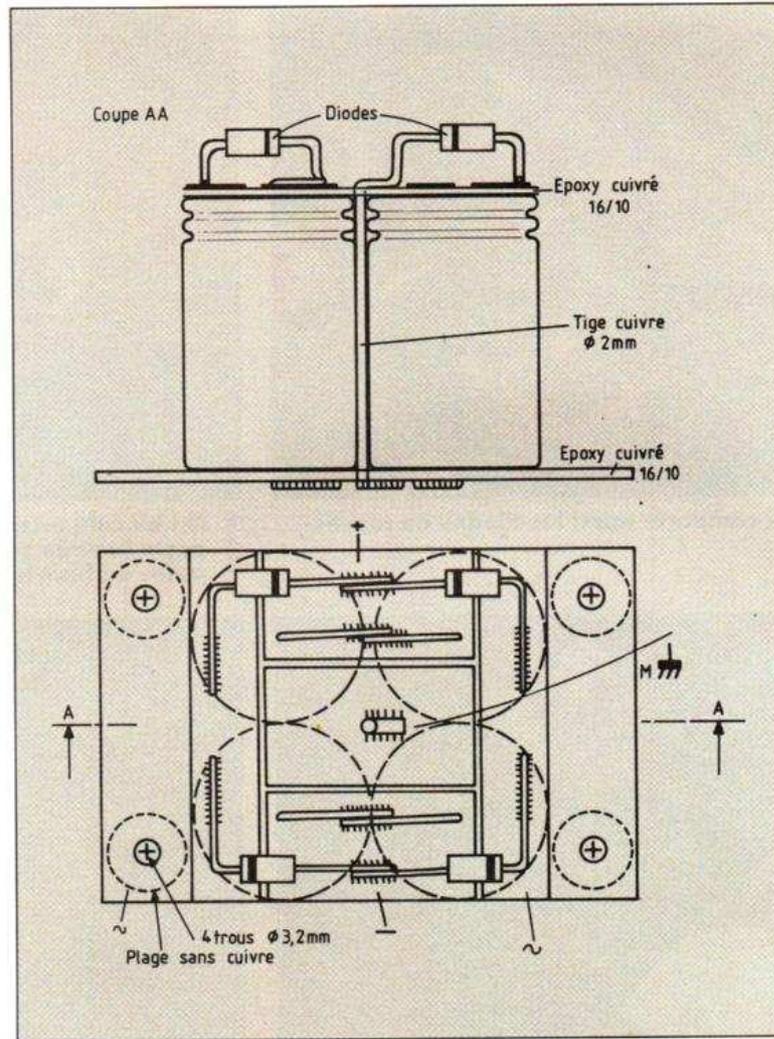


Fig. 12. — Concept du bloc redresseurs/condensateurs : on respectera la polarité des condensateurs indiquée sur le synoptique.

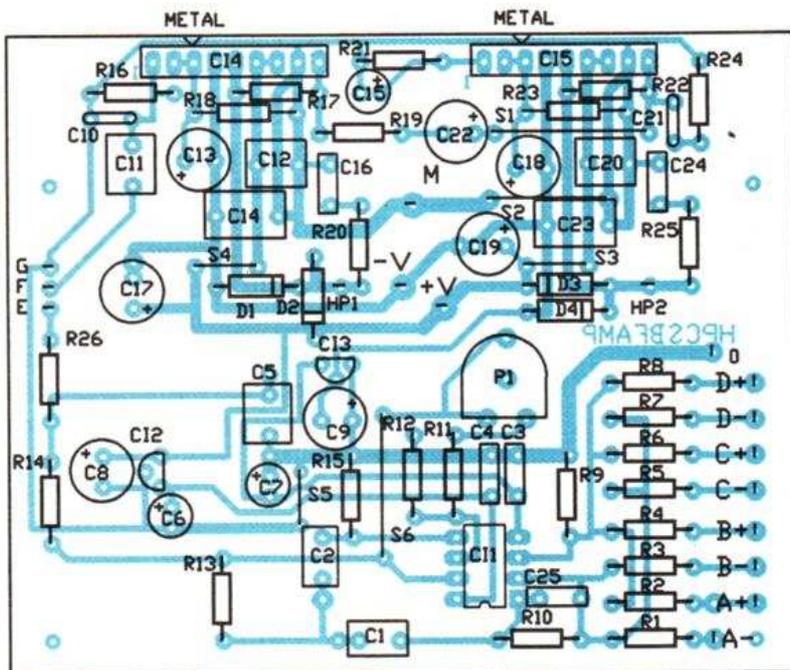
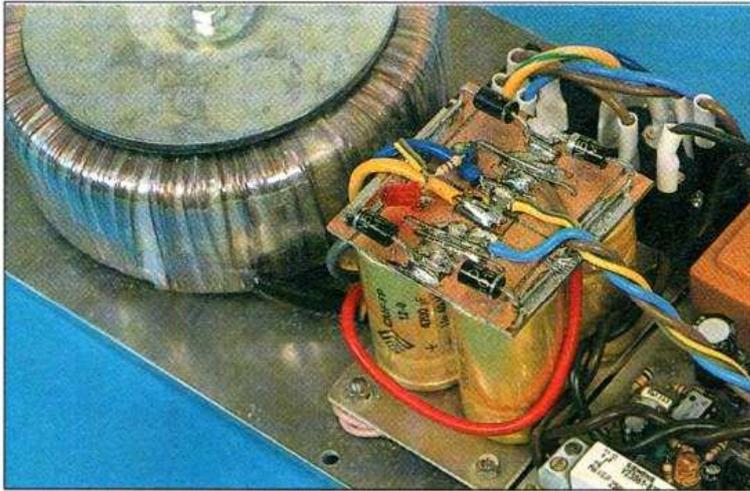


Fig. 16. — Implantation des composants du processeur/amplificateur.

arrière. Pour les transistors, on utilisera dès vis de 10 mm avec une rondelle qui évitera le dépassement.

Des fusibles de 2 A seront installés dans les porte-fusibles. Pour la mise en route, nous vous conseillons de procéder dans l'ordre suivant : câblage, puis essai du module d'alimentation, en commençant par la vérification de l'absence de court-circuit, des condensateurs, câblage du transformateur et vérification de la tension d'alimentation à vide (environ 25 V) ; pour cette phase, il est intéressant de placer une diode LED (avec résistance série) aux bornes du condensateur afin de vérifier sa décharge lors des opérations de câblage ultérieures. On branche alors le module de traitement et d'amplification, dépourvu de ses circuits intégrés, la tension continue de sortie doit être nulle, la tension d'alimentation, mesurée sur les bornes 4 et 8 de C1, sera de ± 12 V.

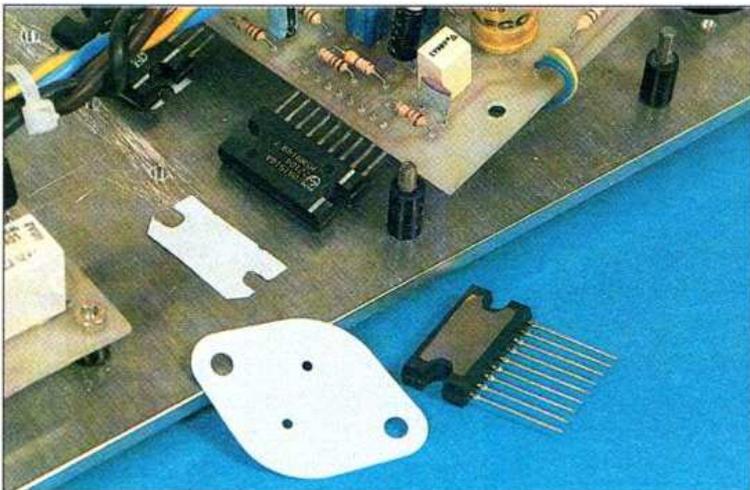
Il ne vous reste plus qu'à installer les circuits intégrés de puissance en faisant



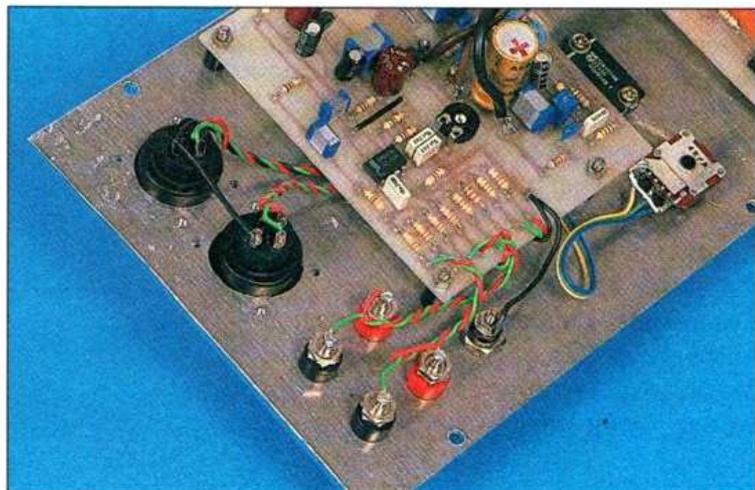
Le bloc redresseur comporte aussi les diodes de redressement.



Un bloc de prises s'insère dans la face arrière et comporte l'entrée secteur, l'interrupteur général, ainsi qu'une paire de fusibles.



Détail du système de liaison thermique et électriquement isolante des circuits intégrés de puissance, nous avons découpé un isolant prévu pour un boîtier TO3.



Les prises d'entrée sont câblées avec du fil de couleur facilitant le repérage des bornes.



Vue générale du module d'amplification.

attention à ne pas court-circuiter les broches, ce que l'on vérifiera avec le plus grand soin. Les pattes seront soudées sans exercer de contrainte sur l'époxy du boîtier, une fois les intégrés en place, avec leur isolant, on vérifiera l'absence de court-circuit entre le boîtier (broche 4 du circuit intégré et la plaque arrière).

Il ne vous reste plus qu'à brancher vos sources et à consommer avec modération, les décibels à forte dose sont nuisibles pour l'ouïe... Si vous avez bien respecté le câblage et son unique point de masse, vous jouirez d'un silence absolu en l'absence de signal d'entrée...

