

# LE HAUT-PARLEUR

*Le Magazine des Techniques de l'Electronique*

## **HIFI :** 1<sup>re</sup> minichaîne à haut-parleurs orientables



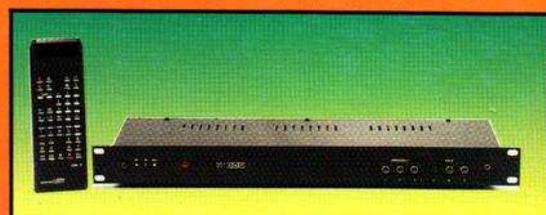
**EN KIT :**

## Un ampli à tubes

**TV SATELLITE**  
Récepteur à positionneur intégré



**VIDEO :**



Console multimédia (5 prises péritélévision)

**TELECOMMUNICATIONS :**

Le téléphone-fax-répondeur  
**Alcatel 3715**



MONTREUX  
18<sup>e</sup> SYMPOSIUM  
INTERNATIONAL  
T.V.

# REALISEZ UN PHASING

T 1843 - 1817 - 28.00 F



# LE 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 DORÉ, 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 PROMEVENTE**  
**M. Michel Iatca, 11, rue de**  
**Wattignies, 75012 Paris**  
Tél. : 43.44.77.77.  
Fax : 43.44.82.14.

Publicité :  
**Société Auxiliaire de Publicité**  
**70, rue Compans, 75019 Paris**  
Tél. : 16 (1) 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



Distribué par **TRANSPORTS PRESSE**  
Commission paritaire N° 56 701  
© 1993

Dépôt légal : Octobre 1993  
N° EDITEUR : 1394  
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 ou non ne sont pas retournés.

## HIFI-Audio

- 24** En visite chez Jamo
- 28** La chaîne B. et O. Century
- 32** La minichaîne JVC CA MX S6 BK
- 38** Amplificateur à tubes et en kit Velleman K 4000



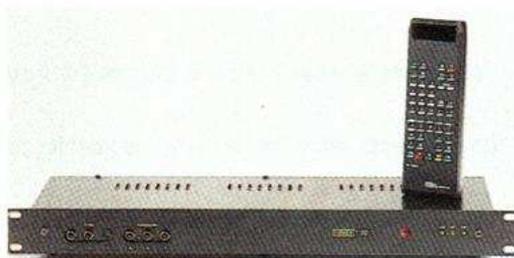
- 42** Tannoy : la philosophie du haut-parleur coaxial
- 48** Casque antibruit Sennheiser HDA 450 du son contre du son

## Télévision par satellite

- 50** Le récepteur satellite Echostar 7700

## Vidéo

- 54** Console vidéo multimédia RMS 100



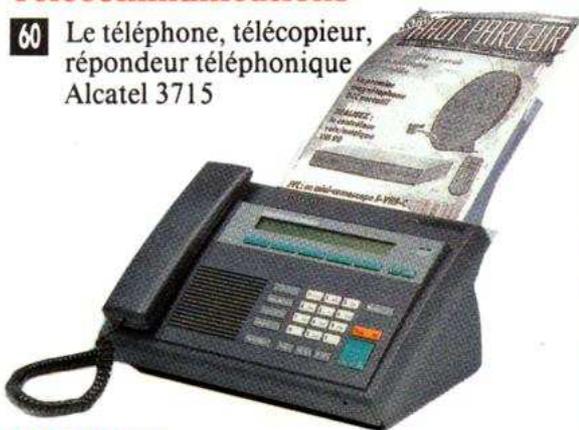
- 58** Télécommerce universelle Memorex RC 3
- 66** Le videozapping de CGV
- 83** Sélection laserdisc

## Reportage

- 18** Montreux : 18<sup>e</sup> édition, Symposium international TV

## Télécommunications

- 60** Le téléphone, télécopieur, répondeur téléphonique Alcatel 3715



## Initiation

- 84** Initiation à la pratique de l'électronique : les circuits multistables
- 96** Lecture et évolution d'un schéma : recherche de la source chaude

## Montages « flash »

- 121** Boom light
- 123** Repousse-chien à ultrasons
- 125** Récepteur FM
- 127** Simulateur de panne pour voiture

## Réalisations

- 132** Compteur-décompteur polyvalent
- 138** Phasing P 90

## Divers

- 6** Le Petit Journal du Haut-Parleur
- 10** Quoi de neuf ?
- 14** Calendrier des salons
- 16** Nouvelles du Japon
- 65** Page abonnements
- 112** Livres propos d'un électronicien : analogies mécaniques
- 113** Bibliographie
- 119** Promotion circuits imprimés pour montages « flash »
- 129** Commandez vos C.I.
- 146** Notre courrier technique
- 154** Petites annonces
- 67 à 82** Encart COBRA

## COMMUNIQUE TROPHEES E=M6 EXPOTRONIC 93

Créés en partenariat avec les producteurs de l'émission E=M6, les Trophées E=M6 ont pour mission :

- de mettre au premier plan les secteurs de l'enseignement économique et scientifique au travers des établissements d'enseignement et de formation, lycées, universités, grandes écoles, entreprises ;
- de mettre à la une l'enseignement et les rapports école/entreprise ;
- de motiver élèves et enseignants, entreprises, institutions, afin que ces acteurs resserrent leurs liens économiques et créent ainsi une réelle vitrine tant pour l'enseignement que pour le monde économique ;

- d'inciter les parents et les enfants à mieux aborder les possibilités et débouchés des filières techniques, scientifiques.

La première édition des Trophées se déroulera dans le cadre d'Expotronic, lieu privilégié de l'environnement et des secteurs de l'électronique de loisirs.

### LE PREMIER TROPHEE E=M6 : LA RENCONTRE SUMO

Les partenaires : la société Meccano, l'émission E=M6, Expotronic.

Nos partenaires institutionnels : un comité d'honneur et un comité consultatif regroupant l'ensemble des personnes de l'Education et associations concernées par ce projet.

Ce trophée mettra en avant le secteur de la robotique et fera concourir des élèves issus des lycées techniques et professionnels de l'Ile-de-France. Chaque groupe d'élèves aura pour mission de construire un robot grâce à un kit de matériel fourni par Meccano et répondant à un cahier des charges très précis.

Une occasion inespérée pour les étudiants de mettre en pratique leur savoir, rencontrer

des patrons d'entreprises et participer à un événement festif.

### EXPOTRONIC 93 SALON DE L'ELECTRONIQUE DE LOISIRS

La 4<sup>e</sup> édition se tiendra pour la deuxième année consécutive au CNIT, Paris-La Défense, du 5 au 7 novembre.

Expotronic 93 sera marqué par la volonté affirmée de développer les informations et les services que confère ce salon depuis plus de quatre ans dans les domaines de l'électronique. Expotronic est né de la passion : celle des organisateurs, celles des visiteurs et des exposants, tous acteurs du marché.

Le salon 93 offrira trois parties :

- L'exposition classique, où chaque société issue du domaine de l'électronique apportera ses produits, son savoir-faire, ses services, qui s'adressent d'une manière générale « à des pratiquants », soit quelque 50 entreprises qui présenteront l'offre la plus complète du marché, à savoir : les matériels de mesure en tout genre, les composants, les accessoires, les outils, les produits nouveaux, propres à la construction de matériels électroniques.

- L'exposition institutionnelle, sous le thème de l'éducation et des métiers de l'électronique, par la découverte d'un secteur d'activité présenté par des institutions telles que l'ONISEP, les lycées professionnels, la FIEE.

Et par la présence des entreprises qui sont, très souvent, issues des secteurs à forte valeur ajoutée technologique (ex : l'armée de l'Air, les Telecoms, l'Aérospatiale, l'automobile).

Cette exposition s'adresse aux professionnels de l'éducation, aux entreprises de ce secteur, aux parents, aux jeunes. Une vitrine de l'électronique, de la technologie sera dédiée

aux enfants, « aux grands », au travers d'animations, de démonstrations, qui seront montées en partenariat avec des établissements, des médias et des entreprises.

- Une exposition conseil/travaux pratiques mise en place par les lycées techniques et les entreprises désireuses de conseiller, de démontrer et de partager un savoir-faire avec les visiteurs.

Ce salon, bien évidemment, est aussi un lieu de commerce où l'on vient découvrir des nouveautés, faire des affaires. Tous les produits seront à la vente, qu'ils soient pièces détachées, accessoires, composants et autres.

Cette année, un grand comptoir de l'électronique de loisirs mettra en vitrine tous les produits finis à des prix très intéressants, afin de souligner ce grand événement : l'électronique est partout.

Ce salon, qui accueille habituellement plus de 10 000 visiteurs, a la volonté d'élargir son public en se donnant une mission plus large, en s'adressant aux jeunes et aux parents. Faire connaître l'électronique, la technologie est une des missions d'Expotronic 93.

La stratégie de présentation du salon est axée sur l'animation, la démonstration dynamique. Elle mettra en présence des acteurs économiques, éducatifs, des médias régionaux et nationaux, des écoles et des institutions.

### EXPOTRONIC 93 PRESENTE SES ANIMATIONS

- Le club des cibistes : La fédération française de CB, avec son président André Antonio, s'associe à la société C.B. Connexion et réalise une démonstration de radio guidage en direct sur le salon.

- La voiture électronique : Les sociétés Centrelec et Velleman KII, spécialisées dans la commercialisation des

alarmes, démontreront au public comment il est possible d'équiper une voiture ancienne électroniquement. C'est une Austin des années 50 qui sera mise à l'honneur et équipée d'alarmes et d'un autoradio.

- Une exposition : La société Meccano, fabricant de kits pour enfants, exposera ses modèles.

- Automatique et robotique : La société Saint-Quentin Radio, revendeur de composants électroniques, réalisera une animation sur l'automatisation et la robotique.

Une occasion de voir construire un robot qui sera alors testé et laissé à l'appréciation du public.

Les Publications Ventillard offriront au public du salon plusieurs animations :

- Electronique Pratique* proposera en direct un récepteur C.B. qui sera offert gracieusement à chacun des visiteurs qui l'aura réalisé.

- Electronique Pratique* procédera également à la remise du premier prix de son grand concours, une Twingo.

- Génération Electronique* réalisera un détecteur d'humidité.

- Le Haut-Parleur*, de son côté, offrira la possibilité de participer à un jeu « radiocommandé ».

- Electronique Radio Plans*, quant à lui, présentera son système de dessins assistés par ordinateur (DAO).

La volonté d'Expotronic 93 est de faire vibrer les visiteurs, d'étonner, de surprendre.

L'électronique est partout, dans toutes les réalisations High-Tech ; Expotronic désire faire goûter le monde caché de l'électronique aux jeunes, au travers d'une découverte pratique : robots, sono, automobile... autant de secteurs qui utilisent cette matière grise issue de l'électronique et de l'informatique.

Qui dit loisirs, dit plaisir et passion : à découvrir au CNIT durant ces trois journées exceptionnelles.

## Les journées d'études Componic 93

Le Salon Componic 93 se tiendra au Parc des Expositions de Paris Nord Villepinte du 15 au 19 novembre 1993 (de 9 heures à 18 heures). Cette année encore, un programme de conférences ambitieux sera proposé aux visiteurs professionnels.

Les tables rondes et débats seront divisés en sept sessions et traités par demi-journées, afin de permettre à chacun de visiter le salon et d'assister aux conférences qui l'intéressent. Les thèmes traités seront les suivants :

### Session 1 : compatibilité électromagnétique des systèmes

Cette session présentera les principaux aspects de la CEM, rendue obligatoire par l'application des normes européennes.

### Session 2 : gestion de la qualité et qualité totale : un enjeu stratégique

Maîtriser la qualité dans son entreprise, c'est aussi assurer la satisfaction de ses clients. La qualité totale répond à ces objectifs : elle implique simplement la volonté et la responsabilité de chaque partenaire dans son aptitude à améliorer de façon permanente la qualité.

### Session 3 : Digital Signal Processing — DSP

Les composants DSP pénètrent tous les secteurs. Bien entendu, les télécommunications en premier lieu, mais également le jouet, l'automobile, l'informatique...



### Session 4 : la logique floue

Vaste sujet pris ici dans ses principaux aspects industriels. Essentielle à tout développement industriel, une approche méthodologique est d'abord proposée, suivent les possibilités et avantages de cette logique au travers d'applications intéressantes, ainsi qu'une perspective de réalisation de calculateurs parallèles flous.

### Session 5 : les ASIC

Les circuits intégrés pour applications spécifiques (ASIC) sont une solution inté-

ressante aux problèmes technologiques que posent certains produits à très haut degré d'innovation ou destinés à une large distribution.

### Session 6 : table ronde ASIC et PME

Les PME-PMI peuvent-elles accéder sans risque aux avantages des technologies spécifiques ASIC ? Cette question anime un grand nombre de débats.

Plusieurs organismes régionaux, nationaux et européens se proposent d'aider les PME à franchir le pas vers le monde des ASIC. La table ronde se propose de réunir ces organismes ainsi que quelques entreprises témoins afin de présenter les actions des unes et les attentes des autres.

### Session 7 : la carte à puce : les applications, l'environnement, le marché, les perspectives, l'offre fournisseurs

Sous le parrainage de Roland Moreno, inventeur de la carte à puce.

Cette feuille de plastique sur laquelle Roland Moreno a eu l'idée de coller un véritable « pico »-ordinateur fait partie de notre quotidien.

Ce quotidien n'est pourtant que la partie immergée de l'iceberg. Au cours de cette ses-

sion, les orateurs s'efforceront de présenter les différentes facettes de cette géniale invention.

D'autre part à l'occasion de Componic 93, les industriels du SITELESC organiseront une table ronde « Applications et enjeux de la micro-électronique » à l'intention des étudiants et enseignants.

Cette table ronde fera apparaître les enjeux industriels de la micro-électronique et montrera l'importance de l'utilisation des technologies électroniques à travers tous les secteurs d'activité économique. Ainsi, des responsables du développement et des études électroniques des industries de l'automobile, des télécommunications, du jouet, de l'armement et de l'électroménager viendront présenter leurs produits et le rôle qu'y jouent les composants électroniques dans la course à l'innovation.

Pour toute information concernant l'inscription et le prix d'accès à ces conférences ainsi que pour recevoir le programme détaillé, s'adresser à : Annick Turpault, responsable des conférences.

Tél. : (1) 47.56.52.01.

Fax : (1) 47.57.46.12.

## Une gamme de ViewCam

Ce n'est pas un, mais trois « ViewCam » que Sharp commercialise en France cet automne. Le « ViewCam », c'est ce caméscope dans lequel le viseur électronique traditionnel a été remplacé par un écran à cristaux liquides de bonnes dimensions (voir HP n° 1813), ce qui donne une toute autre allure au caméscope et dans la façon de l'utiliser ; de plus, Sharp en a profité pour automatiser un maximum de fonctions.

Le VL-H400S est la version HI-8 telle que nous l'avons décrite dans *Le Haut-Parleur* du mois de mai dernier, mais

cette fois en version PAL et avec quelques modifications esthétiques correspondant mieux au goût européen ; de plus, l'écran à cristaux liquides a été amélioré de façon à permettre une meilleure vision en milieu très lumineux. Son prix est de 11 990 F.

Le VLE40S est la version 8 mm du précédent, comme lui, il est équipé d'un stabilisateur d'image et d'un écran de 10,2 cm de diagonale. Son prix : 8 990 F.

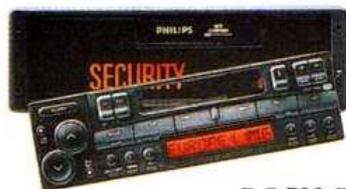
Le VLE30S est aussi au standard 8 mm, ses caractéristiques sont identiques au modèle précédent, si ce n'est



l'écran du moniteur qui mesure 7,6 cm de diagonale, il ne possède pas de stabilisateur d'image. Son prix est de 7 490 F.



DC 712 D



DC 722 D



DC 722 D



DC 942 D

### Quatre qui se détachent

Façade détachable et diode clignotante font la sécurité des quatre nouveaux autoradios Philips. Equipés d'un tuner RDS (EON, PTY, NEWS) avec 36 à 42 présélections, dont 18 Autostores ces DC 712 D (2 500 F), DC 722 D (3 000 F), DC 932 D (3 500 F) et DC 942 D (4 000 F) sont complétés soit par un lecteur de cassette autoreverse à commande électronique, Dolby B, sélecteur de type de bande et système de recherche des blancs, soit par un lecteur de disque compact à convertisseur Bitstream, avec lecture

aléatoire et balayage des introductions. L'amplificateur intégré délivre selon les modèles 4 x 12 W et 2 x 30 W ou 4 x 30 W. Il est équipé d'une sortie ligne à quatre voies et d'un système de contrôle ASC. Les trois modèles haut de gamme bénéficient d'une caractéristique des plus pratiques : la possibilité de régler l'orientation de l'afficheur pour éviter les reflets en fonction de la position de l'autoradio sur la planche de bord.

**Distributeur :** Philips, Systèmes Electroniques Automobiles, B.P. 311, 92156 Suresnes Cedex.

### Du changement en CD

Les nouveaux lecteurs de disques compacts Denon DCM 440 et DCM 340 sont équipés du convertisseur « super linéaire » Lambda à 18 bits réels, intégré désormais sur un seul circuit. Ainsi, le signal ne passe plus par le câblage, comme dans les circuits conventionnels, mais bénéficie d'une vitesse de transmission élevée et d'une réduction importante du niveau de bruit. Ce sont des

appareils à changeur 5 CD dans un chargeur tiroir type carrousel. La lecture peut être programmée selon trois modes aléatoires.

**Distributeur :** Denon France, 3, boulevard Ney, 75018 Paris. Tél. : (1) 40.35.14.14.

### Grand écran, petit prix

Pour 2 290 F, Tokai vous propose un téléviseur couleur à écran plat coins carrés tube FST de 55 cm, PAL/SECAM BGL, tuner interbande-hyperbande. Ce LTV 5540 PS met en mémoire 90 programmes, dispose d'une prise péritelvision, de l'affichage OSD des fonctions sur l'écran et d'une télécommande infrarouge. Le son est délivré avec une puissance de 3 W RMS. L'arrêt est automatique en fin d'émissions et peut être programmé sur 15 à 120 mn.



**Distributeur :** Lema, Parc des Barbanniers, 7, allée des Barbanniers, 92632 Gennevilliers Cedex. Tél. : (1) 40.85.87.87.

### Des membranes bien collées

L'assemblage des haut-parleurs nécessite toutes sortes de

matériels et produits. L'application des adhésifs et activateurs demande une très grande précision. Ainsi la qualité du haut-parleur dépend en partie de la dépose nette et précise des fluides d'assemblage. Une valve qui goutte entre les cycles de dépose peut entraîner le rejet d'une pièce coûteuse. D'où l'intérêt des



valves EFD (société spécialisée dans le matériel de microdosage), spécialement conçues pour les haut-parleurs. Sur la photo, la valve de pulvérisation 780 S-SS (à droite) assure la brumisation d'un activateur sur l'aimant, avant la dépose d'un adhésif structural par la valve à diaphragme 752 V-UH (à gauche).

La même valve 752 V-UH dépose ensuite un cordon d'adhésif sur le support avant l'installation de la membrane.

**Distributeur :** Electron Fusion Devices, 62-70, rue Yvan-Tourgueniev, 78380 Bougival. Tél. : (1) 30.82.68.69.



## La mode est aux caméscopes simplifiés : témoin ce Sony CCD-SC5.



caméras Super 8 : il ne filme que sous la pression du doigt. Mieux, il est équipé d'un écran de contrôle à cristaux liquides couleur de 3 pouces de diagonale. Cet écran orientable est heureusement complété par un viseur optique pour les prises de vues à l'extérieur... Le CCD-SC5 mesure 101 x 141 x 84 mm, pèse 640 g et est alimenté par une batterie au lithium. Mais il coûte près de 8 000 F.

**Distributeur :** Sony France, 15, rue Floréal, 75017 Paris. Tél. : (1) 40.87.30.00.

## Une simplicité attendue

La simplification du caméscope marque une étape importante avec le Handycam Vision de Sony. Ce CCD-SC5 est entièrement automatique et possède un interrupteur marche/arrêt similaire aux

## Le fax multifonction moins cher

France Telecom étoffe sa gamme de fax avec les Galéo 1000 et 2000, qui intègrent les fonctions téléphone, télécopieur et photocopieur. Ils sont

dotés des fonctions d'un téléphone moderne : mémoire de dix numéros, prise de ligne sans décrocher, rappel du dernier numéro composé, etc. Ils offrent la possibilité d'envoyer et de recevoir des fax sans installer une ligne téléphonique supplémentaire. Leur mode de fonctionnement est automatique et ils sont équipés d'un rouleau de papier thermique d'un modèle courant, équivalent à une centaine de pages A4. Ils font également office de photocopieur d'appoint. Le Galéo 1000 (disponible) est vendu 2 990 F et le Galéo 2000 (disponible fin novembre) sera commercialisé à 3 890 F. Ce dernier est le modèle le plus intéressant. Il intègre en effet un répondeur-enregistreur numérique interrogeable à distance et sait reconnaître automatiquement un fax d'un appel téléphonique classique. Il affiche le nombre de messages reçus, et le jour et l'heure de chaque appel. Un code confidentiel, associé à une sonnerie spécifique, permet de sélectionner les appels de correspondants privilégiés. L'annonce a une durée maximale de 30 s, et 20 mn sont réservées aux messages. La programmation à distance des fonctions s'effectue par code confidentiel.

**Renseignements :** Agences France Telecom.

## L'audio-vidéo en beauté

Créé par le designer Emilio Rossi, ce meuble Delos de MCB associe fonctionnel et esthétique pour accueillir, voire dissimuler, une installation audio-vidéo complète.

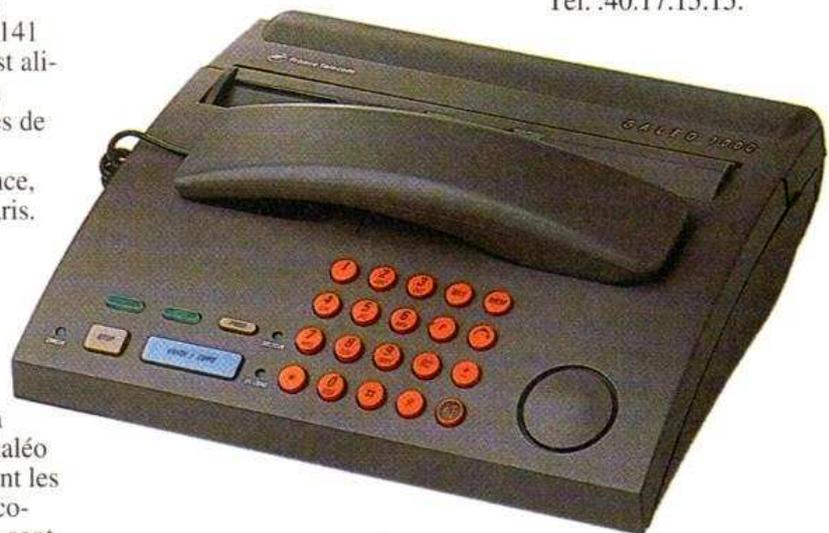


Préférez tout de même en sortir les enceintes acoustiques si vous voulez disposer d'un effet stéréophonie... Le Delos est réalisé en merisier, avec encadrement de laque bordeaux. Il dispose d'un tiroir et ses deux portes coulissantes veulent rappeler le théâtre. Des étagères latérales sont prévues pour les cassettes et les disques compacts.

Dimensions : 176 x 130 x 76 cm (25 000 F).

**Distributeur :** MCB, Chantiers Baudet, bd des Apprentis, B.P. 182, 44613 Saint-Nazaire Cedex.

Tél. : 40.17.15.15.



## Tout pour le Dolby Surround ProLogic



effets d'ambiance et jouent sur les déplacements en profondeur. Le caisson à deux haut-parleurs inversés se charge de tous les sons non directifs du grave et de l'extrême grave.

Les enceintes satellites sont toutes livrées avec un système de support mural individuel autorisant l'orientation sous deux angles. Le caisson peut être installé de différentes façons.

Le tout admet une puissance 130 W et affiche une sensibilité de 87 dB/W/m (6 990 F).

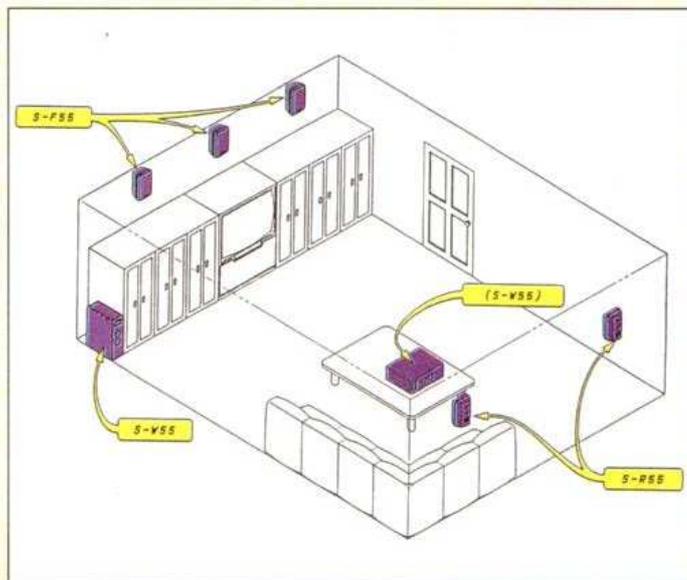
**Distributeur :** Pioneer/Setton, 35, avenue de l'Île-Saint-Martin, 92737 Nanterre Cedex. Tél. : (1) 47.60.79.00.

Si vous voulez le cinéma à domicile, il vous faut des sources d'image et de son parfaites, mais aussi un système de reproduction à la hauteur et compatible avec le système Dolby Surround Pro Logic. La solution Pioneer, c'est le SV-401, un ensemble de six enceintes séparées, permettant de recréer tous les effets sonores des films tels qu'on les perçoit dans les salles de cinéma. Il se compose de :

- trois enceintes satellites frontales S-F55 ;
- deux enceintes satellites arrière S-R55 ;
- un caisson de grave S-W55.

Les enceintes frontales se chargent des dialogues et des

effets de déplacements droite-gauche et vice versa. Les enceintes arrière ajoutent les



## Un récepteur bien positionné

Nouveau venu chez Grundig, le récepteur-satellite STR-400 AP propose 400 emplacements-programme, trois prises péritélévision à commutation automatique et un positionneur d'antenne intégré. Après appel d'un programme diffusé par satellite, le STR 400 AP pointera l'antenne

parabolique dans la direction du satellite demandé. Un court instant d'attente dans le mouvement de l'antenne évite les mouvements parasites de cette dernière lors de la commutation des programmes. Il couvre une plage de fréquences de 950 à 2 050 MHz. L'accord du récepteur s'effectue par entrée directe de la fréquence LNC. Le signal audio peut être prélevé sur des prises

Cinch pour attaquer une chaîne HiFi. Une reproduction stéréophonique est obtenue grâce à la norme stéréo « Panda-Wegener ». Le STR 400 AP offre au total 199 emplacements pour des programmes TV et autant pour des programmes radio. L'emplacement sélectionné est visualisé sur l'afficheur de l'appareil. Un clavier de 11 touches en façade permet

un accès direct et rapide à toutes les fonctions.

Le STR 400 AP possède deux entrées antenne pouvant être affectées, au choix, à la polarisation verticale ou horizontale.

Sur le câble d'antenne peut être appliquée une tension de 14 ou 18 V destinée à l'alimentation et à la commutation de bande du bloc-récepteur logé dans l'antenne. En outre, il peut lui être superposé un signal de commande 22 kHz pour attaquer des relais coaxiaux ou des LNC de commutation correspondants, ce qui permet de raccorder jusqu'à quatre antennes. Pour les antennes avec polariseur, il existe deux sorties « skew », l'une dynamique, l'autre motorisée. La fonction « skew all » affecte automatiquement, à tous les emplacements de programmes présélectionnés, les valeurs « skew », l'une dynamique l'autre motorisée. Pour les satellites en bande S et C, il est prévu un dispositif commutable pour l'inversion du signal vidéo.

La présence de trois prises péritélévision assure le confort en matière de connectique : téléviseur, magnétoscope et désembrouilleur pour programme TV à péage (par exemple, Canal Plus) peuvent être configurés. Ces trois prises sont automatiquement commutées en fonction du mode choisi, même en position « stand-by » (veille). Combiné avec un magnétoscope de la marque, le STR 400 AP peut être commandé à distance pour le changement de programme lors d'un enregistrement automatique.

Ce récepteur est totalement compatible avec les programmes de Canal Satellite. Prix : 4 000 F.

**Distributeur :** Grundig France, B.P. 204, 33-35, bd de la Paix, 78104 Saint-Germain-en-Laye Cedex. Tél. : (1) 30.61.30.00.

## Philips arrondit les angles

Sensual, c'est le nom du nouveau téléviseur Philips 21 PT 350 A, dont le design s'inspire de la demi-sphère. Ce PAL/SECAM à tube FST de 55 cm peut afficher 2 000 caractères. Son tuner à synthèse de tension permet de mémoriser les fréquences de 60 programmes et l'hyperbande est prévue pour le câble. L'Autostore autorise la mise en mémoire automatique et le télétexte est intégré. Le son est

confié à un amplificateur de 10 W et à deux tweeters et un haut-parleur grave. Celui-ci, placé au sommet du téléviseur, sort automatiquement de son logement à la mise en marche (6 000 F).

**Distributeur :** Philips SNC, 64, rue Carnot, B.P. 306, 92156 Suresnes Cedex.

## Des avantages des filtres

L'objectif est l'un des organes sensibles de votre camescope. Il demande à être protégé avec



soin. Laisser à demeure un filtre UV peut éviter des ennuis ; il est en effet moins périlleux de nettoyer un filtre sur lequel poussière, embruns ou sable viennent se déposer que de chercher à frotter une lentille frontale d'objectif, au risque de la rayer. De plus, un UV élimine les surplus de bleu en bord de mer ou en altitude (mais attention à la dominante rose...).

Dans certaines circonstances de luminosité excessive, il est préférable d'atténuer la quantité trop importante de lumière que le CDD aura à gérer. Agissant comme un diaphragme, le filtre neutre absorbe l'équivalent de deux valeurs d'ouverture, ce qui permet de garder les équilibres parfois précaires de contrastes et de couleurs de l'image.

Afin de donner un peu plus de « punch » à votre image lorsque les conditions de luminosité sont excellentes, n'hésitez pas à utiliser un filtre polarisant. Il produira un effet de saturation des couleurs qui seront ainsi plus plaisantes à regarder. L'usage d'un polarisant se révèle également particulièrement intéressant

lorsque vous souhaitez éliminer ou atténuer un reflet dans une vitre ou une vitrine, ou bien à la surface de l'eau. Trois filtres qui se retrouvent

dans le kit Isumar n° 2, en diamètre 37 mm ou 46 mm (200 F environ).

**Distributeur :** JCN, 46A, chemin du Moulin-Carron, 69570 Dardilly. Tél. : 78.43.20.88.

## L'Hyperbrush à la défense des camescopes

Après le magnétoscope de salon, Trackmate applique sa technologie de l'Hyperbrush aux camescopes 8 mm et VHS-C. En 30 secondes, la cassette de nettoyage Trackmate, après humidification préalable, assure un entretien en profondeur de la mécanique et des têtes du camescope. Ses 30 000 fibres rentrent automatiquement au contact du tambour porteur de stries et des têtes vidéo. Les poussières sont absorbées et éliminées. Les brosses encrassées sont lavables et quasi inusables, d'après le fabricant.



De plus, la cassette de nettoyage Trackmate peut être utilisée à sec pour éliminer l'humidité due à la condensation lors d'un passage du froid au chaud ou lors de prises de vues en milieu humide. De quoi sauvegarder les bandes magnétiques... (190 F, environ).

**Distributeur :** Posso, 121, avenue d'Italie, 75013 Paris. Tél. : (1) 45.85.21.21.



## Le W-VHS : une façon économique d'enregistrer la haute définition.

### LE W-VHS finalise

Avec l'accord de Matsushita Electric Industrial, Mitsubishi Electric, Sharp et Hitachi, JVC a publié les spécifications du standard W-VHS. Compatible avec le VHS (compatibilité ascendante), le W-VHS propose trois modes d'enregistrement :

— Le mode HD, pour les programmes Hi-Vision (ou autres systèmes de télévision haute définition analogique), avec une vitesse de défilement de la bande de 33,35 mm/s, une vitesse de balayage de tête de 5,8 m/s et une largeur de piste de 58 µm/trame. La durée d'enregistrement est alors de 3 heures avec les cassettes W-VHS à la poudre de métal (MP).

— Le mode SD, pour les enregistrements longue durée de programmes NTSC, avec une vitesse de défilement de 11,12 mm/s, une vitesse de balayage de tête de 5,8 m/s et une largeur de piste de 19 µm/trame. La durée d'enregistrement atteint alors 9 heures (540 mn) avec la même bande.

— Le mode SD2, qui présente les mêmes caractéristiques que le mode HD, permet, lui, d'enregistrer simultanément deux chaînes NTSC.

Les futurs licenciés devront en plus fabriquer des appareils qui seront aussi capables de lire les cassettes VHS et S-VHS. En revanche, le son numérique n'est qu'optionnel, dans les modes HD et SD2. Le W-VHS n'a pour l'instant d'intérêt qu'au Japon où les programmes de télévision en haute définition existent. Il risque d'y sonner le glas du S-VHS, devenant le nouveau haut de gamme. La majorité des consommateurs continuera

à acheter des VHS standard ou HiFi. Quant au reste du monde, il faudra attendre qu'un standard de télévision haute définition émerge. S'il est numérique, les différents fabricants se sont déjà engagés à trouver un standard de magnéto commun. Tiendront-ils promesse ?



### Un MD de plus

La version Hitachi du lecteur portable de MiniDisc s'appelle MDP-10 MD. Vendu 62 000 yens au Japon (environ 3 500 F), ce modèle mesure 109,3 x 84 x 30,1 mm et pèse 330 g. Il est équipé d'un écran à cristaux liquides qui affiche les titres en mode tournant, par groupe de 11 caractères. Le MDP-10 MD possède une télécommande, placée sur le fil du casque. Une mémoire numérique stocke quelques secondes de message musical : lorsqu'un choc fait sauter le lecteur, les données mémori-

sées sont lues durant le temps que met le laser pour reprendre la bonne piste.

A noter que le groupe Hitachi-Maxell produit aussi des MiniDiscs vierges de 60 mn et 74 mn.

### Sensations au volant

Avec le Body Sonic System de Yupiteru Industries, le son en voiture prend une autre dimension. Il comprend un amplificateur à deux canaux, délivrant 54 W et chargé de reproduire la bande 16 à 100 Hz, et deux « coussins » vibrants à placer sur les sièges, derrière les reins du conducteur et du passager avant. Une télécommande permet de n'activer que le siège utilisé.

Les automobilistes peuvent ainsi ressentir les sons de l'extrême grave. Le Body Sonic System se connecte aisément à toute installation autoradio et coûte 49 000 yens au Japon (environ 3 000 F).

### Panasonic plus plat

Après Sony, Matsushita présente aussi des écrans de téléviseur plus plats. Ces tubes ont une déviation de 112° et sont équipés d'un canon à électrons à large ouverture, avec de multiples lentilles de préfocalisation pour éviter la distorsion du faisceau généralement générée par le grand angle de déflexion.

Ainsi, le M68LAA, un 29 pouces, a une épaisseur maximale de 424,5 mm et le M78LAA, un 33 pouces, présente une épaisseur maximale de 468,8 mm. Ces tubes ont le même poids et la même pression de vide que les modèles conventionnels. Il s'agit évidemment de tubes cathodiques

au format 4:3... Le 16:9 ne bénéficie pas encore de ces nouvelles technologies...

### Le Compact Disc Digital Video accepté par tous

Matsushita Electric Industrial, Philips Electronics, Sony Corporation et Victor Company of Japan (JVC) sont co-signataires du format « Video CD » établi pour les disques compacts de vidéo numérique destinés aux films, karaokes, etc. Ce nouveau format est basé sur les spécifications du Karaoke-CD publiées par Philips et JVC en mars 1993. Le Video-CD peut stocker 74 mn de son numérique et d'images vidéo numériques « Full motion ». Ces images vidéo sont stockées selon la norme MPEG1 (*Moving Picture Image Coding Expert Group*). Le disque, de 12 cm de diamètre, peut être lu par les futurs lecteurs vidéo CD, les lecteurs CD-I équipés d'une cartouche « Full Motion Video », les micro-ordinateurs à lecteur CD-ROM et décodeur MPEG, et les lecteurs CD classiques à sortie numérique et munis d'un adaptateur « Video CD ».

On sait que ce Compact Disc Digital Video procure une image de qualité égale ou un peu supérieure à celle du VHS standard. Cela veut dire une image très inférieure à celle du Laserdisc (équivalente à celle du S-VHS). Mais la numérisation permet une compatibilité avec tous les formats de télévision couleur, NTSC, PAL ou SECAM. De plus, les disques peuvent être fabriqués par n'importe quelle chaîne de pressage de disques compacts. Deux options sont prévues dans le format du Video CD :

— deux niveaux d'arrêt sur image, normal et haute résolution ;

— des codes enregistrés sur le disque permettront une gestion approfondie en lecture.

**Avec le Compact Disc Digital Video, plus de problème de standard TV.**

# Montreux : 18<sup>e</sup> édition Symposium International TV

**Pour cette 18<sup>e</sup> édition de la biennale que constitue le Symposium International TV de Montreux, la TVHD européenne a été, plus que jamais lors d'une telle manifestation, à l'ordre du jour. La raison ? Quelques semaines plus tôt, fin mai, les trois consortiums engagés dans la compétition de la TVHD aux USA avaient décidé — suite à l'impérative suggestion de l'Advisory Committee de la Federal Communications Commission\* — d'unir leur « know-how » et leurs moyens pour élaborer, en collaboration, un système de TVHD terrestre et numérique ; ce qui se traduira par une plus grande efficacité, assortie d'un gain et de temps et... de dollars.**

## La TVHD aux USA (suite)

**P**résent à Montreux, Richard Wiley — Président de l'Advisory Committee de la FCC — a commenté ce que laisse entrevoir ou, à tout le moins, espérer) cette union, désormais connue outre-Atlantique sous l'appellation de « Grand Alliance ». Désormais, AT&T, le David Sarnoff Research Center, Compression Labs, General Instrument, le MIT, NBC, Philips, Thomson et Zenith se retrouvent dans le même bateau sous cette bannière commune de « Grand Alliance » afin de mettre au point un prototype qui subira



des essais approfondis à l'« Advanced Television Test Center » et, ensuite, dans des situations réelles de fonctionnement (terrestre, câble) ce qui prendrait environ — c'est le souhait de Richard Wiley — un an. Si tout va bien du point de vue des performances du système, ce dernier sera alors recommandé à la FCC ; comme cette recommandation doit, légalement, être assortie d'une consultation du public, un autre délai de l'ordre d'un an serait nécessaire avant que, au mieux, soit officialisée la TVHD des USA (par voie hertzienne terrestre et par câble ; il convient, une fois encore, de le préciser). Cependant, Richard Wiley espère que, en dépit de ces retards successifs inévitables, les Américains pourront commencer à s'équiper de téléviseurs TVHD en vue des J.O. d'été de 1996 qui se dérouleront à Atlanta (Etat de Géorgie). D'ores et déjà, le « Grand Alliance » a

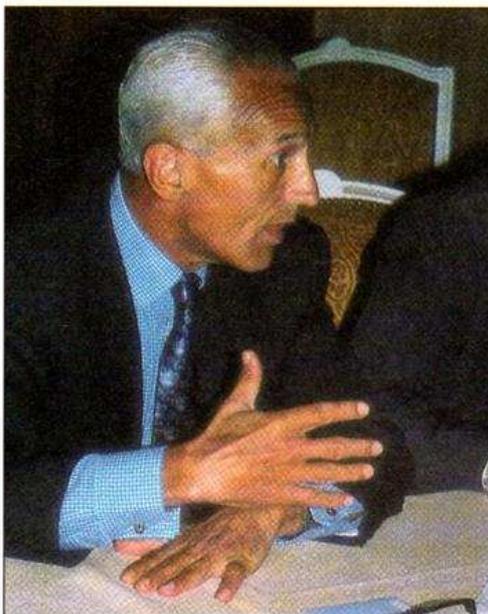
fait connaître les grandes lignes de son projet. L'unanimité s'est faite pour un standard à nombre élevé de lignes — plus de 1 000 lignes — avec balayage progressif à 60 Hz. Toutefois comme de nos jours, en l'état actuel de la technique, une telle caractéristique n'est pas accessible, les membres de l'Alliance ont proposé de multiples formats de balayages : 787 lignes à balayage progressif avec 60, 30 et 24 images par seconde, et aussi 1 050 lignes à balayage entrelacé à 60 trames par seconde, chacun avec écran à pixels carrés (ce qui implique un écran avec les pixels également espacés sur les lignes et les colonnes) ; ces caractéristiques signifient que ce standard sera à la fois adapté à la télédiffusion et au câble (dont les exploitants sont favorables au balayage entrelacé) et à l'industrie informatique (qui utilise le balayage progressif). Cependant, tous les participants au projet

ont exprimé leur intention d'éliminer le balayage entrelacé dans les années futures, dès qu'ils auront maîtrisé le balayage progressif à grand nombre de lignes. Dans ces conditions, tous les téléviseurs devront être « multi-balayages ». Néanmoins, les membres de l'Alliance pensent que le surcoût d'une telle conception des récepteurs TV resterait raisonnable et diminuerait au fil des ans ; d'autant qu'à terme ne subsistera que le balayage progressif et qu'alors les téléviseurs n'auront plus à supporter ce surcoût des formats transitoires.

La technologie de la compression du signal vidéo, autrement dit la réduction du débit de l'information vidéo, réunira les points forts des systèmes proposés par les ex-compétiteurs tout en utilisant nombre des composantes du standard TVHD MPEG-2 (Motion Picture Experts Group) international. Les sous-systèmes audio seront fixés suivant les bases des tests transitoires menés par l'Alliance sous la supervision de l'Advisory Committee, au plus tard cet été.

Quant à l'utilisation du balayage progressif et des pixels carrés, elle a pour but de conduire à l'usage commun de la TVHD avec les micro-ordinateurs, les télécommunications et autres médias. Cette possibilité est un des buts essentiels que s'est fixé l'Advisory Committee, un but qui ne cantonne pas la TVHD aux images TV : elle laisse au contraire présager d'une révolution mondiale de l'image avec une myriade d'applications (automation en fabrication, ingénierie aidée par informatique, appareillage médical et même produits pour la défense et la sécurité). Remarquons au passage la similitude entre le « Grand Alliance » des USA et le projet EUREKA européen, lancé à l'initiative du président Mitterrand dès 1985 avec deux différences majeures : en Europe d'une part, le projet EUREKA couvre une multitude de disciplines technologiques sans se limiter à la seule TVHD et, d'autre part, l'effort R&D est réparti financièrement entre gouvernements et industriels alors qu'outre-Atlantique cet effort est uniquement à la charge de ces derniers.

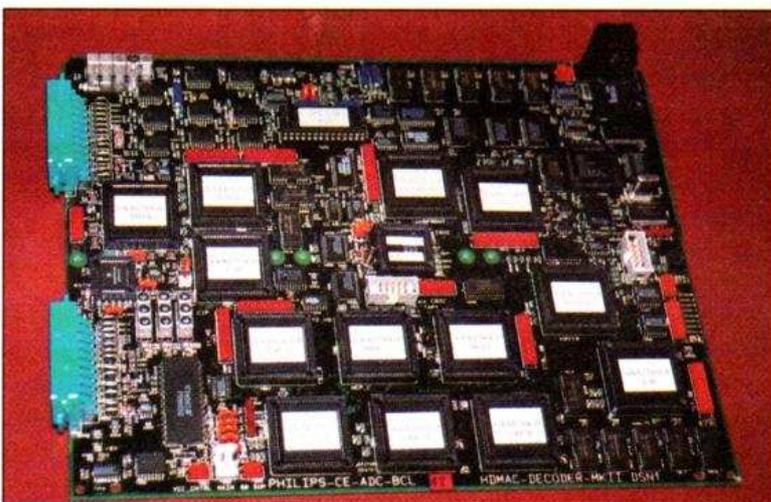
Enfin, Richard Wiley devait émettre le vœu que cette TVHD numérique, qui



**Michel Pelchat, pour une très « Grand Alliance ».**



**Piet Bögels : « Le D2-Mac n'a cessé de s'améliorer et... il existe. »**



**Décodeur D2-Mac et HD-Mac : numérique et de plus en plus performant.**

commence à prendre forme aux USA, soit, au contraire des formats analogiques que sont le NTSC, le PAL et le SECAM, plus aisément transposable en Europe et au Japon. Et comme deux grandes sociétés, qui ont leur siège en Europe (il s'agit de Philips et Thomson Consumer Electronics), sont concernées par le « Grand Alliance », cela devrait faciliter le partage des idées et des techniques, démarche qui pourrait alors être à l'origine d'un standard international TVHD avec, peut-être, quelques différences en ce qui concerne certaines applications spécifiques à divers pays. En conclusion — mais pouvait-il en être autrement ? — Richard Wiley souhaite que gouvernements et industriels européens poursui-

vent, avec les USA, une R&D commune sur la technologie numérique pour en promouvoir l'interconnexion non seulement entre les médias, mais tout autant entre les pays ; en d'autres termes, et comme il le dit, Richard Wiley souhaite un très « Grand Alliance »...

### **L'Association pour la Télévision du Futur**

C'est une association française fondée il y a de cela quelques mois par Michel Pelchat, député de l'Essonne à l'Assemblée Nationale, qui fut un des rapporteurs de « l'Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientifiques et Technologiques » (OPECST) s'agissant

de la TVHD\*\*. Cette association vise à favoriser l'avènement de la TV numérique en France et plus généralement en Europe, rejoignant ainsi le souhait de Richard Wiley. Michel Pelchat, qui a participé à un des forums-débats organisés dans le cadre de ce 18<sup>e</sup> Symposium — forum consacré aux « Stratégies et aspects économiques de la TVHD en Europe, en Asie et en Amérique du Nord » —, a précisé ses conceptions à la fois au cours de ce forum et, ensuite, à l'occasion d'une conférence de presse : élargissement du « Grand Alliance » à l'Europe, ce partenariat se concrétisant par un standard TVHD qui deviendrait alors une norme mondiale de fait : « *Ce qui obligerait les Japonais à nous payer des royalties...* » Mais Michel Pelchat ne se limite pas à la TVHD puisqu'il croit tout autant à la TV numérique « ordinaire » avec, là aussi, compression du débit de l'information, ce qui permettra de multiplier les canaux tout en abaissant grandement les coûts de diffusion. Analogie : « *Autrefois n'existaient que des briquets d'un prix relativement élevé ; l'utilisateur n'avait pas le choix, c'était cela ou rien... Puis vinrent les briquets à faible coût et jetables et ce sont ceux-là, accessibles au plus grand nombre, qui l'ont emporté très vite. Cette stratégie en TV, avec l'avènement inéluctable des chaînes thématiques promises à un bel avenir, sera à la base de la multiplication des téléviseurs dans les foyers...* »

Et puis, Philips et Thomson Consumer Electronics étant impliqués et dans la TVHD numérique et dans la TV, elle aussi numérique (Projet de transmission par satellite DirecTV de Hughes auquel est associé TCE), cela devrait faciliter ce

« Grand Alliance » étendu à l'Europe. Pour asseoir ces perspectives, Michel Pelchat organisera à Paris, les 17 et 18 novembre 1993, un colloque international sur le thème : « Télévision numérique : technologie et applications connexes » dans le cadre de l'ATF.\*\*\* Un point de vue similaire devait être exprimé par Gérard Longuet, ministre de l'Industrie, du Commerce extérieur et des Postes et Télécommunications, au lendemain de Montreux et de la réunion à Luxembourg des ministres des Télécommunications de l'Europe des Douze ; pour lui, l'Europe s'agissant de la TVHD ne peut se permettre de se battre sur deux fronts, contre les USA d'une part et le Japon d'autre part ; ce serait un combat perdu d'avance. Il faut donc faire un choix, et le choix le plus judicieux consiste, pour Gérard Longuet, en une association avec les USA, ce qui permettrait avec des chances de succès d'imposer une norme commune face à l'hégémonie nipponne, pour le plus grand bien de l'électronique de notre continent.

### TVHD : EUREKA 95

EUREKA 95, c'est le programme de TVHD élaboré par l'Europe (le HD-MAC), comme cela a déjà été explicité à plusieurs reprises dans ces colonnes. Présents à Montreux, Piet Bögels (Philips), président du Directoire d'EUREKA 95, et Michel Hareng (TCE), vice-président, ont fait connaître leur opinion quant au système que défend l'Europe depuis 1986, un système qui n'a cessé, en progressant, de s'améliorer pour désormais être ce que l'on peut faire de mieux. Le HD-MAC a été l'objet d'un

rapport élogieux de la part de l'UER (Union Européenne de Radiodiffusion) et Piet Bögels devait s'élever avec véhémence contre une idée reçue tenace : « *On oppose le HD-MAC à la TV numérique sous couvert que le HD-MAC n'est pas numérique... Or, il l'est à 90 % et même plus...* »

Et Piet Bögels de nous montrer un circuit imprimé, décodeur D2-MAC et HD-MAC pas plus grand qu'une feuille de papier à lettres et aboutissement d'années d'études et de perfectionnements. Et de rappeler que dans les studios, et s'agissant du HD-MAC, la numérisation était totale. Le HD-MAC est numérique à plus de 90 %, devait dire Piet Bögels, et on nous fait un mauvais procès ! Quant à l'effort financier pour la TVHD, il a été financé à 60 % par les industriels, les gouvernements apportant le complément. Bien sûr, aux USA, Philips et Thomson sont impliqués dans la TVHD numérique : une bonne raison à cela, la FCC a imposé un système qui soit numérique — qui d'ailleurs n'existe pas encore, sinon sur le papier, alors que la TVHD européenne est une réalité, au point, et dont on a pu apprécier les résultats au cours des J.O. d'Albertville et de Barcelonne et à l'occasion de l'Exposition Universelle de Séville — et s'il nous avait été demandé (P. Bögels) de proposer un système totalement numérique, nous l'aurions fait. En fait, nous nous devons de rappeler l'avis de P. Bögels et de M. Prestat (P.-D.G. de TCE) exprimé lors de l'enquête de l'OPECST en septembre 1992 :

P. Bögels : « *Le HD-MAC est complètement numérique... Le D2-MAC est un système de compression et on peut compresser 4 programmes MAC dans un seul système...* »

M. Prestat : « *Qu'est-ce que le numérique ? Comme le multimédia aujourd'hui, c'est une tarte à la crème. Le numérique, c'est aussi bien un moteur de 4 chevaux qu'un moteur de formule 1.* »

### La TV numérique en Europe

En dehors de la TVHD et du projet HD-MAC, lequel concerne la retransmission



Philips : lecteur de vidéodisques HD.

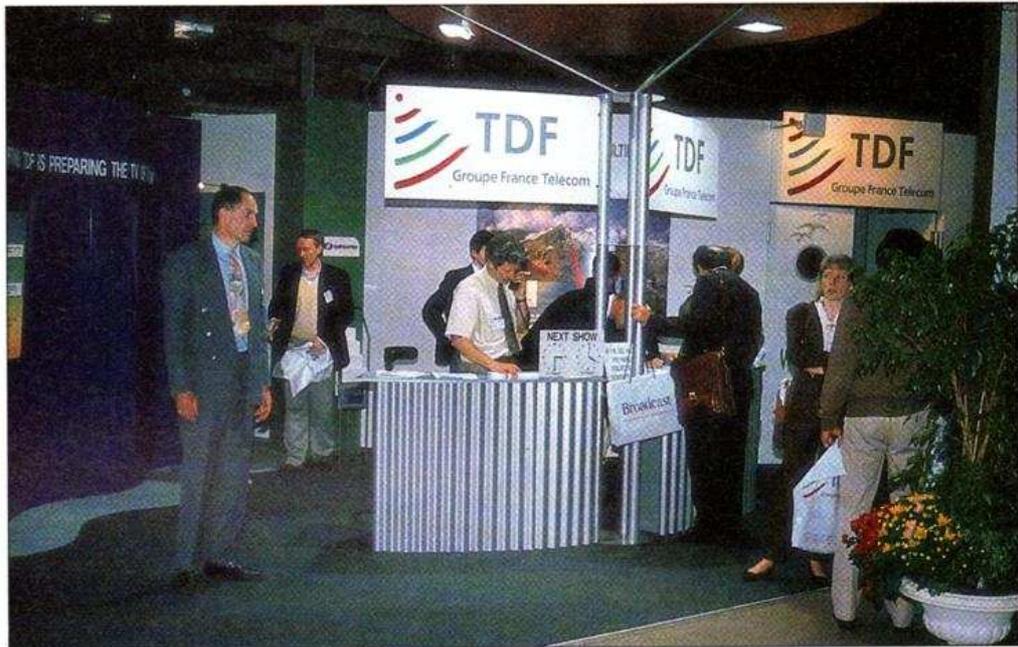
d'images de haute qualité par satellite et éventuellement par câble, l'Europe a développé plusieurs procédés de télévision numérique pour la radiodiffusion par voie terrestre. Ceux-ci sont assez nombreux pour avoir nécessité la création d'un comité international de coordination — l'« European Launching Group » — assorti d'un sous comité technique — le « Working Group on Digital Television Broadcasting ».

Au nombre de ces projets en démonstration au cours du Symposium TV de Montreux :

- Le STERNE (Système de Télévision en Radiodiffusion Numérique) projet du CCETT.
- Le DIAMOND (DIGital scAlable MODulation for New broadCasting) de Thomson-CSF.
- Le HD-DIVINE (High Definition Digital Video Narrow band Emission) des Pays nordiques (Suède, Norvège, Finlande et Danemark).
- Le SPECTRE (Special Purpose Extra Channel for Terrestrial Radio-communications Enhancements) de l'ex-IBA britannique (scindée, après sa privatisation, en ITC et NTL).

A cela, il faut ajouter d'autres études en cours comme le HDTV-T (qui réunit 10 firmes et institutions de RFA dont les filiales de TCE) et le RACE (Research and technology development in Advanced Communications in Europe), ce dernier se subdivisant en plusieurs projets multinationaux : RACE dTTb (digital Terrestrial Television broadcasting), RACE HD-SAT (développement d'un système de télévision numérique par satellite dans la bande des 20 GHz), RACE FLASHTV (développement d'un système de TVHD numérique par satellite avec transmission d'un point à un autre)... Et cette liste n'est pas limitative ! Comme quoi en matière de TV et de TVHD numériques, l'Europe n'est pas à court d'idées et d'arguments technologiques, quoi qu'on en pense...

A Montreux, nous avons donc pu apprécier une démonstration du STERNE sur le stand de TDF — qui est, rappelons-le, associé à France Telecom dans la gestion du CCETT, centre de R&D qui leur est commun. Nous donnons figure 1 le



**TDF : démonstration du STERNE.**



**Thomson-CSF : le DIAMOND, 1 voie TVHD et 4 voies TV conventionnelle sur un seul canal de 8 MHz.**

synoptique de principe de ce type de TV numérique. A Montreux, nous avons assisté à la transmission par voie hertzienne de trois émissions différentes : deux en provenance de Thonon, alors que la troisième, envoyée de Montreux — vues du stand TDF — ne faisait que transiter par la ville française. Pour deux de ces programmes — dont l'un (celui de Montreux), était visionné sur un écran plat Philips de quelque 30 cm — le débit de l'information se limitait à 5 Mbits/s

alors que pour l'autre, ce débit montait à 10 Mbits/s, ce qui lui conférait une qualité de l'image égale et même supérieure à celle du D2-MAC.

Autre démonstration, celle de Thomson-CSF, dans le cadre du projet DIAMOND, qui permettait de visionner quatre programmes TV et un programme TVHD en n'utilisant pour l'ensemble qu'un débit de l'information limité — 8 Mbits/s pour chacun des programmes TV et 34 Mbits/s pour celui ayant trait à la TVHD — ce qui

permettait à l'ensemble de ces programmes de n'occuper, globalement, qu'une bande passante réduite à 8 MHz, celle requise par une voie de retransmission TV actuelle (fig. 2).

Présents également, les pays nordiques, avec la Sveriges Television (TV suédoise) qui présentait le procédé « Broadcast Multimedia » (HD-DIVINE) qui prend comme argumentation le fait que l'amélioration de l'image qu'apportera la TVHD numérique par rapport à une image TV conventionnelle et actuelle, même s'agissant du son, demeure beaucoup trop limitée. En conséquence de quoi les téléspectateurs y gagneraient certainement s'ils pouvaient profiter d'un visionnement plus interactif et personnalisé alors que de leur côté les diffuseurs devraient avoir la possibilité d'étendre leur marché. Or, avec la TV numérique, une occasion en or se présente : celle d'élargir le concept de la télédiffusion, grâce à des caractéristiques additionnelles et à de nouveaux services intégrés dans ce nouveau système de TV numérique tels que :

- Distribution de programmes et services multimédia interactifs.
  - Informations supplémentaires payantes.
  - Complément à d'autres services multimédia (B-ISDN, CD-ROM...).
- Le tout devant permettre une exploitation plus efficace des réseaux en un système multifonction pour sous-titrage codé (traduction, service multilingue, service aux malentendants).

Tels se présentent les systèmes qui devraient apparaître dans le futur, ou tout au moins l'un d'entre eux. Parce qu'il faut quand même se dire que tous ne pourront pas coexister et que viendra un moment où il faudra savoir faire un choix...

**Charles Pannel**

\* Le Haut-Parleur n° 1813 de juin 1993 : « Le NAB 93 » p. 14 à 21.

\*\* Le Haut-Parleur, n° 1766 de juillet 1989 et n° 1809 de février 1993.

\*\*\* Michel Pelchat : « Association pour la Télévision du Futur », 126, rue de l'Université, 75007 Paris. Pour tout renseignement sur ce colloque : tél. : (1) 40.63.73.29. Fax : (1) 40.63.79.63.

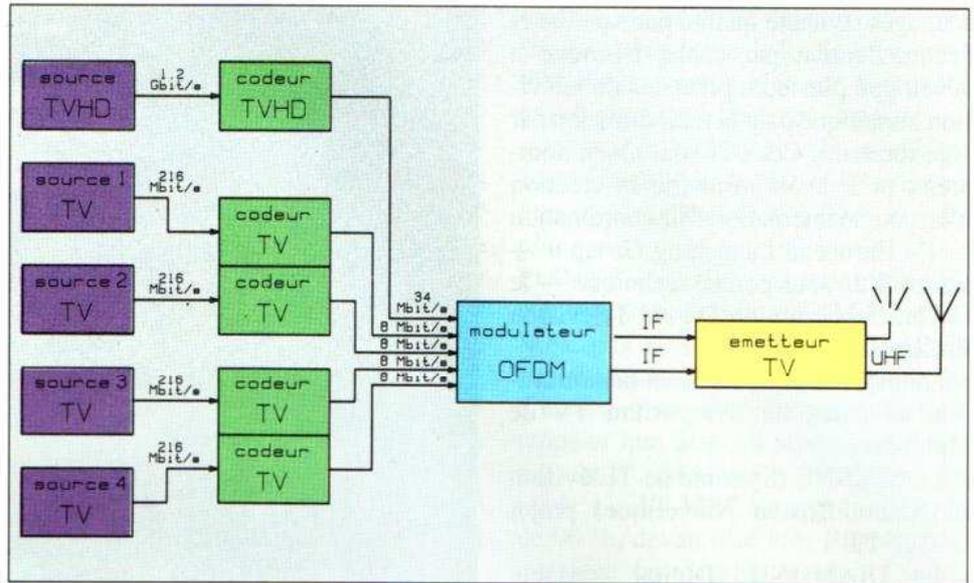
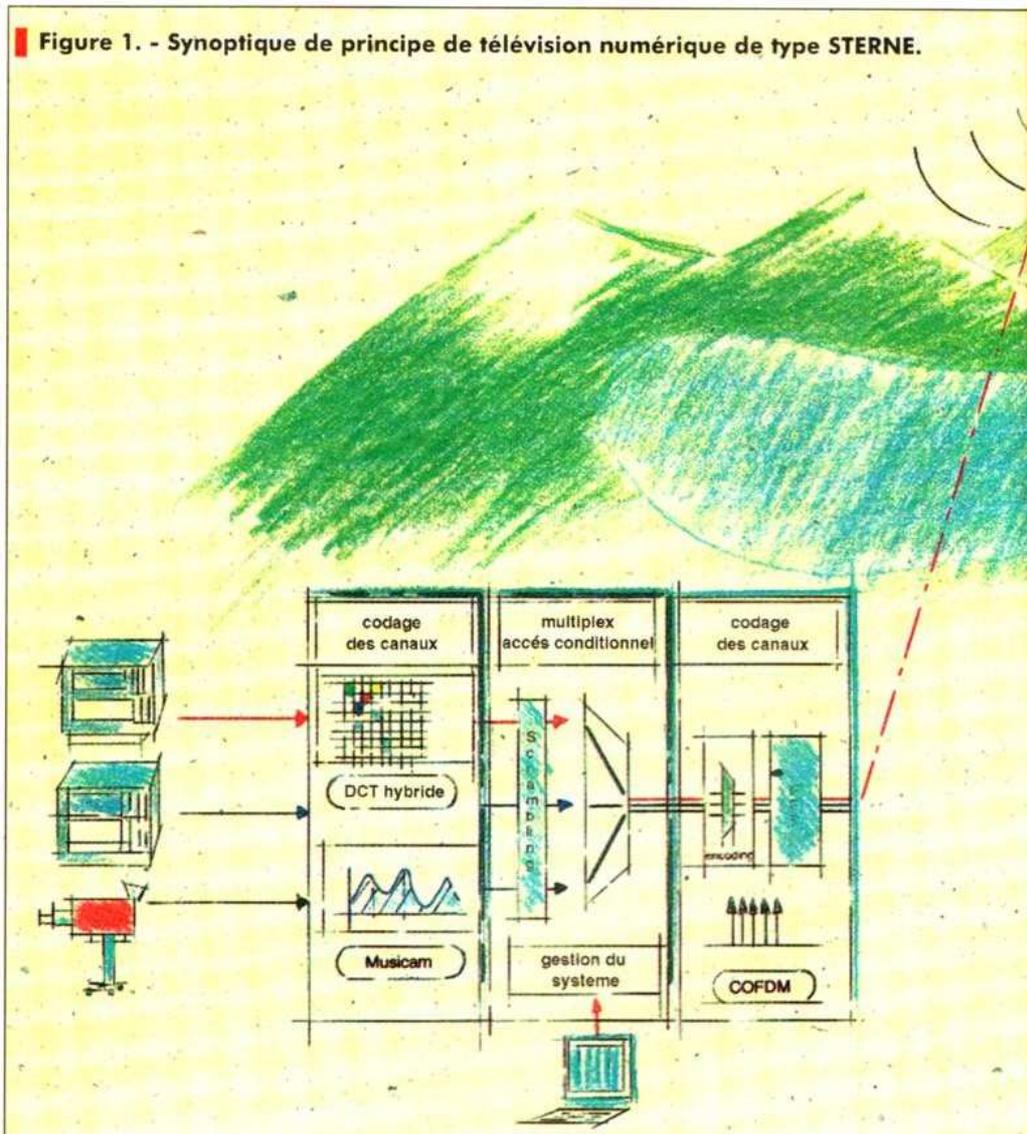


Figure 2a. - Synoptique de principe de télévision numérique du projet DIAMOND (Thomson CSF). Emission.

Figure 1. - Synoptique de principe de télévision numérique de type STERNE.



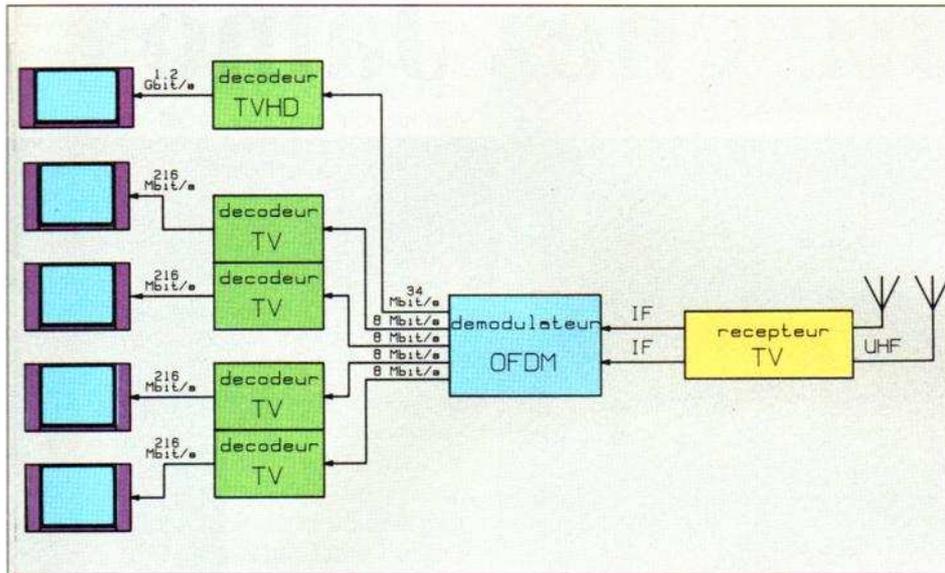
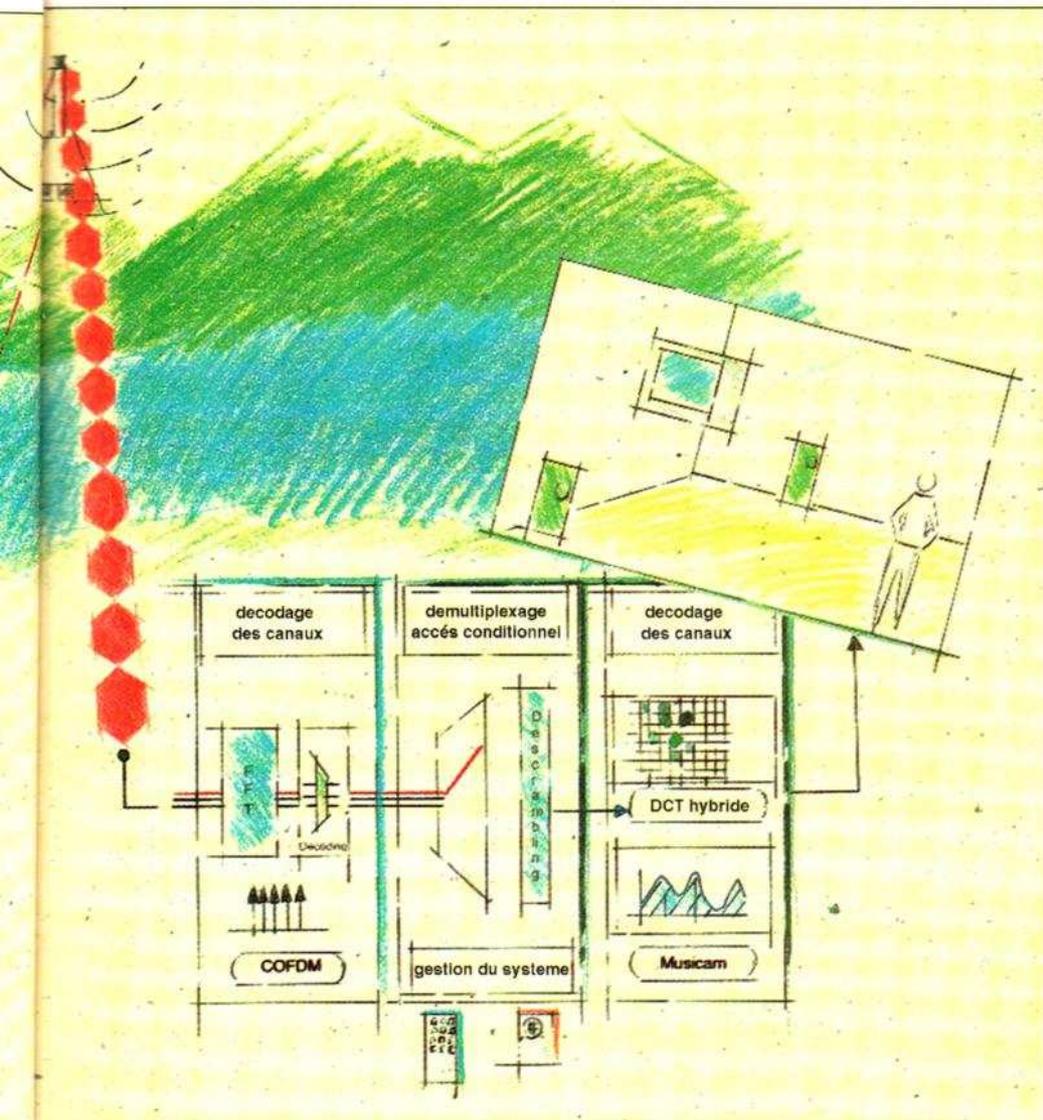


Figure 2b. - Réception.



## Bibliographie

- OPECST : « Rapport sur la TVHD numérique » par Raymond Forni et Michel Pelchat. Tomes « Auditions » et « Rapports d'expertises ». Documents provisoires du 9 décembre 1992.
- Ulrich Reimers : « Digital television in Europe : a multi-layer approach » 18<sup>e</sup> International TV Symposium de Montreux. Juin 1993.
- R. Monnier et P. Dumesnil : « Four 4 : 2 : 2 quality programmes and one HDTV programme in a single standard TV channel ». 18<sup>e</sup> International TV Symposium de Montreux. Juin 1993.
- Per Appelquist : « HD-DIVINE, a scandinavian terrestrial HDTV system » HDTV World. Las Vegas. Avril 1993.
- L. Agarossi : « HDTV optical recording : the Philips Laserdisc player ». 18<sup>e</sup> International TV Symposium de Montreux. Juin 1993.
- D. Pommier : « Digital : the synergistic link between terrestrial and satellite broadcasting ». 18<sup>e</sup> International TV Symposium de Montreux. Juin 1993.
- P. Bernard : « STERNE : the CCETT proposal for digital television broadcasting ». IBC. Amsterdam. Juillet 1992.
- A. Mason et N. Lodge : « Digital terrestrial television development in the SPECTRE project ». IBC. Amsterdam. Juillet 1992.
- R. Monnier, J.B. Rault et T. de Couas non : « Digital television broadcasting with high spectral efficiency ». IBC. Amsterdam. Juillet 1992.
- B. Marti, N. Lodge, P. Bernard et R. Schäfer : « European activities on digital television broadcasting ». HDTV World. Las Vegas. Avril 1993.
- R. Wiley : « HDTV : the American experience ». 18<sup>e</sup> International TV Symposium de Montreux. Juin 1993.
- Ch. Pannel : « Un nouveau standard TV terrestre : Le PAL + ». Electronique Radio-Plans. Mars 1993 numéro 544.

# En visite chez Jamo

**Position enviable pour le fabricant danois d'enceintes acoustiques : son C.A. a encore augmenté de 17 %, il a reçu deux prix consécutifs décernés par des professionnels du disque : Discom d'or 92, Trophée J and B ; l'Opéra Garnier, le Louvre, Radio-France viennent de s'équiper en Jamo ; le 13 novembre de l'an passé, Jamo obtenait la classification à la norme ISO 9001 de son unité de production.**

Pour cette dernière acquisition, c'est une première : en effet, le LRQA (*Lloyd Register Quality Assurance*) n'avait jusqu'à présent pas encore enregistré de fabricant d'enceintes pour ISO 9000. Ce standard de qualité, reconnu au niveau international, ne porte pas sur le ou les produits, mais sur l'outil de création et de production (il est enregistré dans une classification précise : *Design and Manufacture of Loudspeakers*) : machinerie, méthodes, qualifications du personnel sont des critères d'attribution. Pour le dernier, par exemple, l'entreprise doit assurer la polyvalence de certains employés, donc des qualifications multiples pour pallier les absences éventuelles de postes.

## Tout faire, et bien

Jamo a beaucoup diversifié sa gamme d'enceintes acoustiques bien qu'elle comptât, il y a encore un ou deux ans, quelque quarante références. Mais il s'agissait surtout à l'époque de modèles très classiques dont le peu de différences servait essentiellement à satisfaire les besoins spécifiques de chaque réseau de distribution (en clair : des enceintes — assez bonnes d'ailleurs — pour les hypers ou grandes surfaces et d'autres pour la distribution traditionnelle, ce qui évite des conflits locaux). Aujourd'hui, c'est plus

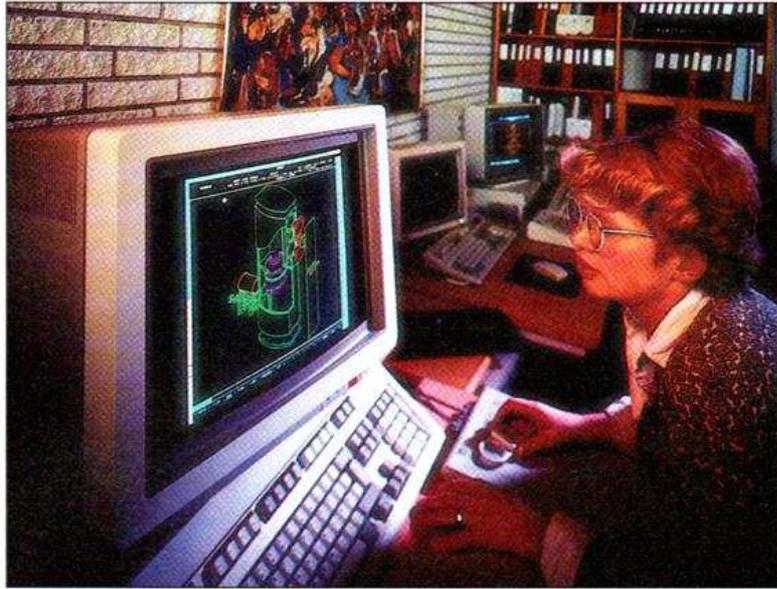


le concept même d'enceinte acoustique qui est mis en cause : forme, esthétique, matériaux utilisés. Exemples : le modèle Graphic, constitué d'une plaque de verre ; l'Art que l'on peut habiller de soie, voire l'Atmosphère, première enceinte murale faisant office d'éclairage halogène également.

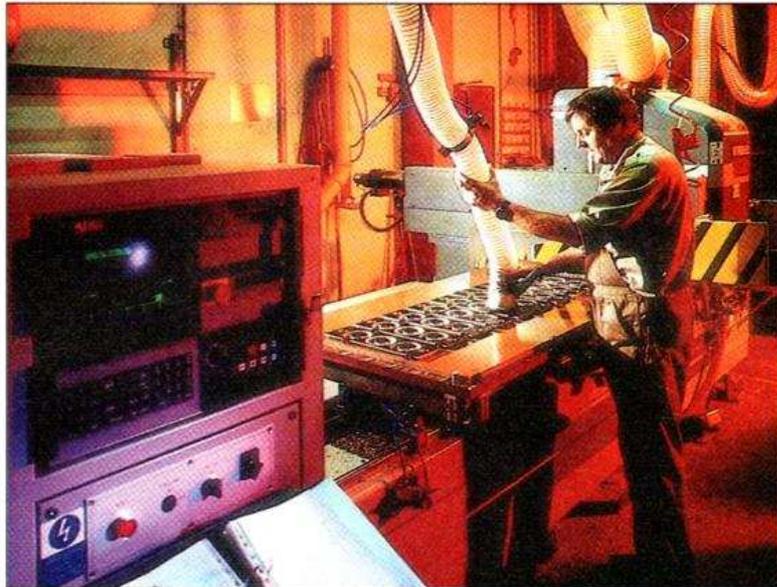
Il a donc fallu pour le fabricant, en plus de la maîtrise de la fabrication d'enceintes conventionnelles en bon bois, s'adapter à d'autres types de formes et de matériaux. Le bois d'abord ; exception faite de produits comme l'Oriel (trois voies de prestige) et de la série 07, l'aggloméré et la médite règnent en maître chez Jamo. Outre les

découpes au carré (assurées par une scie Gabbiani de 100 m<sup>2</sup> au sol !), beaucoup d'opérations annexes de détourage, fraisage en trois axes, sont réalisées sur des planches de médite, et ce de manière automatisée. Il ne s'agit plus à ce stade de simples découpes pour fixer les haut-parleurs, mais de sculpture informatisée sur agglo pour recréer des formes complexes. Autres spécialités de la maison : le cintrage de la médite plaquée (pour les flancs des enceintes de la série 07). Cette opération fait appel à de multiples fraisages rectilignes et parallèles dans l'épaisseur de la médite (sans toucher le placage), ce qui permet, après encollage des sillons, de plier le panneau (scie Morbidelli). Et la sciure ? Comme avant, Jamo l'utilise pour chauffer l'usine (avec également les chutes d'agglo passées au broyeur). Un chauffage non polluant, car le matériau employé ne contient que 2 % de formaldéhyde (normes suédoises). Dans le même esprit, les composants utilisés ont été choisis pour leur faible nocivité (colles à l'eau — chaude — avec 2 % de solvant organique maximum ; pas de CFC pour les emballages, carton recyclé).

Autre technique très prisée de la marque : le folding. Cela consiste, à partir d'un unique panneau d'agglo plaqué (sur place) vynile noir, à effectuer des découpes en sillon à 90 degrés (toujours sans toucher le placage) et à replier le panneau de manière à former l'enceinte finie (aux faces avant et arrière près) : plus de vis, clous, agrafe, mais un collage sans fuite et une finition parfaite. Pour les faces avant aux formes complexes, le fabricant les réalise en emboutissant à chaud des plaques de polypropylène noir. Ces plaques sont alors collées sur une face avant traditionnelle en agglo, l'espace vide entre le matériau synthétique et le bois est alors rempli d'un composite à base de sable (très amortissant). Pour mémoire, Jamo réalise aussi, selon la même technique, son matériel dit de « PLV » : présentoirs pour les auditoriums, enseignes, etc. On emboutit aussi l'acier sur place, pour les grilles de protection de haut-parleurs, l'aluminium, pour les cache-enjoliveurs autour des haut-parleurs de grave. Bref, on sait presque tout faire, et le visiteur comprend vite que s'il apparaît un jour une crise profonde chez les fabricants d'enceintes, la



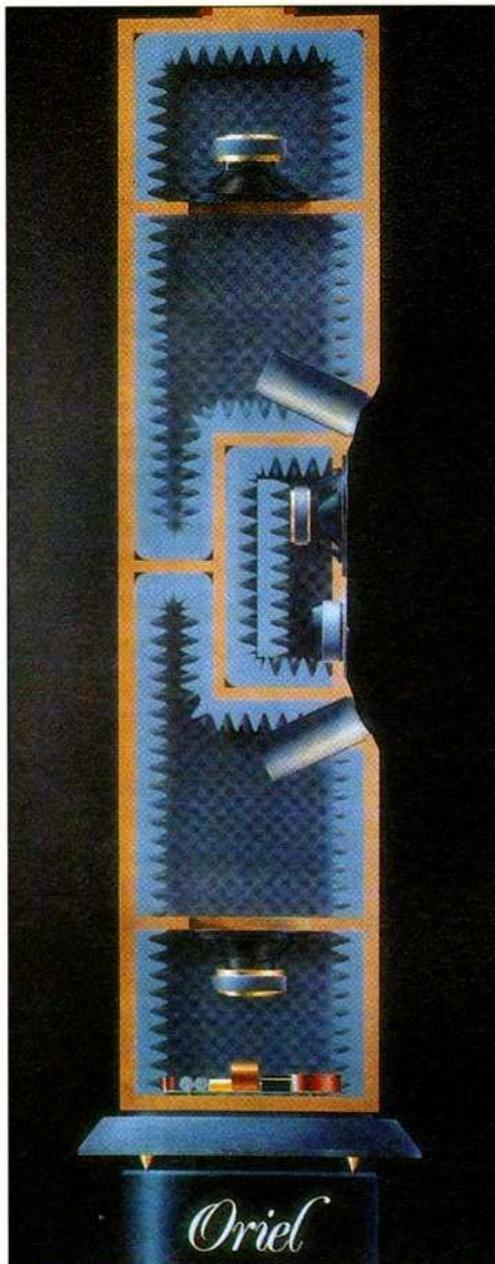
**Un des postes de CFAO.** L'ordinateur est surtout utilisé ici pour optimiser les automatismes de fabrication : sciage, fraisage, détourage, pressage, peinture.



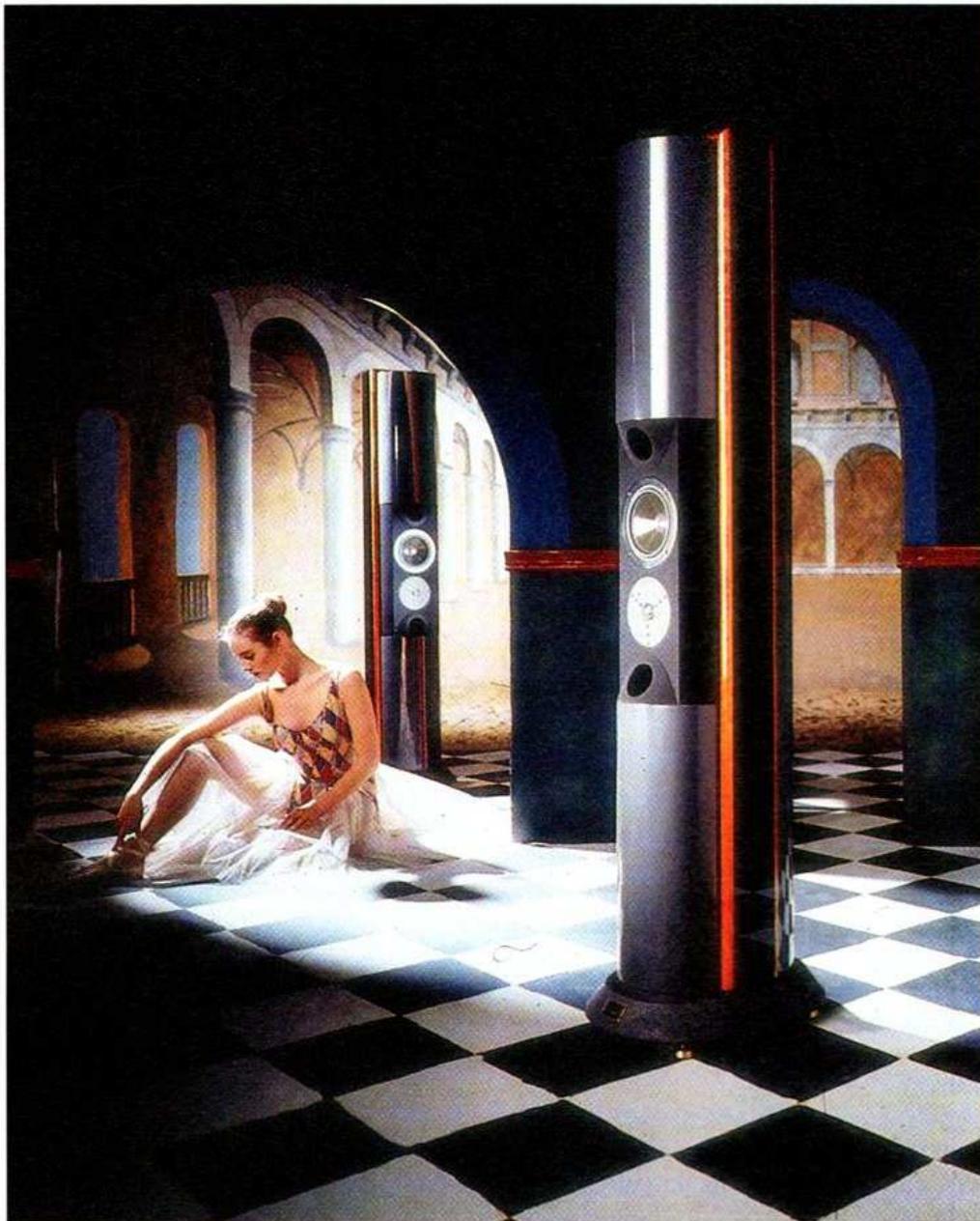
**Un terminal de découpe automatisé :** la chaise transporte ici des faces avant pour enceintes « centrale » de systèmes Surround.