Surveillez, lors du fonctionnement, la température de la face arrière, si vous la jugez trop chaude, par exemple si vous ne pouvez laisser la main dessus, vous pourrez ajouter un dissipateur thermique à face

plane vissé sur la platine avec interposition de graisse thermique.

Exploitation

Ce caisson a été conçu comme un renfort de grave ; grâce à sa pente de 6 dB par octave, il intervient tout en conservant la musicalité du signal audio. L'élimination des fréquences commençant à être directives n'est pas totale, il est donc préférable d'installer le caisson entre les enceintes, ce qui n'est toutefois pas obligatoire. En mode cinéma, ce caisson sera installé sur l'avant, la prédominance des autres enceintes permettra de le situer pratiquement où on le désire.

Le branchement, en mode asymétrique, passera par les prises XLR ou les bornes ; dans ce dernier cas, on utilisera la borne de masse, celle qui est toute seule, et deux bornes, les noires ou les rouges, la borne inutilisée sera reliée à la borne de masse. Si l'amplificateur a une sortie en pont, on utilise les trois bornes, rouge et noir « signal » pour les sorties, noire « masse » pour la masse de l'appareil.

Un interrupteur de levée de masse a été prévu, il évite les boucles de masses parasites créées par un câble secteur à trois fils.

Lors de l'utilisation, on placera le commutateur en position fermée ; si l'on constate un ronflement, on l'ouvrira. Si le ronflement persiste, on recherchera son origine ailleurs...

Le réglage de gain sera effectué par exemple sur une chanson : on règle le potentiomètre de gain pour que les paroles semblent provenir des petites enceintes ; on peut alors réduire encore un peu le niveau du caisson.

L'adjonction d'un caisson de ce type transfigure totalement l'écoute, sur petites enceintes ; nous avons associé le caisson à une paire de « Control One » de JBL, et si la mise en service du caisson n'impressionne pas toujours, son arrêt vous fait cruellement ressentir la disparition de la partie inférieure du spectre, grosses caisses, percussions, basse rétrécissent brutalement, bref, il devient difficile de s'en passer...

E. Lémery

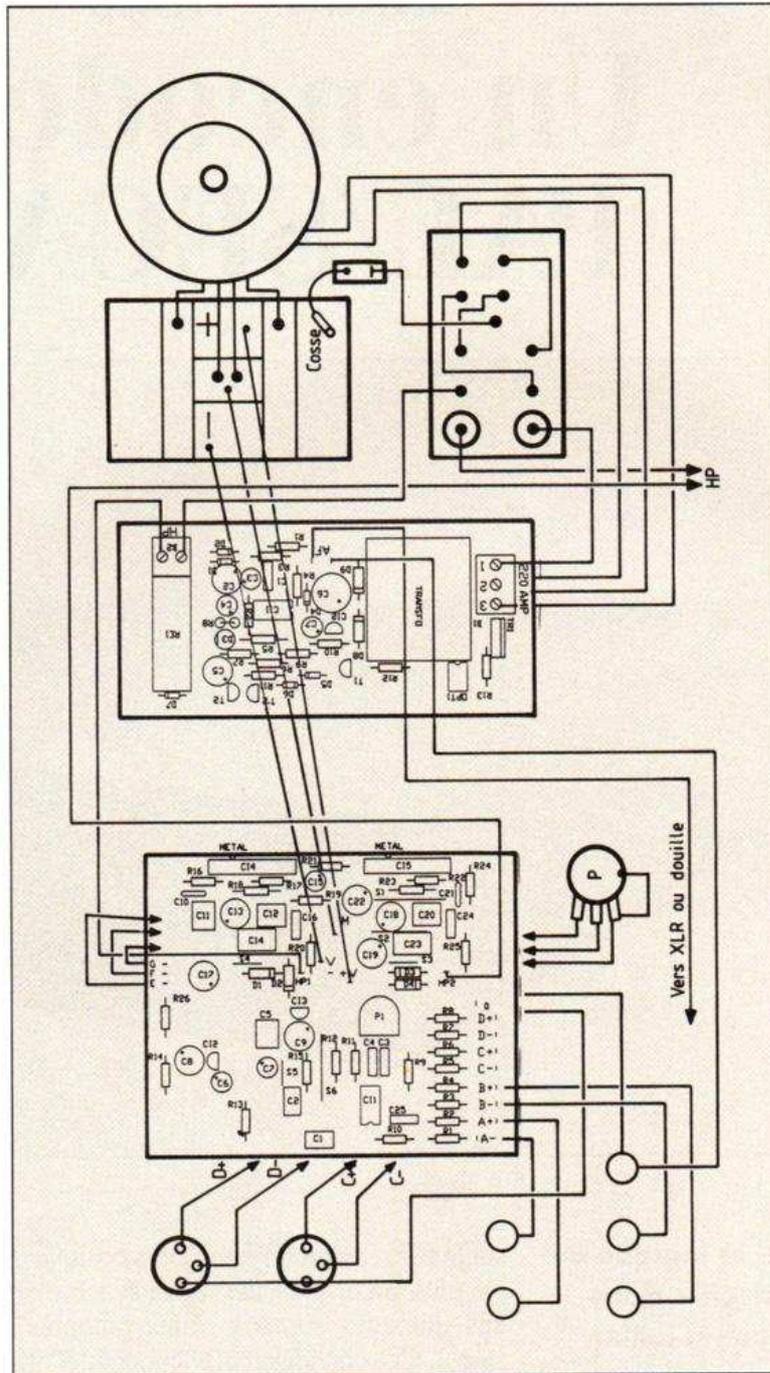


Fig. 17. — Câblage général des circuits électroniques de l'enceinte.

Nota :

- D'autres références de haut-parleurs peuvent se substituer à celle recommandée :
 RCF L15 S800 (38 cm)
 RCF L15 544 (38 cm)
 Audax PR 380 T4 (38 cm)
 Celestion B 15-600 (38 cm)
 Visaton BGS 40NG (38 cm)
 Visaton WS 33NG (30 cm)
- Les diodes de protection en sortie d'ampli (série 1 N 400...) peuvent être avantageusement remplacées par des diodes rapides 100V/8A (série BYW...)

MIRE TV VIDEO :

Un encodeur PAL/SECAM



Complément idéal et logique de la mire TV vidéo décrite dans nos numéros de juin et juillet derniers, cette réalisation permet de disposer, à partir des signaux RVB issus de cette dernière et de quelques signaux de synchronisation cueillis sur place, de signaux vidéo composite PAL ou SECAM, et ce sans circuit intégré spécialisé dans ces fonctions.

La relative simplicité de cet encodeur est due au format des signaux d'entrée : les composantes RVB sont alignées

sur le zéro électrique et toujours positives. De plus, on dispose déjà de la synchro et des quelques signaux utiles (suppressions). Ceux qui désirent encoder du RVB issu d'une autre source pourront s'inspirer du montage publié en avril 1993 (n° 1843 page 162) : cas d'ordinateurs, consoles de jeu, CDI, CD-Photo, mais seulement en PAL Y/C.

D'abord, la lumière

La première partie du montage est commune aux deux standards de couleur, c'est le générateur de signal de luminance (fig. 1) notée Y dans tout ce qui suivra. Il s'agit là d'une simple sommation pondérée des signaux RVB, prélevés sur la carte de sortie RVB, en **amont** des résistances

de sortie de 75Ω (ce qui permet d'avoir la même amplitude à cet endroit, qu'il y ait quelque chose ou pas de branché sur cette prise Scart de sortie RVB). Ce signal Y est « bufférisé » deux fois : par T_1 et par CI_1 . La voie passant par le transistor FET est retardée par la ligne à retard DL_1 , puis sommée avec la synchro et mélangée avec la chrominance PAL ou SECAM.

La voie passant par l'ampli-op sert à fabriquer les signaux R—Y et B—Y pour l'encodage PAL et — (R—Y) et (B—Y) avec pré-accentuation pour l'encodage SECAM (dans CI_2). L'intégré CI_3 fournit sur commande (signal BG) les enveloppes (tensions prélevées sur D_1 et D_2) des salves d'identification PAL. Les enveloppes sont supprimées pour le SECAM (INH à l'état haut).