**L'assemblage final n'est pas robotisé.** L'humain règne en maître à ce stade, et c'est tant mieux pour la qualité.



L'oriel vue en coupe. Remarquer la double charge pour chacun des haut-parleurs de grave.



Oriel, une finition extrêmement soignée.

reconversion de Jamo pourrait être rapide (le bureau de design indépendant nommé « fu'thark » sait aussi dessiner beaucoup de choses) et Ikea verrait apparaître un nouveau concurrent.

### Et le reste ?

Il y a bien sûr un bureau de recherche et de développement, très informatisé et abonné au journal de l'AES. Il n'y a pas de développement sur les haut-parleurs eux-mêmes, mais le bureau travaille surtout sur l'environnement de ceux-ci : fil-

trage, charge acoustique (avant et arrière), et définit en CFAO l'outillage pour réaliser les enceintes. L'équipement en haut-parleurs est d'origine diversifiée : un tiers est dû à Philips, un tiers à Peerless, un tiers à divers producteurs de Taiwan. Les H.P. sont systématiquement contrôlés en entrée : leur sensibilité et leur réponse en fréquence sont vérifiées en bruit rose et comparées à un gabarit. Certains modèles dus à Peerless sont modifiés sur place : traitement au néoprène des diaphragmes, vulcanisation de la suspension sur la membrane en polypropylène (technique exclusive à Jamo).

### Pour conclure

Que de chemin parcouru, depuis 1968, où les deux amis JACOBSON et MORTENSEN, l'un technicien, l'autre commercial, avaient débuté avec trois employés. Leur progression ne s'explique pas par la seule qualité des produits, mais surtout par leur variété et une adaptation au marché. Jamo possède à son catalogue un système d'enceintes pour la restitution d'effets « Surround » (Dolby Prologic) à un prix très attractif. Ce type de produit constituera une composante majeure de l'électroacoustique du futur. ■

# Chaîne Beosound Century

**Bang et Olufsen a toujours aimé les « systèmes », autrement dit les chaînes intégrales. Le « Beosound Century 2000 » a la forme d'un panneau sonore ; c'est une sorte de super radio-cassette avec CD au dessin résolument scandinave comme B & O sait le faire, à l'heure où tous les autres constructeurs arrondissent les angles de leurs coffrets en matière plastique et déclinent toutes les nuances du noir. En plus du design original, nous avons ici un son signé... B & O.**

## Présentation

B & O aime surprendre et vous serez étonnés dès que vous vous approcherez du 2000. La porte « magique » glisse latéralement pour dévoiler un lecteur de CD et une platine à cassette. Entre les deux, quelques touches s'éclaireront en rouge, et par l'arrière, un texte ou un chiffre apparaîtra tandis qu'un panneau à afficheurs sept segments s'apprêtera à fournir des informations complémentaires. De part et d'autre, un revêtement en tissu recouvre les haut-parleurs ; vous pourrez choisir sa couleur parmi quatre : gris celtique, bleu saxon, vert gothique et rouge cardinal. Le système est plat et se pose sur un socle étroit qui le maintient légèrement incliné. Dans le haut, une poignée sert aussi d'antenne MF active. Cette poignée permet également de déplacer aisément votre chaîne. Attention, elle est fournie en option ainsi que le support mural, mais, comme pour une applique, vous devrez encastrier une prise d'alimentation. Et comme nous en sommes au chapitre des



**Le disque se fixe en haut, quel que soit son diamètre. La cassette en bas, entre les deux, le panneau de commande avec une collection de touches, seules celles concernées par la fonction en service s'allument.**

options, signalons la télécommande infrarouge commune que vous aurez peut-être déjà si vous êtes équipés avec des appareils de cette marque.

## Utilisation

Le « Beosound Century » se commande par un clavier rétroéclairé dont les touches s'illuminent pour vous guider, seules celles concernées par la source s'éclairent pour simplifier leur sélection. Certaines d'entre elles sont communes à toutes les sources.

Une source externe, auxiliaire, dispose d'une prise à l'arrière, prise DIN à 5 broches, (une vieille tradition chère à B & O). Comme nous avons ici un ensemble, des interactions sont prévues, comme la synchronisation entre le lecteur de CD et le magnétophone : la lecture du CD s'achève lorsqu'on arrête un enregistrement ou l'enregistrement démarre avec la lecture du CD.

### Partie tuner

Le récepteur radio ne propose, sur la version que nous avons eue entre les mains, que la modulation de fréquence avec divers modes d'accès aux stations. Trente d'entre elles seront programmées ; vous pourrez aussi demander une recherche avec mémorisation automatique et, ce que nous avons beaucoup apprécié tant elle est rare, la composition directe de la fréquence d'accord.

### Partie lecteur de CD

Le lecteur de CD a été simplifié, les touches numériques serviront pour une sélection directe des pistes, la touche de mode est ici exploitée pour la lecture aléatoire des plages, l'afficheur se contentant d'indiquer le numéro de la plage ou, à la demande, le temps écoulé depuis le début de cette plage. Les touches du clavier s'allument pour indiquer les touches utilisables. Un exemple ? Vous demandez la plage 21 sur un CD qui contient 26 plages, les chiffres 1 à 9 s'allument, vous tapez le 2, et seulement les chiffres 0 à 6 restent alors allumés... Astucieux, non ?

### Partie magnétophone

Le magnétophone est du type à inversion de sens automatique, autrement dit « autoreverse » : il détecte le type de cassette et commute automatiquement l'un des trois types de bandes, CEI I, II ou IV. Le réducteur de bruit se met en service, en lecture, par la touche de mode ; en enregistrement, il est systématiquement en service. Un détecteur de blancs permet une recherche de plages avec décomp-tage.

### Partie amplificateur

L'amplificateur a une commande de volume directe, pour accéder aux autres réglages : balance, grave, aigu ou correction physiologique ; il faut passer par la touche « son » qui commute ces paramètres l'un après l'autre. 72 pas sont prévus pour le volume, 10 pour le grave et l'aigu.

### Les enceintes acoustiques

Les enceintes sont intégrées à l'appareil, elles sont du type à deux voies avec filtre actif et « processeur ». On utilise ici des



Le magnétophone utilise une platine mécanique moulée (en plusieurs pièces) dans diverses matières plastiques, une technique de grande série limitant les opérations de montage.



Les enceintes terminent la façade ; elles ont chacune leur caisson ouvert dans le haut d'un évent de bass-reflex.

transducteurs de grave de petite taille, 10 cm de diamètre. Le processeur travaille en fonction du niveau sonore demandé pour réduire la puissance dans le grave lorsque la puissance augmente. Cette technique évite à l'équipage mobile du transducteur de sortir de son entrefer avec, à la clé, une distorsion ou même une détérioration. Aux faibles niveaux d'écoute, le processeur remonte le grave pour compenser le faible rendement du petit transducteur.

## Technique

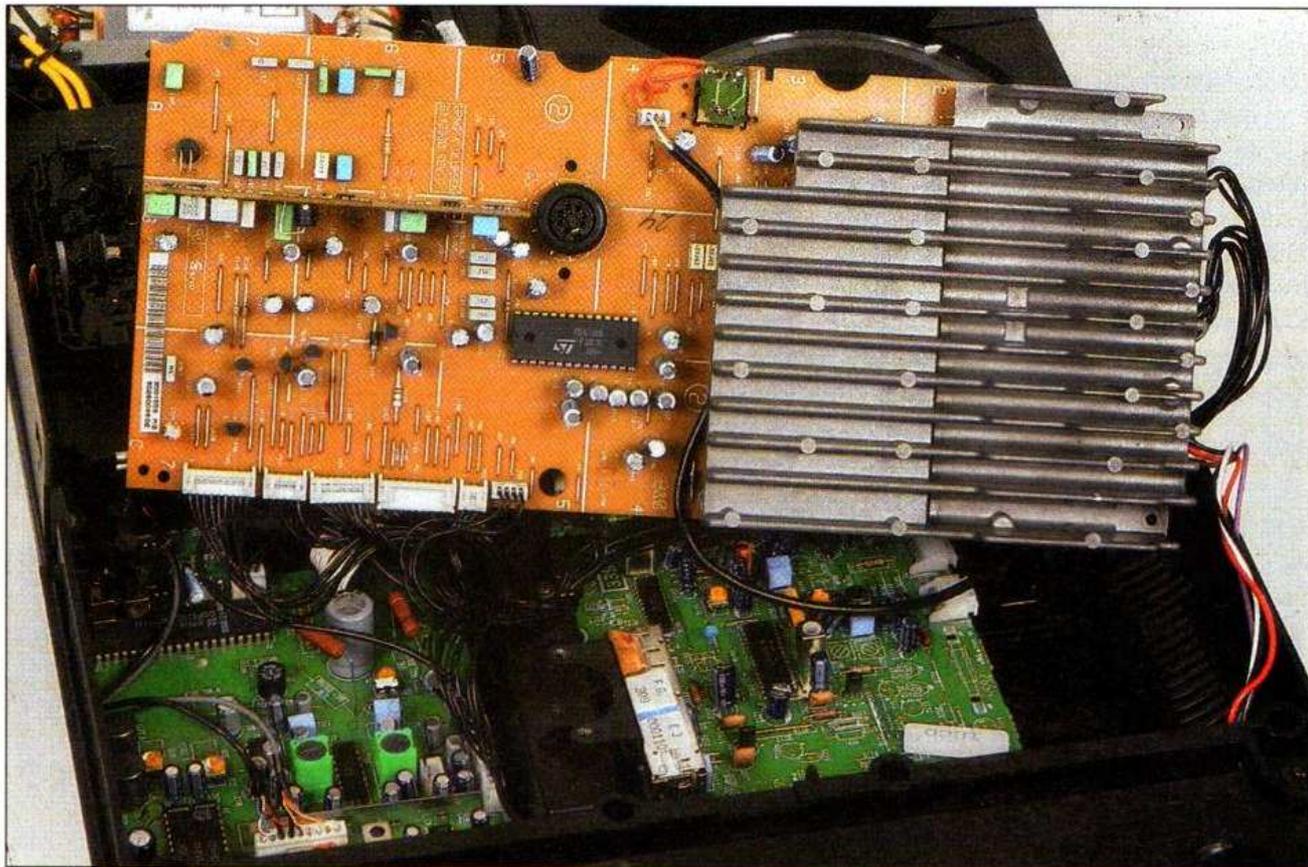
L'ouverture de la porte est commandée par un détecteur à infrarouge. Il utilise deux diodes émettant en permanence un signal modulé vers l'avant de l'appareil. Lorsque l'on se place devant cette porte, le signal infrarouge est renvoyé vers une diode de détection placée dans le compartiment du CD. La porte s'ouvre, le circuit vérifie alors chaque seconde la présence de l'obstacle et, à sa disparition,

ferme la porte au bout de 15 secondes ; par ailleurs, chaque pression sur une quelconque des touches retarde la fermeture de cette durée. Cette porte est actionnée par un servomécanisme à pilotage optique, chargé également du mouvement du couvercle du logement du CD.

Les deux enceintes sont des modèles à deux voies équipées d'un transducteur de grave de 10 cm de diamètre monté dans un système bass-reflex avec amortissement interne par une mousse plastique remplissant pratiquement complètement le volume interne. Le transducteur d'aigu, de 1,8 cm de diamètre, soit 3/4 de pouce, est équipé d'un aimant fer-bore-néodyme lui permettant d'avoir un tout petit circuit magnétique. Les deux enceintes ont un boîtier indépendant du châssis principal suspendu sur « silentbloks » afin d'éviter la transmission des vibrations aux éléments sensibles comme par exemple le lecteur de CD.

Ce dernier est suspendu sur plusieurs ressorts, amortis ou non suivant leur rôle, une plaque d'acier lui sert de support et sa

L'une des platines électroniques reçoit un radiateur associé aux amplificateurs. Elle est partiellement câblée en surface, ce qui explique l'absence de composants sur certaines faces.



masse abaisse sa fréquence de résonance. La platine CD à bras rotatif est signée Philips, le modèle a évolué depuis les premiers lecteurs de CD ; nous avons ici un produit de la dernière génération utilisant nettement plus de matière plastique que les premiers modèles, notamment au niveau de l'optique qui, « autrefois », était constitué de plusieurs pièces d'aluminium tourné. Pour le décodage, B & O met en œuvre un convertisseur « Bitstream », donc de type 1 bit.

B & O utilise une platine de magnétophone faisant largement appel à des matières plastiques chargées de fibre de verre, ce qui garantit une rigidité extrême. Cette platine est fabriquée par Philips et est du type monomoteur et à deux têtes ; la tête d'effacement accompagne la tête de lecture dans sa rotation pour l'inversion du sens de défilement. Une courroie entraîne les deux cabestans en sens contraire, chacun a son volant d'inertie constitué d'un disque découpé dans une tôle d'acier.

Un circuit intégré à grande échelle (spécial double cassette ou autoreverse) associé à un réducteur de bruit Dolby (Sony) et au circuit NEC HX Pro constituent

l'électronique de la platine magnétophone. L'amplification passe par des modules hybrides et des transistors refroidis par un gros radiateur de métal moulé. Le constructeur utilise une technique de multiplification, la séparation des fréquences destinées aux haut-parleurs d'aigu et de grave étant confiée à des filtres actifs de type « Linkwitz Riley » à 24 dB/octave avec fréquence de coupure de 3 500 Hz. La correction et le réglage de volume passent par un circuit intégré spécifique, de SGS/Thomson, commandé par bus I2C. Pour économiser l'énergie et éviter une débauche de calories, l'amplificateur de puissance travaille en classe G, c'est-à-dire avec une tension d'alimentation pilotée par la puissance à sortir. Plus la demande est importante et plus on augmente la tension. A faible puissance, la tension d'alimentation est de  $\pm 15$  V seulement, à pleine puissance, on grimpe à  $\pm 30$  V.

### Utilisation

L'approche est assez déroutante si l'on est habitué à des produits classiques. En effet, le système des touches façon B & O

nous change des conventions habituelles. On ne trouve pas de touche de lecture, aussi bien pour le CD que pour le magnétophone ; en revanche, on la rencontre sur la télécommande. Une fois au courant, on ne se pose plus la moindre question, tout est logique et bien pensé. L'allumage des seules touches utiles s'avère très pratique, d'autant plus qu'après chaque intervention leur panorama s'adapte à la tâche suivante. La réponse du système électro-acoustique conduit à un équilibre tonal adapté à toutes les musiques, le niveau du grave étant étonnant compte tenu du faible volume des enceintes acoustiques.

### Conclusions

Avec son « Beosound Century », B & O propose la seconde chaîne, celle que vous installerez dans votre chambre, en vacances, ou encore une chaîne principale pour petite habitation. Petite chaîne, mais un son équilibré et puissant. Un produit original qui nous change un peu des classiques mini abondamment garnies de commandes, le tout pour un prix inférieur à 10 000 F.

E. L.

# Minichaîne JVC CA-MXS6 BK



**Encore une minichaîne. Oui, mais pas n'importe laquelle. Et pour quelles raisons auriez-vous envie d'acheter cette chaîne ? Pour épater vos amis ? Pourquoi pas, avec la MXS6 BK, c'est possible !**

La chaîne CA-MXS6BK a été habillée par un « couturier » à la mode : ses lignes sont plutôt arrondies, quel que soit l'endroit où se pose l'œil, de face, bien entendu.

Les deux éléments électroniques qui composent cette chaîne se superposent ou se juxtaposent suivant l'emplacement disponible, la hauteur totale et maximale étant celle des enceintes. Le récepteur radio et l'amplificateur/préamplificateur ont pris place dans un module, le lecteur de CD et le double magnétophone dans l'autre.

Les câbles sont repérés A et B, les

connexions seront donc archi-simples : vous introduisez le connecteur d'extrémité du câble A dans la prise A, c'est presque tout, et vous ne pouvez même pas vous tromper entre A et B, car le nombre de connexions n'est pas le même. Vous aurez aussi un autre câble plat à installer entre les enceintes et le bloc, là, ça se complique, car vous devrez avoir quelques notions d'anglais ou suivre tout bêtement l'emplacement des prises ; la prise de droite est celle de l'enceinte gauche et inversement. Comme vous pouvez utiliser aussi d'autres enceintes, vous disposez d'un bornier rouge et noir. JVC recommande une impédance de 6  $\Omega$ , valeur intermédiaire entre le 4  $\Omega$  et le 8  $\Omega$  (une mauvaise habitude japonaise...). Rassurez-vous tout de même, l'amplificateur sait très bien travailler sur 8  $\Omega$ , il se contentera simplement de délivrer un peu moins de puissance. En revanche, on évitera les charges de 4  $\Omega$  qui risqueraient de mettre la vie des amplificateurs en péril, surtout à haut niveau sonore.

Vous devrez également brancher une antenne PO/GO de type cadre et une autre pour la FM ; suivant votre situation géographique, vous aurez peut-être intérêt à utiliser une antenne externe.

Attention aussi à la polarisation de l'émetteur, certains adoptent une position verticale au lieu de l'horizontale, mais cela n'apparaît généralement pas sur les tableaux de fréquences !

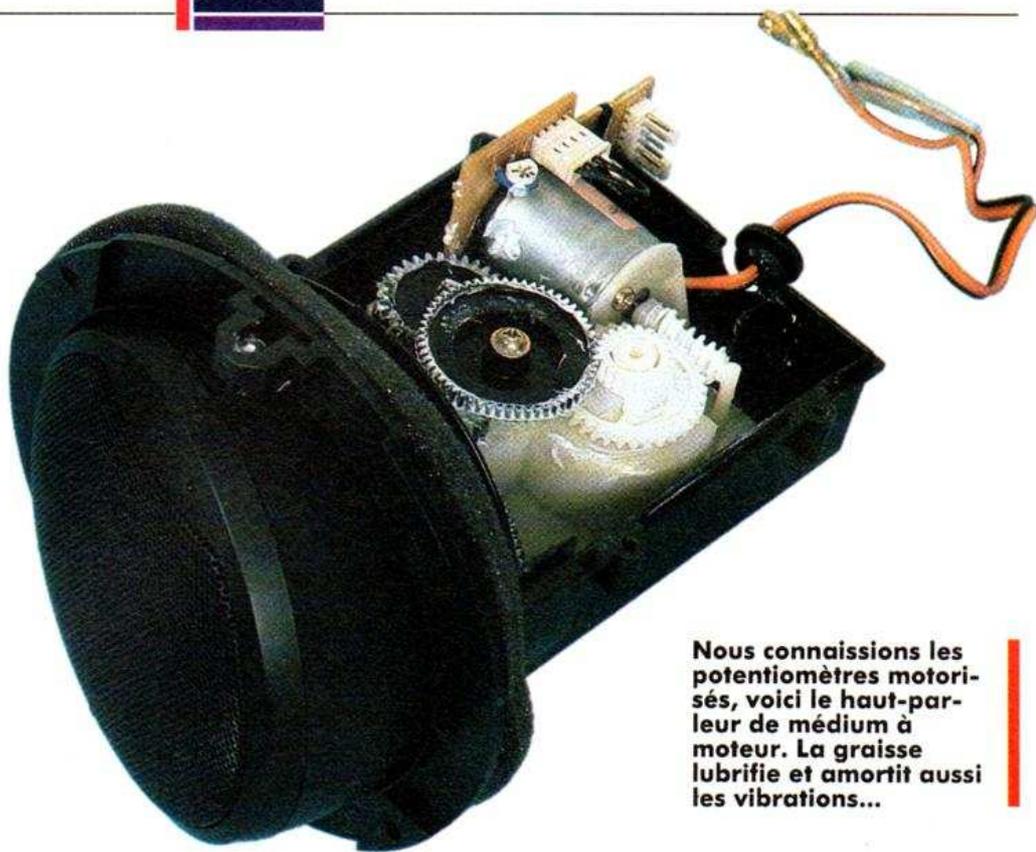
Une fois l'appareil branché, un « œil » rouge s'allume pour signaler que la chaîne est à vos ordres. Ces derniers seront donnés par des pressions sur les touches de l'appareil lui-même ou sur celles de sa télécommande. Pas besoin de passer par l'interrupteur général, on choisit sa source : gamme d'ondes pour le tuner, lecture pour le lecteur de CD ou le magnétophone, ou encore choix d'une entrée du préampli, JVC a eu la bonne idée de prévoir deux sources externes : auxiliaire ou phono, cette dernière bénéficiant d'un préamplificateur avec correcteur RIAA, élément devenu si rare que nous n'hésitons

pas à le signaler et même à insister sur ce point ! Certes, votre vieille table de lecture paraît peut-être un peu démodée, mais certains disques noirs n'ont pas encore été, ou, ne seront jamais, édités en CD.

La télécommande agit sur le niveau sonore par potentiomètre motorisé dont la rotation se traduit par le clignotement d'une diode.

JVC a également installé ici un afficheur graphique aux multiples effets spéciaux style « aurore boréale », échelle lumineuse avec analyse du spectre superposée au réglage, en surintensité du correcteur graphique. Ce dernier n'est accessible qu'au travers d'une série de programmations classées en cinq familles : rock, pop, classique, voiture et casque, avec dix courbes dans chaque groupe. Un mode « démonstration » vous fait passer successivement par tous les réglages, vous immobiliserez l'appareil dans celui qui vous conviendra le mieux. Par ailleurs, vous pourrez aussi associer un réglage mémorisé pour chaque source ; lorsqu'on appellera cette dernière, on lui attribuera une courbe de correction.

Cette chaîne est équipée d'enceintes acoustiques assez originales, à trois voies, dont la particularité est d'avoir le transducteur de médium installé dans une sphère orientable par l'intermédiaire d'un moteur électrique. Une diode rouge, totalement inutile, sinon pour attirer le regard, est allumée au sommet de la sphère et à côté lorsque cette dernière est en cours de rotation, une diode verte clignote pour en indiquer le sens au cas où l'enceinte serait dans le noir ou pour vous rappeler leur existence lorsque vous écoutez au casque... Bref, c'est du gadget qui ne coûte pas très cher et qui permet tout de même une modification de l'espace sonore, notamment dans une petite pièce aux murs réfléchissants. Dès que la touche de sélection de mode est actionnée, le son change, surtout du fait de la courbe de correction différente... mais nous avons également constaté une modification de la répartition des différentes fréquences dans l'espace en fonction de la position du transducteur, avec des effets qui dépendront des réflexions et donc de l'environnement.



Nous connaissons les potentiomètres motorisés, voici le haut-parleur de médium à moteur. La graisse lubrifie et amortit aussi les vibrations...

**Le préamplificateur** a son entrée micro (le karaoké, vous connaissez ?), une touche « *Vocal Masking* » élimine la voix lorsqu'elle est en mono (mais laissera sa réverbération stéréo !), vous pourrez donc chanter sur une bande, un CD ou même une chanson diffusée à la radio (en vraie stéréo). Les entrées micro avaient disparu des magnétophones, on les retrouve sur les minichaînes.

**La radio** reçoit les deux gammes : MA et MF, l'accord passe par des touches incrémentales qui, par pression prolongée, déclenchent une recherche. Les stations se mémorisent dans 40 emplacements que l'on appelle par la télécommande ou que l'on peut aussi

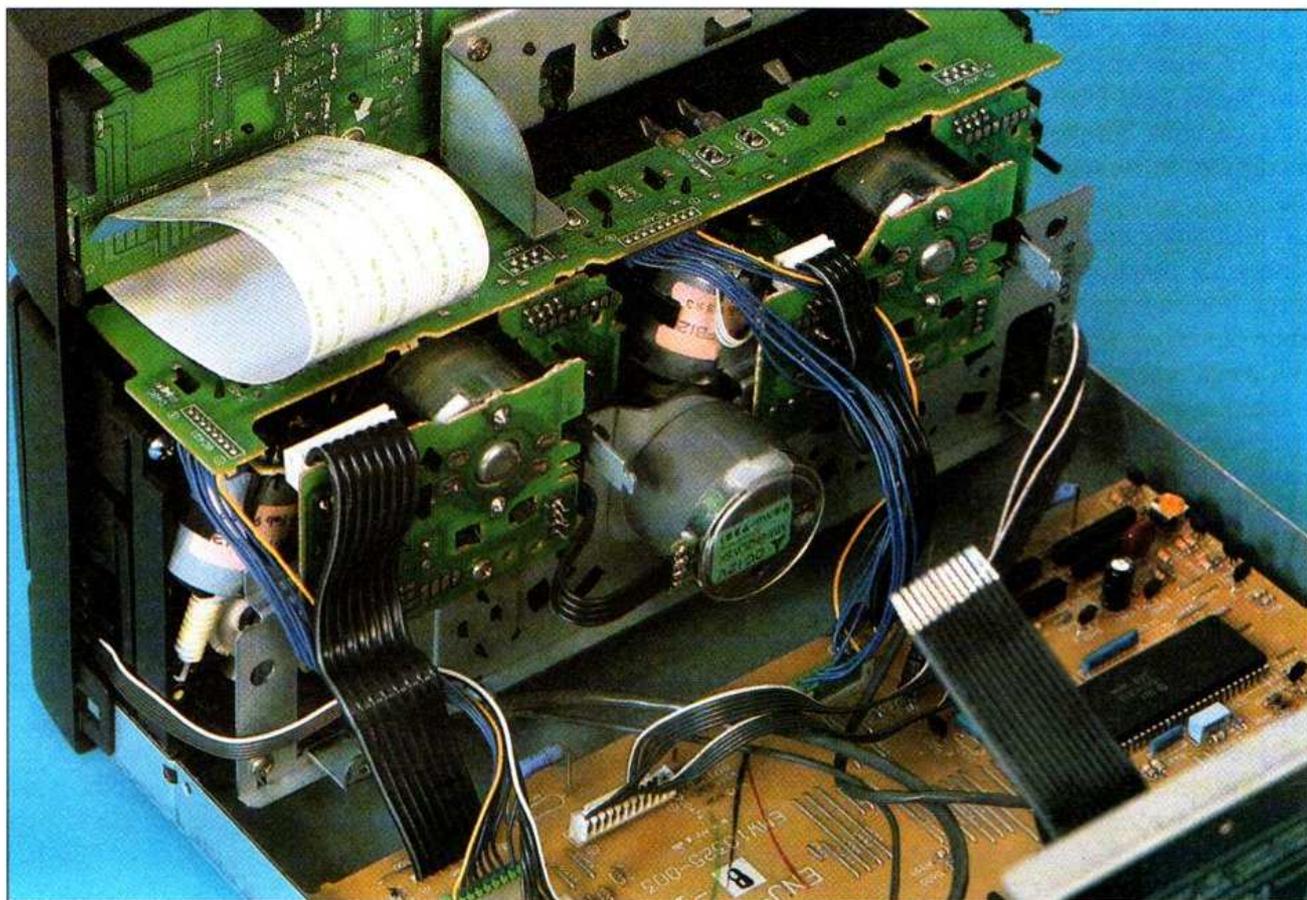
balayer avec arrêt immédiat lorsque le programme convient.

**Le lecteur de CD** est un modèle traditionnel, avec les fonctions classiques, comme les lectures aléatoire ou programmée, la répétition ; compte tenu de la présence du magnétophone à cassette, JVC a aussi installé son montage automatique au cours duquel vous aurez à programmer la durée de la cassette, le « cerveau » de l'appareil se chargera alors de répartir équitablement les plages sur les deux faces.

Vous pourrez aussi interroger le lecteur de CD pour connaître cette répartition, à moins de préférer en avoir la surprise à l'écoute de la cassette.



En face arrière, les connexions restent très simples et les erreurs sont pratiquement impossibles. Nous avons ici deux entrées auxiliaires, une pour table de lecture, l'autre pour toute source stéréophonique à haut niveau.



La mécanique, à 5 moteurs, des platines à cassette, le moteur central entraîne les cabestans, une vis sans fin équipe celui de mise en place des têtes et embrayages divers.

**Le double magnétophone.** Plutôt haut de gamme, cet élément : l'analogique n'est pas mort ! Intelligent, il détecte automatiquement le type de cassette pour adapter sa prémagnétisation et son égalisation ; en prime, il dispose de deux réducteurs de bruit « Dolby », un B et un C, ou plutôt un rouge et un vert, pardon, « *red and green* », car c'est une diode bicolore qui signale le système en service, avec un texte de façade en anglais. En dépit des nombreux afficheurs présents, aucun ne vous donne d'indications concernant la position de la bande dans la cassette. Heureusement, un détecteur de blanc agit lorsque en lecture, vous demandez l'avance rapide et vous amène en début de plage en quelques secondes. Les deux platines sont à inversion de sens de défilement automatique, avec une possibilité de lecture continue et avec passage d'une platine à l'autre, en présence de cassette bien sûr.

La copie rapide et la synchronisation d'enregistrement de CD sont possibles, mais sans copie accélérée des CD, ce qui se pratique parfois. La classique restriction

de l'enregistrement par une seule platine empêche les enchaînements de cassettes.

**La minuterie.** Comme vous ne pouvez pas vivre sans votre chaîne, elle peut éventuellement scander les événements de votre journée.

Deux minuteriers déclencheront la source de votre choix, source que vous devrez préalablement charger ; attention, si vous demandez le CD et qu'aucun disque n'est en place, la chaîne ne vous préviendra pas.

Il y a encore des améliorations à apporter dans le domaine de l'intelligence primaire. La chaîne peut aussi vous réveiller, mais manquera de précision : le réglage se fait par bonds de 15 minutes ou de 1 heure, ce qui n'est pas très pratique.

### Technique

L'enceinte acoustique est de type bass-reflex avec accord par tube. Un amortissement interne, par matériau manquant d'inertie mais bien placé, se charge d'éliminer quelque peu les modes propres du

caisson. Le filtre se résume à deux condensateurs chimiques et une petite bobine, composants fixés directement par colle thermique sur une petite plaque de bois.

Le haut-parleur de médium est fermé à l'arrière sur un volume sphérique. Le moulage externe intègre une crémaillère servant à le mouvoir angulairement. Un moteur électrique, associé à un train de pignons noyés dans une graisse visant à éliminer les vibrations, se chargera de la rotation, un capteur de position, potentiomètre de copie, renvoyant cette dernière au cerveau de la chaîne...

Le lecteur de CD associe un convertisseur de sortie JVC à un circuit de traitement Yamaha, la platine associe tôle d'acier et matière plastique suivant une formule éprouvée. Le chariot laser a son optique montée sur un châssis moulé, le guidage est confié à un rail cylindrique métallique et un autre plat et en matière plastique, un moteur entraîne le chariot par une crémaillère.

Pour la double platine à cassette, nous avons une mécanique double avec moteur

unique pour les quatre cabestans. Quatre autres moteurs sont chargés pour deux d'entre eux du rebobinage, les deux autres, de la mise en place de la tête. Dans les deux cas, nous avons une tête rotative, double pour la platine enregistrement/lecture, simple pour l'autre. Les fabricants de magnétophones professionnels frémiront devant la fixation des têtes, c'est en effet une coquille moulée dans une matière plastique qui les reçoit ainsi que les deux vis d'azimut, une pour chaque sens de défilement.

L'amplification de puissance passe par un module hybride plaqué contre un dissipateur aux ailettes fixées à l'arrière et à l'extérieur, et protégées par une grille isolante. C'est le bloc comportant l'ampli qui alimente tous les modules de l'appareil ; réalisation très soignée, avec cuivre et blindage de numétal.

L'électronique est câblée sur des circuits imprimés phénoliques, sans composants montés en surface. La fabrication a lieu en Malaisie pour la chaîne, à Taïwan pour les enceintes, JVC règne en maître sur le contrôle de la qualité, la fabrication est en effet très soignée.

Si les pièces moulées en matière plastique portent les indications des matières nécessaires à leur recyclage, les emballages sont encore en polystyrène expansé.

## Mesures

L'amplificateur sort, sur charge de 8 Ω, une puissance de 30 W ; sur 6 Ω, il va de soi que la puissance sera supérieure.

— Le taux de distorsion harmonique, mesuré à la puissance maximale, est de 0,05 % à 1 kHz, de 0,08 % à 10 kHz et de 0,06 % à 40 Hz.

— Le lecteur de CD a bien appris à lire les empreintes digitales, les coupures de sillon et les taches, le tout étant simulé sur disque. Par ailleurs, le lecteur sait très bien lire aussi les CD-R (celui que nous avons enregistré nous-même).

— Le temps d'accès à la première plage d'un disque est de 6 secondes une fois le disque posé sur le plateau ; pour passer de la plage 1 à la 2, nous avons compté 1,8 seconde ; pour passer de la 1 à la dernière, il a fallu un peu plus de 4 secondes.

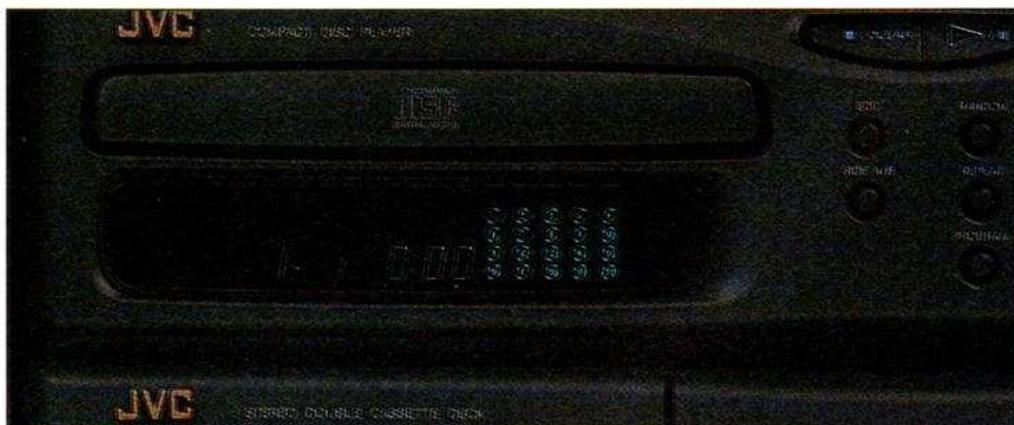
— Le rapport signal sur bruit, par rapport



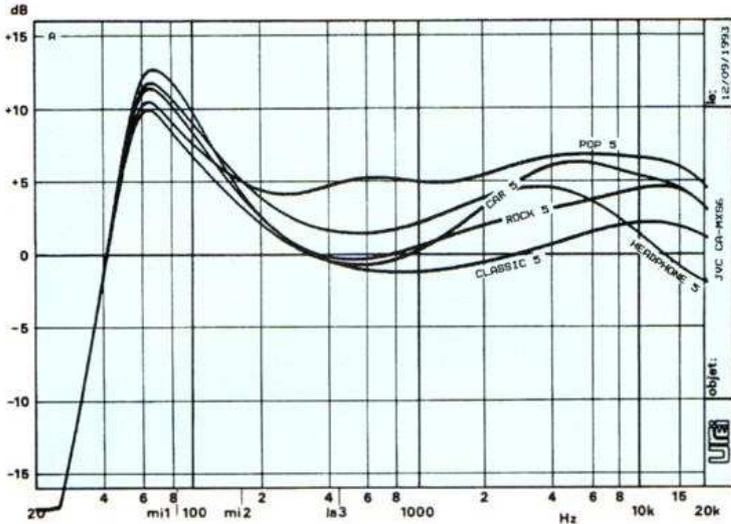
Le bloc d'amplification organisé autour d'un transformateur qui alimente toute la chaîne.



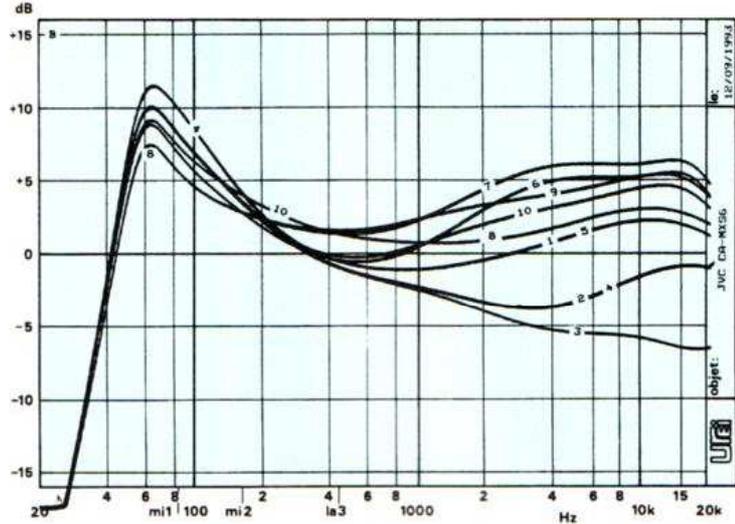
Le bloc central : une fenêtre particulièrement animée, spectre des signaux présents, et courbe du correcteur en surimpression, plusieurs modes d'affichage étant possibles et accessibles par la télécommande.



Plus modeste, l'afficheur du lecteur de CD propose un calendrier des plages du disque, en mode aléatoire, seules les plages restant à lire seront indiquées.



**Courbe B.** — Courbe de réponse du correcteur SEA pour toutes les familles ; ici, nous avons choisi le cinquième programme de chaque groupe. D'autres programmes sont également proposés et associés à la rotation du haut-parleur de médium. Nous n'avons pas donné ici de réponse en fréquence pour les entrées, le lecteur de CD ou le magnétophone, leur linéarité eût été masquée par l'intervention du correcteur SEA.



**Courbe A.** — Courbe de réponse du correcteur SEA (une appellation typique de JVC) pour tous les programmes proposés dans une même famille, 50 courbes de correction, avec transducteur de médium orienté dans l'axe de l'enceinte, sont proposées.

à la puissance maximale, est de 78 dB avec pondération, par rapport à 50 mW, ce rapport est de 72 dB.

— La sensibilité du tuner est de 1  $\mu$ V, une bonne valeur.

— Le taux de pleurage et de scintillement du magnétophone n'est pas tout à fait le même pour les deux platines, celle de droite est un peu plus régulière que celle de gauche, avec 0,12 % dans chacun des deux sens, l'autre, 0,15 % dans un sens et 0,18 % dans l'autre.

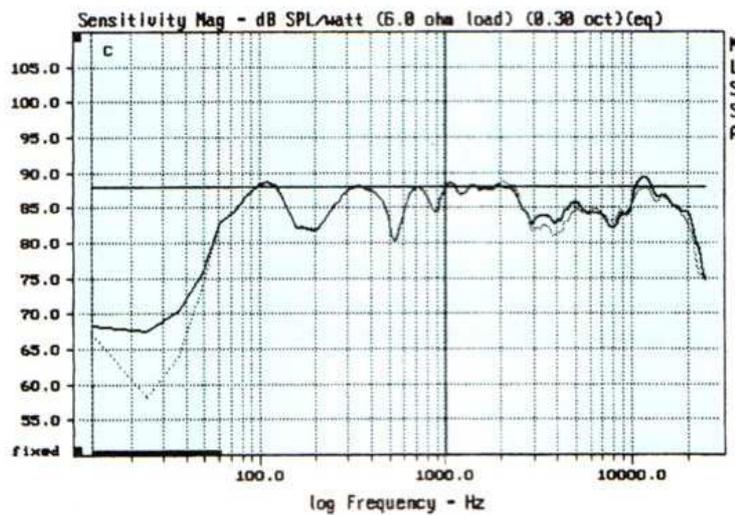
— Les courbes de réponse en fréquence de chaque élément n'ont pu vous être présentées car il n'est pas prévu ici de réponse en fréquence plate. Nous avons donc limité nos investigations à quelques courbes du correcteur.

— La première de ces séries est celle de la correction dite « classique » avec ses 10 variantes, la seconde correspond à une sélection des 5 familles, pour chacune, nous avons pris la correction numéro 5.

— Ces courbes de réponse ont la particularité de mettre en évidence la présence d'un filtre passe-haut qui évite d'envoyer de trop basses fréquences dans les enceintes, ce qui limite les déplacements de trop grande amplitude. Par ailleurs, nous avons une bosse vers 65 Hz jouant les processeurs pour linéariser la réponse en fréquence.

— Nous avons ajouté ici une courbe de

**Réponse en fréquence de l'enceinte acoustique, son efficacité est d'environ 87 dB/1 W/1 m, la courbe est lissée au tiers d'octave, elle est relevée avec un plan lisse à 1 m sur le côté du transducteur orientable et à 1 m de distance ; nous avons superposé ici deux courbes avec orientation opposée du transducteur, la modification de réponse en fréquence est limitée en amplitude.**



réponse qui est celle de l'enceinte acoustique. Cette courbe est relevée non en chambre sourde, mais avec une réflexion sur un panneau placé à 1 m et sur le côté de l'enceinte pour simuler une condition d'utilisation réelle ; nous avons fait tourner le transducteur de médium, nous constatons une très faible différence entre les deux courbes de réponse en fréquence, il n'y aura donc pas de modification de timbre, le transducteur n'étant pas très directif, la répartition du son ne changera pas beaucoup...

— L'écoute est assez flatteuse dans l'ensemble, avec un registre grave assez présent malgré la taille réduite des enceintes. Il sera toutefois difficile de changer ces

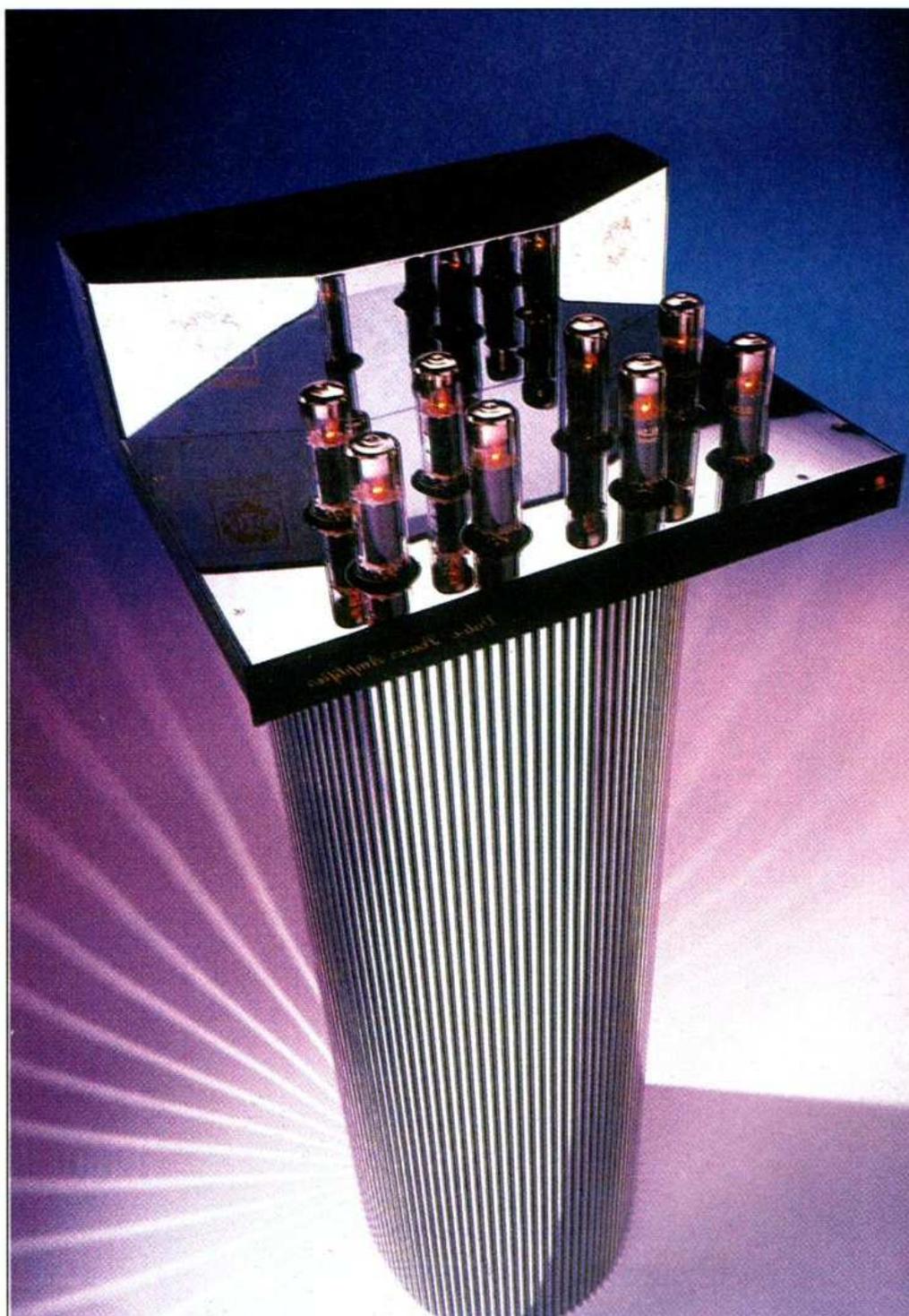
dernières compte tenu du traitement de correction présent dans le préamplificateur.

## Conclusions

Les constructeurs ne savent plus quoi inventer... JVC se lance dans l'enceinte à transducteur motorisé, technique qui permettra à l'heureux propriétaire d'amuser et d'étonner ses amis.

La chaîne présente des qualités indiscutables, qu'il s'agisse de sa manipulation simplifiée, due à la localisation immédiate des commandes sur les sources, ou de sa fabrication, menée de main de maître.

# Amplificateur à tubes (et en kit !) Velleman K4000



Si le transistor bipolaire ou son cousin à effet de champ et de puissance ont conquis le marché de l'amplification audio, le tube conserve ses adeptes parmi les audiophiles. La firme belge Velleman, connue pour ses nombreux kits, se lance dans ce domaine avec son K4000, un super-ampli à tubes original à plus d'un titre...

L'ampli à tubes a changé de physiologie. Autrefois, on protégeait ses fragiles enveloppes de verre par un capot généreusement perforé pour évacuer les calories, aujourd'hui, ces tubes servent de décoration ; Velleman leur associe le chrome jouant les miroirs pour mettre en valeur le rougeoiement de leur filament... Nous aurions bien vu ici des barres chromées terminant les faces latérales et qui auraient joué un rôle de protection. Attention donc, c'est beau, mais un peu trop fragile ! Le K4000 est proposé en kit et pas seulement avec une plaquette imprimée avec un lot de composants mais un ensemble complet conduisant à une présentation digne de prendre place dans votre salon d'écoute.

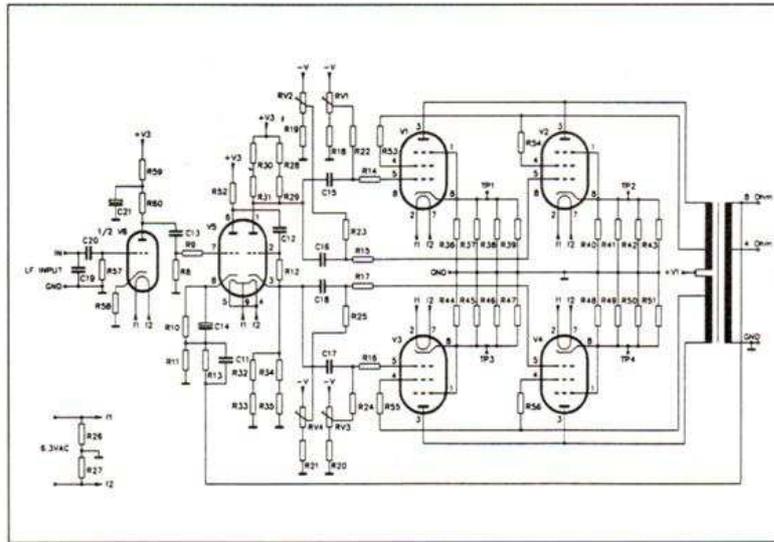
## Le kit

Le fabricant du kit connaît incontestablement son métier et fournit des composants de qualité. Un point fort de cet amplificateur est l'utilisation de transformateurs toriques, composant très classique pour une alimentation, mais qui se justifie parfaitement pour un amplificateur à struc-

ture symétrique, ce qui est précisément le cas d'un push pull. En effet, le transformateur torique n'a pas d'entrefer et dans une autre configuration se saturerait très rapidement en présence de courant continu ; ici, la valeur moyenne du courant étant nulle, le problème n'existe pas. Le transformateur torique assure un couplage parfait entre primaire et secondaire, les fuites sont réduites au minimum. L'utilisation d'une tôle à faibles pertes et grain orienté conduit à une bande passante élevée, y compris à forte puissance. Les circuits imprimés sont en verre époxy et recouverts d'un vernis épargne, interdisant le débordement de la soudure et évitant les courts-circuits. Une sérigraphie repère les composants par leur référence. Les emplacements des condensateurs ont été prévus pour plusieurs entr'axes de pattes, une bonne idée. Le kit comporte pratiquement tout ce qui est nécessaire au montage ; Velleman vous recommande d'être généreux en soudure pour certaines plages de masse où passe un courant important, mais ne fournit pas cette soudure.

### Le schéma

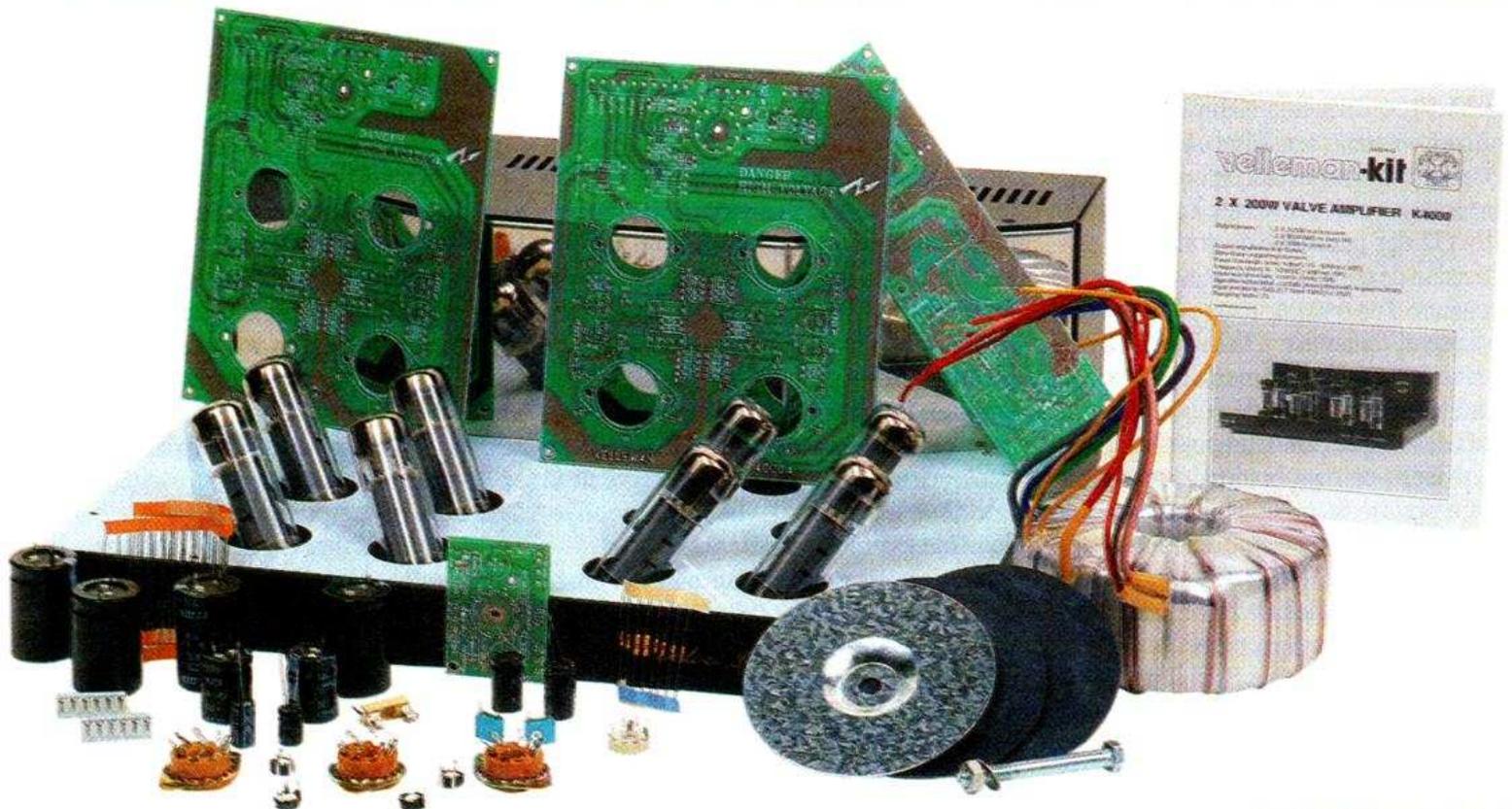
Nous voici ramenés quelques décennies



Le schéma de l'amplificateur.

en arrière avec une bonne vieille structure qui, après tout, n'est pas si éloignée de celle d'un amplificateur à semiconducteurs ! Malheureusement, le constructeur omet ici les valeurs des composants, ce qui interdit une comparaison directe avec un montage à transistors. Nous entrons sur le 1/2 tube V6, monté en préamplificateur à cathode commune. R58 autopolarise le montage ; comme elle n'est pas découplée, elle joue aussi sur le gain de l'étage. La grille est au potentiel de la masse par R57. L'alimentation de l'anode passe par R59

qui filtre les ondulations avec C21. La tension AF d'anode est transmise à la grille de V5. La première moitié du tube reçoit la tension de commande sur sa grille et celle de contre-réaction sur sa cathode. La tension d'anode part vers un déphaseur à charge répartie, on note une polarisation à 0 V de la grille de V5 (ECC83). Les signaux de sortie de cathode et d'anode sont en opposition de phase pour attaquer les grilles des tubes de sortie. Ce sont des EL34 montés en parallèle deux à deux, leur polarisation est confiée à une source de tension négative ; un potentiomètre





**Emouvant pour l'œil de l'audiophile ; les filaments suggèrent déjà une certaine chaleur dans la restitution.**

ajuste la polarisation de chacun des tubes ; le courant est ajusté pour un fonctionnement en classe AB, avec un courant de repos assez important pour un travail en classe A jusqu'à 15 W. Au-dessus, les tubes agissent chacun à leur tour pour les alternances positives et négatives.

Les EL34 constituent un amplificateur dit « ultra-linéaire », montage où le primaire du transformateur de sortie comporte une prise intermédiaire destinée à alimenter la grille G2 des pentodes de sortie.

La tension de contre-réaction est prise sur le secondaire d'un transformateur à prise intermédiaire et transmise à la cathode de V6. Le transformateur d'alimentation dispose de quatre secondaires, deux pour les filaments de chaque canal, un pour la tension négative de polarisation des étages de sortie, un pour la haute tension. Un module à relais a été ajouté aux derniers kits : assurez-vous de sa présence, il retarde en effet l'application de la haute tension d'environ 45 secondes, temps nécessaire au chauffage des cathodes ; l'application prématurée de la haute tension réduit la durée de vie des tubes et peut également entraîner des amorçages internes. Les ampli-

ficateurs à tubes d'antan utilisaient un redresseur à tube dont le filament s'échauffait — si ce tube était chauffage indirect — en même temps que ceux de l'amplificateur de puissance, ce qui jouait le rôle d'une temporisation.

### La fabrication

Nous ne l'avons pas personnellement menée mais avons rencontré un audiophile passionné et compétent qui s'en est très bien sorti et a apporté quelques modifications pour une adaptation à son installation personnelle.

Le mode d'emploi est rédigé en quatre langues, la version française est plutôt bonne dans l'ensemble mais avec quelques termes inconnus de ce côté de la frontière. Connaissez-vous les « souliers de câble » ou les « filières » ?

La construction commence par le câblage de circuits imprimés, certaines pistes doivent être renforcées d'un fil de gros diamètre. La sérigraphie indique la place des composants ; des conseils d'orientation sont donnés pour les éléments polarisés, diodes ou condensateurs, les couleurs des

anneaux des résistances vous dispensent de la recherche d'un code des couleurs. Nous vous conseillons de cocher chaque étape accomplie sur la liste de montage.

Des dessins accompagnent le texte, mais il faut aller les chercher en fin du manuel. Après fixation des circuits, on passe ensuite au câblage ; nous aurions aimé ici davantage de détails, avec des instructions concernant les fils blindés ou des indications de longueur avec une échelle en bas de page comme le faisait Heathkit...

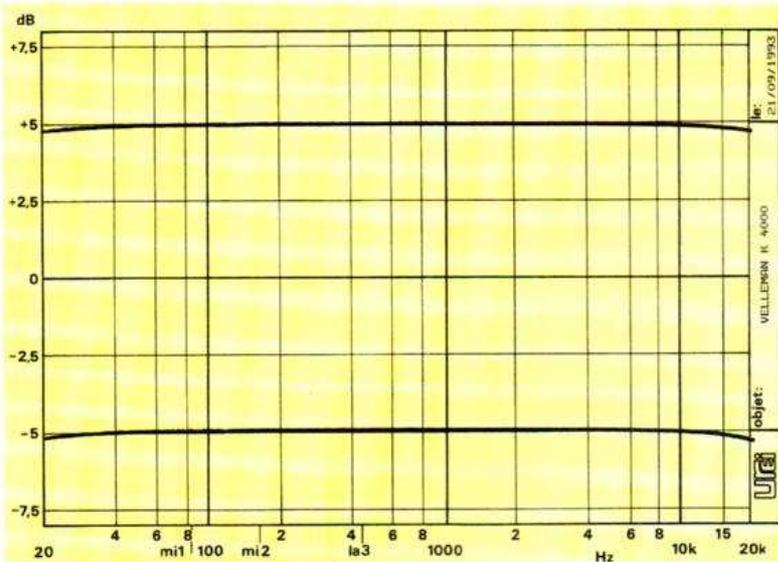
Les transformateurs se vissent avec rondelles de Néoprène, vis centrale et cuvette métallique. Le câblage des transfos n'est pas très facile, les fils sont nombreux et ne trouvent pas très facilement leur passage.

Il reste à vérifier les tensions par contrôleur universel interposé et à régler les courants de repos (« d'attente » dans le manuel !). Deux résistances de  $8 \Omega$  5 W sont fournies pour éviter de régler un ampli à vide.

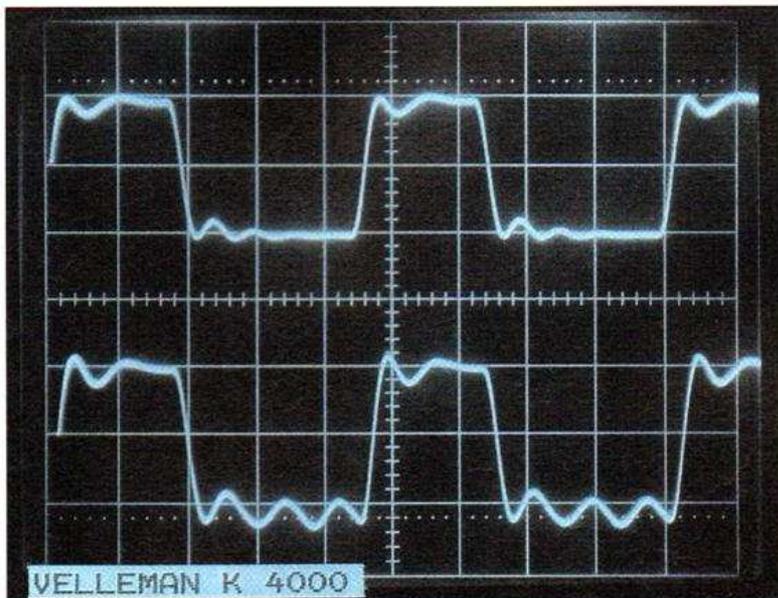
Compte tenu de la haute tension présente dans l'appareil, le constructeur recommande en de multiples endroits de faire attention... De mauvaises habitudes ont sans doute été prises avec les transistors !

### Des améliorations...

Cet amplificateur s'adresse à une clientèle d'amateurs avertis, passionnés de son, des perfectionnistes qui aimeront sans doute faire profiter leur amplificateur d'améliorations. Par exemple, on aurait pu prévoir des emplacements pour installer des condensateurs au polypropylène en parallèle avec les chimiques de découplage, la place ne manque pas sur le circuit principal. Notre audiophile a remplacé les supports de tube octal à contact à simple lyre et en matière plastique par des modèles plus performants, plus pros, à triple lyre et en stéatite. Le premier étage a été supprimé pour éviter d'atténuer la sortie du préampli avant de la réamplifier. L'interrupteur secteur ne coupe plus ce dernier, il ne coupe que la haute tension, le chauffage et la tension de polarisation restant en permanence, l'ampli sert de décor... La tôlerie n'a pas été très facile à monter, les trous ne tombant pas toujours



**Courbe de réponse en fréquence de l'amplificateur Velleman K4000. En haut, nous avons la courbe relevée à la puissance maximale ; en bas, 20 dB au-dessous.**



**Réponse de l'amplificateur Velleman K4000 aux signaux rectangulaires. Nous avons ici une dissymétrie des oscillations pour les ondes positives et négatives ; avec charge capacitive, les oscillations se prolongent, notamment pour les alternances négatives.**

en face les uns des autres... Enfin, l'amplificateur est terminé et donne toute satisfaction sur le plan écoute, il sonne bien...

Le constructeur vous laisse ici pas mal d'initiative et si vous débutez dans le montage, vous risquez d'avoir quelques difficultés. Nous aurions aussi aimé disposer d'une liste des composants, elle permettrait de détecter une lacune, d'éviter des erreurs et de différencier les composants les uns des autres...

### Mesures

Notre première mesure concerne la puissance de sortie, sur charge de 8 Ω, elle est de 64 W à 1 kHz et avec un taux de distorsion harmonique de 0,56 %.

— La puissance impulsionnelle, que nous appellerons aussi musicale, est légèrement supérieure, nous avons en effet mesuré 73 W. Le constructeur annonce une puissance plus importante : 95 W, pour une distorsion équivalente à celle que nous avons trouvée, et une puissance musicale de 200 W par canal ; nous en sommes loin... sans doute associe-t-on à une technique ancienne une norme d'époque...

— Le taux de distorsion change avec la fréquence ; à 10 kHz, nous avons mesuré 0,7 % au quart de la puissance maximale ; à 50 Hz, nous avons 1,2 % à 50 W, donc un peu au-dessous de la puissance maxi ; au-dessus, la déformation de l'onde devient très visible.

— Le taux de distorsion par intermodu-

lation (SMPTE) est de 3 % en limite d'apparition de déformation.

— Sur charge de 4 Ω, nous avons mesuré une puissance de 63 W pour un taux de distorsion harmonique de 0,6 %. La puissance disponible en régime impulsionnel est de 73 W ; nous avons ici pratiquement la même puissance de sortie sur charge de 8 Ω et de 4 Ω.

— La distorsion harmonique, à 10 kHz, est de 0,8 % au quart de la puissance et monte à 3,5 % à la puissance maximale. A 50 Hz, nous avons mesuré 2 % de distorsion à une puissance légèrement inférieure à celle obtenue à 1 kHz sans écrêtage.

— Le taux de distorsion par intermodulation (SMPTE) est de 3,4 %, valeur très proche de celle constatée sur 8 Ω.

— L'impédance d'entrée est de 100 kΩ, avec une sensibilité de -3 dBu, soit 550 mV. L'impédance de sortie est de 0,88 Ω à 1 kHz comme à 50 Hz, à 10 kHz, elle passe à 0,95 Ω. Avec charge de 8 Ω, le facteur d'amortissement sera donc de 9,1, valeur inférieure à celle indiquée. Ce facteur d'amortissement est donc inférieur au facteur de 16 préconisé pour un bon contrôle du comportement des enceintes.

— Le rapport signal/bruit, sans pondération, est de 97 dB ; avec pondération, il passe à 103 dB.

— Le temps de montée est de 4 μs, la réponse aux signaux rectangulaires montre une dissymétrie des oscillations superposées au signal ; nous nous attendions, compte tenu du fonctionnement en push-pull, à de meilleures prestations.

### Conclusion

Avec son K4000, Velleman propose l'un des amplis de ce type les moins chers du marché, il est en effet proposé à 7 800 F. Si vous êtes un fanatique du tube, l'aventure vaut la peine d'être vécue, mais attention, c'est vous qui déterminerez la qualité et la fiabilité de la réalisation finale ; les composants ont été soigneusement choisis. La présentation originale, avec son et lumière, exigera une mise en valeur de l'ampli... Quant à l'écoute, nous vous la conseillons, avec une comparaison bipolaire/tubes, pourquoi pas...

E.L.

# Tannoy : la philosophie du haut-parleur coaxial

Si, dans le domaine de l'audio professionnel, l'utilisation de chambres de compression est monnaie courante, elle est l'exception s'agissant de la HiFi et de l'écoute domestique. Et cette exception, c'est Tannoy, une société britannique implantée à Coatbridge (Ecosse, à 15 miles à l'est de Glasgow), qui, depuis 1947, en a fait son cheval de bataille. Qui plus est, la structure retenue par Tannoy est du type coaxial, ce qui signifie que compression — avec sa pièce de mise en phase et son pavillon — et haut-parleur chargé du spectre sonore grave-médium se trouvent disposés suivant un axe commun aux deux transducteurs.



Photo représentant une vue en coupe d'un coaxial Tannoy.

Les compressions ont mauvaise réputation, en général, auprès des audiophiles ; point de vue en partie justifié si l'on considère les applications de ce type de transducteur. En sonorisation, ce qui compte, c'est le prix de revient du watt acoustique : plus de sensibilité, de rendement (de conversion de la puissance électrique en puissance sonore...), et la distorsion générée ne constitue pas un paramètre majeur. En revanche, en ce qui concerne les enceintes « moniteurs » de studio — et celles de JBL constituent un bon exemple de cette démarche —, ce taux de distorsion est bien plus faible, au détriment d'une perte de sensibilité. On pourra lire « en encadré » quelques données théoriques concernant les compressions et ses circuits mécano-acoustiques annexes, essentiels pour un bon fonc-

tionnement, étant entendu que celles-ci ne peuvent donner qu'un aperçu sur le principe d'un tel type de haut-parleur.

## Le haut-parleur coaxial

Dès le début des années 40, James B. Martini — plus connu sous son pseudonyme de Lansing, ce qui le fit passer à la postérité sous ses initiales, désormais prestigieuses, de JBL —, alors vice-président d'Altec-Lansing\*, imagina (en 1943) un haut-parleur coaxial constitué d'un woofer d'un diamètre de 38 cm et d'une compression à bobine de 44 mm de diamètre à diaphragme d'aluminium. Construit à partir de 1945 avec un aimant AlNiCo pour les besoins du cinéma (sonorisation), ce haut-parleur fut com-

mercialisé sous l'appellation de 604 et, aujourd'hui encore, il connaît une grande notoriété : la preuve en est qu'il était encore proposé sur le marché ces dernières années. Un bel exemple de réussite !

Alors que Altec-Lansing développait le 604, la firme britannique Tannoy travaillait sur deux modèles de haut-parleur coaxial : l'un à large bande destiné à être utilisé comme source sonore ponctuelle pour la métrologie en laboratoire et l'autre à grande sensibilité et forte tenue en puissance pour le « Public-address » et la diffusion de la musique. L'ingénieur en chef de Tannoy, Ron Rackham, avait conçu un produit — le « Dual Concentric » — capable de répondre à l'une et l'autre des utilisations, tout en trouvant une solution à la diffraction générée par la proximité

du cône grave-médium et du pavillon prolongeant la compression. Une solution élégante, présentée en 1947 à Londres à l'« Audio Show », qui connut d'emblée le succès tant auprès de la BBC que des studios d'enregistrement de DECCA. Au fil des ans, Tannoy œuvra de manière à augmenter la bande passante et la tenue en puissance de son haut-parleur en échange d'une plus faible sensibilité ; et le « Dual Concentric » devint le « Super Dual Concentric ».

### Avantages de la structure coaxiale

Si une structure coaxiale est correctement réalisée, les centres acoustiques du haut-parleur grave-médium et du haut-parleur aigu coïncident pour constituer un point source unique (fig. 1), ce qui fait qu'une onde sonore complexe, composée du fondamental et de ses harmoniques, sera intégralement restituée dans sa forme originale quand elle parviendra à l'oreille. Dans le cas contraire, les diverses composantes de l'onde, émises par des centres acoustiques distincts, auront des distances différentes à parcourir avant d'atteindre l'oreille, ce qui se traduira par des déphasages des composantes les unes par rapport aux autres et une onde dont la résultante sera différente du signal généré par l'amplificateur (fig. 2).

Toutefois, il ne suffit pas que les centres acoustiques coïncident : encore faut-il que la pièce de mise en phase qui charge le pavillon ait une forme parfaitement adaptée pour constituer un véritable guide d'onde acoustique, ce que Tannoy a réalisé en donnant à cette pièce essentielle le nom de tulipe (fig. 3).

Enfin, il ne faut pas que l'embouchure du pavillon qui charge la compression constitue un écran devant une partie de la membrane du haut-parleur grave, ce qui serait source d'interférences et d'ondes stationnaires ; pour éviter cet écueil, Tannoy a fait en sorte que le pavillon s'arrête juste où la membrane commence, celle-ci prolongeant le profil du pavillon de façon harmonieuse (fig. 4).

Quant à l'évacuation des calories excédentaires de la bobine mobile de la com-

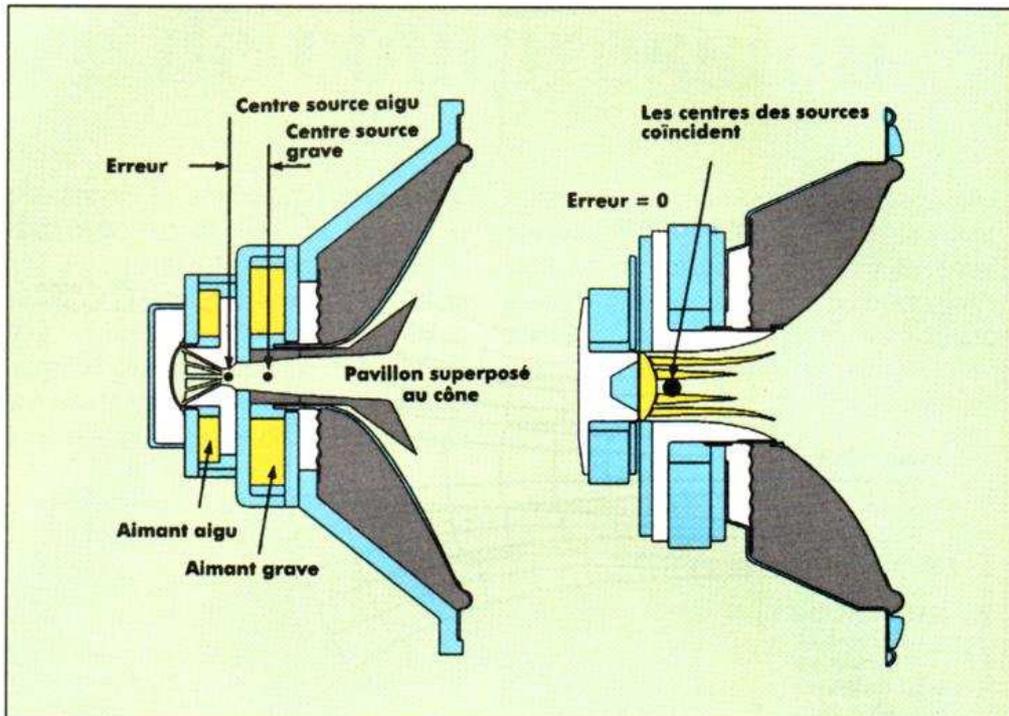


Fig. 1. — Dans un haut-parleur coaxial conventionnel (à gauche), les centres acoustiques du haut-parleur aigu (compression) et celui du haut-parleur grave ne coïncident pas, ce qui amène l'existence de deux sources distinctes ; au contraire, pour un haut-parleur coaxial Tannoy, ces deux centres coïncident et se confondent en une source ponctuelle unique.

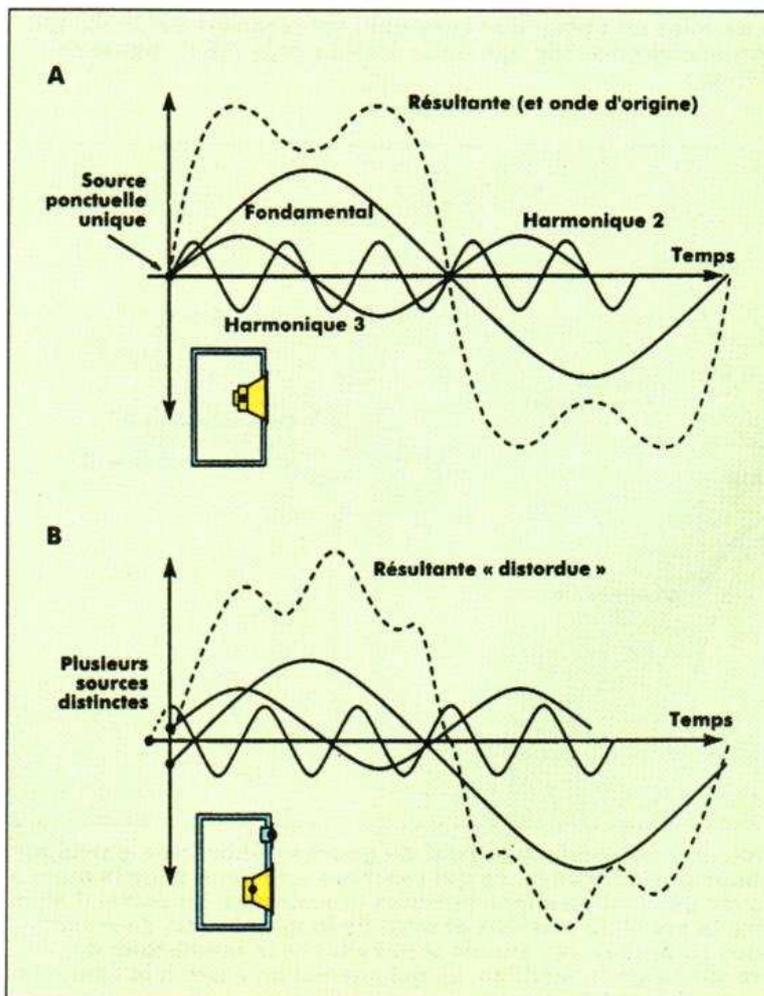


Fig. 2. — Avec une source ponctuelle, un signal (composé d'un fondamental et de ses harmoniques) est restitué au niveau de l'oreille identique à celui qui attaque le haut-parleur coaxial (en tirets), parce que toutes ses composantes accomplissent des trajets acoustiques égaux (A). Au contraire, ce même fondamental et ces mêmes harmoniques, issus de sources distinctes, parviendront à l'oreille en ordre dispersé et le signal d'origine n'est pas reconstitué exactement (B).

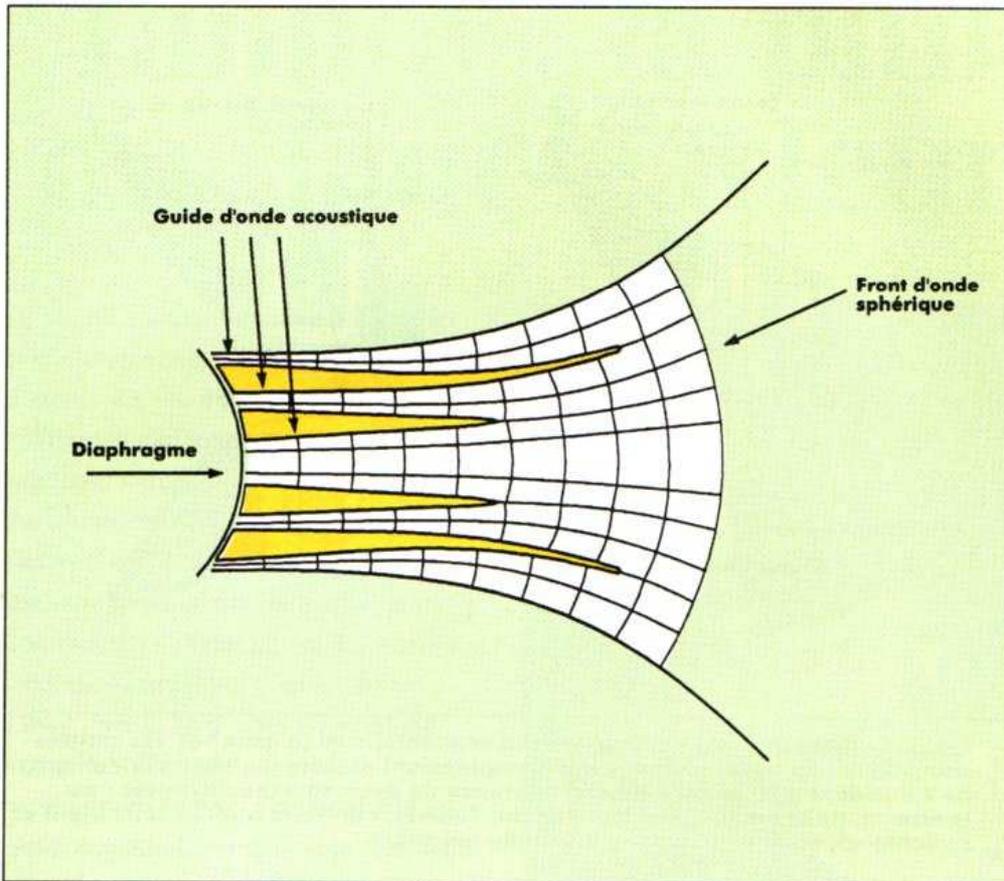


Fig. 3. — La pièce de mise en phase doit constituer un véritable guide d'onde acoustique, de manière qu'en sortie une onde émise par le diaphragme soit parfaitement sphérique.

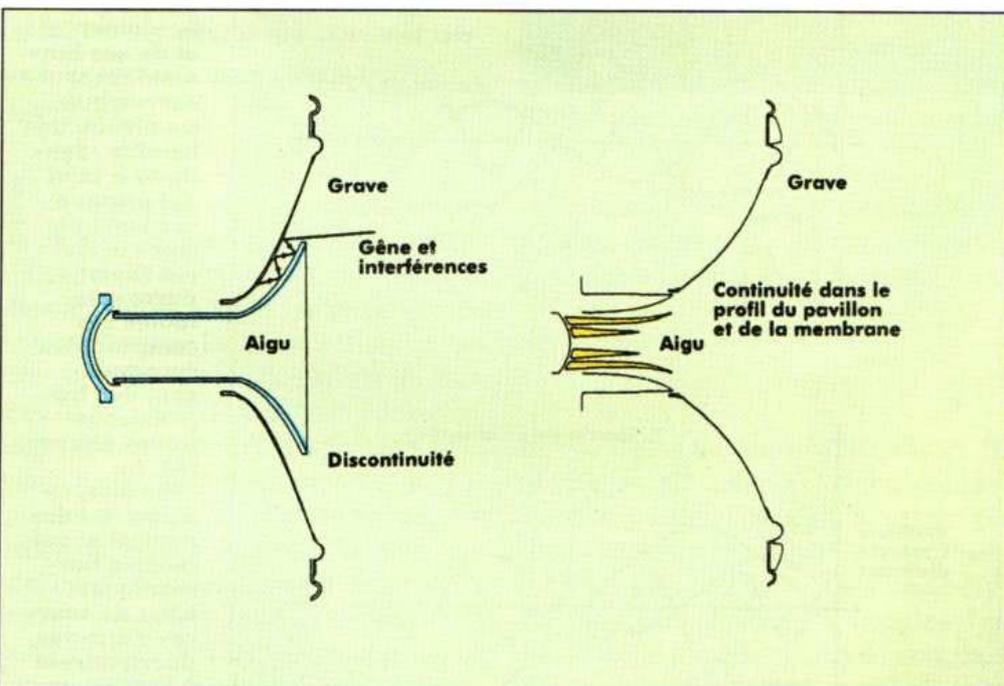


Fig. 4. — Le pavillon du haut-parleur coaxial de gauche déborde en partie sur le membrane du haut-parleur grave, ce qui constitue une gêne pour le mouvement de celle-ci, avec génération d'interférences acoustiques. En outre, il n'y a pas continuité entre le profil du pavillon et celui de la membrane. Pour un haut-parleur Tannoy (à droite), ces ennuis sont évités et la membrane du haut-parleur grave prolonge le pavillon, ce qui permet en outre à la compression de descendre plus bas en fréquence.

pression aux fortes puissances, elle est favorisée par la présence de ferrofluide dans son entrefer.

Toutes ces caractéristiques se retrouvent sur les coaxiaux de Tannoy qui équipent la plupart des enceintes fabriquées à Coatbridge (seuls quelques rares modèles, pour des raisons de prix de revient et donc de prix de vente, sont proposés avec des haut-parleurs conventionnels) et en particulier sur les gammes « D » et « Prestige » destinées au marché HiFi. Les performances des enceintes de cette gamme « Prestige » s'avèrent assez étonnantes, surtout celle du modèle le plus imposant, le « Westminster Royal ». Qu'on en juge : réponse en fréquence : 18 Hz à 22 kHz ( $\pm 3$  dB) ; sensibilité : 99 dB/1 W/1 m ; SPL max : 120 dB/1 m (pour 120 W RMS à l'entrée).

Si vous avez un préjugé défavorable contre les compressions, il est vraisemblable que vous changerez d'opinion après avoir pu écouter une enceinte de ce type. D'ailleurs, au Japon\*\*, Tannoy est la marque d'enceintes la plus vendue parmi celles qui sont importées, les Japonais utilisant parfois des moniteurs de studio (donc des enceintes professionnelles) Tannoy pour une écoute domestique, et les Japonais sont des gens difficiles...

Charles Pannel

\* « ALI TEChnical products », issu du rachat en 1936 de la division « haut-parleurs » de la Western Electric. Altec sera renforcé en 1941 par l'absorption de « Lansing Manufacturing Co », avec pour fondateur James B. Lansing.  
\*\* En France, Tannoy dispose de deux distributions distinctes : l'une pour les enceintes HiFi (Hamy-Sound) et l'autre pour les enceintes « Pro » (Audio Solution).

## Bibliographie

- John Borwick : *Loudspeaker and headphone handbook*. Butterworth, 1988.
- Mark Dodd : *Dual-Concentric : a new generation loudspeaker*. Sound & Video Contractor., mars 1992.

# La chambre de compression

Un des principaux problèmes qui se pose lors de l'utilisation des haut-parleurs est le faible rendement généralement obtenu lors de la conversion de l'énergie électrique (fournie par l'amplificateur) en énergie acoustique (celle qui, en définitive impressionne les oreilles). Cela est dû essentiellement au fait que l'impédance mécanique de la membrane — considérée comme un piston vibrant — n'est pas adaptée à l'impédance acoustique de l'air ambiant. En effet, la membrane a une masse spécifique élevée par rapport à celle de l'air ; par ailleurs, de par son inertie, ses déplacements sont en général de faible amplitude, de même que les vitesses de ces déplacements.