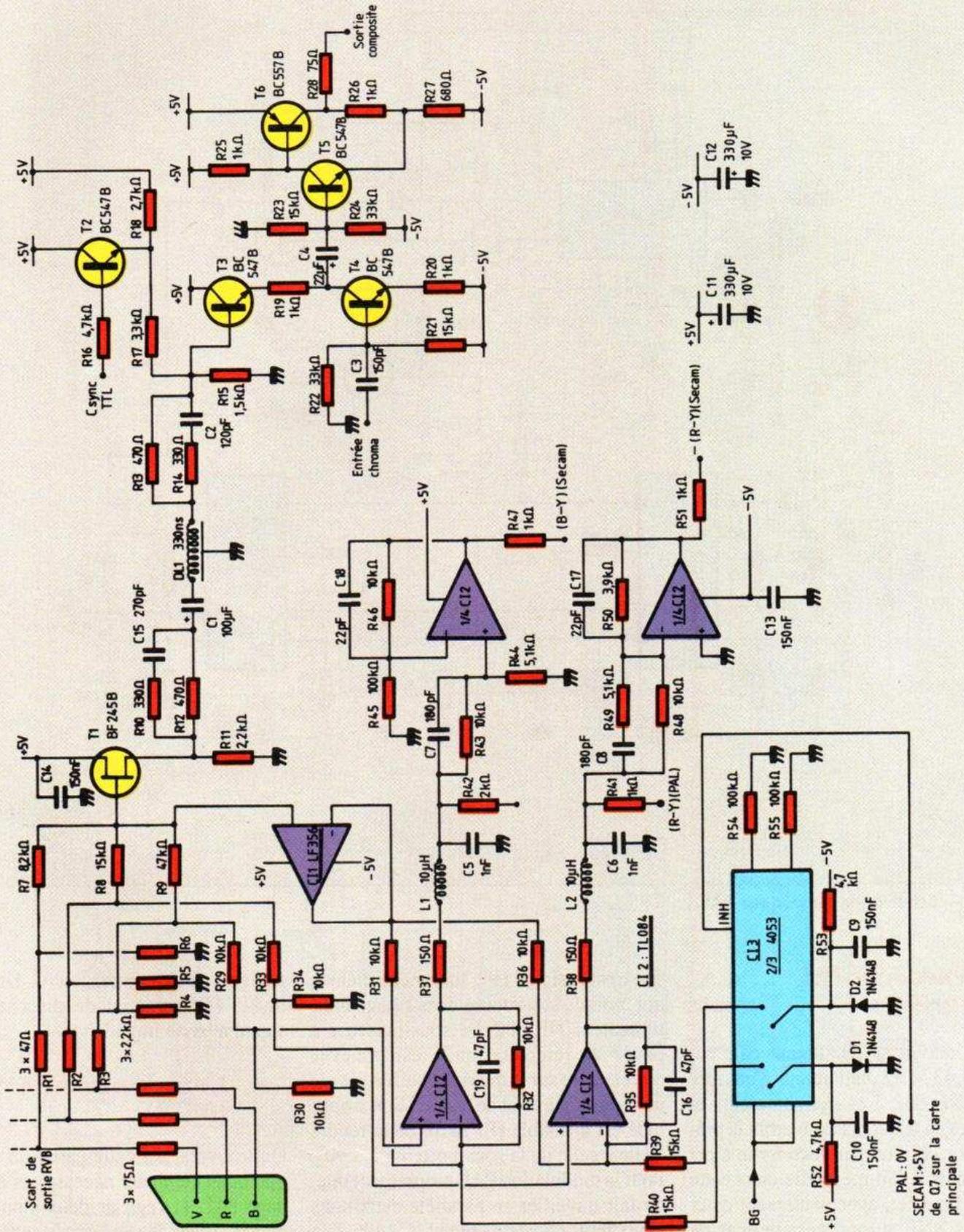


Fig. 1. — Schéma du générateur de signal de luminance.

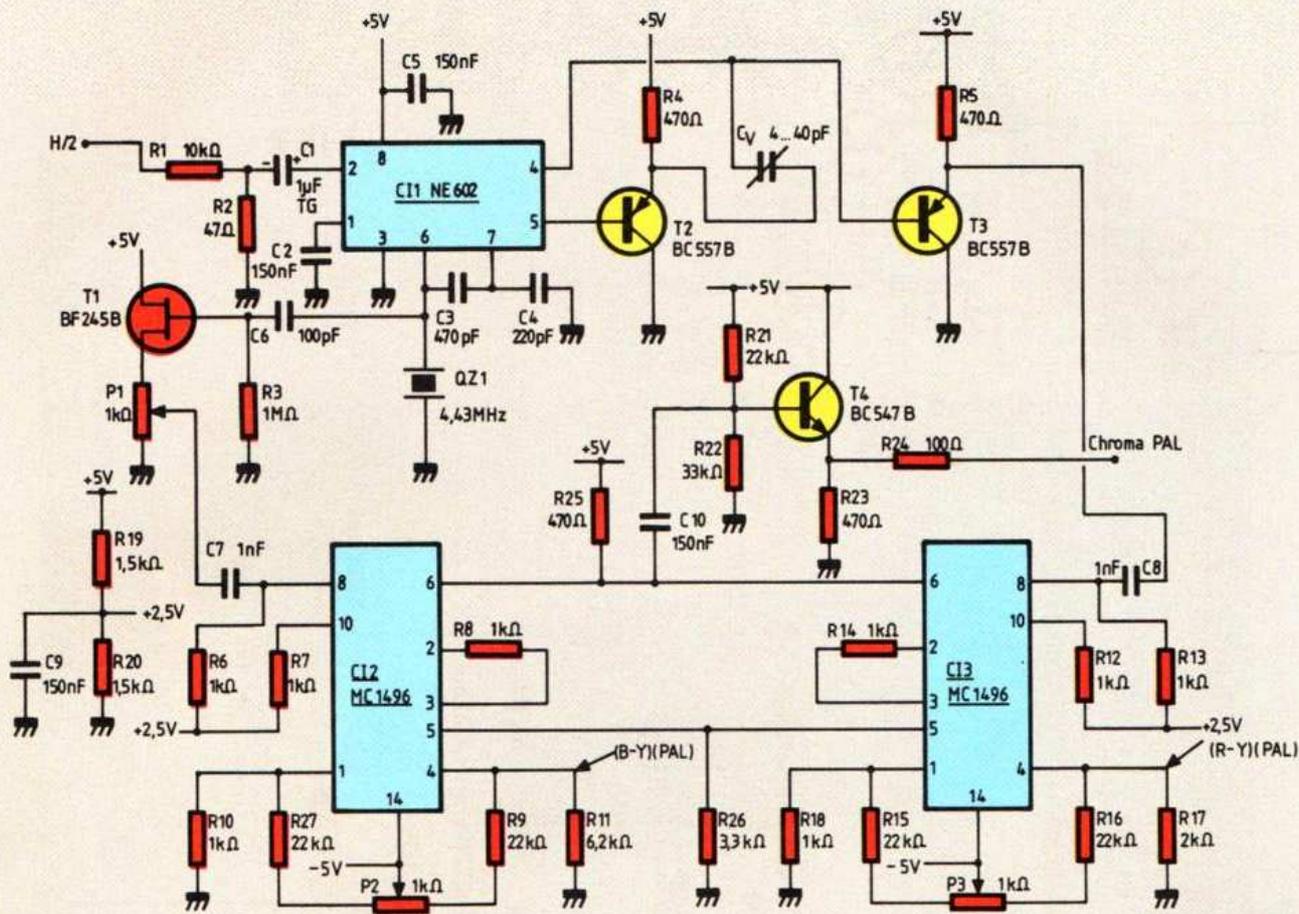


Fig. 2. — Schéma de l'encodeur PAL.

L'encodeur PAL (fig. 2)

Il met en œuvre un oscillateur calé par quartz à 4,43 MHz, bâti autour d'un intégré type NE 602. Les radioamateurs et spécialistes en télécoms trouveront la présence de ce chip un peu incongrue à cet endroit, mais il fait merveille dans cette fonction. En effet, avec seulement deux transistors PNP autour, cela permet de disposer à peu de frais des signaux de sous-porteuses en quadrature. L'inversion de phase à chaque ligne est due ici au fait

que c'est le signal H/2, fortement atténué, qui module la porteuse dans l'étage multiplicateur NE 602. La sous-porteuse à phase de référence nulle est prélevée directement sur le quartz et bufférisée via un transistor à effet de champ. Son amplitude est ajustable (P1') afin de la rendre égale à celle de la sous-porteuse à $\pm 90^\circ$. Pour la modulation PAL proprement dite, on fait travailler en parallèle deux bons vieux multiplicateurs type MC 1496, l'un travaillant pour R—Y, l'autre pour B—Y. Une résistance de charge commune aux deux multiplicateurs permet de recueillir

le signal de chrominance PAL. Un dernier buffer (T4') permet de disposer de ce signal à basse impédance.

L'encodeur SECAM (fig. 3)

On trouvera, sur cette partie du schéma, quelques éléments nécessaires à l'encodage PAL. Il s'agit de deux monostables abusifs (dans le sens où ils sont réalisés avec des inverseurs-trigger, solution très efficace et économique, mais qui constitue une hérésie technologique notoire). Le

premier raccourcit le signal $\overline{\text{HBI}}$ barre de 12 à 8 μs , le second fournit un créneau de 3 μs , durée des salves d'identification PAL.

De même le signal H, à la fréquence lignes, subit une division de sa fréquence par deux et donne H/2 pour le multiplieur NE 602.

Tant que nous sommes dans ce secteur, on remarquera que ce même signal H nous fournit aussi H/3 grâce à une division utilisant deux autres bascules type H013. De même, $\overline{\text{VBI}}$ barre permet d'obtenir V/2. Ces signaux, H/3 et V/2, contrôleront un sélecteur genre 4053 afin de réaliser l'inversion de phase cyclique caractéristique de la norme SECAM.

On arrive au plus dur. En SECAM, les composantes B—Y et — (R—Y) modulent en fréquence chacune et tour à tour leur propre porteuse. Porteuses dont les fréquences au repos sont, respectivement, 4,25000 MHz et 4,406250 MHz, soit 272 fois la fréquence ligne et 282 fois cette même fréquence.

On aurait pu caler deux VCO sur ces fréquences et les moduler par les composantes, mais c'est un peu simpliste. En effet, rien ne garantit la stabilité des fréquences centrales en pareil cas. D'où l'utilisation de deux synthétiseurs de fréquences à PLL pour les obtenir à partir de la fréquence ligne (signal H) et de diviseurs par 282 et 272 (74HC 4040). Attention à cet endroit : la conception du circuit a été étudiée pour cette seule famille d'intégrés : 74HC 4046, 74H 4040 et non CD 4046, HEF 4040 de la famille C.MOS.

Ces signaux à 4,25 et 4,40625 MHz vont piloter deux autres boucles PLL, encore des 74HC 4046, pour en fixer de manière précise la fréquence centrale.

Chacune des boucles fonctionne tour à tour (à chaque changement de ligne) de la manière suivante :

- modulation par la composante pendant la ligne n, calage sur la fréquence centrale pendant la ligne n + 1 ;

- calage pendant la ligne n, pour l'autre boucle et modulation pendant la ligne n + 1.

Et ainsi de suite. Chacune des boucles ne reçoit de signal modulant que pendant une ligne sur deux grâce à l'interrupteur CI₁₅,

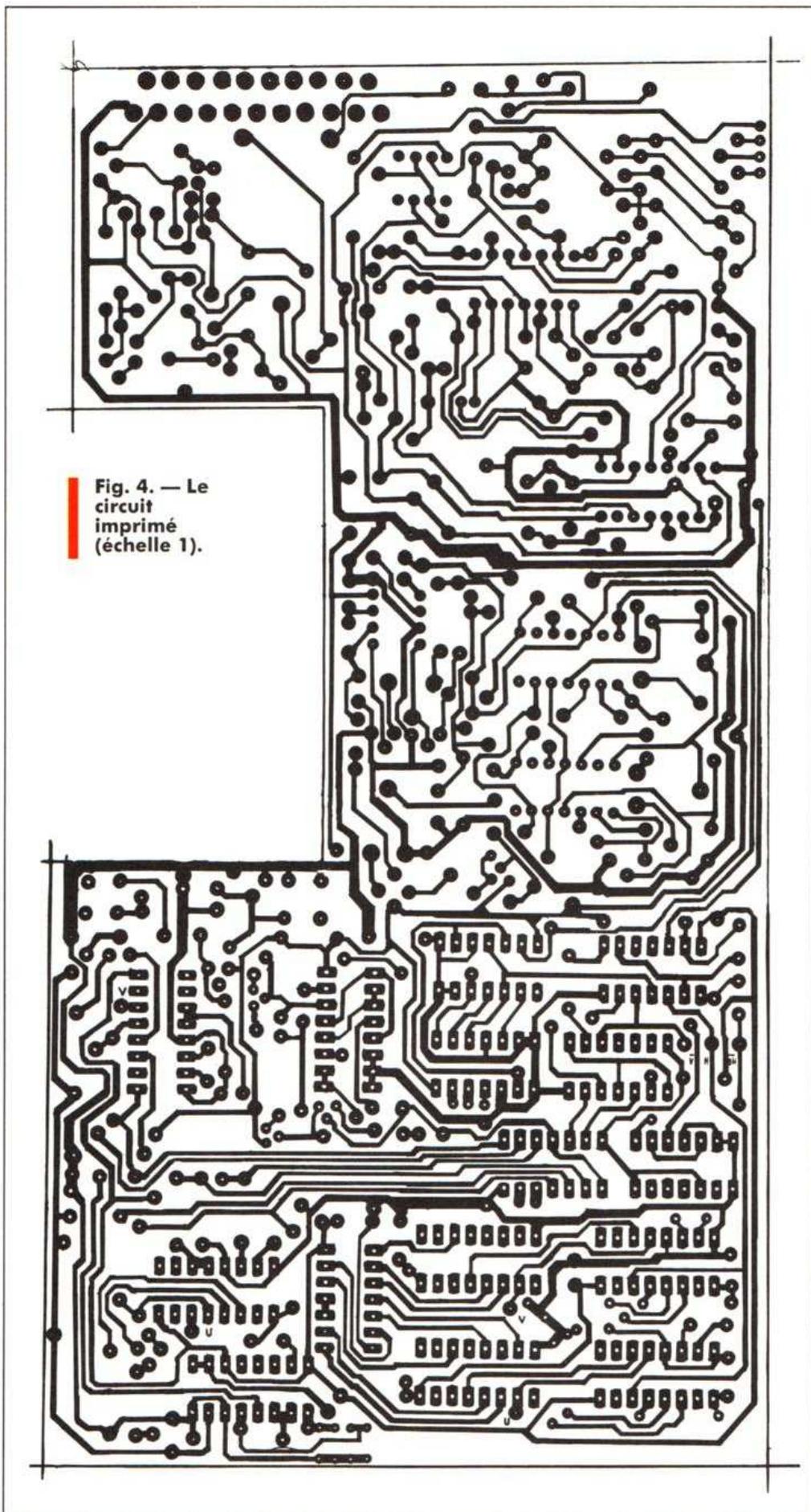


Fig. 4. — Le circuit imprimé (échelle 1).

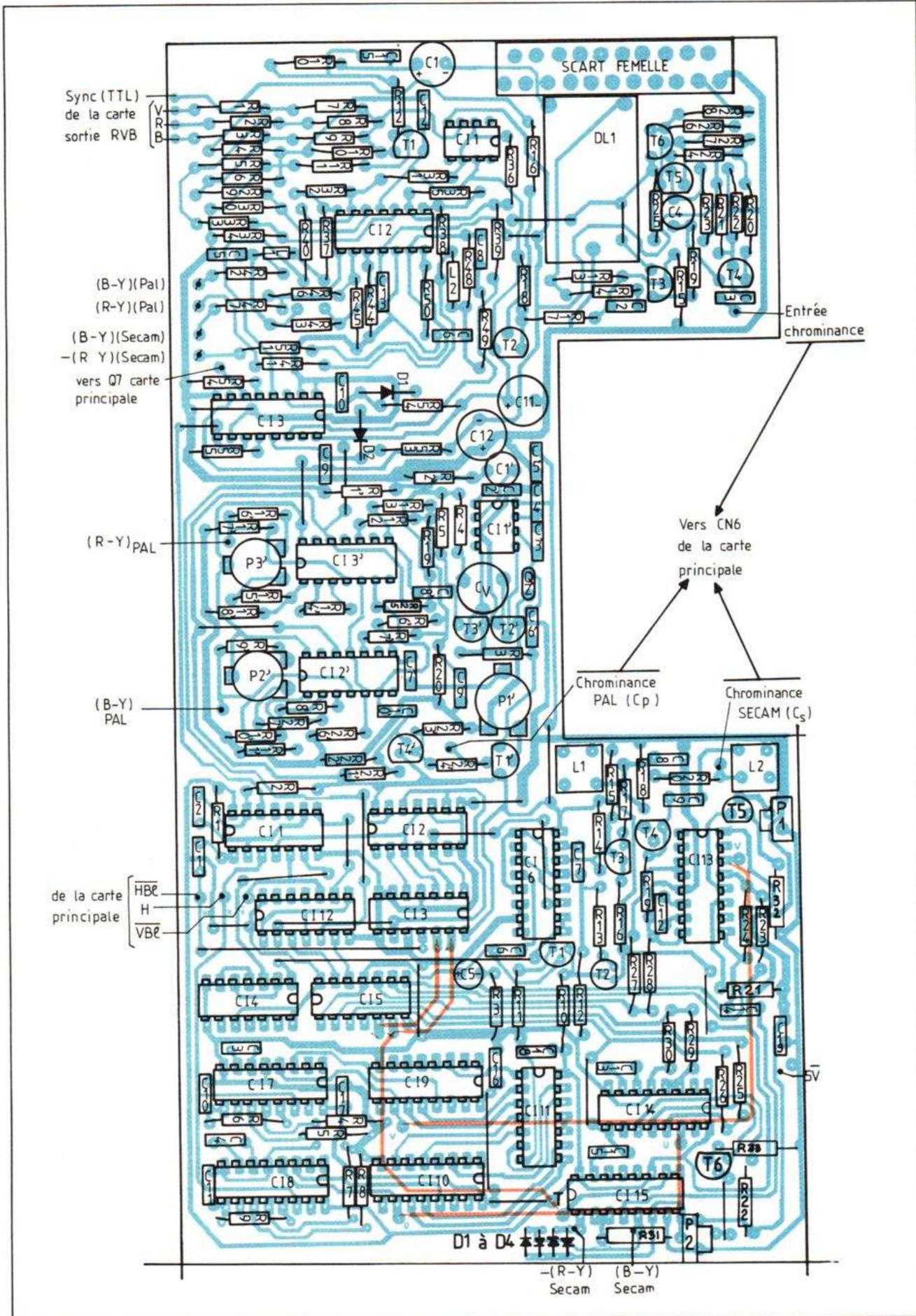
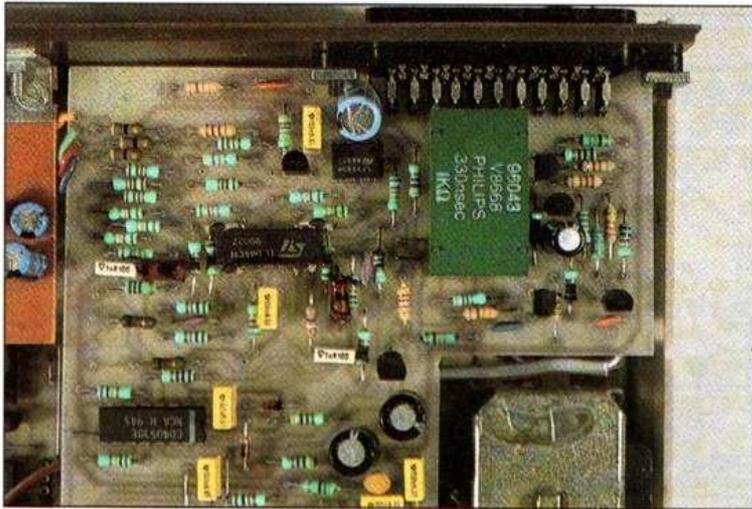
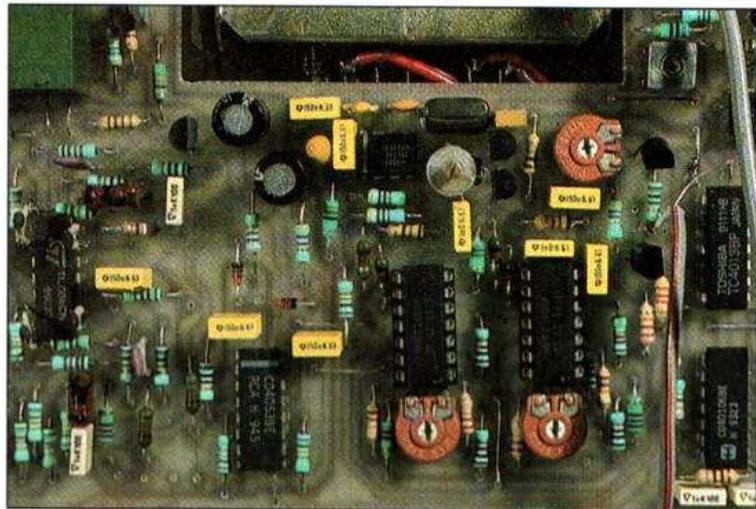


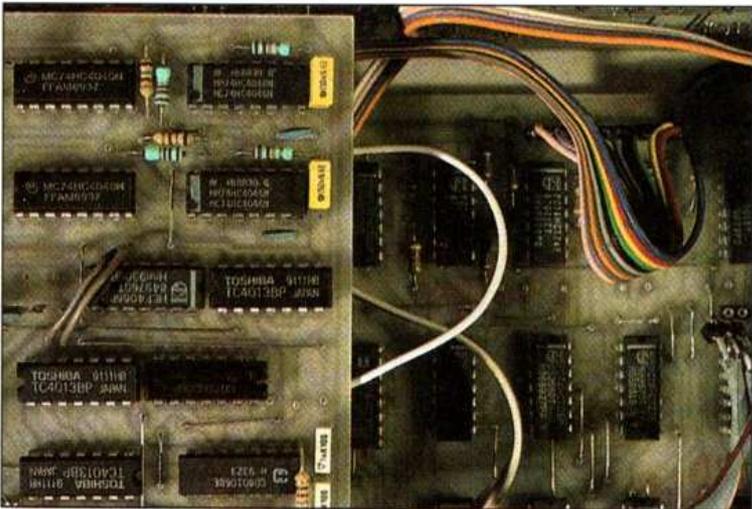
Fig. 5. — Implantation des composants.