Inversement, les forces agissantes et les pressions sont très fortes. Si l'on veut bien admettre qu'une impédance mécanique  $Z_M$  est définie par les quotients :

$$\frac{\text{force}}{\text{vitesse}} \quad \text{ou encore} \quad \frac{\text{pression} \times \text{surface}}{\text{vitesse}}$$

on admettra également que l'impédance mécanique  $Z_M$  de la membrane est bien plus élevée que celle de l'air à son contact. Si ce haut-parleur avec sa membrane de surface  $S$  est mis en bout d'un tuyau cylindrique infini de même section  $S$ , l'impédance acoustique de celui-ci est  $Z_A = \rho c/S$  (de façon analogue à ce qui existe dans la théorie des lignes, il suffit — les résultats sont les mêmes — que le tuyau de longueur finie soit terminé sur son impédance caractéristique pour aboutir à la même configuration) et l'impédance mécanique  $Z_{IM}$  correspondante égale à  $\rho cS$ . (Nous vous demandons encore d'admettre ce résultat : l'impédance mécanique  $Z_{IM}$  correspondant à une impédance acoustique  $Z_A$  donnée s'obtient en multipliant  $Z_A$  par  $S^2$ ,  $S$  étant la surface sur laquelle agit l'onde acoustique).

Comme  $Z_M > Z_{IM}$ , nous avons une mauvaise adaptation puisque la résistance, ou plus généralement l'impédance, interne du générateur — ici, le haut-parleur et sa membrane — est très supérieure à celle

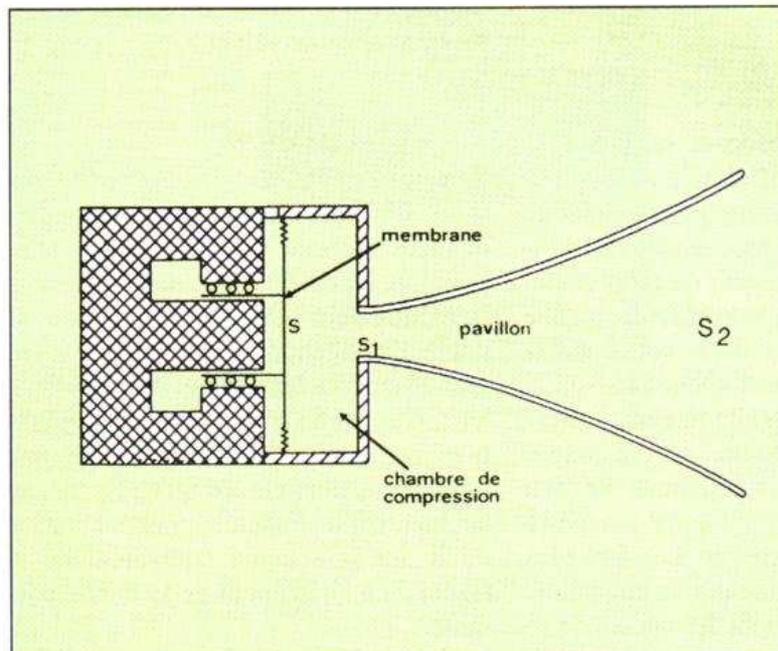
du récepteur. Et donc un mauvais transfert de la puissance.

C'est ici qu'intervient le rôle de la chambre de compression. Au lieu d'un tuyau indéfini, supposons celui-ci court et terminé par une surface  $S_1 < S$ .

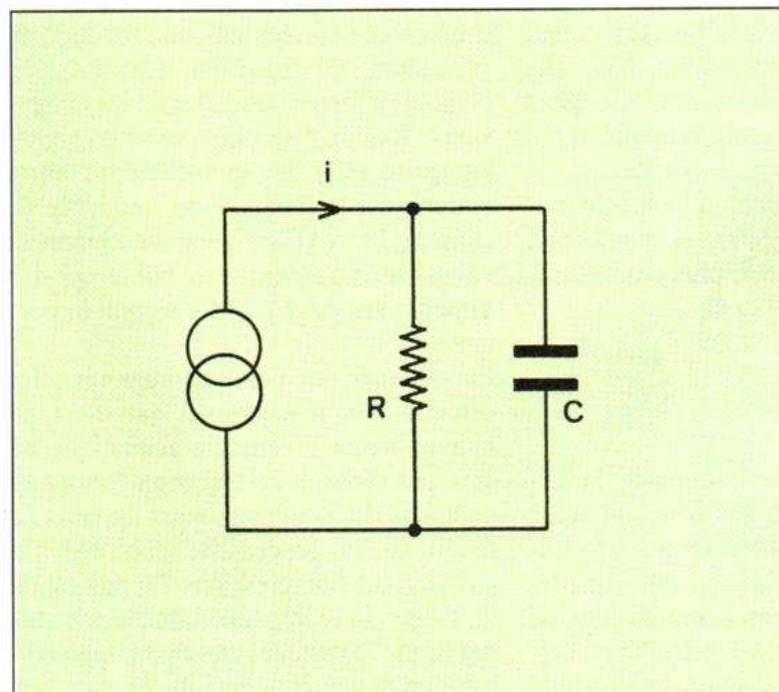
Dans une première approche, nous considérerons l'air compris entre  $S$  et  $S_1$ , qui

délimitent la chambre de compression, comme incompressible.  $f$  étant la force exercée par la membrane, en  $S$ , nous avons  $f = pS$  (en appelant  $p$  la pression) et en  $S_1$  :  $f_1 = pS_1$ . Par ailleurs, les vitesses  $v$  en  $S$  et  $v_1$  en  $S_1$  sont liées par :

$$v_1 S_1 = v S$$



**Fig. 1. —** Chambre de compression schématisée et équipée de son pavillon. (La pièce de mise en phase, spécifique à chaque constructeur, n'est pas représentée. Elle est destinée à compenser les différences de trajet entre les différents points du diaphragme et l'entrée du pavillon.)



**Fig. 2. —** Analogie électrique d'une chambre de compression.

Nous avons donc :

$$Z'_{1M} = \frac{pS_1}{v_1} = \frac{pS \frac{S_1}{S}}{v \frac{S}{S_1}} = \frac{pS \cdot S_1^2}{v S^2}$$

Soit :

$$Z'_M = Z'_{1M} \frac{S^2}{S_1^2}$$

Si donc  $Z'_{1M} = \rho c S_1$  l'impédance mécanique ramenée au niveau de la membrane est égale à :

$$\rho c \frac{S^2}{S_1} = \rho c S \cdot \frac{S}{S_1}$$

Alors que cette impédance est  $\rho c S$  dans le cas du tuyau indéfini, elle a été multiplié par  $S/S_1$  par l'artifice de la chambre de compression qui joue le rôle de transformateur d'impédances : de rapport éleveur  $S/S_1$  si nous considérons qu'elle ramène l'impédance de la sortie sur la membrane, de rapport abaisseur  $S_1/S$  si nous considérons qu'elle ramène l'impédance de la membrane sur la sortie. L'adaptation des impédances se fait mieux puisque la membrane rencontre une impédance de charge  $S/S_1$  fois plus forte et le rendement se trouve augmenté. Dans la réalité des faits, les choses ne se passent pas tout à fait de la façon envisagée ci-dessus, et ce tout simplement parce que notre hypothèse de départ, l'air considéré comme incompressible, n'est pas vérifiée aux fréquences élevées, alors qu'aux fréquences basses, la même hypothèse traduit assez bien la réalité. Si nous tenons compte de la compressibilité de l'air enfermé dans la chambre de compression, le calcul, plus compliqué, conduit à :

$$Z'_M = Z'_{1M} \frac{1}{1 + jX(\omega)} \cdot \frac{S^2}{S_1^2}$$

le terme  $jX(\omega)$  étant fonction de la fréquence. Négligeable aux fréquences les plus basses, il est croissant avec la fréquence pour, en définitive, devenir prépondérant. Tout se passe donc comme si nous avions un circuit électrique constitué d'une résistance  $R$  avec, en parallèle

sur celle-ci, un condensateur  $C$  (fig. 2). Une chambre de compression se comporte donc comme un filtre passe-bas de premier ordre, avec une fréquence de coupure  $f_c$  déterminée par :

$$X(\omega_c) = X(2\pi f_c) = 1$$

Son atténuation est de 6 dB/octave et  $f_c$  apparaîtra d'autant plus rapidement que  $R$  et  $C$  seront grands. Augmenter  $R$ , et donc le rendement, conduira à abaisser  $f_c$  ; le même résultat aura lieu si le volume de la chambre est augmenté ou encore si  $S_1$  est diminué à  $S$  constant, la capacité  $C$  augmentant alors de valeur.

### Le pavillon

Son rôle essentiel est d'accroître la résistance de rayonnement aux basses fréquences. Comme la chambre de compression, il peut être considéré comme un transformateur d'impédances entre sa petite embouchure de surface  $S_1$  et sa grande embouchure de surface  $S_2$ . Utilisé en sortie d'une chambre de compression, sa structure ramènera en  $S_1$  une impédance plus élevée qu'en  $S_2$ , ce qui augmentera le rendement (augmentation de  $R$  sur le schéma équivalent de la figure 2) au détriment de la bande passante.

La théorie des pavillons est une chose fort complexe qui ne peut être abordée ici, d'autant que les résultats sont fonction de la nature du pavillon (exponentiel, conique, hyperbolique...) et de ses dimensions. Tout au plus pouvons-nous signaler qu'un pavillon se caractérise entre autres par l'existence d'une fréquence de coupure basse (filtre passe-haut) dont la valeur sera d'autant plus faible que les dimensions du pavillon seront importantes.

Par ailleurs, un pavillon aura un effet directif très marqué s'il est du type conventionnel : l'énergie acoustique ne sera pas répartie de façon uniforme, au contraire des nouveaux types apparus au début de la précédente décennie (le pavillon des compressions Tannoy est de ce type). La complexité de l'étude des pavillons explique pourquoi pendant longtemps les concepteurs ne sont pas

sortis des sentiers battus, se référant plutôt à des études antérieures, celles-ci ayant trait à des pavillons conventionnels.

On remarquera qu'un pavillon rayonne l'énergie à la façon d'une lampe torche : très focalisants lorsqu'ils sont du type conventionnel, l'énergie étant essentiellement concentrée dans l'axe, ils sont devenus beaucoup plus dispersifs s'ils répondent à la nouvelle philosophie d'étude et d'élaboration préconisée par Don Keele. Il faut bien se dire que, compte tenu de la réponse propre d'une chambre de compression, avec son atténuation de 6 dB/octave au-delà de  $f_c$ , si un pavillon arrangeait les choses, en permettant d'obtenir une réponse sensiblement droite dans l'axe, c'était au détriment de ce qui subsistait en dehors de l'axe.

Avec les nouveaux pavillons, si la réponse n'est plus constante dans l'axe, tout au moins peut-on constater qu'elle est sensiblement la même dans un large secteur angulaire, tant dans un plan horizontal que dans un plan vertical ; ce qui permet de faire appel à une correction fixe pour obtenir une réponse sensiblement droite dans tout un angle solide.

Il paraîtra évident qu'un tel système de correction n'était guère possible avec les pavillons traditionnels : si la « bonne » réponse avec correction était obtenue en dehors de l'axe, les aigus étaient alors excessifs sur celui-ci. ■

### Bibliographie

Outre l'ouvrage et l'article cités en fin d'article sur Tannoy, on pourra se reporter à :

- Yves Rocard : *Dynamique générale des vibrations*. Masson, 1949.
- L. Beranek : *Acoustics*. Mc Graw Hill, 1954.
- D.B. Keele : *What's so sacred about exponential horns*, 51<sup>e</sup> Convention de l'AES, mai 1975. Preprint 1038.
- D. Smith, D.B. Keele et J. Eargle : *Improvements in monitor loudspeaker systems*. JAES, juin 1983.

# Casque antibruit Sennheiser HDA 450 ou du son contre le son

**Le bruit est gênant mais il porte aussi des informations. Portez un casque isolant et vous n'aurez plus rien pour vous aider à changer de vitesse...**

**Sennheiser, comme d'ailleurs quelques-uns de ses confrères, a mis au point un casque antibruit qui n'a rien à voir avec les casques isolants que l'on rencontre dans les cabines de pilotage d'avion.**

## Antibruit

Comment éliminer le bruit ? La solution la plus simple, c'est de se mettre des « bouchons » dans les oreilles. Cette technique est radicale, et si elle peut être utilisée dans des circonstances où les informations sonores sont sans intérêt, on ne pourra l'exploiter ailleurs.

Des casques antibruits passifs existent également, couvrent les oreilles et assurent une atténuation du bruit ambiant d'une trentaine de dB et cela dans presque toute la bande de fréquence mais ils perdent de l'efficacité dans l'extrême grave. Le casque HDA 450 de Sennheiser a été conçu initialement à la demande des compagnies aériennes qui désiraient réduire le bruit dans les cabines de pilotage. La technique utilisée ici est assez logique, elle consiste à capter le son à l'extérieur et à le réinjecter dans le casque avec une phase convenable qui conduit à une annulation des bruits. Le principe est donc excessivement simple, il est aussi utilisé industriellement (ou, en tout cas, des études ont été faites, notamment par EDF)



pour réduire l'émission de bruit, mais cette fois, il s'agit d'une compensation à la source et non au niveau des organes de réception.

Le système HDC 450 est un casque à structure ouverte donc n'apportant qu'une atténuation limitée des sons externes. L'ensemble est composé :

— d'un boîtier qui se porte à la ceinture, c'est en fait une alimentation comportant une batterie Ni-Cd associée à son circuit et à son indicateur de charge. Un inter-

rupteur à trois positions sélectionne un mode de charge, le fonctionnement normal et l'arrêt. Des diodes électroluminescentes, très brillantes, s'allument pour signaler la mise en service, une rouge indique l'insuffisance de l'énergie restant dans la batterie. Une paire de prises alimente le casque, une entrée a été prévue pour l'injection d'un signal audio ; dans le cas du pilotage d'un avion, elle servira à injecter le signal de la radio de bord dans les écouteurs, ce signal ne subira pas de

traitement de compensation de niveau, contrairement à celui d'un haut-parleur. — d'un casque de taille moyenne : les deux oreillettes sont montées sur cardan afin de s'adapter parfaitement aux oreilles de l'utilisateur. Au centre et à l'extérieur de chaque écouteur, protégé par une grille découpée dans les capots, est installé un tout petit micro à électret. C'est ce micro qui capte le son au niveau de chaque oreille.

A l'intérieur, un circuit électronique amplifie le signal, filtre les fréquences concernées, adapte la phase relative des signaux et alimente son écouteur.

Le casque travaille dans une bande de fréquence montant à 500 Hz. Le circuit reçoit également le signal venu de l'extérieur pour l'ajouter au signal de compensation. Si le principe est simple, la réalisation est plus complexe, des circuits de limitation sont prévus, l'appareil travaille dans une zone de fréquence où le bruit est nuisible pour l'oreille ; de plus, il s'interdit d'injecter dans le casque un signal de compensation qui donnerait un niveau acoustique supérieur à 95 dB SPL.

### Et c'est efficace ?

Ce casque, nous l'avons mis sur nos oreilles et il nous a permis de nous rendre compte, en fait, du bruit dans lequel nous vivons. Le simple fait de le mettre en service change complètement la perception de l'environnement. Les sons extérieurs restent audibles, mais avec une modification de spectre qui élimine essentiellement le registre grave. Cette modification donne une impression d'atténuation générale qui obligera, dans un contexte où « le bruit » contient aussi des informations, à s'adapter au nouveau bruit ambiant. Nous avons expérimenté ce casque avec une source assez bruyante, une tondeuse à gazon à moteur thermique ; l'atténuation du son est sensible mais une partie de celui-ci reste dans une bande de fréquence audible. Le plus gênant, en tout cas pour cette utilisation, reste le fil qui gêne, surtout... lorsqu'on vide le panier de la tondeuse... Autre inconvénient, le prix, qui est équivalent à celui d'une belle tondeuse à gazon.



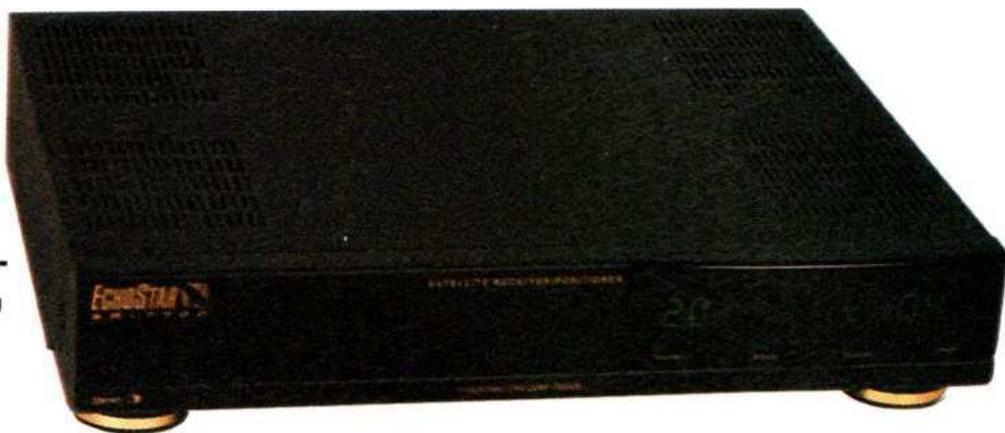
**Au centre de l'écouteur, une grille bien défendue abrite le micro qui capte les bruits extérieurs.**



**Le boîtier d'alimentation contient la batterie et les circuits de charge. Une entrée audio reçoit un signal externe qui sera injecté dans les écouteurs.**

# Le récepteur satellite Echostar 7700

**L'installation d'antenne motorisée que nous présentons dans ce numéro utilise un récepteur Echostar 6500, récepteur aujourd'hui remplacé par le 7700, une version très proche qui reprend, avec des améliorations, pas mal de points forts du 6500. A noter aussi l'existence d'une version avec décodeur Vidéocrypt intégré.**



**L**e 7700 est un combiné récepteur/positionneur. La réunion des deux fonctions en un même appareil présente un avantage incontestable, celui de n'avoir besoin que d'une seule télécommande. On peut faire encore mieux : installer l'ensemble dans le téléviseur, mais c'est une autre histoire !

Donc, avec un appareil comme le 7700, vous n'avez plus qu'à composer le numéro de votre chaîne favorite pour que l'antenne se mette aussitôt à la recherche du satellite, le trouve, se centre sur lui et vous mette en communication avec votre programme. Seulement, voilà, cette réception quasi automatique, il faut la mériter, ce qui demande une mise en œuvre pas toujours évidente, surtout si l'antenne n'est pas encore réglée car, lors de l'installation, on se retrouve avec le célèbre dilemme de l'œuf et de la poule ; pour recevoir un satellite, l'antenne doit être orientée, et pour l'orienter, le récepteur doit être réglé !

Le récepteur Echostar 7700 est bien sûr pré-réglé, ou du moins en partie ; sa mémoire comporte beaucoup de données : plus de 300 canaux répartis sur 65 satellites. 41 de ces derniers sont désignés, les autres restent en attente pour le futur. Toutes les stations sont associées à un satellite, ainsi, lorsque tout est réglé,

vous demandez un satellite et vous avez à votre disposition une série limitée aux programmes de ce satellite. Vous pourrez aussi demander un balayage des canaux, il reste trop rapide à notre goût, vous éviterez de zapper pour surveiller les émissions.

## Configuration

Le 7700 dispose de deux prises pour l'alimentation de la tête de réception et l'entrée du signal en bande intermédiaire satellite, 950 à 2 000 MHz, on ne descend pas à 930 MHz ; les deux canaux d'Astra 1C, réservés aux réseaux câblés et situés au-dessous de la bande habituelle, ne pourront donc pas être captés.

Deux bornes, protégées, alimentent le moteur de rotation de l'antenne, trois connecteurs à ressort alimenteront un polariseur mécanique, quatre autres délivrent le courant d'un dépolariseur à ferrite, une tension 0/12 V pour accessoire ou un changement de gamme, et une tension de CAG que l'on pourra éventuelle-

ment mesurer, *via* une paire libre du câble, au niveau de l'antenne.

Une très belle collection de trois prises RCA, deux audio, une vidéo, sortent les signaux pour un décodeur externe, ces signaux pourront revenir dans l'appareil une fois traités. On pourra donc y installer un décodeur Mac ou éventuellement Syster, la prise Scart pouvant aussi être exploitée pour un décodeur. A noter : la prise Scart ne délivre pas de signal de commutation, le téléviseur ne se commutera donc pas directement sur le récepteur satellite lorsque ce dernier entrera en service. Autre inconvénient de cette prise Scart : lorsqu'une chaîne est normalement cryptée, le signal vidéo doit traverser le décodeur et ne parvient en sortie que par capacités parasites, les menus de réglages ne sont pas non plus disponibles ; si la programmation du canal change, cette absence de menu sera gênante, il sera donc préférable d'utiliser la sortie vidéo prévue pour le moniteur, elle délivre les messages de service, même si un décodeur est programmé. Avec cette sortie RCA, on ne bénéficiera pas non plus de la tension de commande ! Les menus d'installation comportent tous les éléments permettant de sélectionner les prises et leur connexion, en plus, bien sûr, des paramètres classiques et fort nombreux.

## Installation

Echostar fait très fort en automatisant le processus, nous avons mis à l'épreuve le récepteur, ce qui ne s'est pas passé sans mal. Première erreur de notre part, le sens de branchement du moteur, il y a une chance sur deux pour qu'il soit correct du premier coup. Il faut repérer, sur la télécommande, la touche faisant tourner l'antenne vers l'ouest et celle la faisant tourner vers l'est, puis vérifier que la commande se fait dans le bon sens. Dès que l'on branche l'appareil, on entre dans le vif du sujet, sur l'écran, le menu vous demande de fixer les limites de déplacement de l'antenne ; si vous ne connaissez pas l'appareil, vous aurez quelques problèmes ! Si vous ne comprenez pas l'anglais, le menu est proposé en quatre langues dont le français. Vous entrerez alors dans une procédure très efficace de programmation automatique des satellites. Vous introduisez manuellement trois satellites : un à l'est, un au centre et un à l'ouest, que vous rechercherez et mémoriserez. Ensuite, le récepteur prend en charge les opérations, vous pouvez alors suivre les réglages les mains dans les poches :

- choix du satellite dans sa liste,
- alignement de l'antenne, puis réglage du polariseur,
- mémorisation et recherche du satellite suivant jusqu'à ce que tout soit réglé.

Le résultat donne accès à la majorité des stations, mais certains réglages fins restent à effectuer. En effet, plusieurs satellites ont des antennes d'émission demandant un réglage de polarisation différent suivant leur canal. Là, méfiance, il existe en effet un couplage, heureusement débrayable, du réglage de polarisation des canaux ; si vous changez la polarisation d'un canal horizontal avec le couplage, tous les canaux sont affectés ; dans le cas de l'effacement d'un canal en mémoire, vous risquez simplement de perdre tous les canaux ayant la même polarité ; une expérience vécue sur le 6500 et qui nous a laissé perplexe ! Heureusement, seuls les canaux du satellite sont concernés. Notre conseil sera donc de commencer par régler le récepteur en couplant les



Le panneau de raccordement côté parabole : des borniers pour le moteur, le dépolariseur, et deux prises F pour deux antennes.



Du côté de la vidéo, une seule prise Scart mais de nombreuses prises RCA pour entrer et sortir...

réglages puis de passer ensuite en mode individuel.

Chaque canal pourra alors être affiné, nous avons eu notamment le problème sur Eutelsat II F3 pour recevoir les télévisions égyptienne, marocaine et tunisienne...

Lorsque tout sera réglé, vous pourrez également donner un nom à une station, masquer les canaux inutilisés ou cryptés pour éviter de perdre du temps lors du « zapping ». Vous pourrez verrouiller des canaux ou même des satellites pour éviter une surconsommation par les enfants. Certaines émissions ne sont, par ailleurs, pas à mettre sous tous les yeux.

## Le quotidien

Le récepteur a été réglé, il ne reste plus qu'à l'apprécier.

— La qualité de l'image est parfaite une fois l'exécution adaptée à celle du satellite, celle-ci joue en effet sur la qualité de l'image. Sur antenne de 80 cm, il reçoit parfaitement les satellites classiques : Astra, Eutelsat, Télécom, les émissions d'Eutelsat étant d'une qualité fonction du satellite.



Une télécommande facile à exploiter avec menu sur le téléviseur, touches rapides, etc.

```

SYNCHR NO :      2
DEBUT :         21:00
FIN :           22:00
JOUR :          SAM AOU 07
SAT :          ASTRA 1ABC
CH :            41
→AUTO PPV : OFF
  ( ← -OFF, → - ON )
  (ENTER, CANCEL)

```

Programmation directe du tuner pour l'enregistrement d'une émission satellite. Chaque émission est définie par un satellite et un canal du satellite ou un numéro « favori ». Ici, nous n'avons pas l'autorisation de paiement (PPV off).



Dès que l'on change de chaîne, le nom du satellite et de la chaîne apparaissent, au milieu, le rappel du début d'un enregistrement programmé, en bas, l'heure.

## CATEGORIES PREFEREES

```

→ ALL
  FAMILY
  MOVIES
  MUSIC
  NEWS/INFO

(↑↓ ENTER OU CANCEL)

```

Le récepteur vous propose une sélection par genre des stations favorites, ensuite, 5 stations à la fois apparaîtront sur l'écran, c'est peu.



Ici, nous avons le début d'un menu de programmation d'une station, il comporte 12 lignes pour la vidéo, 8 pour l'audio plus un réglage de position d'antenne, et de polariseur.

— Les satellites moins puissants (sur la France) comme Intelsat 601 ou Copernic DFS2 sont reçus avec des parasites, des clics, une antenne de 1,2 m éliminerait ces problèmes de clics qui persistent sur des satellites vraiment faibles (sur notre territoire).

— Les possibilités de réglage audio permettent une adaptation sur tous les programmes, TV5 conservant toutefois des sifflantes désagréables malgré la commutation en J 17.

— Les sons Panda sont décodés par un expanseur qui n'est pas un vrai Wegener

mais qui permet une bonne qualité d'écoute.

Donc, une réception de très haute qualité dans l'ensemble.

Echostar a installé un système de sélection des programmes favoris avec une liste de 172 chaînes en vidéo et 75 en radio. Ces chaînes permettent une sélection de programme soit à partir de la liste (très longue) qui apparaîtra sur l'écran (cinq chaînes à la fois seulement), soit à partir d'un critère de genre, ce qui limitera fortement le nombre de programmes. Avec cette sélection, on ne reste pas for-

cément sur le satellite, tout est mélangé, avec comme critère initial l'ordre alphabétique ; comme vous pouvez intervenir, vous pouvez très bien tout refondre, en utilisant des chaînes invisibles, car non reçues, ou en effaçant la programmation d'origine.

On trouvera en effet le même programme radio sur plusieurs satellites, à vous de conserver celui que vous recevrez le mieux. L'autre technique de sélection, c'est le choix du satellite, soit par son numéro, soit par son nom ; dans ce cas, il faut tous les faire défiler dans l'ordre de

leur positionnement. L'antenne cherchera le satellite, affinera son pointage par un balayage de part et d'autre de la position mémorisée, et toutes ses chaînes alors seront disponibles avec le maximum de qualité possible.

En cas d'erreur ou de fausse manipulation, toute correction reste possible, le mode d'emploi sera là pour vous donner la marche à suivre.

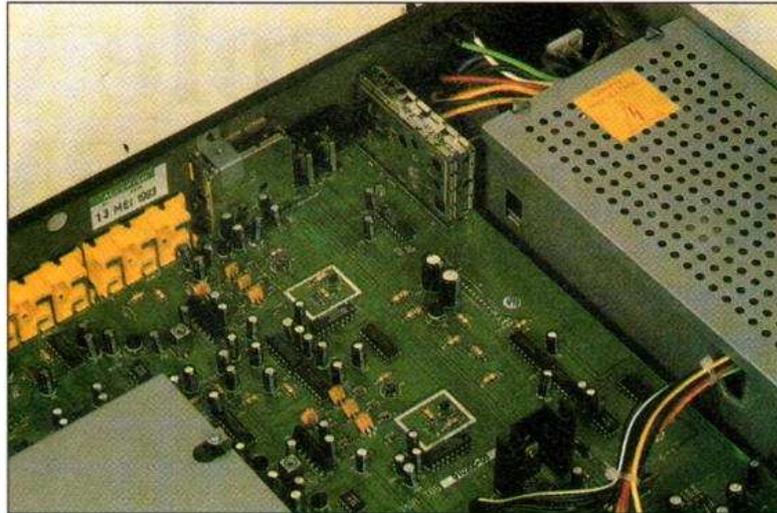
Le 7700 dispose d'un programme mettant en route automatiquement le récepteur à l'heure choisie, soit pour ne pas oublier de regarder une chaîne, soit pour enregistrer une émission, le magnétoscope étant programmé séparément, sans oublier de choisir l'entrée reliée au récepteur satellite. Huit programmes, répartis sur un mois, sont proposés, la programmation de la prochaine émission est rappelée à chaque changement de chaîne.

## Décodeur

Un emplacement est prévu dans le récepteur pour un décodeur Vidéocrypt, celui utilisé par les chaînes du réseau Sky. La carte s'introduit derrière la face arrière qu'il faut ouvrir pour la mise en place. Elle restera dans l'appareil une fois la porte refermée. Les messages de service seront affichés à l'écran et la télécommande a été équipée d'une touche d'autorisation de débit pour les émissions en PPV (Payer Pour Voir), autrement dit, à la carte. Et pour l'enregistrement ? Une ligne s'y consacre et autorise ou non la ponction... Pour faciliter certaines opérations demandant plusieurs actions consécutives, la télécommande comporte des modes rapides avec lesquels plusieurs fonctions sont commandées après action sur une seule touche. La plupart passent par la télécommande, certaines d'entre elles sont doublées en façade, mais comme les touches ne sont pas très nombreuses, il faut jongler...

## Technique

Le récepteur, conçu aux Etats-Unis et en Europe, est fabriqué en Malaisie. La réalisation est très fonctionnelle. Pour alléger un appareil assez gourmand,



Sur la droite est installée l'alimentation à découpage, le tuner de réception est placé verticalement, le circuit imprimé de verre époxy à trous métallisés, classe pro, reçoit les autres composants dont les circuits audio.



La zone réservée à la gestion, un microprocesseur Z80, deux mémoires EPROM, une mémoire RAM soutenue par pile au lithium et un circuit spécifique. Ces composants sont placés sous le blindage/support de carte Vidéocrypt.

compte tenu de l'intégration du positionneur, le constructeur a installé une alimentation à découpage. Donc, pas de gros transformateur ici.

L'électronique est câblée sur un large circuit imprimé à double face, recevant pratiquement tous les composants. La qualité de la réalisation est excellente, la tête de réception est d'origine japonaise, elle est fabriquée par Sharp et utilise une technique de montage en surface.

Un emplacement a été prévu sur notre échantillon pour le décodeur Vidéocrypt, il ne manque que le connecteur et bien sûr la carte.

## Conclusions

Incontestablement, le 7700 (comme le 6500 en son temps) mérite d'être connu, tout n'est pas parfait, mais il a suffisamment de qualités pour que l'on apprenne rapidement son fonctionnement. Tout se

programme mais vous apprécierez l'assistance des automatismes si vous vous lancez dans l'aventure, elle réserve quelques surprises, des écrans vides, des satellites que l'on ne trouve pas lorsque l'on se trouve sur un canal de la bande C, bref, au bout de quelques manipulations, on y arrive, après, c'est le rêve ! Bien sûr, il faut optimiser les réglages des canaux mal reçus, il y en a... La qualité du son comme de l'image est excellente sur beaucoup de canaux, à condition de ne pas l'utiliser avec votre antenne TDF... un peu trop petite. Une antenne de 80 cm à 1,20 m et plus convient parfaitement au 7700.

Côté utilisation, il est préférable de faire installer et programmer l'appareil par un spécialiste, surtout si l'on ne connaît de la télévision que celle diffusée par câble ou par voie hertzienne, une connaissance des paramètres d'émission sera utile pour l'exploitation...  
E.L.

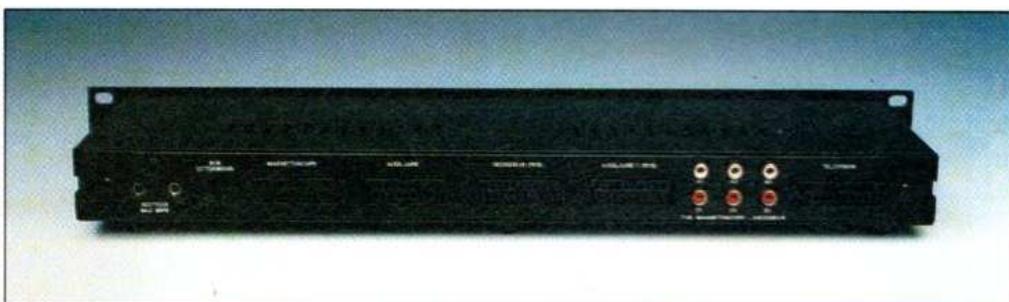
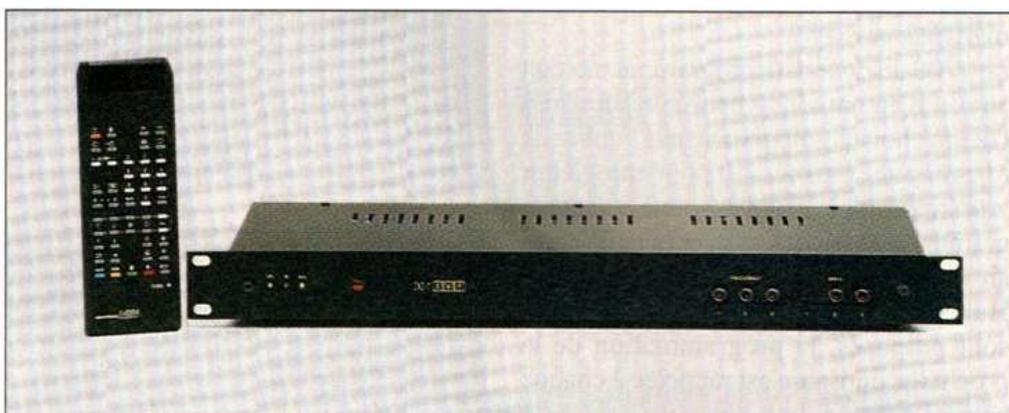
# La console vidéo Multimedia RMS 100

**Avec le développement croissant des sources vidéo potentielles que sont les démodulateurs satellites, les magnétoscopes, les CDV ou CDI, le besoin en prises péritélévision des téléviseurs est de plus en plus important. Certes, les appareils les plus récents sont équipés de deux et parfois même trois prises, mais cela s'avère bien vite insuffisant, d'autant que les possibilités de commutation et d'interconnexion qu'elles offrent sont assez limitées.**

**C**onsciente de ce besoin, la société française Socavel a développé une console de commutation péritélévision intelligente couvrant la totalité des besoins présents et futurs, et ce même des utilisateurs les plus largement équipés en matériel audio et vidéo. Mais c'est loin d'être tout et c'est ce qui justifie le titre de cet article. Cette console est en effet multimédia, c'est-à-dire qu'elle est non seulement capable de gérer vos sources vidéo, mais aussi vos sources audio, les alarmes dont vous pouvez être équipé, la programmation de votre chauffage ou de tout autre dispositif domestique.

C'est donc véritablement un élément qui préfigure la maison de demain, avec une exploitation optimale du téléviseur, non plus seulement comme système de visualisation des émissions TV, directes ou enregistrées, mais comme véritable système de dialogue avec les différents éléments qui peuvent être installés chez vous.

Malgré ces innombrables possibilités, l'exploitation de la RMS 100, puisque tel



est son nom, reste d'une très grande simplicité au moyen d'une télécommande infrarouge et de menus très clairs, affichés sur l'écran du téléviseur au fur et à mesure des besoins.

## Présentation

Présentée dans un coffret très plat, style rack, avec une épaisse face avant en alu, la RMS 100 trouvera facilement sa place dans l'environnement parfois très chargé du récepteur TV familial. Ses dimensions sont en effet très raisonnables puisqu'elle ne mesure que 400 mm sur 140 mm pour une épaisseur de seulement 40 mm.

La face avant est très dépouillée puisqu'elle ne supporte que trois LED de visualisation d'état, la lentille du récepteur infrarouge, cinq prises cinch — dorées, s'il vous plaît — et une prise mini DIN typique du S-VHS. Cela suffit bien

évidemment puisque toutes les fonctions sont télécommandées.

La face arrière, quant à elle, est plus chargée avec cinq prises péritel destinées aux divers équipements gérés par la RMS 100, six prises cinch dont nous verrons le rôle dans un instant, une prise secteur commandée par la console et une prise « modular jack » destinée à un « mystérieux » bus d'extension.

Une télécommande très complète est fournie avec la console ainsi qu'un câble péritel de liaison RMS 100 - téléviseur. En effet, compte tenu de la nécessité d'afficher des menus sur l'écran du téléviseur, mais aussi en raison de la présence dans la RMS 100 d'un décodeur télétexte, la liaison avec le récepteur TV doit être faite tout à la fois en vidéo (ce que tous les cordons péritel savent faire) et en RVB (ce qui nécessite un cordon avec un nombre de câbles suffisant).

## Les possibilités de raccordement

Nous n'allons pas reproduire ici l'intégralité de la notice de la RMS 100, qui est évidemment en français vu l'origine du produit, mais qui est surtout fort bien faite, avec de nombreux schémas très clairs et des reproductions des menus pouvant être affichés.

Nous vous proposons, en revanche, en figures 1 et 2, deux schémas synoptiques montrant ce qu'il est possible de relier à cette console. Le moins que l'on puisse dire est qu'il y a de quoi satisfaire l'amateur le plus exigeant. Notez, à propos de ces possibilités de connexion, que certaines prises sont des liaisons vidéo classiques alors que d'autres sont utilisables en vidéo ou en composantes RVB. Cela vous semble peut-être anodin, mais si vous voulez raccorder une console de jeux, un micro-ordinateur ou un CDV, vous apprécierez d'avoir des prises RVB !

## La philosophie de gestion des interconnexions

Une fois les différents appareils reliés à la console, toutes les interconnexions et possibilités se gèrent au moyen de menus dont les photos ci-jointes vous montrent quelques exemples.

Le principe retenu, qui peut éventuellement dérouter un peu au début, est d'une parfaite logique. On sélectionne en effet au moyen de ces menus :

- **La source des signaux visualisés sur le téléviseur.** Toutes les prises sont accessibles dans ce cas, ainsi bien sûr que le tuner interne du téléviseur lui-même.
- **La source du signal appliqué à la prise magnéscope** pour enregistrement. Ici, on a le choix entre décodeur, auxiliaire 1, camescope et S-VHS.
- **La source du signal appliqué à l'entrée du décodeur** qui peut être le tuner de la télévision ou le tuner du magnéscope. Par le biais de ces sélections, il est ainsi possible de réaliser toutes les fonctions souhaitables, avec bien sûr les grands classiques que sont :
- **l'enregistrement "Canal Plus"** téléviseur éteint ou visualisant autre chose ;

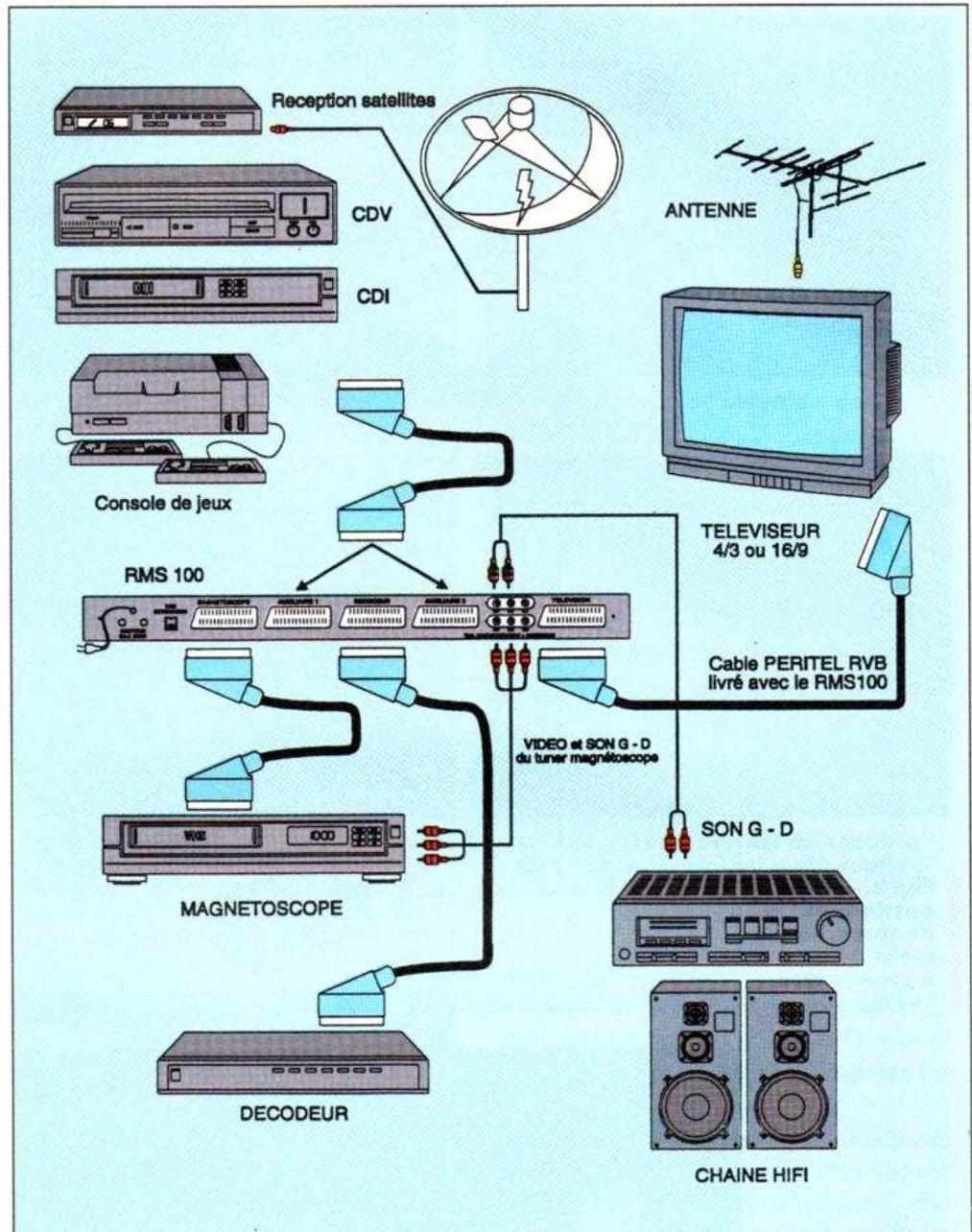


Fig. 1. — Les possibilités de raccordement « arrière » de la RMS 100.