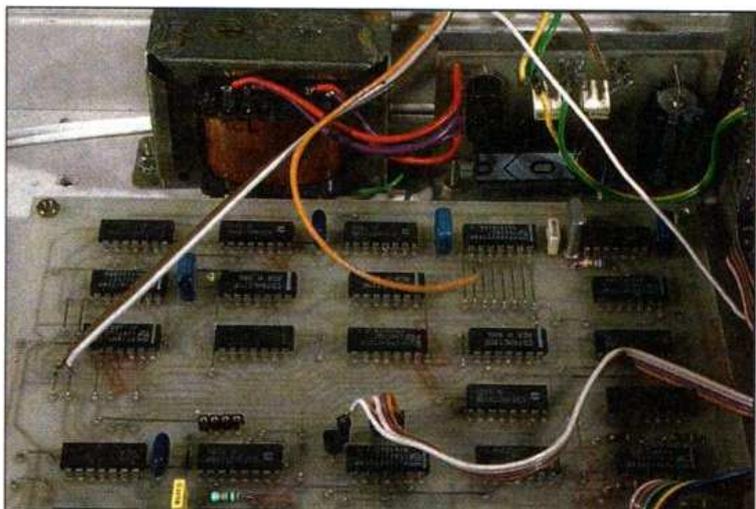
La partie du circuit imprimé « luminance et différences de couleurs ».



La partie du circuit imprimé « encodeur PAL ».



La partie du circuit imprimé « encodeur Sécam ».



Prélèvement des signaux $\overline{\text{HBI}}$ barre, $\overline{\text{VBI}}$ barre, et H sur la carte principale. Au fond, l'alimentation + et - 5 Volts.

type 4053. Pendant la période de calage, la constante de temps des filtres de boucle est diminuée afin que le calage s'opère rapidement (résistances commutées par la moitié d'un CD 4066). L'autre moitié du CD 4066 fait office de sélecteur et permet de disposer séquentiellement des deux sous-porteuses modulées en fréquence (RS_p et BS_p), n'en faisant qu'une seule (S_p). Cette sous-porteuse est inversée en phase (T_1 , T_2) et conduite, ainsi que S_p , vers un multiplexeur (4053) qui choisira l'une ou l'autre au rythme des signaux H/3 et V/2.

C'est presque fini. Notre sous-porteuse séquentielle à phase tournante va subir une modulation d'amplitude dans un petit ampli accordé (T_3 , L_1 , C_8), dit circuit « anti-cloche » (forme de sa courbe de

réponse, en cloche à l'envers) : circuit accordé sur 4,26 MHz. Ouf ! Le signal SECAM est disponible sur le collecteur de T_3 . Imaginez un encodeur SECAM du temps des transistors, sans circuits intégrés. Copieux, non ?

Un dernier circuit accordé (T_4 , L_2 , C_9) à peu près sur la même fréquence, en cloche celui-là, filtre la chrominance.

Un détail à noter : la sous-porteuse a été élaborée à partir de signaux logiques issus des VCO des intégrés 74HC 4046.

Signaux rectangulaires à cette origine. Or, nous recueillons une sous-porteuse quasi sinusoïdale.

C'est le passage à travers les circuits multiplexeurs qui atténue l'amplitude et filtre le signal : d'un 5 V carré, on passe à 1 V sinus, grâce aux capacités d'entrée et de

sortie des intégrés type 4053 et 4066... Autre singularité : le réglage d'offset des modulateurs ; pas de résistance ajustable à cet endroit, mais un générateur de courant à la place. Cela compense le phénomène suivant : au fur et à mesure que la fréquence du signal modulant augmente (celui appliqué à la borne 9 des HC 4046), le courant d'offset tend à subir une modulation inverse de celle appliquée, au lieu de rester constant. Cela diminue d'autant le gain de conversion du VCO (en radians/secondes/volts) et semble dû à des couplages capacitifs dans le circuit intégré.

Réalisation

Tout tient sur un seul circuit imprimé simple face, agrémenté de quelques straps

et de liaisons filaires côté cuivre. La découpe particulière de notre carte est due à l'encombrement du transformateur d'alimentation utilisé, donc facultative.

Les liaisons par fil isolé concernent les signaux suivants : sorties (B—Y) et (R—Y) de la partie « différences de couleurs », vers les entrées de l'encodeur PAL ; sorties (B—Y) et — (R—Y) vers les entrées de l'encodeur SECAM ; sortie Q et Q barre de CI₃ (4013) vers les entrées 6 et 5 respectivement de CI₅ (4066) ; sorties des PLL à fréquences fixes (bornes 4 de CI₇ et CI₈) vers les entrées « référence » (bornes 14 de, respectivement, CI₁₃ et CI₁₄) des modulateurs SECAM.

Réglages

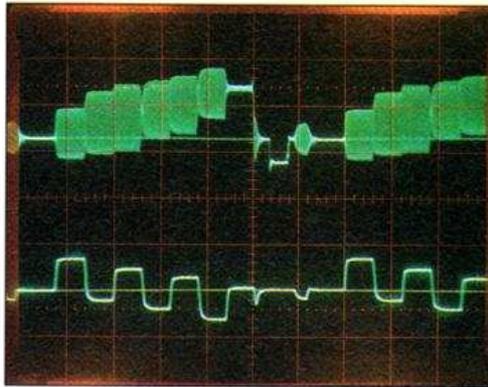
S'assurer d'abord de la présence de tous les signaux nécessaires : R, V, B, synchro (TTL) collectés sur la carte de sortie RVB ; H, HBI barre VBI barre prélevés sur la carte principale.

A ce stade, on peut déjà vérifier la voie luminance. Brancher un TV *via* un cordon Scart sur la prise Scart de sortie (TV en position AV ou AUX). On doit pouvoir observer toutes les figures de la mire en noir et blanc.

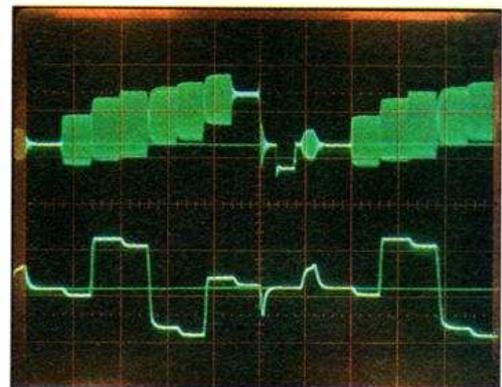
L'encodeur PAL fonctionne tout seul. Ne pas oublier toutefois que l'absence de signal H/2 sur le NE602 bloque l'encodage.

Relier la sortie chroma PAL, temporairement avec un fil, à l'entrée du sommateur « luminance + chrominance » (T₄). Mettre le générateur en position « échelle des gris ». Agir sur P2' et P3' de manière que les gris soient gris et non bleu-gris ou gris-rosé.

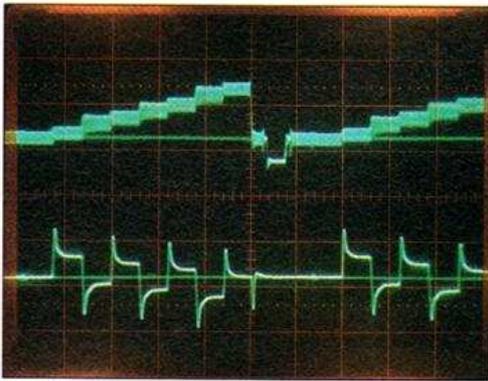
Passer en fonction « barres de couleurs » et affiner l'équilibre chromatique par P1'. Si, au cours de ces deux réglages, l'image reste en noir et blanc, vérifier que la borne 6 du 4053 (CI₃) est bien au zéro, assurant ainsi la présence de salves d'identification PAL. Les enveloppes de ces salves sont définies en position et durée par les monostables à circuit RC de CI₁ (40106). Vérifier aussi à cet endroit (sur carte « SECAM »). Agir également sur C_V pour un meilleur équilibre chromatique.



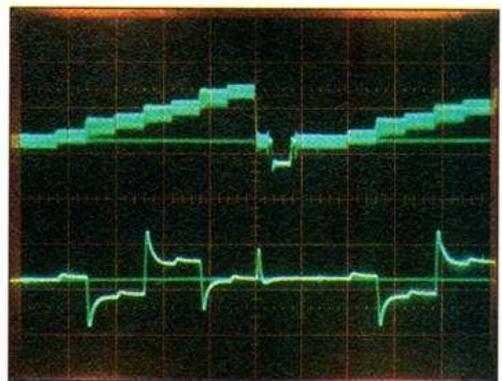
Oscillogramme. Haut : signal vidéo-composite PAL (1 V et 10 μs/div.). Bas : signal (B—Y) PAL.



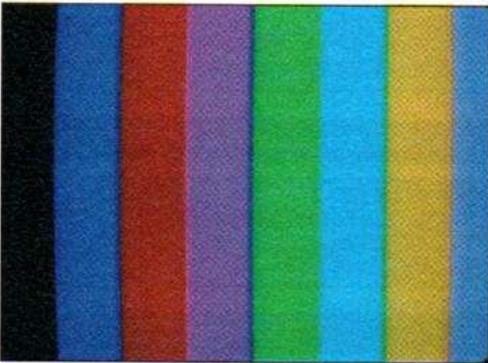
Oscillogramme. Haut : signal vidéo-composite Pal (1 V et 10 μs/div.). Bas : signal (R—Y) PAL.



Oscillogramme. Haut : signal vidéo-composite Sécam (1 V et 10 μs/div.). Bas : signal (B—Y) Sécam.



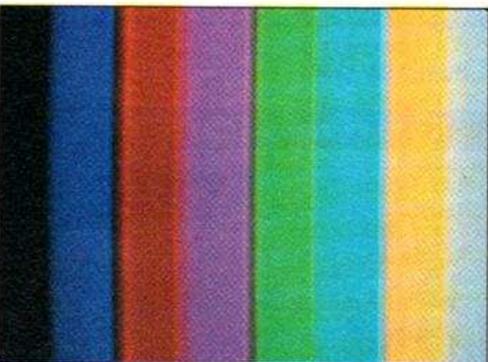
Oscillogramme. Haut : signal vidéo-composite Sécam (1 V et 10 μs/div.). Bas : signal (R—Y) Sécam.



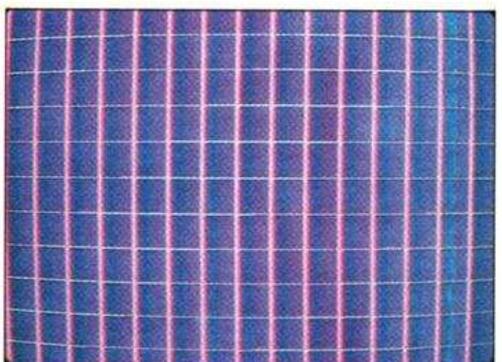
Mire barre de couleurs PAL.



Mire quadrillage PAL (fond bleu).



Mire barre de couleurs Sécam. les transitoires sont moins nets qu'en PAL. C'est normal.



Mire quadrillage Sécam (fond violet).

L'encodeur SECAM est plus coriace. Passer la mire en « puretés » sur la position « noir ».

Ne pas oublier de passer également en position « SECAM » (touche St du clavier), portant alors Q₇ de la carte principale au niveau haut, ce qui supprime les enveloppes de salves PAL. Contrôler (oscillo, fréquencemètre) la présence d'un signal à 4,25 MHz sur la borne 14 de CI₇ et d'un signal à 4,40625 MHz sur la borne 14 de CI₈.

Tolérance : plus ou moins 5 kHz, mais surtout pas de « jitter ». Ajuster alors P₁ et P₂ pour obtenir 2,5 V ± 0,5 V sur les bornes 9 de CI₁₃ et CI₁₄. Contrôler alors les bornes 4 de CI₁₃ et CI₁₄. On doit y retrouver 4,25 MHz et 4,40625 MHz.

Engager la fonction « barres de couleurs ». On observera alors sur les bornes 9 de CI₁₃ et CI₁₄ les enveloppes de (B—Y) et (R—Y) superposées à la tension continue de 2,5 V ajustée précédemment.

Amplitude des enveloppes : plus et moins 0,6 V crête (écrêtage dû à D₁, D₂, D₃, D₄). Ajuster L₁ pour avoir le minimum d'amplitude sur le collecteur de T₃. Ajuster L₂ pour avoir le maximum d'amplitude aux bornes de R₂₀ (typiquement : 800 mV c.a.c.). Relier la sortie chroma SECAM à l'entrée du sommateur « luminance + chrominance ». Observer sur l'écran d'un TV relié à la mire les barres en couleurs SECAM. Retoucher les réglages de P₁, P₂, L₁, L₂ pour un résultat optimal.

Il reste alors à acheminer les signaux « chroma PAL » et « chroma SECAM » vers l'inverseur 4066 de la carte principale et à relier le point commun de cet inverseur (borne du milieu de CN6) à l'entrée du sommateur « luminance + chrominance ». En actionnant la touche « St » sur le clavier de la mire, le signal délivré par celle-ci passera tour à tour de PAL à SECAM.

Conclusion

Nous espérons que ce petit appareil rendra de loyaux services à ceux qui en ont entrepris la réalisation.

Sinon, sa description aura déjà servi à familiariser les lecteurs avec les mystères de la vidéo.

G.L.

Nomenclature des composants

Générateur luminance et signaux différences de couleur

Résistances 1/4 W 5%

R₁ à R₃ : 47 Ω
 R₄ à R₆, R₁₁, R₄₂ : 2,2 kΩ
 R₇ : 8,2 kΩ ; R₉ : 47 kΩ
 R₈, R₂₁, R₂₃, R₃₉, R₄₀ : 15 kΩ
 R₁₀, R₁₄ : 330 Ω
 R₁₂, R₁₃ : 470 Ω
 R₁₅ : 1,5 kΩ
 R₁₆, R₅₂, R₅₃ : 4,7 kΩ
 R₁₇ : 3,3 kΩ
 R₁₈ : 2,7 kΩ
 R₁₉, R₂₀, R₂₅, R₂₆, R₄₁, R₄₇, R₅₁ : 1 kΩ
 R₂₂, R₂₄ : 33 kΩ
 R₂₇ : 680 Ω
 R₂₈ : 75 Ω
 R₂₉ à R₃₆, R₄₃, R₄₆, R₄₈ : 10 kΩ
 R₃₇, R₃₈ : 150 Ω
 R₄₄, R₄₉ : 5,1 kΩ
 R₄₅, R₅₄, R₅₅ : 100 kΩ
 R₅₀ : 3,9 kΩ

Condensateurs

C₁ : 100 μF 16 V
 C₂ : 120 pF
 C₃ : 150 pF
 C₄ : 22 μF 16 V
 C₅, C₆ : 1 nF
 C₇, C₈ : 180 pF
 C₉, C₁₀, C₁₃, C₁₄ : 150 nF
 C₁₁, C₁₂ : 330 μF 10 V
 C₁₅ : 270 pF
 C₁₆, C₁₉ : 47 pF optionnel
 C₁₇, C₁₈ : 22 pF optionnel

Semi-conducteurs

T₁ : BF245B
 T₂, T₃, T₄, T₅ : BC547B
 T₆ : BC557B
 D₁, D₂ : 1N4148
 CI₁ : LF356
 CI₂ : TL084
 CI₃ : 4053

Divers

L₁, L₂ : 10 μH
 DL₁ : ligne à retard 330 ns
 Scart femelle pour circuit imprimé

Encodeur PAL

Résistances 1/4 W 5%

R₁ : 10 kΩ
 R₂ : 47 Ω
 R₃ : 1 MΩ
 R₄, R₅, R₂₃, R₂₅ : 470 Ω
 R₆, R₇, R₈, R₁₀, R₁₂, R₁₃, R₁₄, R₁₈ : 1 kΩ
 R₉, R₁₅, R₁₆, R₂₁, R₂₇ : 22 kΩ
 R₁₁ : 6,2 kΩ
 R₁₇ : 2 kΩ
 R₁₉, R₂₀ : 1,5 kΩ
 R₂₂ : 33 kΩ
 R₂₄ : 100 Ω
 R₂₆ : 3,3 kΩ

Condensateurs

C₁ : 1 μF tantale
 C₂, C₅, C₉, C₁₀ : 150 nF
 C₃ : 470 pF
 C₄ : 220 pF
 C₆ : 100 pF
 C₇, C₈ : 1 nF

Semi-conducteurs

T₁ : BF245B
 T₂, T₃ : BC 557B
 T₄ : BC547B
 CI₁ : NE602
 CI₂, CI₃ : MC1496

Divers

P₁, P₂, P₃ : ajustable horizontal 1 kΩ
 QZ₁ : quartz 4,43 MHz
 C_v : condensateur ajustable 4... 40 pF

Codeur SECAM

Résistances 1/4 W 5%

R₁ : 8,2 kΩ
 R₂ : 3,3 kΩ
 R₃ : 10 kΩ
 R₄, R₇, R₁₉ : 2,2 kΩ
 R₅, R₈ : 1,5 kΩ
 R₆, R₉, R₁₅ : 22 kΩ
 R₁₀ : 2 kΩ
 R₁₁, R₁₂ : 1,2 kΩ
 R₁₃ : 330 Ω
 R₁₄ : 33 kΩ
 R₁₆, R₃₁ : 1 kΩ
 R₁₇ : 470 Ω
 R₁₈ : 6,2 kΩ
 R₂₀ : 100 Ω
 R₂₁, R₂₂ : 2,2 kΩ
 R₂₃, R₂₅ : 2,7 kΩ
 R₂₄, R₂₆ : 100 kΩ
 R₂₇, R₂₉ : 560 Ω
 R₂₈, R₃₀ : 1,8 kΩ
 R₃₂, R₃₃ : 3,9 kΩ

Condensateurs

C₁, C₂ : 1 nF
 C₃, C₄, C₈, C₉, C₁₂, C₁₃ : 120 pF
 C₅ : 3,3 μF tantale
 C₆, C₇ : 270 pF
 C₁₀, C₁₁, C₁₉ : 150 nF
 C₁₄, C₁₅ : 10 nF
 C₁₆, C₁₇, C₁₈ : 10 nF céramique

Semi-conducteurs

CI₁ : 40106
 CI₂, CI₃, CI₄ : 4013
 CI₅ : 4066
 CI₆, CI₁₅ : 4053
 CI₇, CI₈, CI₁₃, CI₁₄ : 74HC 4046 (NS)
 CI₉, CI₁₀ : 74HC 4040
 CI₁₁, CI₁₂ : 74HC08
 T₁ à T₆ : BC547B
 D₁ à D₄ : 1N4148

Divers

L₁, L₂ : 13 μF (ou 12 μH) ou 42 tours de fil isolé de 3/10^e sur un pot ferrite d'inductance spécifique égale à 6,5 nH/t²
 P₁, P₂ : ajustables verticaux 10 kΩ

Courrier des lecteurs

Afin de nous permettre de répondre plus rapidement aux très nombreuses lettres que nous recevons, nous demandons à nos lecteurs de bien vouloir suivre ces quelques conseils :

- Le courrier des lecteurs est un service gratuit, pour tout renseignement concernant les articles publiés dans LE HAUT-PARLEUR. NE JAMAIS ENVOYER D'ARGENT. Si votre question ne concerne pas un article paru dans la revue et demande des recherches importantes, votre lettre sera transmise à notre laboratoire d'étude qui vous fera parvenir un devis.
- Le courrier des lecteurs publié dans la revue est une sélection de lettres, en fonction de l'intérêt général des questions posées. Beaucoup de réponses sont faites directement. Nous vous demandons donc de toujours joindre à votre lettre une enveloppe convenablement affranchie et self adressée.
- Priorité est donnée aux lecteurs abonnés qui joindront leur bande adresse. Un délai de UN MOIS est généralement nécessaire pour obtenir une réponse de nos collaborateurs.
- Afin de faciliter la ventilation du courrier, lorsque vos questions concernent des articles différents, utilisez des feuilles séparées pour chaque article, en prenant bien soin d'inscrire vos nom et adresse sur chaque feuillet, et en indiquant les références exactes de chaque article (titre, numéro, page).
- Aucun renseignement n'est fourni par téléphone.

par R.A. Raffin

RR - 10.02 : M. Hervé BAILEYDIER, 75008 PARIS :
1° voudrait que nous lui indiquions la formule à utiliser pour calculer et réaliser pratiquement des bobinages HF ;
2° nous entretenons des systèmes de télévision actuels.