— **la copie d'une source branchée** sur Auxiliaire 1 vers le magnéscope ;

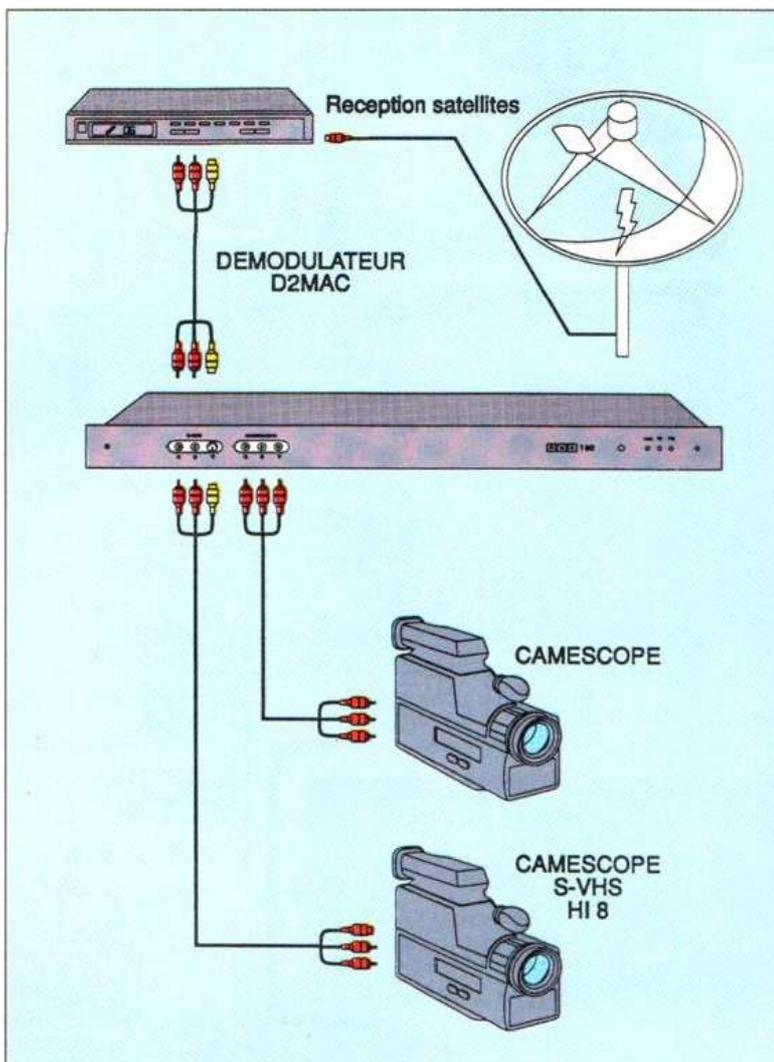
— **la copie depuis un camescope**, normal ou S-VHS, vers le magnéscope. Toutes ces configurations peuvent évidemment être mémorisées dans la console RMS 100 sur votre demande, ce qui lui permet de redémarrer dans le même état lors de la mise sous tension suivante. Ici aussi cela peut vous sembler un « gadget », mais cela s'avère indispensable si vous programmez par exemple un enregistrement de Canal Plus et qu'une coupure de courant survienne avant ou pendant cet enregistrement. Au retour du

secteur, votre RMS 100 se remet alors dans la bonne position et l'enregistrement peut avoir lieu correctement.

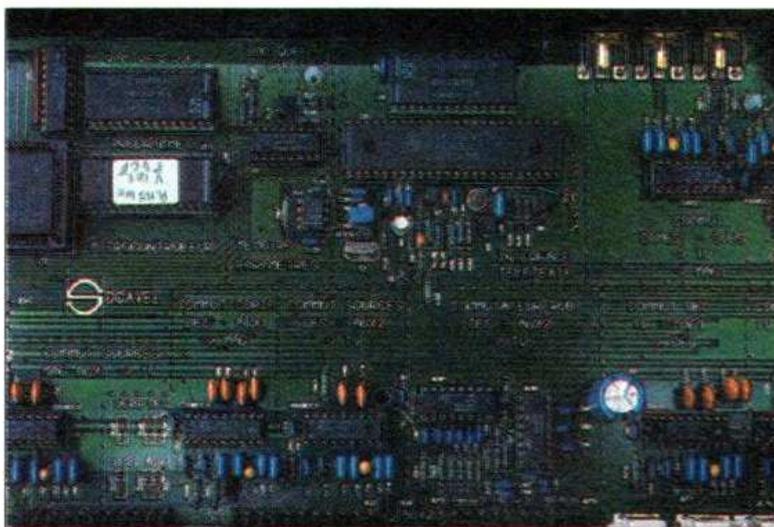
Comme il est assez désagréable d'avoir à mémoriser l'état dans lequel on a placé la RMS 100, d'autant que les possibilités de sélection sont nombreuses, un écran d'état peut être appelé à tout instant. Il vous rappelle d'un seul coup d'œil qui est connecté à quoi.

## La fonction télétexte

Même si quelques téléviseurs récents et de haut de gamme sont équipés d'origine



**Fig. 2. — Les possibilités de raccordement « avant » de la RMS 100.**



**Une qualité de réalisation irréprochable.**

choix que l'on peut librement consulter aussi longtemps qu'on le désire. Actuellement, les trois chaînes nationales offrent un tel service, ceux de France 2 et France 3 étant identiques.

Outre cet aspect documentaire, le télétexte est également utilisé pour sous-titrer un certain nombre d'émissions à destination des personnes ayant des difficultés d'audition.

La RMS 100 est donc équipée d'un tel décodeur en tout point conforme à ce que l'on trouve sur les appareils les plus récents. Outre les fonctions classiques d'appel de la page de son choix et d'affichage en mode télétexte seul ou en superposition sur l'image vidéo en cours, il dispose également d'une possibilité de mémorisation de quatre pages qui sont alors accessibles immédiatement par simple pression sur une touche.

L'accès à la fonction sous-titre est évidemment possible avec deux modes d'affichage de ceux-ci : dans une « boîte », ou rectangle noir, présentant ainsi une lisibilité maximale ou en mode incrustation sur l'image afin de ne perdre aucune partie de celle-ci.

### Les autres menus

Nous avons vu ci-avant l'essentiel des fonctions de la RMS 100 dans son mode strictement console de gestion vidéo. D'autres menus sont cependant proposés à partir du menu principal, avec, par exemple :

- gestion des sources sonores,
- domotique alarme,
- domotique chauffage,
- météo,
- impression pages télétexte.

Ces menus donnent accès à des fonctions offertes au moyen de modules optionnels qui pourront être ajoutés à tout instant à la RMS 100, lui permettant ainsi de gérer les différentes options annoncées. Ainsi, par exemple, le module météo référencé RMS 101 vous indique en temps réel les températures intérieure et extérieure, la vitesse du vent, le degré d'humidité, la tendance barométrique.

Les modules domotiques, quant à eux, gèrent les alarmes, zone par zone, ou bien encore la programmation du chauffage,

d'un décodeur télétexte, la majorité d'entre vous n'a sans doute pas encore accès à ce média d'information continue extrêmement riche et intéressant. Sans faire un cours de télétexte à propos duquel nous vous proposerons prochainement un article de fond, rappelons brièvement que ce sont des pages de textes, sur une multitude de sujets les plus divers, qui sont émises conjointement aux images TV. Au moyen d'un décodeur approprié, on accède aux pages de son

nement un article de fond, rappelons brièvement que ce sont des pages de textes, sur une multitude de sujets les plus divers, qui sont émises conjointement aux images TV. Au moyen d'un décodeur approprié, on accède aux pages de son

zone par zone et heure par heure, avec différentes possibilités de consigne.

Tout cela est rendu possible grâce à la « mystérieuse » prise pour bus d'extension placée en face arrière de la RMS 100. Cette prise véhicule en effet un bus I 2 C (voir nos numéros 1799 et 1800 si nécessaire), et permet donc une connexion simple et peu coûteuse avec de nombreux modules optionnels.

Nous aurons l'occasion de revenir sur ces différentes options au fur et à mesure de leur commercialisation.

## La technique

Nous pourrions presque nous dispenser d'écrire ce paragraphe tant la photo de l'intérieur de la RMS 100 montre bien l'excellente qualité de fabrication.

Tous les composants, de noble provenance, sont montés sur un seul et unique circuit imprimé en époxy double face, vernis et sérigraphié de façon très précise, au point que l'on peut presque imaginer le schéma de la console à la seule lecture de cette dernière.

Tous les signaux sont traités par commutation électronique au moyen des incontrournables TDA 8440 de Philips. On est ainsi assuré d'une grande qualité de commutation et surtout d'une parfaite adaptation d'impédance, ce qui est indispensable pour les signaux vidéo qui, rappelons-le, doivent voyager sur des lignes adaptées en 75 Ω.

L'ensemble est évidemment géré par un microcontrôleur, on voit mal d'ailleurs comment il pourrait en être autrement, ne serait-ce que pour générer les menus et traiter vos réponses.

La sauvegarde des paramètres de configuration est assurée par un EEPROM. Aucune pile ou batterie n'est donc présente dans la RMS 100 qui peut rester hors tension des mois, voire des années sans perdre la mémoire !

## Notre avis

Ayant réalisé il y a maintenant deux ans une console de commutation péritélévision, certes nettement plus simple que la



Le menu principal donne accès à toutes les fonctions.



Le sous-menu de sélection des sources vidéo.



Les sous-menus domotique et météo tels qu'ils se présenteront lors de la connexion des options correspondantes. Sur la version de base, ils sont affichés avec des données factices.



Le menu d'état permet de savoir à tout instant comment a été configurée la RMS 100.



Le décodeur télétexte, ici en mode plein écran, peut aussi travailler en mode inscrustation et s'afficher par-dessus l'image en cours.

RMS 100 et sans possibilité multimédia (c'était trop tôt à l'époque) il était logique que nous ayons envie d'essayer la RMS 100.

Son fonctionnement est irréprochable et son confort d'utilisation est remarquable, grâce surtout aux menus de configuration et à la télécommande de l'intégralité des fonctions.

Les possibilités de connexion sont suffisamment nombreuses pour satisfaire pendant encore longtemps les utilisateurs les mieux équipés.

La disposition des prises est judicieuse avec, en particulier, la mise en façade des prises comescope ; cela montre une bonne observation du besoin. La majorité des utilisateurs venant régulièrement « vider » leur comescope dans le magnétoscope de salon, il fallait en effet un raccordement facile ne nécessitant pas de retourner la console pour accéder aux prises.

L'adjonction des différents modules optionnels donnera, c'est à n'en pas douter, toute sa dimension à ce produit et lui permettra de justifier son appellation multimédia. Nous ne manquerons pas de vous en parler le moment venu.

C. Tavernier

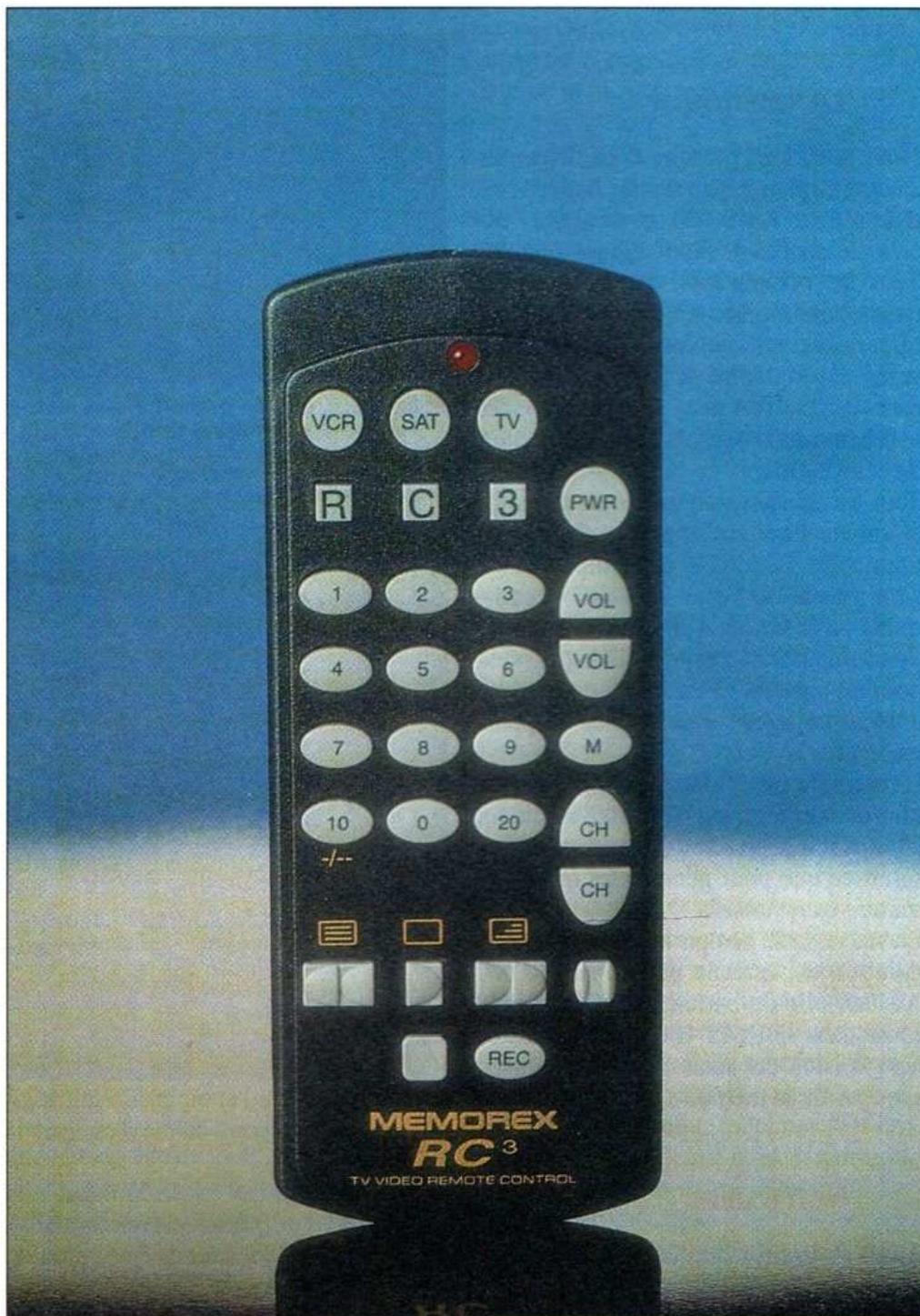
**Nota :** La console RMS 100 est fabriquée en France par Socavel, B.P. 1, 62210 Avion.

# Télécommande universelle Memorex RC3

**La télécommande universelle, c'est le rêve ou presque. Seulement voilà, la plupart de celles qui ont été présentées à ce jour avaient un énorme défaut : une manipulation plus que complexe.**

La RC3 de Memorex n'a que 30 touches et limite ses activités à la télévision et à la vidéo. On n'a pas prévu ici de télécommander la chaîne HiFi qui aurait, on s'en doute, demandé davantage de touches. En télévision, on sélectionne des stations, on augmente ou diminue le volume, on coupe le son, c'est à peu près tout ce dont on a besoin pour un usage quotidien. Bien sûr, on peut aussi jouer sur la lumière ou la teinte de l'image, mais ce sont des opérations que l'on pourra toujours pratiquer en récupérant l'ancienne télécommande au fond de son tiroir. Traditionnellement, les télécommandes dites universelles se programment toutes par touches, fonction par fonction. Il faut placer les deux télécommandes face à face et demander le mode « apprentissage ». Ensuite, on actionne une touche sur la télécommande universelle et une sur le modèle, puis on passe à la suivante. C'est long, fastidieux et les erreurs demandent une reprogrammation.

Memorex, pour sa RC3, propose une technique différente basée non pas sur une mémoire RAM entretenue par les piles, mais sur un circuit dans lequel les codes de plus de 300 marques sont stockés. La seule programmation consistera alors à choisir parmi tous les codes proposés dans la notice celui de l'élément à commander : téléviseur, magnétoscope et



récepteur satellite. Le code est à trois chiffres et la procédure brille par sa simplicité : sélection de l'un des trois éléments à commander puis action sur trois touches RC3, le nom de la télécommande, et enfin composition de l'un des codes à trois chiffres proposés dans le livret accompagnant le mode d'emploi. La réussite instantanée n'est toutefois pas assurée à 100 %. En effet, certaines marques ont plusieurs codes de commande que vous devrez essayer. Si cela ne suffit pas, le mode d'emploi vous propose une autre méthode d'essai de tous les codes de l'appareil. Rassurez-vous, vous n'aurez pas besoin de composer chaque numéro, la procédure est simplifiée, du moins en théorie.

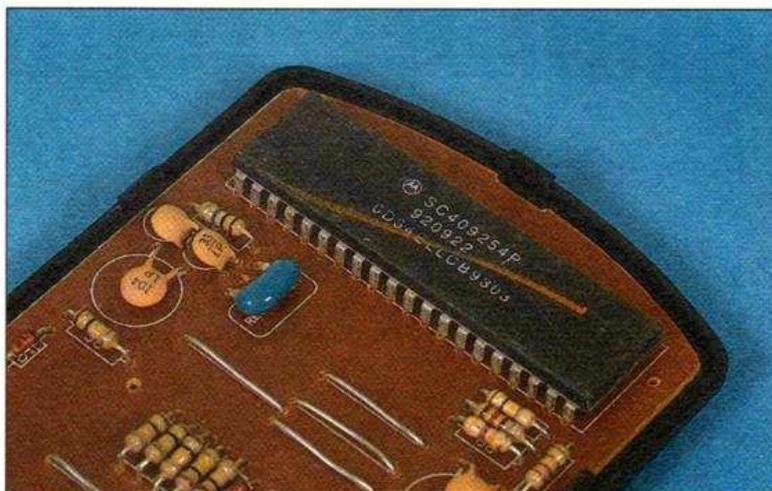
L'appareil est donc prévu pour trois sources que vous ne possédez pas obligatoirement, l'astucieux concepteur a prévu des variantes, par exemple, la télécommande de deux téléviseurs. Dans ce cas, en suivant une procédure particulière, vous remplacerez les fonctions satellite par celles du second téléviseur (ce sont pratiquement les mêmes).

## Technologie

La télécommande RC3 est fabriquée en Chine et utilise un circuit spécifique signé Motorola, nettement plus volumineux que les circuits de télécommande habituellement installés dans ce type d'appareil. L'alimentation passe par quatre piles LR3 et leur remplacement se fera rapidement, sinon, il ne vous restera plus qu'à reprogrammer l'appareil. Comme vous aurez eu la bonne idée de noter les codes, cette opération ne vous demandera pas trop de temps, d'autant plus que le constructeur a eu la bonne idée d'imprimer un mini-mode d'emploi au dos de la télécommande ...

## Utilisation

Nous avons essayé cette télécommande sur un téléviseur Toshiba qui a immédiatement répondu aux sollicitations. Côté récepteur satellite, nous avons tenté l'expérience avec un Echostar 700 sans obtenir la moindre réaction à partir des quatre codes proposés. Nous sommes passés en



Un gros circuit intégré dans le bas d'une platine, c'est un circuit qui comporte tous les codes en mémoire morte.



La télécommande RC3 avec l'ancêtre des programmables signé Onkyo. 24 commandes pour la RC-3, 10 de plus pour la RC-AV1M.

recherche code par code et nous avons vite abandonné... SOS...

En ce qui concerne le magnétoscope, nous avons à notre disposition un Radiola dont la marque ne figure pas dans la liste des constructeurs ; comme nous ne sommes pas complètement ignorant des pratiques commerciales des constructeurs, nous avons composé un code Philips, c'est bon !

Il y a tout de même des restrictions : la touche de silencieux, par exemple, n'est active que pour le téléviseur, de même que les touches de réglage de volume, même si le récepteur satellite en dispose. Si vous demandez, en suivant la procédure normale, le récepteur satellite puis le volume, c'est le téléviseur qui réagira... Par ailleurs, tous les ordres ne sont pas obligatoirement compris par le récepteur, ce qui nous a été confirmé par les services techniques de Memorex.

## Conclusion

Avec un prix de vente inférieur à 300 F, cette télécommande, que l'on peut qualifier d'universelle, remplacera avantageusement celle que vous avez perdue ou qui est tombée en panne et que votre revendeur peut vous procurer pour une somme de 400 F à 600 F... (c'est le tarif pièces détachées). Vous aurez simplement à vérifier qu'elle commande bien votre équipement.

Ne vous étonnez pas si tous les ordres ne sont pas transmis, ils sont suffisants pour un usage courant, et c'est déjà bien. La simplicité d'utilisation la fera recommander à n'importe qui, pas besoin de permis de conduire ni de loupe pour déchiffrer les fonctions...

A mettre entre toutes les mains, une qualité rare aujourd'hui...

E. L.

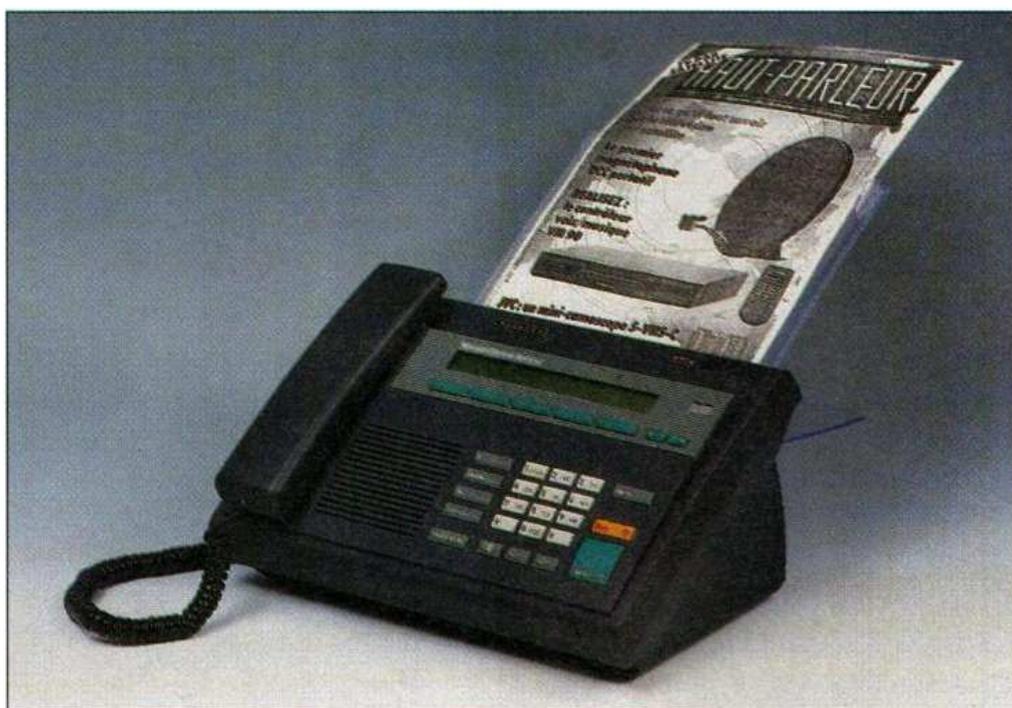
# Téléphone/répondeur/ télécopieur Alcatel 3715

**Les combinés téléphone/répondeur/télécopieur se répandent comme une traînée de poudre. Voici l'un des derniers sortis sous la marque Alcatel, le 3715, un produit qui se contente d'une seule ligne téléphonique et qui se chargera du tri de vos appels.**

**L**e 3715 n'est pas très encombrant, les réceptacles à papier dépassent à l'arrière du coffret et c'est par là aussi que le document à transmettre ou à copier ressort, ce qui est bien pratique. L'aspect est relativement massif, fonctionnel, mais d'une esthétique discutable. Le combiné se loge sur le côté, laissant dépasser la spirale de son cordon. La face avant est inclinée vers l'opérateur qui devra la regarder d'assez haut afin de profiter du contraste maximal de l'afficheur, optimisé pour une vision en plongée. Les différentes parties du clavier se distinguent par leur couleur et leur taille. Cinq touches allongées soulignent l'afficheur, elles n'ont aucune fonction figée par leur sérigraphie, leur légende s'affiche sur l'écran à cristaux liquides. C'est ce que l'on appelle des touches logicielles ; on les rencontre sur pas mal d'appareils dès que l'on désire limiter le nombre des commandes, elles changeront d'affectation avec le déroulement des menus.

## Téléphone

Le téléphone bénéficie des facilités des « services confort », ce terme signifiant aussi une collection d'abonnements à souscrire, mais qui, comme leur nom l'in-



dique, rendront des services, notamment à un artisan, qui économisera ainsi un standard et une seconde ligne.

Une mémoire reçoit les coordonnées téléphonique et télécopie de 50 correspondants, le nom de 5 d'entre eux s'affiche dans le bas de l'écran, vous enfoncez la touche logicielle correspondante et la numérotation s'effectue, par fréquences vocales ou impulsions. Deux touches fléchées commandent le changement de page et, par suite, l'affectation des touches logicielles. Un haut-parleur permettra à tout l'entourage d'écouter le correspondant et sera aussi utilisé comme microphone pour la communication en mode mains libres, deux modes qui sont également possibles en l'absence de tension secteur (avec une diminution de la qualité). L'afficheur à cristaux liquides indique la durée des communications,

c'est pratique pour les communications à longue distance, mais il ne va pas jusqu'à compter les unités ; il démarre 10 secondes après la fin de la numérotation...

Le choix de 16 sonneries (dont un début de marche nuptiale !) et de 5 niveaux sonores évitera de confondre le 3715 avec un banal téléphone de bazar...

Votre téléphone est verrouillable ; une fois verrouillé, il ne permettra de composer que trois chiffres, cas d'une utilisation interne sur standard, et ceux stockés page 10 de la mémoire, numéros affectés aux urgences.

## Répondeur

Le répondeur du 3715 stocke les messages sur une mémoire RAM. Leur gestion va assez loin puisque chacun des

messages est horodaté, sa durée s'affiche également ; les messages qui ont été écoutés seront repérés sur l'écran par la lettre E.

Particularité intéressante : une sauvegarde est assurée pendant 6 heures par une batterie interne, cette mémoire est une grosse consommatrice d'énergie.

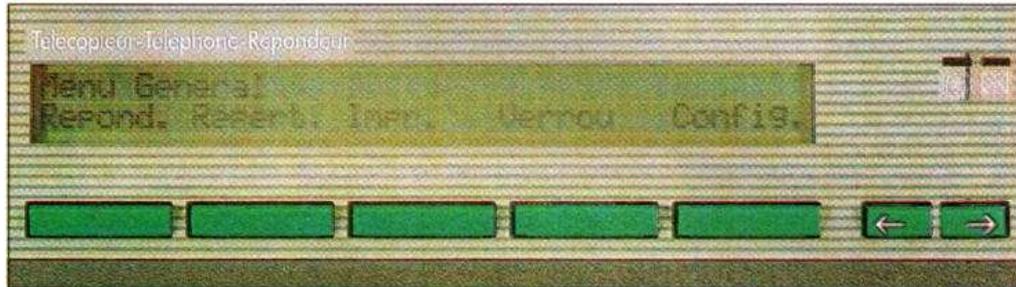
Le programme de configuration comporte un choix de durée maximale des messages, 30 secondes ou 1 minute. Deux types d'annonces, 20 secondes chacune, s'adapteront au type d'utilisation : demande d'identification du correspondant pour filtrage et message d'absence. L'enregistrement passe par un micro situé en façade, la qualité est bonne, et si votre chaîne fonctionne à côté, vous aurez même un fond musical (par exemple, pour être original : *Les quatre saisons* de Vivaldi !). Vous devrez trouver, pour la demande d'identification du correspondant, une formule agréable et non du style tribunal ou commissariat de police.

Le mode d'emploi, pardon, le « manuel opérateur », est rédigé dans un style un peu trop professionnel à notre avis, nous aurions aimé des suggestions de messages, notamment pour le mode filtrage, un mode quelque peu agressif. Revenons justement à ce mode : lorsqu'il est enclenché, le 3715 ne sonne pas mais une diode électroluminescente clignote ; si vous avez la tête tournée de l'autre côté, vous ne la verrez pas forcément, nous aurions apprécié un signal sonore programmable en niveau discret. Le 3715 décroche et demande au correspondant de décliner son matricule, pardon, son identité. Cet enregistrement effectué, ce qui a mis dans les caisses de France Télécom au moins deux unités pour un appel de province, votre terminal se met à sonner, vous enfoncez la touche « écoute », le haut-parleur vous fait connaître l'identité de votre correspondant et vous pouvez décrocher. Si vous ne désirez pas le faire, laissez sonner huit fois, le répondeur entrera alors en service avec son annonce spécifique.

Si vous avez programmé l'écoute amplifiée pour les modes filtrage et répondeur, vous entendrez automatiquement les correspondants, ce qui évitera une perte de temps et les multiples sonneries du mode filtrage. Tout le déroulement de ces opé-



**Dans le bas, une page de numéros de téléphone, une pression sur une touche verte et l'appel est lancé...**



**Différents menus sont proposés pour le réglage de l'appareil, les touches vertes ont changé d'affectation.**

rations peut être suivi sur l'écran et la déclinaison d'identité est considérée comme un message que l'on devra effacer, le symbole de présence de message clignote alors.

Le répondeur est interrogeable à distance, pas de boîtier spécial, on devra disposer d'un téléphone à fréquence vocale et composer une série de codes inscrits sur un aide-mémoire. Vous pourrez reprogrammer le mode du 3715, écouter et effacer des messages, et même réenregistrer l'annonce qui sera automatiquement rediffusée.

Heure, date et durée de l'appel de chaque message pourront être imprimés sur un journal. Vous n'aurez plus qu'à ajouter le nom du correspondant et vos commentaires...

## Télécopieur

Il fonctionne automatiquement à réception d'un signal fax, sauf en mode manuel où, lorsque vous entendrez la tonalité, vous enclencherez le processus de réception.

Le chargeur reçoit jusqu'à 5 documents que l'on place face visible vers soi, contrairement à la majorité des appareils. Les inversions de sens ne sont pas signalées, après tout, vous pouvez très bien télécopier une feuille blanche ! Les documents terminent leur parcours sur le réceptacle des télécopies.

Un coupe-papier délivre des documents prêts à l'emploi, c'est pratique. Lorsque le rouleau arrive à sa fin, celle-ci est calculée à partir de la vitesse de rotation de la



**La section analyse est installée à gauche de la pièce moulée blanche, choisie pour son coefficient de réflexion ; la tête d'écriture est la bande dorée ; en son centre, une ligne noire composée de résistances qui impressionneront le papier thermique.**

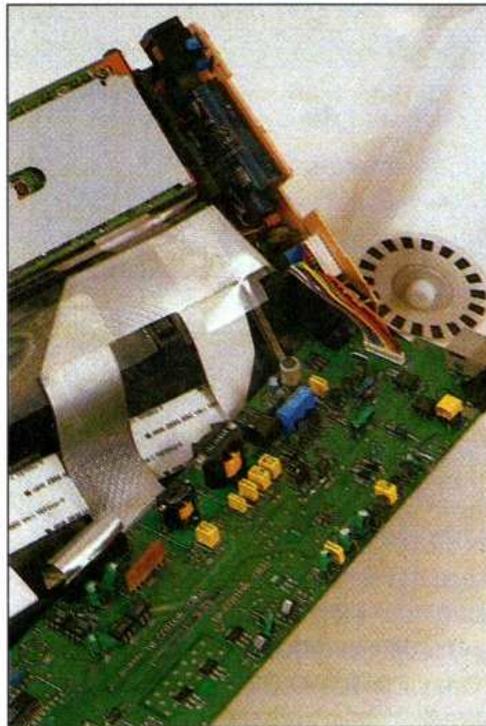
Une carte à haute densité, l'unité centrale du 3715, c'est ici aussi que l'on trouve la mémoire du répondeur...



bobine (des flasques avec plages tachymétriques équipent cette bobine), l'afficheur vous le signale, il vous dira aussi qu'il n'y plus rien du tout, nous avons eu le cas avec un papier sorti tout seul du coupe-papier, du mauvais côté bien sûr ! Chaque émission est accompagnée d'un accusé d'émission et vous pourrez éditer un journal récapitulant les opérations effectuées à partir de l'appareil, en dehors des communications téléphoniques, ce qui aurait été un « plus » intéressant, mais la législation l'interdit (comme elle rend obligatoire l'effacement du numéro de la touche de rappel au bout de quelques minutes...). Le journal peut aussi indiquer l'heure d'une panne secteur et du rétablissement du courant !

Pour la transmission de documents délicats, vous pourrez sélectionner des paramètres comme la résolution ou le contraste, mais attention, compte tenu de la courbure des documents lors du trajet, ceux qui sont trop épais ne peuvent passer. Nous avons voulu tenter l'expérience avec la fiche technique pour vous présenter un autoportrait, sans succès.

Les modes haute résolution et demi-teintes sont au programme. Ces modes sont aussi accessibles en photocopie, un mode annexe, car les bureaux sont en général dotés de machines plus performantes sur ce plan et acceptant livres et magazines. On retrouve sur cet appareil les fonctions classiques en télécopie comme le passage en vocal, le rappel automatique lorsque la ligne est occupée et la relève d'un télécopieur distant.



Alimentation à découpage et mécanique.

## Technique

Le 3715 utilise pour la saisie des documents une barrette composite d'un style déjà rencontré, elle simplifie la conception et évite l'installation d'une optique souvent volumineuse. Une autre barrette, plus traditionnelle, est chargée de l'impression thermique, ce composant est classique.

Trois moteurs ont trouvé place dans l'appareil :

- un pour l'entraînement du document à transmettre ;

- un autre pour l'écriture du document reçu ;

- le troisième pour commander le coupe-papier par l'intermédiaire d'une vis sans fin.

L'appareil est construit dans un pays non identifié ni sur l'appareil ni sur l'emballage et qui, après enquête, s'est avéré être la France.

On utilise ici les techniques habituelles de fabrication de série, montage en surface bien sûr et circuits imprimés de verre époxy à trous métallisés.

## Personnel ou bureau

Le 3715 se prête davantage à une utilisation professionnelle que domestique, le mode d'emploi lui-même est rédigé par des professionnels de la communication pour des professionnels.

L'utilisation, une fois les principes de base bien assimilés, ce qui demande quelques réflexions, expérimentations et recherches dans le dédale du mode d'emploi (compte tenu du nombre de possibilités offertes par l'appareil), est assez instinctive, l'interactivité de l'écran est agréable et rapide.

Au chapitre des reproches, nous regretterons le bruit de fonctionnement en mode télécopieur ou copieur, il troublera la quiétude de votre bureau. La combinaison de trois appareils en un répond à un besoin et assure un aiguillage efficace des trois fonctions de base sur une ligne unique, et cela pour une somme inférieure à 7 000 F TTC.

### Les plus

- Verrouillage
- L'enregistrement « solide » avec sauvegarde de 6 heures
- L'interactivité par écran large
- Le coupe papier
- Horodatage des messages

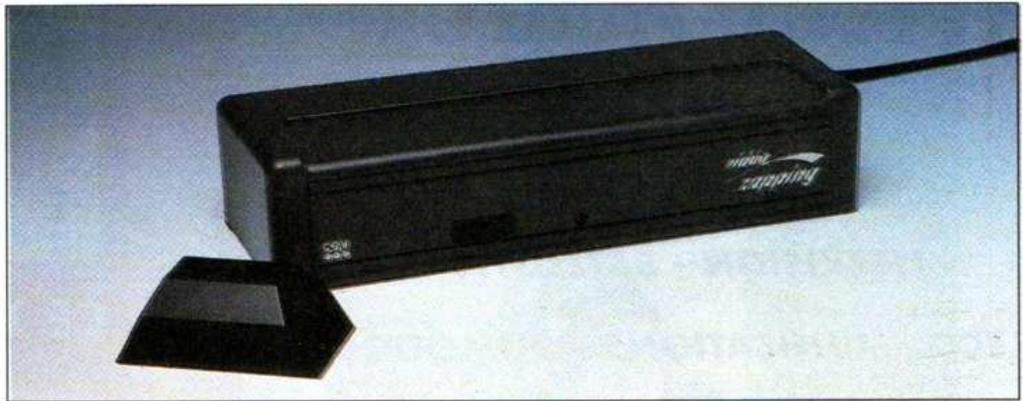
### Les moins

- Bruit du copieur
- Pas de possibilité de transmission de documents sur papier épais
- Aspect un peu massif

## UN TRANSMETTEUR D'ORDRES DE TÉLÉCOMMANDE

# Le « vidéo-zapping » de CGV

**Ce n'est pas la première fois que CGV se lance dans la commande à distance, nous l'avions déjà remarqué dans ce rôle avec sa « Visiline » qui transmettait aussi des signaux vidéo. Cette fois, notre constructeur alsacien rend son système plus universel, il sera valable pour l'audio comme pour la vidéo...**



**L**e transmetteur de télécommande de CGV permet à l'infrarouge de traverser les cloisons... Vous avez installé un moniteur vidéo ou des haut-parleurs dans votre chambre au premier étage alors que votre téléviseur et votre chaîne HiFi sont situés dans le salon. Les rayons infrarouges sont parfaitement incapables de franchir cette distance. Que faire ? Installer un vidéo-zapping.

Le vidéo-zapping se présente sous la forme d'un boîtier allongé, moulé dans une matière plastique heureusement sombre, difficile de parler d'« élégant boîtier », mais il est discret. L'appareil se branche sur le secteur, dans la pièce où est installé le moniteur ou les enceintes. Une fenêtre reçoit le rayonnement infrarouge de la télécommande correspondant à l'appareil que vous désirez commander. Une diode électroluminescente rouge indique que l'appareil est prêt à recevoir vos ordres ; dès réception, la diode s'éteindra ou clignotera.

La transmission se fait par une ligne bifilaire qui relie la sortie de la boîte de réception à un élément émetteur comportant deux diodes électroluminescentes infrarouges installées derrière un cache moulé

dans une matière plastique sombre, transparente bien sûr aux rayons infrarouges. Ce diffuseur sera placé entre 50 cm et 1 m des sources d'image ou de son à commander. Le système est un copieur, il se contente d'amplifier le rayonnement reçu par sa photodiode et de le renvoyer sous la forme d'un courant vers deux diodes câblées en série. L'appareil sera donc capable de transcrire n'importe quel code. Vous pourrez donc emmener dans votre chambre toute votre panoplie de télécommandes de salon pour contrôler son et vidéo. Il va de soi que, pour les CD, vous aurez intérêt à disposer d'un changeur.

### Extension

Et si vous avez plus de deux pièces dans votre maison ? Pas de problème, plusieurs récepteurs seront installés dans chacune des pièces et pourront éventuellement être reliés à un seul émetteur. La notice montre quelques exemples de branchement, mais manque de clarté, c'est le moins qu'on puisse dire. Comme vous aurez acheté plusieurs ensembles, vous pourrez utiliser à chaque fois un récepteur et son émet-

teur reliés par le long câble fourni, câble que vous dissimulerez dans le bas des cloisons par exemple.

Par ailleurs, peut-être aurez-vous besoin d'autres boîtiers de télécommande ; justement, Memorex vient de sortir une version universelle programmable moins chère qu'une télécommande d'origine dans nombre de cas ; de plus, elle en remplace trois.

### Fabrication

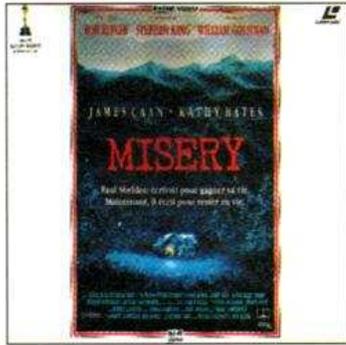
La réalisation d'un ensemble de ce type n'est pas très complexe, il ne faut toutefois pas oublier que la réception infrarouge à distance demande une grosse amplification, et qui dit grosse amplification, dit risque d'amplifier des données indésirables. Un blindage recouvre donc l'amplificateur IR et une feuille de blindage métallique protège le circuit imprimé. Nous avons essayé le système en plaçant l'émetteur à plusieurs mètres de distance des récepteurs, il nous a donné toute satisfaction : le principe est simple et les résultats satisfaisants.

E.L.

# Sélection laser disques

## MISERY

Film américain de Rob Reiner, avec James Caan et Kathy Bates.



**Sujet :** un écrivain à succès est victime d'un accident de voiture dans une tempête de neige. Il est recueilli par une grande admiratrice de ses romans à l'eau de rose qui le soigne chez elle. Il se retrouve rapidement obligé de se plier aux quatre volontés de cette infirmière qui se révèle être une dangereuse malade mentale.