1° Il n'existe aucune formule précise permettant de déterminer le nombre de tours d'une bobine pour l'obtention de telle ou telle inductance. Personnellement, nous utilisons la formule :

$$L = \frac{k \times d \times N^2}{1000}$$

dans laquelle **k** est un coefficient dépendant de **d** (diamètre de la bobine) et de **l** (longueur de la bobine) exprimés en cm ; **N**² étant le nombre de tours au carré. On détermine **k** par la relation :

$$k = \frac{100 d}{4d + 11l}$$

Il est donc facile de tirer **N** en fonction de **L**. Mais cela ne permet que de **dégrossir** le tra-

vail ; ensuite, il faut passer la bobine au pont de mesure pour mesurer **L**, et voir s'il faut augmenter ou diminuer le nombre de tours **N**. Là, seulement, le résultat est précis. Cela vaut pour les bobinages sur air, car avec un noyau de ferrite, cela se complique encore !

2° Apparemment, vous semblez tout mélanger ! En télévision, il y a les « normes » et il y a le standard couleur... PAL et SECAM sont deux standards, deux procédés, « couleurs » différents qui s'appliquent au codage et au décodage des couleurs ; c'est tout !

Quant aux normes (A, B, C, D, E, F, G, H, I, K, K', L, L', M et N), cela se rapporte aux systèmes mis en œuvre à l'émission (et que l'on doit respecter à la réception), à savoir : fréquence trame, nombre de lignes, largeur du canal, largeur de bande vidéo, écart son-image, bande latérale, modulation d'image (positive ou négative), modulation du son (amplitude

ou en fréquence), identification couleurs trame ou lignes, etc.

Or, tous les mélanges entre « normes » et « standard couleur » sont permis... et existent ! C'est ce qui explique tous les ennuis et désillusions souvent constatés. Ou alors, de chaque côté, il faut utiliser des appareils multinorme et multistandard.

RR - 10.03 : M. Claude TARDY, 34 SETE, nous demande :
1° conseil pour stabiliser par un quartz un mini-émetteur FM dont il nous soumet le schéma ;
2° les caractéristiques du transistor BUZ 84 ;
3° les équivalences des diodes 1N34A et 1S2076.

1° Il n'est malheureusement pas possible de stabiliser par un quartz la fréquence porteuse du mini-émetteur dont vous nous soumettez le schéma. En effet, la modulation de fréquence est faite (dans le mon-

tage considéré) en appliquant les signaux BF sur l'étage pilote dont la fréquence est facilement « flottante » ! Si le pilote voit sa fréquence fixée par un quartz, il n'y aura plus de modulation !

Un véritable émetteur FM, c'est tout de même quelque chose de plus compliqué que cela ! Le cas échéant, il vous faudrait envisager un tout autre montage, beaucoup plus complexe et élaboré...

2° **BUZ 84** : Transistor MOS de puissance, canal N, avec diode de protection interne. Caractéristiques essentielles maximales : $V_{DS} = 800 \text{ V}$; $I_D = 5,3 \text{ A}$; résistance drain-source à l'état de conduction = 2Ω ; P_D totale = 125 W ; transconductance = 3 S .
3° Equivalences des diodes :
1N 34 A : AA 118, OA 91, OA 95, AA 134, AA 144, SD 38 (diode germanium petits signaux).
1 S 2076 : BZX 55 C7V5, BZX 79 C7V5, BZX 71 C7V5, ZF 7,5 (diode Zener 7,5 - 7,6 V).

RR - 11.01-F : M. Joël MOULINS, 33 PESSAC, nous demande les caractéristiques, brochage et schéma d'application du circuit intégré TDA 2542.

Le circuit intégré TDA 2542 comprend essentiellement les fonctions d'amplificateur FI vision et de démodulateur pour les téléviseurs à modulation vidéo positive avec tuners à transistors PNP. Il comporte les fonctions suivantes :

- amplificateur à large bande avec CAG assurant la totalité de l'amplification FI vision ;
- démodulateur synchrone ;
- préamplificateur vidéo ;
- circuit de CAG ;
- sortie de CAG pour tuners à transistors PNP ;
- circuit de CAF éventuellement déconnectable au moyen d'une tension continue (par

exemple, pendant l'accord sur les divers canaux).

Caractéristiques principales :

Tension d'alimentation (patte 11) = 12 V (50 mA).
 Tension d'entrée (pattes 1 et 16) à 32,7 MHz = 100 μ V eff. (max. = 150 μ V).
 Tension de sortie vidéo (patte 12) = 3 V crête à crête.
 Plage de contrôle du gain FI = 64 dB ; rapport « signal/bruit » = 58 dB environ.
 Excursion de la tension de sortie CAF pour Δ F de 100 kHz (patte 5) = 11 V.
 Tension de commutation de la CAF : en service > 3,2 V ; hors service < 1,5 V.
 Variation du signal de sortie pour 50 dB à l'entrée = 0,5 dB.
 Bande passante du préamplificateur vidéo (à - 3 dB) = 6 MHz ; résidu de porteuse à la sortie vidéo = 30 mV max.

Brochage et schéma d'application, voir figure RR-11.01 : boîtier DIL 16 pattes ; L1 et L2 = accord sur 32,7 MHz (avec Q de 80 environ). (D'après documents RTC, Philips Composants.)

RR - 10.14 : M. Dominique VELLIN, 17 ROYAN, sollicite divers renseignements concernant la reproduction audio.

1° En vérité, il n'y a rien de très précis ni de définitif en ce qui concerne les limites des fréquences audio. En moyenne, on considère comme « graves » tout ce qui est inférieur à 150/200 Hz... et comme aiguës, tout ce qui est supérieur à 2 500/3 000 Hz ; le médium occupant évidemment la plage intermédiaire avec le bas médium vers

200 Hz et le haut médium vers 2 500 Hz.

2° Certes, l'oreille humaine n'entend plus grand-chose au-dessus de 16 000 Hz. Mais une chaîne HiFi doit laisser passer des fréquences très nettement supérieures pour le respect des harmoniques des instruments. Par exemple, c'est ce qui permet de distinguer un hautbois d'une clarinette...

3° Toutes les résonances d'enceintes sont dues à leur volume, aux vibrations indésirables des parois, aux réfléchissements internes, etc.
 4° Un tweeter piézo ne reproduit que les extrêmes aiguës. Il est possible qu'il soit détruit... mais il est possible aussi que votre amplificateur soit déficient dans l'extrême-aigu et ne fournisse rien au tweeter susceptible d'être reproduit !

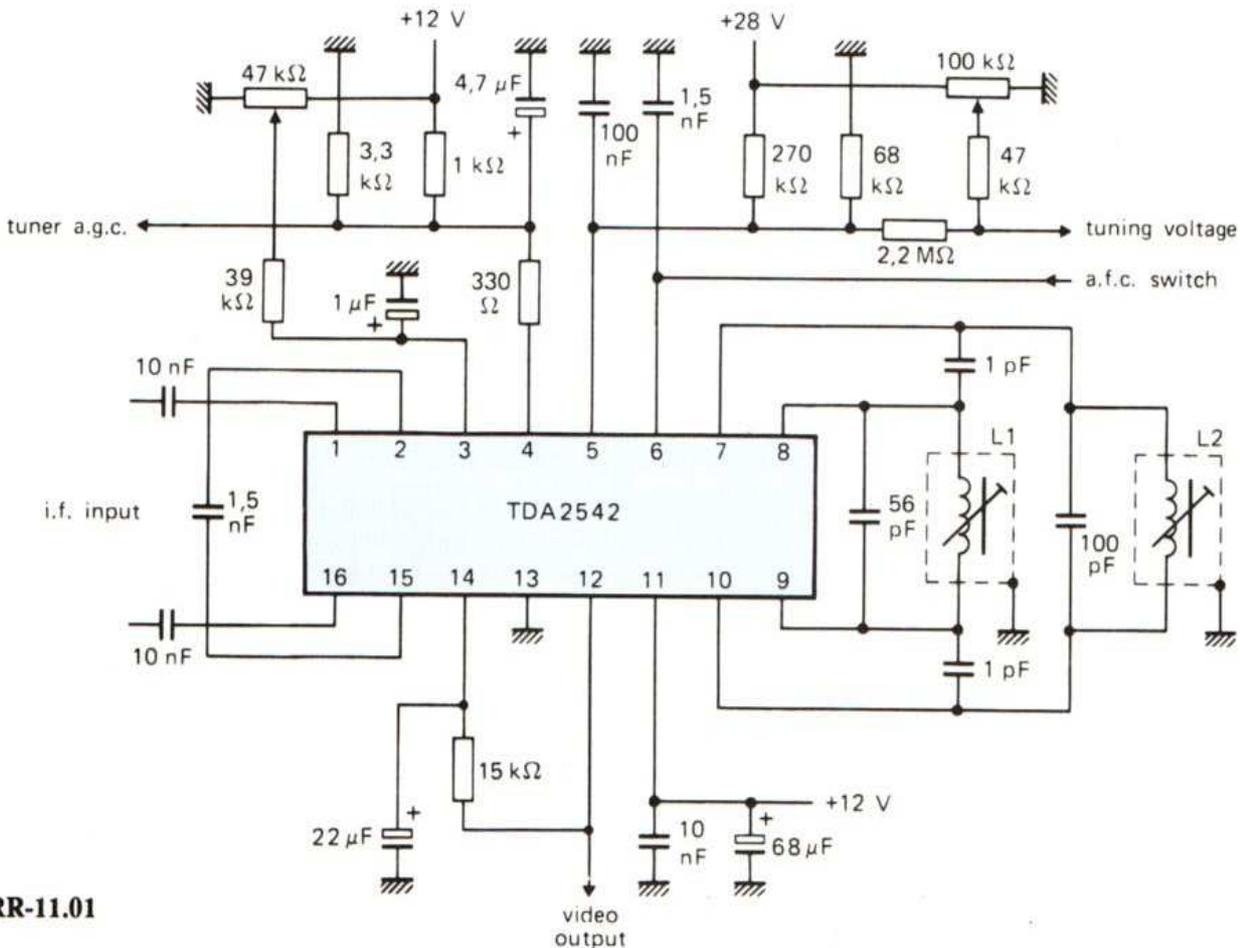


Fig. RR-11.01

RR - 11.03 : M. Patrick COURBON, O2 SISSONNE, nous écrit.

Pour pouvoir le souder, comment l'amateur peut-il décaper du « fil de Litz » employé dans certains bobinages.

Nous emploierons l'expression « fil divisé », qui nous est plus sympathique que le terme original « litzendraht » ou que l'horrible déformation « fil de Litz », avec un L majuscule par-dessus le marché ! En effet, on sait toute la difficulté qu'il y a pour décaper proprement (et sans casser quelques brins) le fil divisé utilisé dans certains bobinages. Certes, il existe des pâtes commerciales spécialement étudiées à cet effet ; néanmoins, voici un moyen simple et tout aussi efficace : à l'aide d'un briquet ou d'une allumette, portez la partie du fil divisé à dénuder au rouge sombre. Attention de ne pas « griller » le fil ; bien souvent, pour atteindre le rouge sombre, une fraction de seconde suffit. Lorsque le fil atteint cette coloration, plongez-le aussitôt, le plus rapidement possible, dans de l'alcool (alcool à brûler, alcool dénaturé à 95%, etc.). Ensuite, l'émail de chaque brin s'enlève simplement en tirant sur le fil, en le faisant passer entre deux doigts (ou entre un ongle et un doigt).

Tout cela va très vite... et il faut beaucoup plus de temps pour l'écrire que pour le faire !

RR - 11.04 : M. Louis MANTÉLIN, 75012 PARIS, nous entretient du fonctionnement d'un thermostat électronique d'ambiance avec lequel la température du local contrôlé accuse d'importants écarts et nous demande s'il n'existerait pas des modèles plus « progressifs ».

Tous les thermostats électroniques que nous connaissons et dont nous avons publié maintes descriptions fonctionnent en tout ou rien. Ce qui importe surtout pour de tels appareils, c'est le jeu de renversement, c'est-à-dire la différence de température entre l'enclenchement et le déclenchement ; sur certains montages, ce jeu de renversement est ajustable (voir n° 1761).

Personnellement, nous utilisons un thermostat classique fabriqué par Legrand (qui n'est pas électronique !), type 498-90/92 qui présente une plage de renversement de $\pm 0,5$ °C par rapport à la température de consigne affichée (donc 1 °C de jeu total). Ainsi, par exemple, à 19 °C, il s'enclenche ; à 20 °C, il se déclenche. Si, à cela, vous ajoutez l'utilisation de radiateurs en fonte massive (et non en tôle), du fait de leur grande inertie calorifique, on n'a absolument pas l'impression de variations brusques de « chaud » et de « froid ». La courbe de température relevée n'est pas en dents de scie !

Notez aussi que l'emplacement du thermostat ou de sa sonde est à déterminer soigneusement et judicieusement...

RR - 11.02-F : M. Daniel FOURNEL, 48 MENDE, désire prendre connaissance des fonctions, caractéristiques et brochage d'un circuit intégré marqué TDA 2791.

Il s'agit d'un composant utilisé en télévision comportant des circuits pour les étages FI et audio ; il comprend un amplificateur-limiteur FI, un démodulateur FM, une commande de volume physiologique (par courant continu) et deux commandes de tonalité (également par courant continu).

Le limiteur-amplificateur est du type différentiel à quatre étages permettant d'obtenir

une parfaite immunité au bruit et une excellente suppression des parasites. Le démodulateur FM est du type en quadrature symétrique. En cas d'entrées provenant d'un magnétoscope, les signaux audio peuvent être appliqués avant les circuits de commande de volume et de tonalité ; l'amplificateur-limiteur et le démodulateur doivent alors être mis hors fonctionnement en reliant la patte 2 à la masse. Cette commutation n'entraînant pas de variation du niveau continu ne provoque pas de bruit dans le haut-parleur.

Ce circuit intégré se prête à de nombreuses applications, car les caractéristiques de ses diverses commandes peuvent être modifiées en changeant

les valeurs des composants externes.

Boîtier : DIL 16 pattes (SOT 38).

Caractéristiques principales :
Alimentation (patte 13) = 12 V (61 mA). Tension d'entrée au seuil de limitation = 100 μ V eff. Réjection AM = 60 dB pour entrée à 5 mV. Fréquence = 5,5 MHz. Tension de sortie audio pour $\Delta F \pm 27$ kHz = 700 mV eff. à la patte 7 après désaccentuation (pour 5 mV à l'entrée). Plage de commande des graves = de + 16 dB à - 19 dB (variation de 2 à 4 V patte 14). Plage de commande des aiguës = de + 12 dB à - 15 dB (variation de 2 à 4 V patte 11). Tensions aux pattes 11 et 14 pour une réponse en fréquences plate = 3,2 V.

PEGASUS 1400

NOUVEAU

VHF : 136/138 MHz

1,8 WATTS

• 5-10 km

COMPLET AVEC ANTENNE TOIT

FF 2490



CTS-708 DXII - 15 WATTS

PORTABLE : 20/30 KM

VOITURE : 30/40 km

COMPLET

2 achetés = 3^e gratuit

DOCUMENTATION GRATUITE FF

4 950



AVEC BOOSTERS : 50 à 70 km

NOUVEAU

CTS-228

(mêmes caractéristiques)

mais : SUPER-COMPACT

TOUCHES LUMINEUSES - MELODIE

LIVRE AVEC HOUSSE - ANTENNE TOIT

CABLE FAIBLE PERTE - ANTENNE SOUPLE (COURTE)

FF 5 650



TRANSMITTER

11, rue du Jura
CH 2800 DELEMONT
Tél. : 19 (tonalité) 34.72.25.43.01

RECEPTION SUR RV

A : DELEMONT (Suisse) (Bâle-Belfort)
B : ROSAS (Espagne) (Perpignan)
Télex : (045) 93.13.59 «FAST» CH

Plage de commande du volume > -75 dB (variation de 2 à 4 V patte 8).

Gain en tension de la section audio (pattes 11 et 14 = 3,2 V ; patte 8 = 4 V) = 4 dB à

1 000 Hz AF. Schéma blocs fonctionnels et schéma d'application : voir figure RR-11.02.

(D'après documents RTC, Philips Composants.)

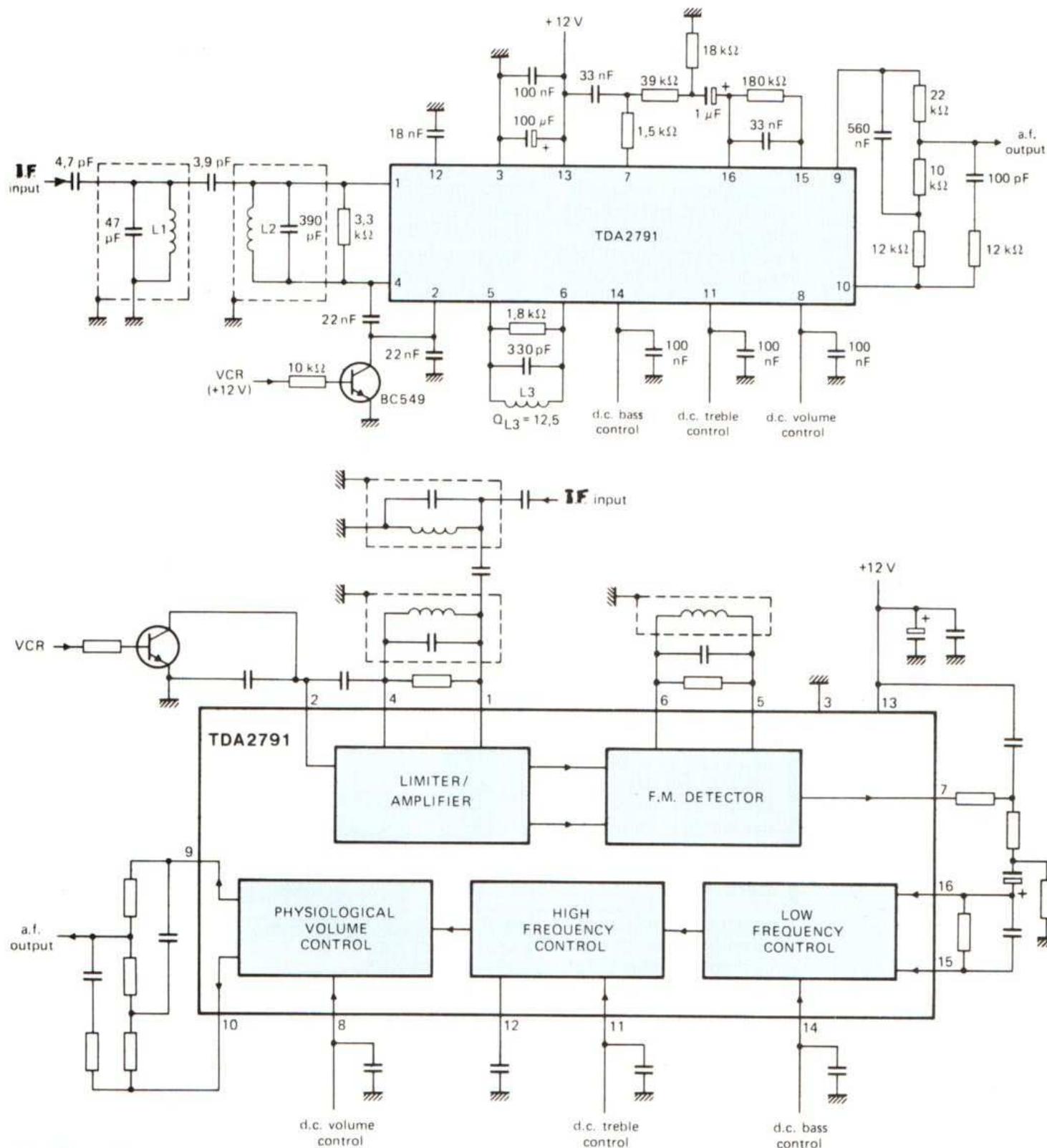


Fig. RR-11.02