**Notre avis :** excellent scénario de William Goldman d'après un roman de Stephen King. Mise en scène efficace et interprétation percutante de Kathy Bates qui remporta d'ailleurs l'oscar pour ce film en 1991. Pathé Vidéo, format légèrement panoramique respecté, version française, stéréo, 2 faces, 107 min. Prix public conseillé : 259 F.

## OBSESSION FATALE

Film américain de Jonathan Kaplan, avec Kurt Russel et Ray Liotta.

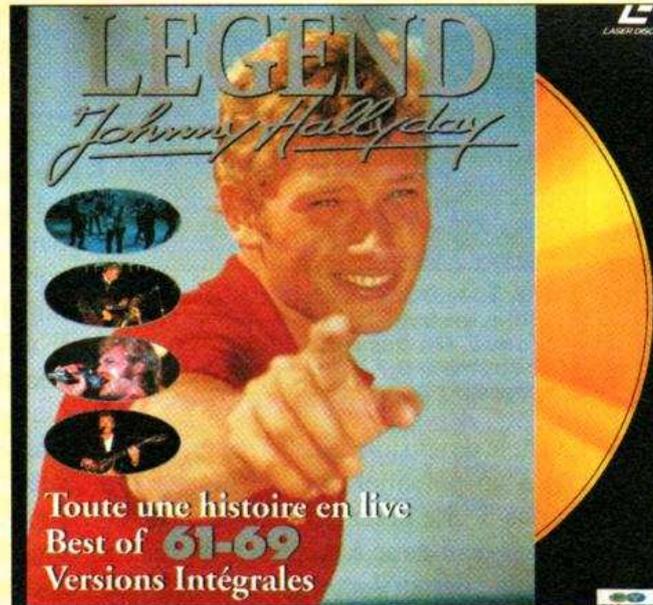
**Sujet :** un policier au-dessus de tout soupçon s'introduit progressivement dans la vie d'un couple sous le prétexte de le protéger. Le mari va rapidement s'apercevoir de la violence dont est capable ce policier qui exploite tous les avantages de sa position.

**Notre avis :** le thème de l'étranger qui s'insinue dans l'intimité d'un couple n'est pas des plus originaux. L'intrigue

## LE LD DU MOIS

### LEGEND : JOHNNY HALLIDAY

C'est toute la carrière du chanteur de 1961 à 1992 qui se déroule en 40 chansons issues de ses tournées à travers le monde et dont certaines sont inédites en vidéo. Olympia 1962, Palais des sports 1967 ou Zenith 1984 sont quelques-unes des étapes les plus marquantes de ce long parcours d'un artiste toujours à la mode. Les inconditionnels de Johnny pourront donc difficilement se passer de ce laser disque qui, à l'image de leur idole, sera d'une grande pérennité.



Qualités d'image et de son variant selon celles des documents d'époque.

Polygram, 4 faces, son mono pour la plupart des morceaux. Prix public : 500 F environ.

est donc prévisible, mais la mise en scène efficace. Bonne qualité d'image et de son.

Fox Vidéo, format panoramique respecté, stéréo, 2 faces, 107 mm. Prix public conseillé : 249 F;

## PATRIOTS

Film américain de Nicholas Meyer, avec Gene Hackman et Mikhail Baryshnikov.

**Sujet :** un espion de l'ancienne école se retrouve obligé de reprendre du service pour une

mission apparemment sans risque. Mais la Pérestroïka a bouleversé les règles du jeu de la guerre froide.

**Notre avis :** film d'espionnage de la période Gorbatchev, nous sommes loin des cascades à la James Bond. Malgré tout, les rebondissements ne manquent pas et le film se laisse suivre sans ennui. Qualité d'image et de son correcte.

Delta Vidéo, format panoramique respecté stéréo, version française, 2 faces, 95 min. Prix public conseillé : 250 F.

## CLIFF RICHARDS : THE TOUR 1992

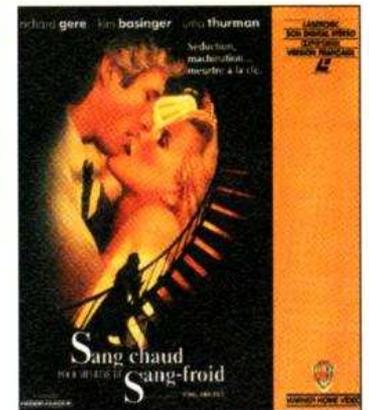
C'est le concert donné à Wembley en novembre 1992 qui est ici présenté comme partie de la tournée mondiale du chanteur. Parmi la trentaine de chansons interprétées, on peut retrouver des extraits de son dernier disque « The Album » qui a atteint la tête du box-office en Grande-Bretagne, avec notamment la chanson *Peace in our time*. Très bonne qualité d'image et de son.

Pioneer, 3 faces, 135 min. Prix public conseillé : 369 F.

## SANG CHAUD POUR MEURTRE DE SANG FROID

Film américain de Phil Joanou, avec Richard Gere et Kim Basinger.

**Sujet :** le psychanalyste Isaac Barr soigne une jeune névrosée dont la sœur, très séduisante, possède une personnalité à la fois attirante et dangereuse.



**Notre avis :** ce film possède de nombreux points de ressemblance avec *Vertigo* d'Hitchcock. Bon suspens par le jeune réalisateur des *Anges de la nuit*. Très bonne qualité d'image et de son.

Warner, stéréo surround, format scope respecté, version française, 3 faces, 120 mm. Prix public conseillé 349 F.

## INITIATION A LA PRATIQUE DE L'ELECTRONIQUE

# Les circuits multistables

Ayant déjà passé en revue les circuits astables et monostables, nous en arrivons aux « multistables ». On entend par là des circuits qui ont plusieurs états stables, dans chacun desquels ils peuvent rester indéfiniment, tant qu'une commande extérieure adéquate n'a pas été appliquée en un point donné du circuit.

L'exemple qui vient immédiatement à l'esprit est celui des « bistables », souvent désignés sous les noms de « bascule » ou « flip-flop ». Il s'agit là de circuits « bien connus », mais qui, en réalité, ne le sont pas autant qu'il serait souhaitable.

## Un ancêtre vénérable

Citons, plus pour l'étrange simplicité de son schéma que pour son utilisation actuelle, le fameux « DCTL » (*Direct Coupled Transistor Logic* = circuit logique à transistors à couplages continus). Son schéma est celui de la figure 1. Il est vraiment difficile de trouver un schéma plus... dépouillé.

Pour comprendre comment il fonctionne, il convient de se rappeler qu'un transistor saturé se comporte presque comme un court-circuit entre émetteur et collecteur, et qu'un transistor ne peut être parcouru par du courant collecteur que si le potentiel de sa base est au moins à 0,5 ou 0,6 V au-dessus de celui de son émetteur. Supposons donc que T soit conducteur.

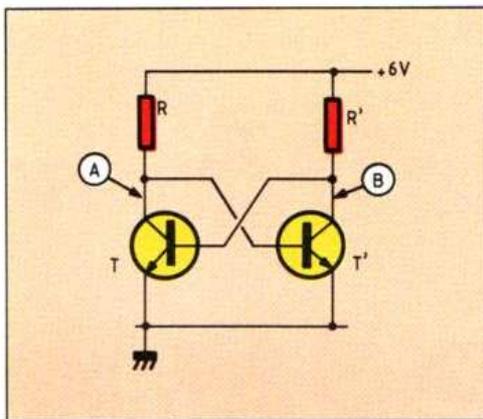


Fig. 1. — Dans ce bistable ultra-simplifié, un transistor est saturé, l'autre bloqué. Un des collecteurs est à 0,1 V, l'autre à 0,7 V par rapport à la masse.

La chute de tension dans R amène le point (A) à un potentiel presque nul, ce qui bloque T'. Le potentiel collecteur de ce dernier tend donc à monter. Oh ! il n'ira pas loin : dès qu'il atteint 0,6 ou 0,7 V, le courant passant dans la jonction base-émetteur de T, du fait de la présence de R', empêche le potentiel de (B) de monter plus haut.

Donc, si T est saturé, il maintient T' bloqué, et, réciproquement, si l'un des transistors est bloqué, il maintient l'autre à l'état saturé. Il y a deux états possibles selon que c'est T ou T' qui est bloqué.

Réalisez donc ce petit montage : cela ne vous prendra pas longtemps et vous ne consommerez que deux BC 108, par exemple, et deux résisteurs de 2,2 k $\Omega$ . Il est intéressant de voir comme son comportement est exactement conforme aux prévisions. Vous trouverez l'un des points (A) ou (B) à un potentiel presque nul (souvent moins de 0,1 V), l'autre à + 0,7 V environ.

Comment le faire passer d'un état à un autre ? Rien de plus simple. Si vous tou-

chez momentanément, avec un fil dont l'autre bout est à la masse, un des points (A) ou (B), vous amenez le transistor concerné à la saturation (s'il n'y était pas déjà), en bloquant l'autre.

## Un problème de « signalisation »

Le grave défaut du montage de la figure 1 est qu'il est peu commode de savoir dans quel état il est. Evidemment, un voltmètre connecté entre (A) et la masse vous le dira, selon qu'il indique 0,7 ou 0,1 V, mais il s'agit d'une solution plutôt chère et encombrante.

On ne peut connecter une LED en série avec R ou R' : n'oubliez pas que les intensités qui passent dans ces deux résisteurs sont très voisines. S'il s'agit de 2,2 k $\Omega$ , nous aurons environ 2,4 mA dans un des résisteurs et 2,7 mA dans l'autre.

Le courant de 2,4 mA est le courant base de celui des transistors qui est saturé, il passe dans le résistor sous une tension de 6 — 0,7 = 5,3 V, l'intensité de 2,7 mA est le courant collecteur de celui des transistors qui est saturé.

On améliorera un peu les choses (mais le montage perd une partie de sa belle simplicité) en ajoutant deux résisteurs en série dans les bases, comme le montre la figure 2. Maintenant que les courants base des transistors doivent passer par R<sub>3</sub> ou R<sub>4</sub>, les potentiels des points (A) et (B) peuvent monter plus haut que 0,6 V. Celui du point (A) peut monter jusqu'à environ 4,7 V, mais, comme nous avons placé une LED rouge entre le point (B) et la masse, le potentiel de (B) ne peut monter qu'à environ 1,5 V.

Quand T' est saturé, la LED est éteinte, elle est allumée (pas très fort, avec 4,5 mA

seulement) quand T est saturé et T' bloqué.

Le montage avec des résistances en série a été utilisé... il y a quelque temps. On le nommait RTL (aucune allusion à une station périphérique), soit *Resistor Transistor Logic* (ce qui se traduit de soi-même).

### Plus ancien encore : l'« Eccles-Jordan »

Là, nous arrivons à la « paléo-électronique », car il y a environ... Quatre-vingts ans que le montage a été décrit, par deux ingénieurs (avec des tubes à vide, bien sûr, en 1913 !). Comme son principe est à la base de toutes les mémoires des ordinateurs, on pense à ce que ces deux chercheurs auraient pu toucher comme redevances s'ils avaient breveté leur idée trente ans plus tard.

Nous n'allons tout de même pas, pour « faire historique », décrire ce montage avec ces « braves vieilles choses » que sont les tubes à vide, que certains techniciens de ma génération nomment, avec une tendresse émue, « des transistors à effet de champ, dans le vide, à source chaude », car nous ne voulons pas être ingrats envers ces dispositifs avec lesquels nous avons, tout de même, appris notre métier.

Le montage se réalise parfaitement avec deux transistors et on obtient ce que représente la figure 3. Nous avons donné des valeurs de composants pour que les lecteurs puissent réaliser ce montage, qui a un intérêt « historique » (un peu plus, comme nous allons le voir), nécessite deux sources d'alimentation et demande tout de même pas mal de composants. Mais il présente tout de même l'avantage de faire réfléchir sur son fonctionnement, ce qui n'est pas négligeable, et de permettre une « extension » intéressante.

En ce qui concerne les deux « états », aucun problème.

Celui des deux transistors qui est saturé amène, avec les valeurs numériques que nous indiquons, la base de l'autre à environ — 4,5 V, et celui qui est bloqué maintient, dans la base de l'autre, un courant voisin de 0,5 mA, largement suffisant pour le saturer.

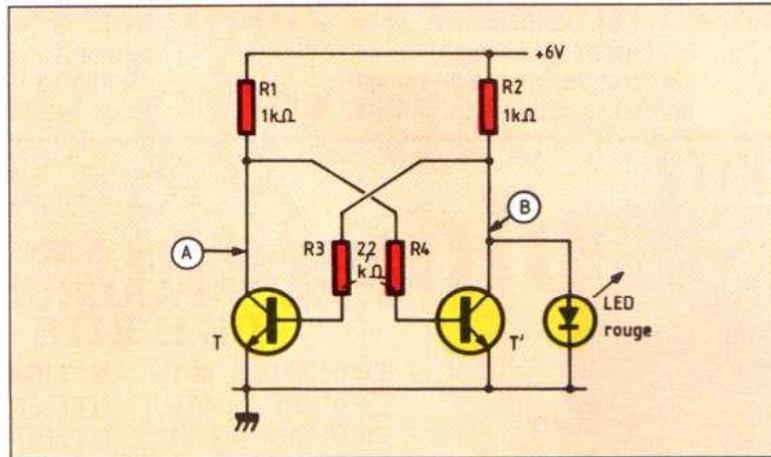


Fig. 2 — En ajoutant des résistances en série avec les bases, on peut élever un peu le potentiel collecteur du transistor bloqué, suffisamment pour lui faire allumer une LED.

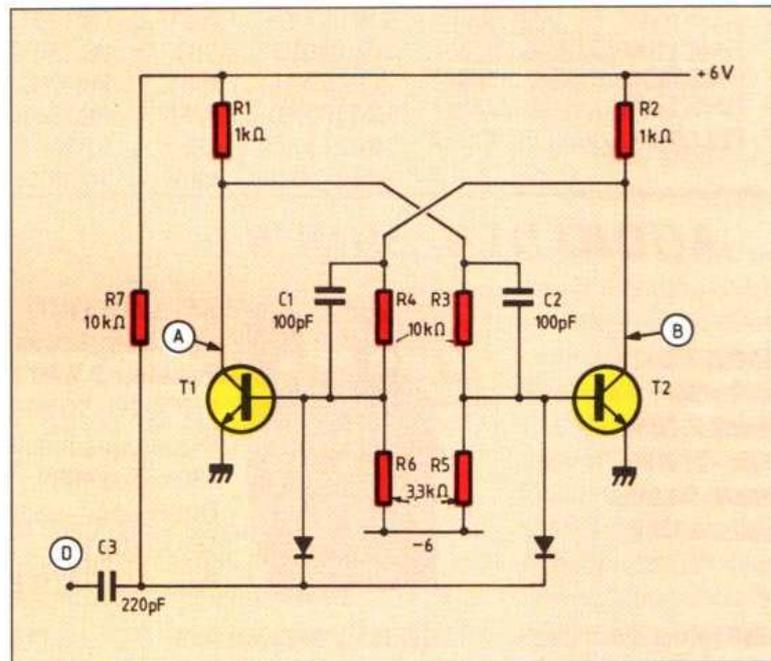


Fig. 3. — Le basculeur du type « Eccles-Jordan » est d'une structure plus complexe. Avec des impulsions bien calibrées, il change d'état à chaque signal négatif appliqué en D.

Mais, là où l'on doit réfléchir durement, c'est quand on veut comprendre comment une impulsion négative appliquée en (D) fait systématiquement passer le système d'un état dans l'autre. En effet, ce bistable est « du type T » (T comme transition), c'est-à-dire qu'il n'a qu'une seule entrée de commande, sur laquelle une impulsion le fait toujours changer d'état, quel que soit son état au moment de l'arrivée de l'impulsion.

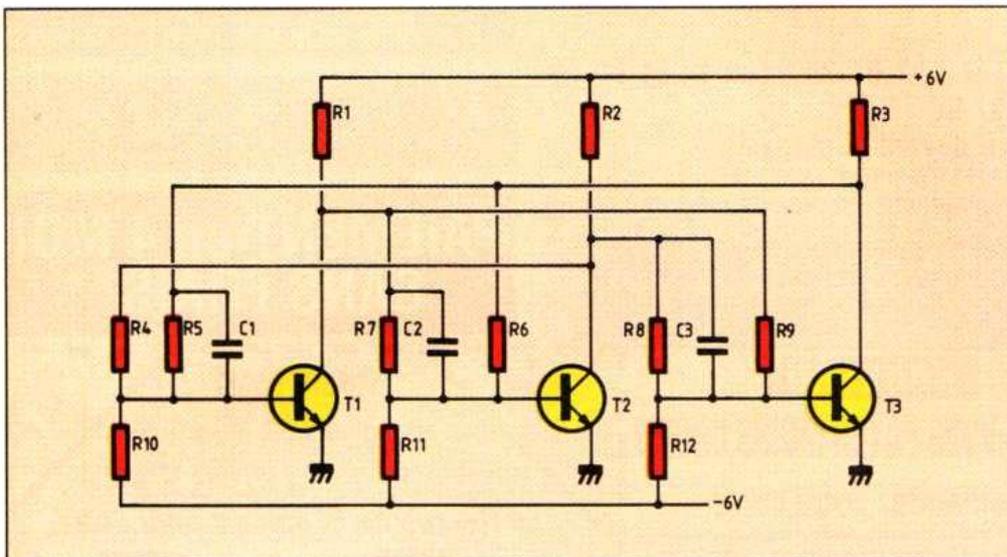
On a dit (et répété dans trop de livres techniques) que les diodes faisaient office d'« aiguillage » pour le signal de commande. C'est inexact. La clef de l'explication tient dans le rôle des deux petits condensateurs  $C_1$  et  $C_2$ . Il faut aussi faire des hypothèses sur la forme, la durée et l'amplitude du signal de déclenchement appliqué sur  $C_3$ , car il ne peut être quelconque.

Prévenons tout de suite ceux qui voudraient analyser la chose que c'est extrêmement complexe. L'auteur, qui enseignait cette explication voici... bien longtemps, n'a jamais eu la cruauté de faire « plancher » un de ses élèves sur cette seule question.

« Alors, diront certains, pourquoi décrire et faire réaliser ce fossile ? » Tout simplement parce que cela peut vous remettre en mémoire des solutions possibles pour des problèmes d'électronique industrielle ou pour des démonstrations. Et aussi parce que l'on peut, à partir de ce montage, arriver à une généralisation intéressante.

### Le « cycle de Lewis »

Dans l'Eccles-Jordan de la figure 3, si un transistor est bloqué, il amène l'autre à la



**Fig. 4.** — Le « cycle de Lewis » (ici, à trois transistors) est une généralisation du montage Eccles-Jordan : quand un des transistor est saturé, il bloque les deux autres.

saturation, et si un transistor est saturé, il bloque l'autre.

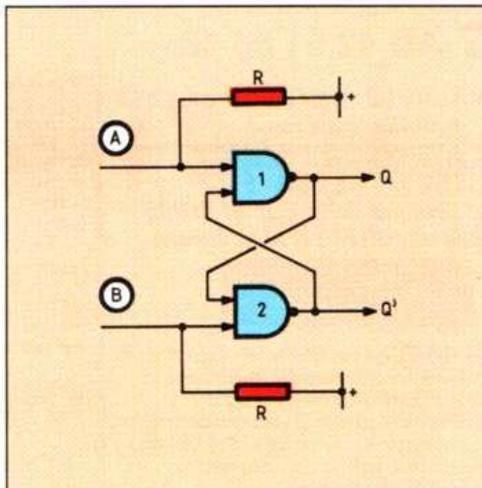
Imaginons maintenant un groupe de  $n$  transistors, montés de façon telle que si l'un d'entre eux est à la saturation, il bloque les  $n-1$  autres. Comment cela serait-il possible ? Tout simplement en faisant partir du collecteur de chaque transistor  $n-1$  résistances, chacun allant à la base d'un des autres transistors. Ces bases sont, en outre, réunies chacune à une source de tension négative par un résistor.

Pour un cycle de trois, nous arrivons au schéma de la figure 4, dans laquelle, pour ne pas surcharger le dessin, nous n'avons pas représenté les diodes de déclenchement.

Pour avoir une idée du fonctionnement, nous supposons que les trois résistances de collecteur (de  $R_1$  à  $R_3$ ) ont une résistance de  $1\text{ k}\Omega$ , pratiquement très faible par rapport aux résistances des autres résistances. Supposons que ce soit  $T_1$  qui se trouve saturé, son collecteur est donc pratiquement au potentiel zéro, et examinons comment il bloque, par exemple, le transistor  $T_2$ .

Ce dernier a, sur sa base, trois résistances, soit  $R_7$ , dont le haut va au potentiel zéro,  $R_6$ , dont le haut va au potentiel  $+6\text{ V}$  (collecteur de  $T_3$ ) et  $R_{11}$  dont le bas va au potentiel  $-6\text{ V}$ .

Les résistances  $R_6$  et  $R_7$  ont la même résistance. Une méthode de calcul très pratique, dont nous avons parlé autrefois (le



**Fig. 5.** — Le bistable à deux commandes le plus classique est réalisé avec deux portes « NAND ». Pour le commander, on porte momentanément au niveau bas l'entrée A ou l'entrée B.

théorème de Thévenin), nous dit qu'on peut les remplacer par un résistor unique, dont la résistance serait la moitié de celle de  $R_6$  et  $R_7$ , relié au potentiel  $+3\text{ V}$ .

Il suffit donc de choisir pour les résistances de  $R_{10}$  à  $R_{13}$  une résistance égale ou légèrement inférieure à celle des résistances  $R_4$  à  $R_9$  pour porter alors la base de  $T_2$  à un potentiel nul ou un peu négatif, et bloquer ainsi  $T_2$ .

Prenons un exemple numérique. Nous pourrions choisir la valeur  $22\text{ k}\Omega$  pour les résistances  $R_4$  à  $R_{12}$ . On calcule alors facilement que, si  $T_1$  est saturé, les bases de  $T_2$  et de  $T_3$  sont au potentiel  $0\text{ V}$ , ce qui bloque parfaitement ces transistors.

Pour  $T_1$ , le fait d'être commandé par les collecteurs de  $T_2$  et  $T_3$ , tous deux au potentiel  $+6\text{ V}$ , amenant à sa base à eux deux  $460\text{ }\mu\text{A}$ , alors que  $R_{10}$  en « emmène »  $304$  lui assure un courant base de l'ordre de  $156\text{ }\mu\text{A}$ , soit bien plus qu'il n'en faut pour le saturer, son courant collecteur étant de l'ordre de  $6\text{ mA}$ , soit moins de  $40$  fois le courant base.

Si l'on augmente le nombre de transistors du cycle, les commandes deviennent plus délicates. Il est prudent de ne pas dépasser cinq transistors.

Nous avons rappelé ce montage, presque oublié, car nous pensons qu'il peut constituer la solution de plusieurs problèmes que se posent les amateurs.

### Avec des portes logiques, c'est plus simple

Quel lecteur n'a pas, au moins une fois, réalisé un bistable avec deux portes « NAND » ou « NOR » ? Dans les « montages flash » que *Le Haut-Parleur* décrit chaque mois, il y a presque toujours au moins un de ces bistables.

Rappelons brièvement les deux structures et les modes de fonctionnement. Le bistable de la figure 5 est fait de deux portes NAND (par exemple, deux des quatre portes d'un HEF 4011), avec deux résistances dits « de tirage haut » (pull up). Ces résistances sont indispensables au fonctionnement, car il ne faut jamais laisser des entrées de circuit intégré « en l'air », surtout pour des circuits CMOS, et, avec deux portes NAND, l'état de « repos » des entrées de commande, (A) et (B) doit être le niveau haut.

A l'opposé, avec les portes NOR, les résistances « de tirage » doivent maintenir le potentiel de repos des entrées (A) et (B) au niveau logique bas, on dit qu'il s'agit d'un « tirage bas » (pull down).

Le principe de ces bistables est très simple. Une porte NAND à deux entrées, dont une des entrées est maintenue au niveau haut, joue le rôle d'inverseur par rapport à sa seconde entrée. Il en va de même pour une porte NOR à deux entrées, dont une des entrées est maintenue au niveau bas.

Donc, en l'absence de commande sur (A)

et (B), les bistables des figures 5 et 6 se comportent comme le montage de la figure 7(a). Les deux circuits inverseurs (1) et (2) sont en cascade, ce qui se voit peut-être mieux en les représentant comme en 7(b). Comme un signal inversé deux fois ne change pas (un « faux mensonge » est une vérité), tout se passe bien dans le circuit. Il y a deux états possibles, suivant que Q est au niveau haut ou bas. Les deux inverseurs sont indispensables. Si l'on reliait directement la sortie d'un seul inverseur à son entrée, on se trouverait dans une « situation impossible » : la sortie de l'inverseur ne pourrait être ni basse (car, appliquée à l'entrée, elle rend la sortie haute) ni haute, car elle rendrait la sortie basse. C'est aussi insoluble que le cas de cet homme qui dit : « Je mens toujours ». Pour le circuit, il ne lui reste qu'une solution : le suicide (ou l'entrée en oscillations), soit deux hypothèses assez sinistres pour que nous refusions de nous y attarder.

## Les commandes

Si l'on a compliqué le montage de la figure 7(a), en passant à ceux des figures 5 et 6, c'est tout simplement parce que, sur le montage de la figure 7(a), on ne sait « par quel bout le prendre » pour le faire changer d'état. Le seul moyen serait de mettre momentanément à la masse une des sorties, celle que l'on veut amener à l'état logique bas.

Mais les portes n'aiment pas cela, car leurs sorties sont généralement munies d'un amplificateur de courant, dit « buffer », rendant la porte capable de maintenir sa sortie à l'état haut, par exemple, même si on lui consomme un courant notable.

Il faut donc un courant assez important pour y arriver. Avec des portes TTL, ce « viol de buffer » est très déconseillé. Il faut dire, toutefois, que, dès que l'on a mis une sortie à la masse, si elle n'était pas à l'état logique bas, elle y passe immédiatement, donc on ne « viole » le buffer de sortie que pendant quelques nanosecondes.

Tout devient très simple quand on dispose, sur chaque « inverseur », d'une commande supplémentaire, comme les entrées (A) et (B) des figures 5 et 6.

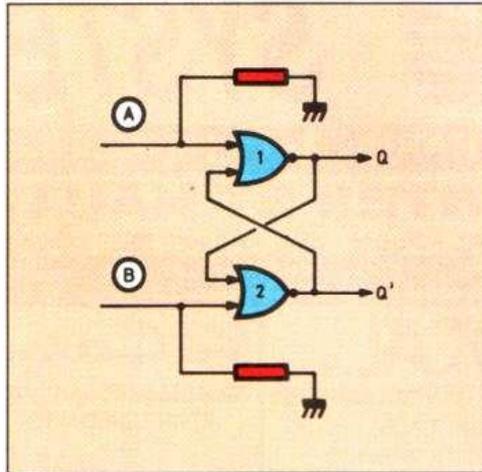


Fig. 6. — Si l'on réalise un bistable avec deux portes « NOR », les commandes se font, cette fois, en portant momentanément une entrée au niveau haut.

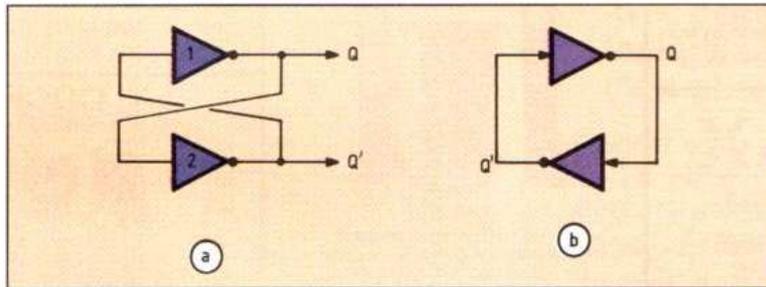


Fig. 7. — Deux inverseurs en cascade constituent un bistable. On voit mieux, sur le schéma (b), qu'ils se commandent mutuellement. Un tel bistable est difficile à faire basculer.

Sur le bistable à NAND de la figure 5, par exemple, on sait que, si l'on porte l'entrée (A) au niveau bas, la sortie Q passe à l'état haut, quel que soit le niveau appliqué à l'autre entrée de la porte NAND (1). Il y a donc deux niveaux hauts sur les deux entrées de la porte NAND (2), donc la sortie non-Q passe au niveau bas (si elle n'y était pas déjà).

On peut alors laisser remonter le potentiel de l'entrée (A), Q restera haut, du fait de la présence d'un niveau bas sur l'entrée du bas de la porte (1).

Les entrées (A) et (B) permettent donc de commander le changement d'état du bistable très aisément (une entrée de CMOS ne consomme aucun courant, et celui qui passe par le résisteur de tirage est très petit, sa résistance pouvant être élevée). Ces entrées sont donc actives au niveau bas, c'est la raison pour laquelle on les désigne souvent par des « lettres-barre », ou lettres avec un trait dessus, souvent remplacées par des lettres avec un ' (prime) pour des raisons typographiques. On les nomme souvent :

$\bar{S}$  : S barre (ou S') pour (A), la lettre S

provient du mot « set » (mis en position), car cette commande fait passer le bistable dans l'état où la sortie Q est haute ;

$\bar{R}$  : R barre (ou R') pour (B), la lettre R venant du mot « reset » (remis au zéro), puisque la commande B remet la sortie Q au niveau bas (si elle n'y était pas déjà). Nous avons affaire ici à un bistable différent de celui de la figure 4 : on le nomme « bistable R-S » ou « bistable à deux commandes ».

Vous le connaissez tous : c'est celui qui, dans un autobus, allume « arrêt demandé » dès qu'un voyageur a appuyé sur le bouton de demande d'arrêt. C'est l'ouverture de la porte de descente qui agit sur sa sortie R barre.

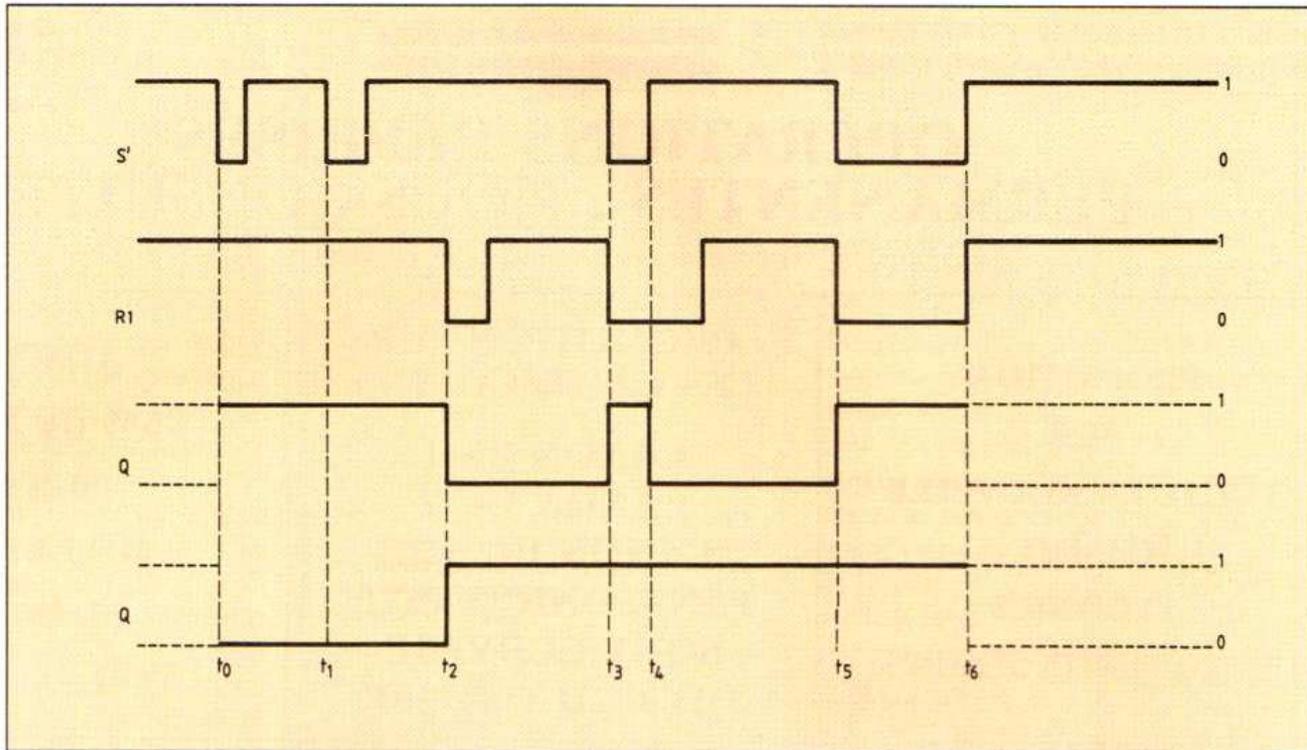
## Une appellation « douteuse »

Les deux sorties sont repérées par les lettres Q et Q barre (ou Q'), ce qui signifie implicitement qu'elles sont toujours en des états contraires. C'est, en réalité, **presque** toujours le cas, car il y a un « cas interdit ».

En effet, si l'on porte **simultanément** les entrées (A) et (B) au niveau bas, les deux sorties passent alors au niveau haut en même temps : elles ne sont plus opposées. Donc, en toute rigueur, on ne devrait pas nommer Q et Q barre les deux sorties, puisqu'elles ne sont pas toujours opposées. Mais on peut dire que la commande simultanée de (A) et (B) est « anormale » : oh ! elle ne fera pas « fumer » le circuit voué à une destruction par le feu, mais elle peut introduire une ambiguïté.

Pour bien comprendre comment réagit un bistable de ce type aux commandes en R' et S', le mieux est de montrer les formes d'ondes de la figure 8. Au départ, on voit que les valeurs de Q et de Q' sont tracées en pointillés, avec une ligne au niveau

**Fig. 8. —** Tant que l'on n'a pas envoyé de commande à une des entrées du bistable de la figure 5, l'état des sorties est indéterminé. Il le redevient si l'on fait la « manœuvre interdite », consistant à abaisser, puis relever simultanément le niveau des deux entrées.

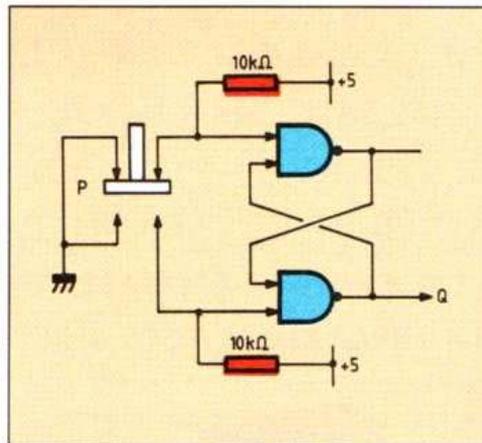


zéro, une autre au niveau 1. En effet, quand on met le montage sous tension, il est impossible de prévoir quel sera l'état des sorties Q et Q' : on considère donc que ces états sont « indéterminés ».

Evidemment, à la première arrivée de S', au niveau bas, autrement dit au temps  $t_1$ , il n'y a pas d'indétermination, on sait que Q sera haut et Q' bas (ils étaient peut-être déjà ainsi, auquel cas il ne s'est rien passé en  $t_1$ , ou le montage a basculé si Q était bas).

Au temps  $t_2$ , une nouvelle impulsion en S' n'agit pas, mais, au temps  $t_3$ , comme c'est R' qui passe au niveau bas, le bistable rebascule. Il y a donc passage de Q au niveau bas (zéro) et de Q' au niveau haut. Au temps  $t_3$ , nous procédons à une « manœuvre interdite », portant simultanément S' et R' au niveau bas. Tout de suite après, les deux sorties Q et Q' sont ensemble au niveau haut, dans un « état anormal ». Mais nous supposons que le niveau sur S' remonte le premier (au temps  $t_4$ ) et que R' remonte ensuite. Dès l'instant  $t_4$ , l'état anormal des sorties cesse. Comme R' est demeuré bas alors que S' était haut, la sortie Q repasse à zéro, alors que la sortie Q' ne passe pas au 1 (elle y était) mais reste au 1.

Enfin, au temps  $t_5$ , nous recommençons une « manœuvre interdite », amenant



**Fig. 9. —** Le bistable à deux NAND permet d'obtenir, à partir des contacts d'un poussoir, un signal de sortie totalement débarrassé des innombrables rebondissements des contacts.

simultanément S' et R' au niveau bas : comme cela s'était produit au temps  $t_3$ , le bistable passe dans son « état anormal », Q et Q' étant hauts simultanément.

Mais, cette fois, nous avons poussé la perversité plus loin, et c'est **simultanément**, au temps  $t_6$ , que l'on ramène les deux entrées, S' et R', au niveau haut : nous avons eu tort. En effet, comme on ne peut savoir quel sera l'état du bistable, nous devons tracer les lignes relatives à Q et Q' en pointillés : notre bistable est dans un état « indéterminé » (tout ce que l'on

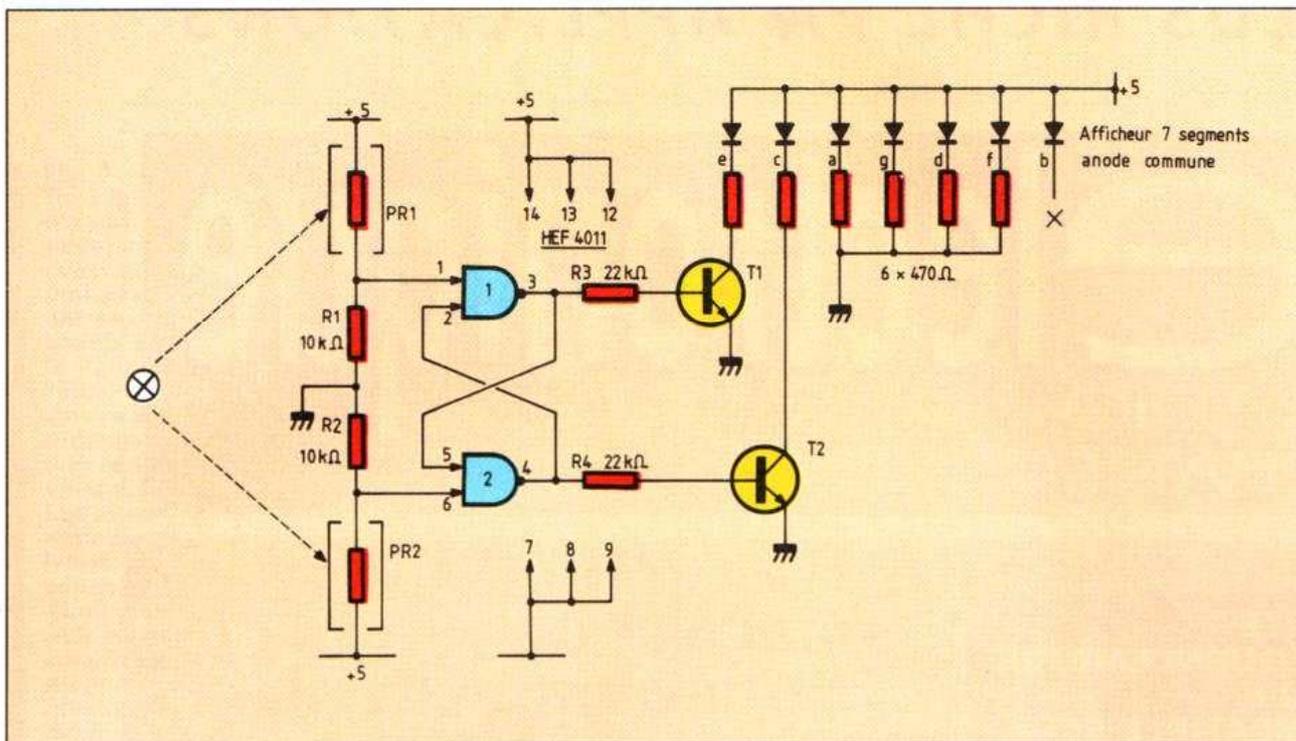
sait, c'est que l'une des sorties est haute, l'autre basse, mais nous ne savons pas laquelle est haute).

### Un déclenchement unique

L'emploi de ces bistables tout simples, appelés « R-S », c'est-à-dire à deux commandes séparées, est très intéressant dans de nombreuses applications. Par exemple, quand on désire faire en sorte que l'appui sur un poussoir fournisse une impulsion unique, on ne peut utiliser le contact du poussoir tel quel.

En effet, quand les lames du contact viennent à se toucher, elles sont si fières d'avoir réussi cet exploit qu'elles sautent de joie, ce qui coupe le contact (rebondissement). Alors, elles ont du remords, et elles reviennent en contact. Mais, de nouveau très fières, elles s'applaudissent, coupant et rétablissant le contact jusqu'à vingt ou même cinquante fois.

Mais si le poussoir agit sur la commande S d'un bistable, préalablement remis au zéro, seul le premier contact agira et nous donnera sur la sortie Q un flanc montant unique. Les autres manifestations d'orgueil des contacts seront sans aucun effet. Si l'on veut perfectionner encore le système, le mieux est de réaliser le montage



**Fig. 10. — Ce bistable, commandé par deux photorésistances, permet d'afficher, sous forme d'un E ou d'un S, si la dernière personne passée devant les photorésistances entré ou sortit.**

de la figure 9, qui utilise un poussoir P avec un contact « travail » (établi quand on appuie sur le bouton) et un contact « repos » (établi lorsque l'on n'appuie pas sur le bouton).

Donc, au repos, la sortie Q est haute. Si l'on appuie sur le bouton, dès le premier établissement du contact travail (il peut y en avoir des dizaines, du fait des rebondissements, seul le premier compte), la sortie Q passe au niveau haut. Elle ne repassera au niveau bas que lorsque le poussoir a été relâché et que s'établit pour la première fois le contact repos (s'il y a bien d'autres coupures et rétablissements de ce contact, à cause des rebondissements, cela sera sans effet).

On peut ainsi disposer, sur la sortie Q, d'un signal parfait, montant quand on appuie sur le bouton, descendant quand on le relâche, alors que, sans les circuits, nous aurions eu un signal abominable, inutilisable pour commander des compteurs ou des circuits logiques.

### Dans quel sens est-il passé ?

Pour passer à une application plus amusante des bistables, indiquons une réalisation amusante qui utilise les propriétés de notre bistable. La figure 10 indique comment on fait le montage. Il est simple,

comportant une simple porte quadruple NAND (HEF 4011), dont deux portes sont inutilisées (ce qui nécessite de porter leurs entrées au + ou à la masse).

Le déclenchement du bistable est fait par des occultations de photorésistances (du genre LDR 03 par exemple).

Normalement, l'ampoule L éclaire les deux photorésistances PR<sub>1</sub> et PR<sub>2</sub>, et les deux points (A) et (B) sont au niveau haut. Si une personne passe entre l'ampoule et PR<sub>1</sub>, par exemple, le potentiel du point (A) tombe très bas. On voit donc que, selon celui des deux photorésistances qui sera occulté le dernier, le bistable prendra un état ou l'autre.

Imaginons que les deux photorésistances soient à la même hauteur, près du chambranle d'une porte. Selon que la personne qui franchit la porte entre ou sort, ce sera PR<sub>1</sub> ou PR<sub>2</sub> qui sera occulté en dernier, le bistable sera donc dans un des états si une personne est entrée, dans l'autre si elle est sortie.

Reste à afficher le résultat. Nous utilisons pour cela un afficheur à sept segments à LED, du type « anode commune » (les lecteurs auront tôt fait de modifier comme il faut le schéma, en utilisant des transistors P-N-P et un branchement différent, s'ils veulent utiliser un afficheur à cathode commune).

Avec quatre résistances, nous provoquons

l'allumage systématique des segments a, d, f et g. Une fois qu'une personne est passée, selon le sens de passage, ce sera le transistor T<sub>1</sub> qui sera débloqué, allumant le segment e, ou le transistor T<sub>2</sub>, allumant le segment c.

Donc, nous verrons sur l'afficheur le tracé S (en fait, il s'agit de celui que l'on utilise pour afficher le chiffre 5, mais cela ressemble à un S), comme « Sorti », par allumage de a, f, g, c et d, ou bien le tracé E (comme « Entré »), par allumage de a, f, g, e et d.

Evidemment, pendant le passage de la personne, il y aura un moment où les deux photorésistances seront occultés simultanément, nous enverrons donc au bistable une « commande interdite », à laquelle il réagira en allumant simultanément tous les segments (sauf le b), affichant le chiffre 6. Mais, comme celui qui passe va forcément démasquer un des photorésistances après l'autre, nous nous trouverons dans le cas illustré sur la figure 8 aux temps t<sub>3</sub> et t<sub>4</sub>.

Signalons que l'on pourrait, par utilisation de portes supplémentaires, éteindre l'afficheur pendant le moment où les deux photo-résistances sont occultés simultanément. Nous pensons que ce serait là une complication inutile

**J.P. OEHMICHEN.**  
(à suivre)

## LECTURE ET EVOLUTION D'UN SCHEMA

# Recherche de la source chaude

Le schéma proposé dans la figure 1 est un comparateur de températures. Il peut avoir des applications industrielles ou domestiques en permettant, par exemple, de déterminer quelle cafetière tient le café le plus longtemps chaud. A moins que vous ne préfériez savoir dans quel verre se trouve la bière la plus fraîche ou si la main gauche d'une personne présente une température plus élevée que la main droite. Une petite modification permet de transformer le montage en thermomètre.

Vous cherchez des thermistances dans le schéma ? Inutile, car on peut procéder autrement :

**A. - Bouclés avec la base sur le collecteur, T<sub>1</sub> et T<sub>2</sub> se comportent en diodes.** Du fait de R<sub>1</sub> et de R<sub>3</sub>, ces diodes sont parcourues par un courant un peu inférieur à 1 mA. Leur chute de tension, de 0,6 à 0,7 V, est soumise à un effet de température de - 2 mV/°C. Une thermistance fournirait une variation plus grande, mais du moment où l'on amplifie...

**B. - Par la manœuvre de R<sub>1</sub>, on peut ajouter jusqu'à 1 kΩ soit à R<sub>1</sub>, soit à R<sub>3</sub>.** Cela permet de corriger une dispersion entre les chutes directes à température égale. Cette dispersion sera forte si l'on remplace T<sub>1</sub> et T<sub>2</sub> par des diodes (genre 1N4148), lesquelles ne pourront par ailleurs pas être plongées avec la « tête » dans un liquide, comme on le fait avec un transistor en boîtier plastique.

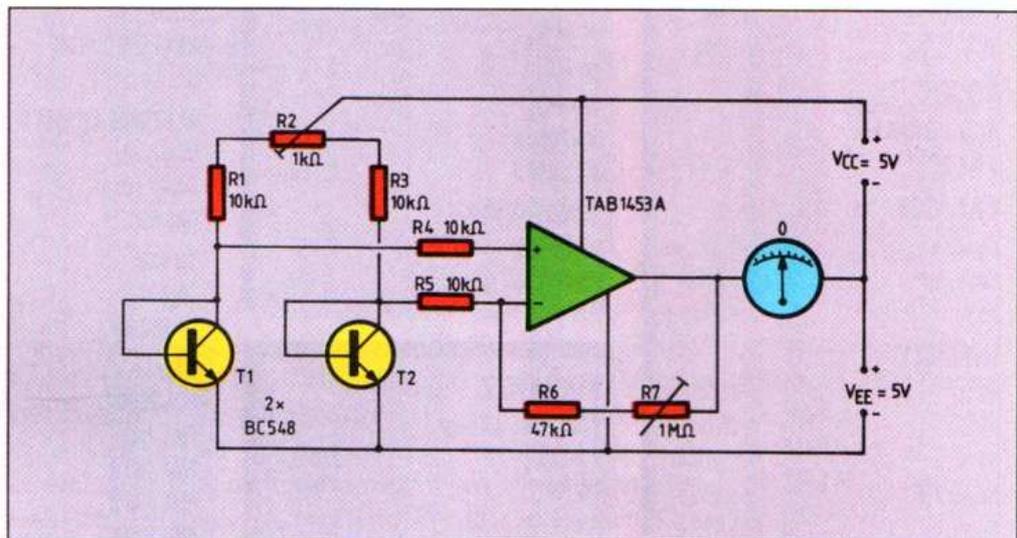


Fig. 1. - Exploitant l'effet de température des semi-conducteurs, on compare la chute de tension directe de deux diodes, constituées par des transistors dont on relie collecteur et base.

**C. - L'amplificateur opérationnel du schéma est d'un type particulier, dit « à entrée PNP ».** Le LM 358 (double amplificateur opérationnel) relève de la même technologie. Celle-ci permet un fonctionnement correct avec des tensions d'entrée (par rapport au négatif de l'alimentation) même inférieures à celle de la chute directe dans une diode.

**D. - Pour équilibrer les chutes de tension dues aux courants d'entrée de l'amplificateur opérationnel, on prévoit des résistances égales (R<sub>4</sub>, R<sub>5</sub>) dans ces entrées.** Le gain est déterminé par R<sub>5</sub> avec R<sub>6</sub> et R<sub>7</sub>. Comme, contrairement à ce qui se passe pour la thermistance, la chute de tension d'une diode est une fonction linéaire de la température, on peut facilement étalonner l'indicateur en °C de différence de température.

**E. - En sortie de l'amplificateur opérationnel, on obtient une excursion en tension allant de - U<sub>EE</sub> à U<sub>CC</sub> - 2,5 V.** L'indicateur doit donc donner une déviation totale pour 2,5 V (ou moins),

sauf si l'on utilise des tensions d'alimentation plus élevées. On aura alors avantage à augmenter R<sub>1</sub> à R<sub>3</sub> dans une même proportion.

## Propositions de modification

### Source unique d'alimentation

L'amplificateur opérationnel étant du type « monotension », on utilise, dans la figure 1, deux tensions d'alimentation seulement à cause de l'indicateur à zéro central. Une première solution consisterait à simuler le point médian des alimentations par un diviseur de tension. Cependant, on devra alors faire face à une plus grande consommation de courant. De plus, intervenant avec sa résistance équivalente en série avec l'indicateur, le diviseur limiterait la course de cet indicateur.

La solution de la figure 2 utilise comme indicateur un galvanomètre dont le

zéro mécanique se trouve tout à gauche. On le choisit, éventuellement, avec adjonction d'une résistance série ou moyennant ajustage par  $R_2$ , de façon qu'il dévie à la moitié de sa course au repos, c'est-à-dire lorsque  $T_1$  et  $T_2$  se trouvent à une même température. Comme précédemment, les écarts de part et d'autre de cette nouvelle position de repos peuvent être étalonnés en  $^{\circ}\text{C}$  et la sensibilité peut être ajustée en jouant sur le gain de l'amplificateur ( $R_4, R_5$ ).

### Indication de dépassement

Un comparateur de température peut être utile non seulement pour une mesure, mais aussi comme simple indicateur de dépassement. La figure 3 montre un schéma dans lequel l'amplificateur opérationnel fonctionne sans contre-réaction, c'est-à-dire en comparateur.

Le seuil de comparaison ne correspond pas nécessairement à l'identité des températures de  $T_1$  et de  $T_2$ , car  $R_2$  permet d'ajuster ce seuil dans de larges limites. Par ailleurs, on peut déclencher en « montant » ou en « descendant ». Si, par exemple, on considère la température de  $T_2$  comme référence, la diode luminescente  $D_L$  s'allumera dès que la température de  $T_1$  devient inférieure au seuil ainsi défini. En effet,  $T_1$  attaque l'entrée « plus », et comme le coefficient de température du semi-conducteur est négatif, c'est bien un refroidissement qui détermine une augmentation de la tension. En considérant  $T_1$  comme référence, on obtiendra l'effet inverse.

### Mémoire de dépassement

Pour des tâches de surveillance automatique, il peut être intéressant de disposer d'une mémoire permettant de constater, *a posteriori*, si un écart de température prédéfini a été dépassé au cours d'un cycle de fabrication.

La figure 4 montre que c'est bien simple. Il suffit de connecter une diode en réaction positive. Elle devient conductrice au moment où la tension de sortie de l'amplificateur opérationnel bascule en direction du positif de l'alimentation. Dès lors, elle maintient, entre les

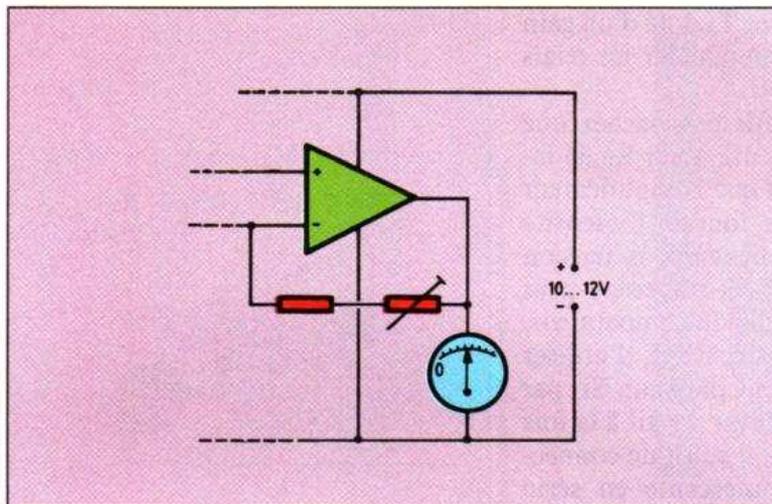


Fig. 2. - Utilisation d'une source unique d'alimentation avec un galvanomètre déviant à mi-course au repos.

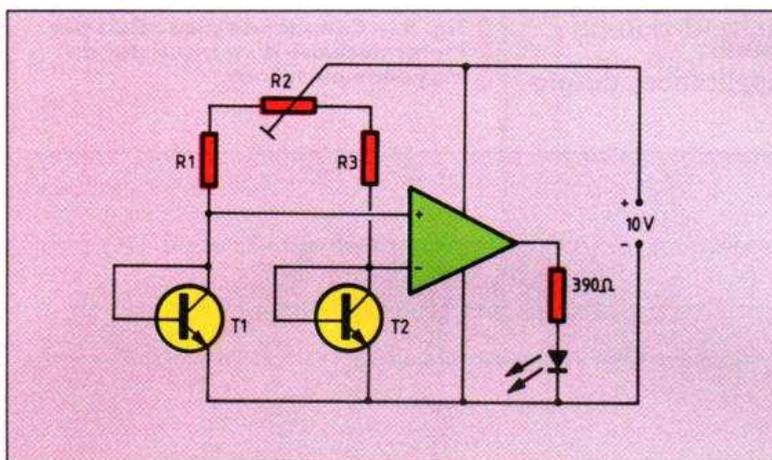


Fig. 3. - Témoin lumineux de dépassement dont l'amplificateur opérationnel est utilisé en comparateur.

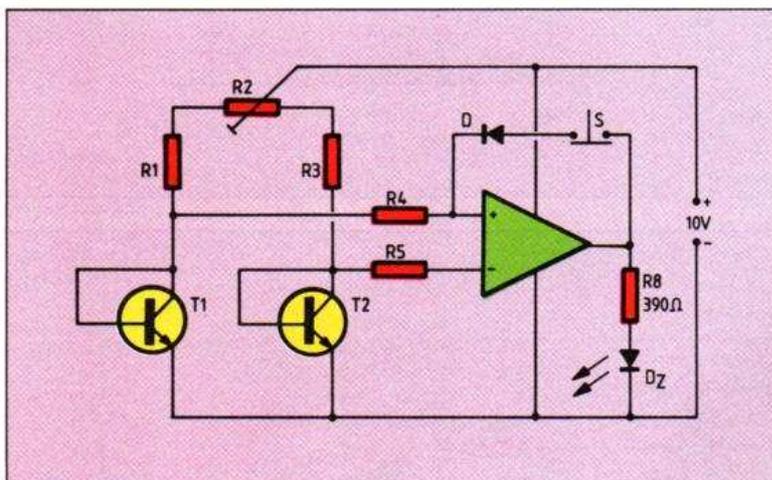


Fig. 4. - Lors du dépassement d'une certaine différence de température, ce montage se bloque en position de signalisation.

deux entrées de l'amplificateur opérationnel, une différence de potentiel suffisante pour que l'état du montage devienne parfaitement indépendant de la température des sondes  $T_1$  et  $T_2$ .

Pour réarmer le dispositif, on manœuvre la touche S. On obtient, bien entendu, le même résultat en interrompant brièvement la tension d'alimentation.

### Commande d'un relais

Le principe décrit peut servir non seulement pour indiquer mais aussi pour agir. La figure 5 illustre, à ce sujet, la commande d'un relais par un transistor de moyenne puissance. Avec une alimentation sous 10 V, on obtient, à l'état actif, une chute de tension de 7 V environ aux bornes de  $R_8$ . Comme cela correspond à une intensité de 18 mA

environ, un transistor  $T_3$  doté d'un gain de 20 permet de commander un relais de 360 mA.

Si cela ne vous suffit pas, sachez que vous ne pouvez pas diminuer  $R_8$  de façon illimitée. Il faut que l'amplificateur opérationnel puisse fournir l'intensité correspondante. Cependant, la tension d'alimentation  $U_{CC}$  du transistor peut être différente de celle du comparateur, ce qui permet, le cas échéant, d'utiliser un relais relativement puissant. Si, par ailleurs, vous désirez qu'il y ait à la fois action et indication, il suffit de connecter une diode lumineuse en série avec  $R_8$  dans le schéma de la figure 4.

### Autres comparaisons

Bien entendu, les applications du pro-

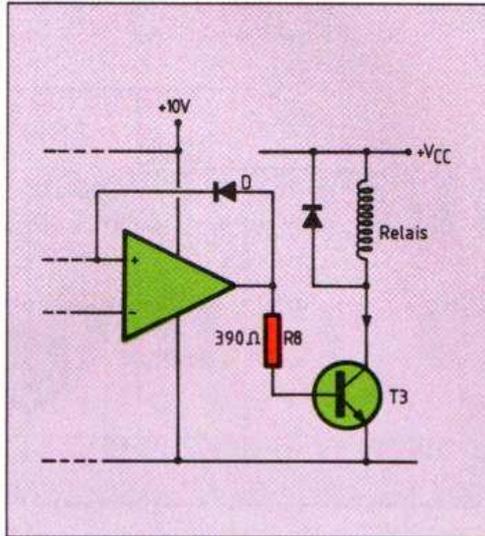


Fig. 5. – Commande d'un relais par l'intermédiaire d'un transistor de moyenne puissance.

cédé décrit ne se limitent pas à la comparaison de température. Pour l'adapter à des comparaisons de luminosité, par exemple, il suffit en principe de remplacer  $T_1$  et  $T_2$  par des photorésistances. Cette modification peut nécessiter une adaptation. Si l'on doit comparer des luminosités faibles, pour lesquelles la valeur ohmique d'une photorésistance s'établit à plus de 100 k $\Omega$ , il faut utiliser des résistances du même ordre de grandeur dans le reste du circuit de comparaison.

La figure 6 illustre une comparaison de deux tensions continues. L'une est stabilisée par une diode de Zener, l'autre est simplement une fraction de la tension d'alimentation du circuit. On devine facilement qu'il s'agit d'une surveillance de tension d'accumulateur. L'indicateur s'allume dès que la tension sur l'entrée « moins » de l'amplificateur opérationnel devient inférieure à la référence que constitue  $D_Z$ .

Les 6,2 V de ce composant correspondent à peu près à la moitié de la tension d'alimentation. Cependant, cette valeur n'a pas été choisie pour cette raison, mais du fait qu'elle correspond, dans toutes les technologies, au minimum d'effet de température d'une diode de Zener.

### Thermomètre

En combinant une tension de référence stabilisée avec un transistor utilisé en sonde de température, on peut transformer le montage en thermomètre. La figure 7 propose un schéma. Si, par exemple, on y utilise comme indicateur un voltmètre donnant une déviation totale à 6 V et si l'on ajuste  $R_2$  sur un gain de 50, on obtient une sensibilité de 100 mV/ $^{\circ}\text{C}$ , soit 60  $^{\circ}\text{C}$  pour toute la course du voltmètre. Si, de plus, on ajuste  $R_1$  de façon que le voltmètre dévie à mi-course pour 10  $^{\circ}\text{C}$ , on obtient une plage s'étendant de -20 à +40  $^{\circ}\text{C}$ . Bien sûr, d'autres combinaisons sont possibles. Il suffit de modifier le gain de l'amplificateur opérationnel. Il reste à signaler que  $T_1$  est une sonde à basse impédance. On peut donc la placer loin du point à mesurer. Ce qui vous permet de connaître la température extérieure sans avoir à ouvrir les volets.

H. Schreiber

Fig. 6. – Signalisation d'une insuffisance de tension d'alimentation par comparaison d'une fraction de cette dernière avec une référence.

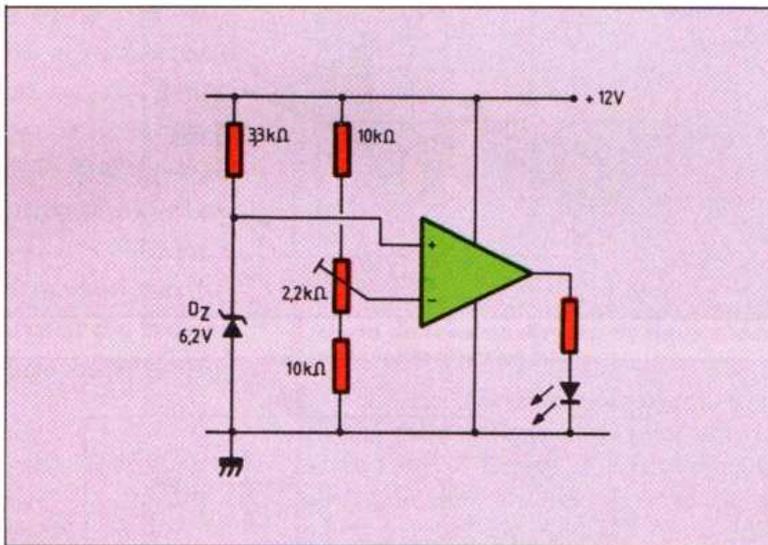
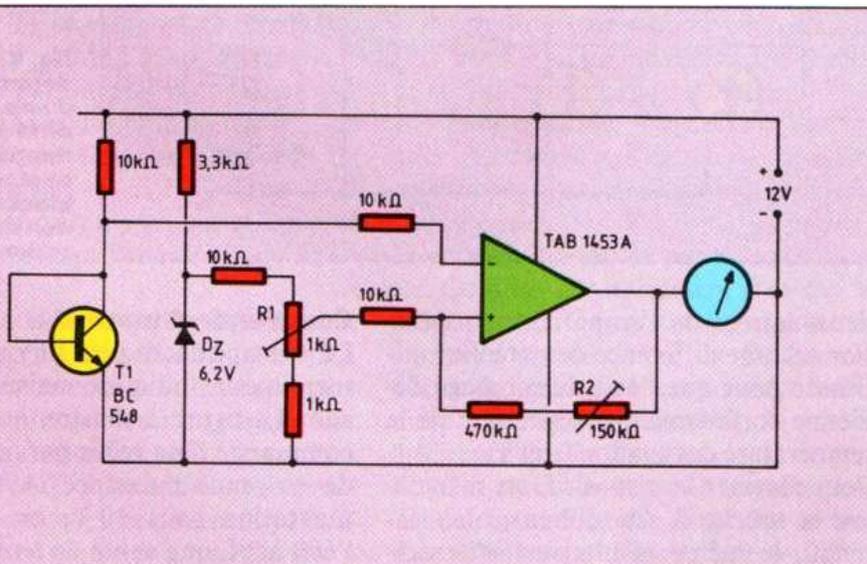


Fig. 7. – On obtient un thermomètre électronique en comparant la chute directe d'une diode avec une tension stabilisée de référence.



# Analogies mécaniques

J'ai eu, entre 11 et 15 ans, ma « période horlogère », c'est-à-dire un moment où je me passionnais tout spécialement pour les mouvements de pendules et de montres, où j'essayais de les démonter pour comprendre comment cela fonctionnait. Il m'est même arrivé, très exceptionnellement, de rendre la vie à un mouvement fatigué, dans les limites de mes faibles possibilités de réparation.

Quand je repense à ce moment, je me dis que la curiosité qui m'avait alors poussé vers ces mécaniques précédait et annonçait celle qui devait, peu après, m'amener à mon intérêt pour l'électronique (on disait, à l'époque « la radio »). En effet, dans un cas comme dans l'autre, il est tout à fait captivant de se pencher sur les réalisations dues à l'ingéniosité humaine.

L'électronique est jeune (la triode en 1907, le transistor en 1948), alors que, dans les réalisations comportant des roues, des pignons, des cames, des leviers et des ressorts, on peut trouver des siècles d'invention. Promenez-vous dans le merveilleux musée du Conservatoire National des Arts et Métiers, et je serais bien surpris que vous résistiez à l'enthousiasme qui étreint celui qui découvre les réalisations où l'intelligence et l'habileté du concepteur éclatent d'une façon si lumineuse. Nos ancêtres en ce domaine, de Vaucanson aux réalisateurs des serrures à secret, en passant par Blaise Pascal et sa machine arithmétique, ont réellement déployé des trésors d'ingéniosité. Le petit ressort courbé qui, en même temps, tâte une came et vient bloquer temporairement le mouvement d'une roue dans une position, alors que, dans l'autre, il déclenche un autre mécanisme, n'est qu'un exemple parmi des milliers d'autres.

On arrive à une sorte de délire de perfection avec les mécanismes des horloges astronomiques, comme celle de Strasbourg, ou aux cames du prédicteur de marées de lord Kelvin. Même en possession des dossiers techniques

complets de ces merveilles, avec des vues éclatées, des schémas partiels, des explications détaillées, on doit faire un très gros effort intellectuel pour comprendre comment cela marche.

L'horlogerie a totalement changé depuis moins de vingt ans. Il devient presque difficile de trouver une montre ou une pendule qui fonctionne avec un ressort, des roues et un échappement. Je suis loin de me plaindre de cette évolution, qui a mis à la portée de tout le monde des montres d'une précision exceptionnelle, avec des chronomètres multiples, dont l'équivalent mécanique (il existait autrefois) était un ensemble d'un prix considérable et d'une fragilité redoutable.

Avec la quasi-disparition des réalisations de mécanique horlogère, les finesses et les subtilités des mécanismes ne sont, de nos jours, plus du tout familières aux jeunes, et là, je le regrette. Il ne s'agit pas seulement d'une nostalgie de l'« archéologie industrielle », mais d'une tournure d'esprit.

En effet, il y a de nombreuses fonctions de l'électronique qui sont presque « parallèles » à des fonctions réalisées autrefois par les systèmes mécaniques. Un ressort que l'on arme est analogue à un condensateur que l'on charge, l'énergie d'une masse en mouvement rappelle celle d'un courant dans un bobinage (pensez à la ressemblance des formules, entre  $E=Mv^2/2$  et  $E=Li^2/2$ ), l'embrayage est le pendant de la porte analogique, la diode fait penser au cliquet, le frein à l'effet Joule, le « pas à pas » mécanique à la décade de comptage. On n'en finirait pas de citer de telles analogies. On a dit que « comprendre, c'est comparer », et c'est souvent vrai. Il y a bien des cas où une fonction électronique relativement complexe m'a semblé soudain très simple quand on m'a montré qu'elle était l'analogue de tel système mécanique.

Ne croyez surtout pas que cette similitude ne joue que pour permettre aux

vieux de la vieille de comprendre, grâce à l'analogie mécanique, comment fonctionne un ensemble électronique : le système fonctionne dans les deux sens. Si vous avez vu comment marche certain tachymètre, qui couple à l'arbre tournant, par un embrayage fonctionnant pendant un temps connu, un autre arbre dont on compte les tours, cela pourra vous donner beaucoup d'idées pour résoudre un problème de mesure analogique, par la réalisation électronique calquée sur la solution mécanique. Cette façon de voir est un outil puissant pour ceux qui aiment « sentir » comment quelque chose fonctionne, en le « voyant de l'intérieur » et en imaginant quelque chose de plus tangible que le déplacement des électrons, que l'on ne peut pas voir.

C'est à cause de ces possibilités qu'il me semble important de familiariser les jeunes avec les merveilles des réalisations mécaniques d'autrefois (et d'aujourd'hui aussi : l'électronique n'a pas entièrement « tué » la mécanique). Indépendamment de l'enrichissement de l'esprit apporté par la compréhension du rôle des rouages et des pièces en mouvement, la connaissance des solutions mécaniques me semble hautement génératrice de la création de solutions nouvelles dans le monde de l'électronique.

L'électronicien de la fin du XX<sup>e</sup> siècle aurait grandement tort de « snober » la mécanique. Il serait d'ailleurs bien ingrat, car cette dernière est souvent son auxiliaire discrète mais indispensable. Dans l'unité à disque dur de l'ordinateur qui me sert actuellement à écrire ce texte, c'est à des mécaniciens de talent que l'on doit le système amenant la tête de lecture juste où il faut en moins de deux centièmes de seconde, la faisant arriver à quelques micromètres de la surface du disque, sans toucher (donc sans user) ce dernier. Pensez-y. C'est peut-être la clef de la compréhension et, mieux encore, de l'invention.

J.-P. Ehmichen

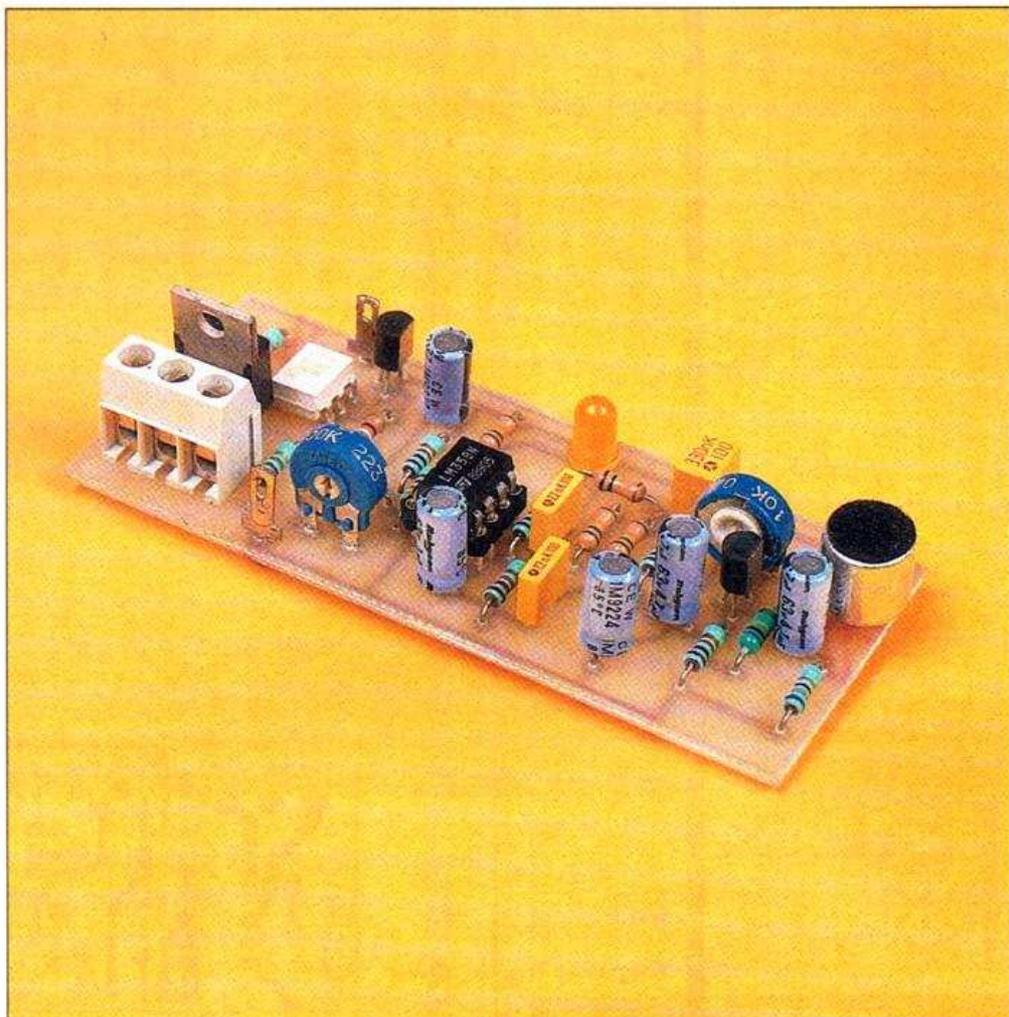
# Boom light

**Un projecteur rythme la musique. C'est l'effet que nous vous proposons ici, variante d'un modulateur de lumière dont l'effet sera particulièrement attrayant sur une musique disco.**

## ■ — Comment ça marche ?

**L**e montage commence avec un capteur d'ondes sonores, un micro, transformant les variations de pression acoustique en un signal électrique. Un filtre passe-bas prend en compte les fréquences basses du spectre, un détecteur commande un triac qui coupera et établira l'alimentation d'un projecteur fonctionnant sur le secteur.

Le signal audio arrive sur le micro à électret  $M_1$ . Son signal est amplifié et le potentiomètre ajustable  $P_1$  réglera éventuellement le gain de l'étage. La tension AF est dirigée vers un filtre constitué de la première section de l'ampli opérationnel  $CI_1$ . Ce filtre utilise une variante du filtre à source contrôlée permettant d'obtenir une meilleure sélectivité du signal. C'est un passe-bas du troisième ordre à coefficient de surtension élevé, qui est obtenu en utilisant une résistance  $R_7$  supérieure à  $R_8$ . La polarisation du circuit est assurée par une diode électroluminescente jaune ou verte, composant présentant une très faible résistance dynamique interne. La tension de sortie du filtre est dirigée vers un détecteur sans seuil alimentant la jonction base/émetteur du transistor  $T_2$ . Un lissage est assuré par le condensateur  $C_7$ . Le triac de sortie de puissance est commandé par un opto triac, composant assurant le transfert des ordres ainsi que l'isolation vis-à-



vis du secteur de la section basse puissance.

Le montage est alimenté par une tension de 5 V environ, qui peut être fournie à partir d'un régulateur classique de type 78L05.

## ■ — Réalisation

Le montage est réalisé sur circuit imprimé. Le micro sera soudé directement sur la plaquette ou installé dans un boîtier, on devra bien sûr respecter le sens de son branchement, sa polarité se repère facilement, l'une des pattes est en effet en contact électrique avec le capot (à souder à la masse). On pourra ajuster les deux

potentiomètres pour un effet maximal, le réglage dépendra du niveau sonore de la pièce. Attention, les éléments de la partie droite sont en contact avec le secteur, on utilisera donc de préférence un triac isolé. Le branchement s'effectue sur le bornier  $B_1$ . Un point commun à la lampe et au secteur est prévu au centre. L'intégration dans un boîtier isolant, de matière plastique, est conseillé pour des raisons de sécurité.

## Avertissement

Ce montage comporte des sections en relation directe avec le secteur, la plus grande prudence est donc recommandée lors des essais.

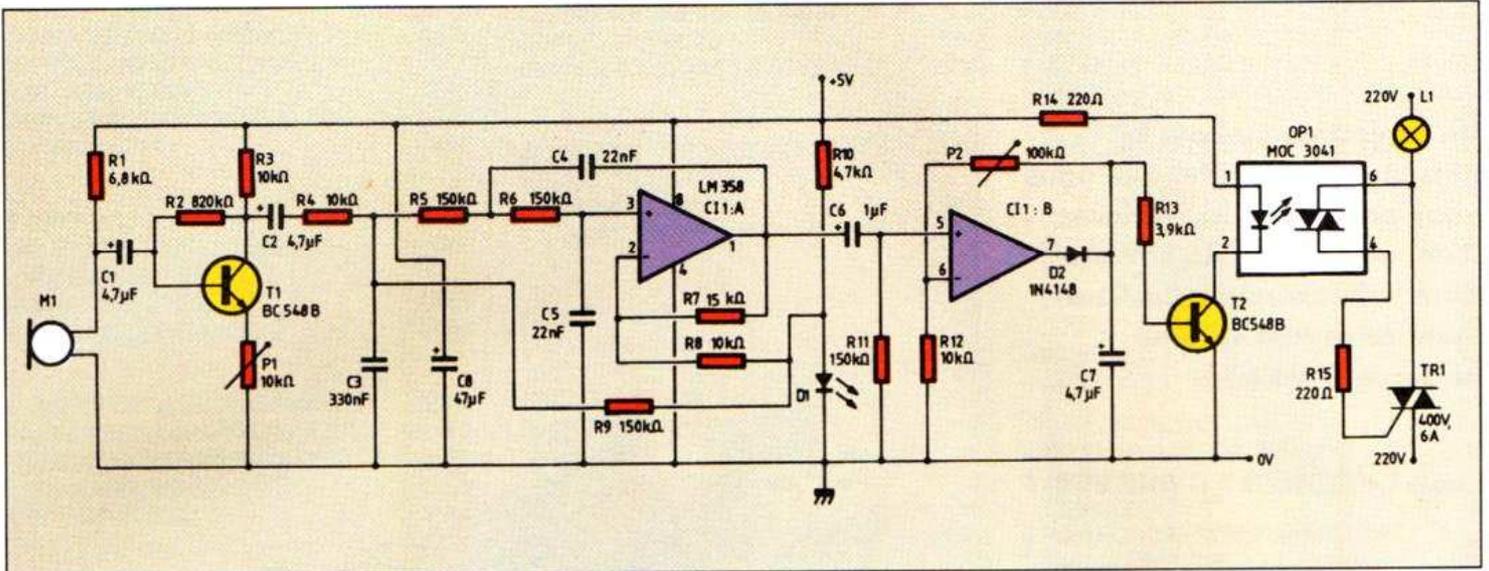


Fig. 1. - Schéma de notre montage.

## Nomenclature des composants

### Résistances 1/4 W 5%

R<sub>1</sub> : 6,8 kΩ  
 R<sub>2</sub> : 820 kΩ  
 R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub>, R<sub>8</sub>, R<sub>12</sub> : 10 kΩ  
 R<sub>5</sub>, R<sub>6</sub>, R<sub>9</sub>, R<sub>11</sub> : 150 kΩ  
 R<sub>7</sub> : 15 kΩ  
 R<sub>10</sub> : 4,7 kΩ  
 R<sub>13</sub> : 3,9 kΩ  
 R<sub>14</sub>, R<sub>15</sub> : 220 Ω

### Condensateurs

C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>7</sub> : 4,7 μF chimique radial 6,3 V  
 C<sub>3</sub> : 330 nF MKT 5 mm  
 C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub> : 22 nF MKT 5 mm  
 C<sub>6</sub> : 1 μF chimique radial 6,3 V  
 C<sub>8</sub> : 47 μF chimique radial 6,3 V

### Semi-conducteurs

D<sub>1</sub> : diode électroluminescente jaune ou verte  
 D<sub>2</sub> : diode silicium 1N4148  
 C1 : circuit intégré LM358  
 T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> : transistor NPN BC 548B  
 TR<sub>1</sub> : triac 400 V 6 A, isolé  
 OP<sub>1</sub> : optocoupleur MOC3041

### Divers

P<sub>1</sub> : potentiomètre ajustable vertical 10 kΩ  
 P<sub>2</sub> : potentiomètre ajustable vertical 100 kΩ  
 M<sub>1</sub> : micro à électret  
 B<sub>1</sub> : bornier 3 plots

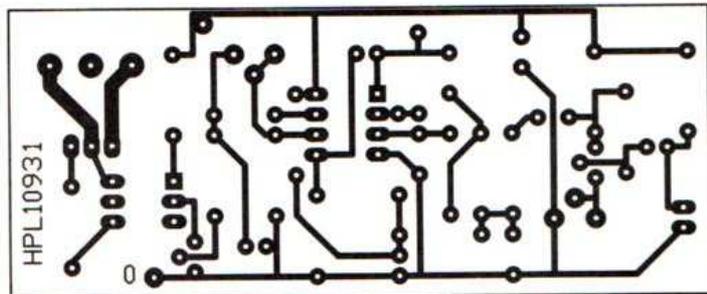


Fig. 2. - Circuit imprimé, côté cuivre, échelle 1.

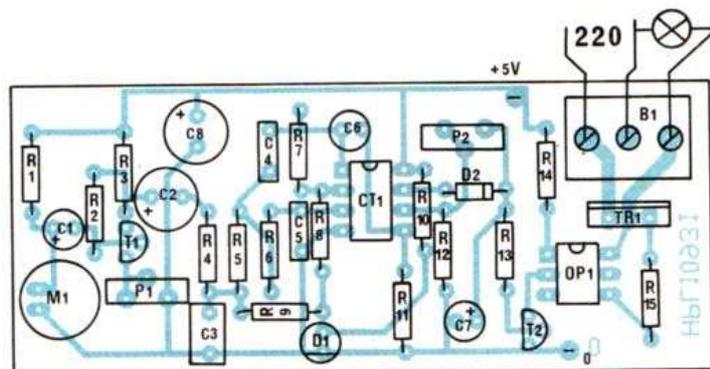


Fig. 3. - Implantation des composants.

# Repousse-chien à ultrasons

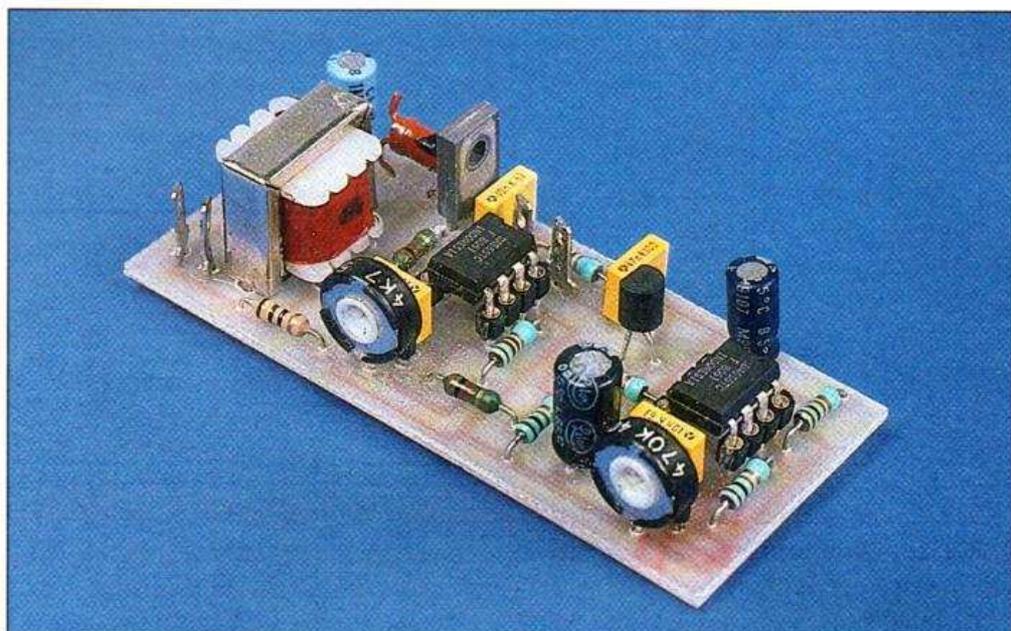
**Même si vous n'êtes pas facteur — profession dont les chiens ont horreur, c'est bien connu —, il vous est peut-être déjà arrivé, lors d'une promenade d'agrément, en faisant votre jogging ou du vélo, de vous trouver nez à nez avec un chien à l'air peu engageant.**

## ■ — A quoi ça sert ?

**D**ans ce cas, la prudence commande de fuir aussi discrètement que possible, à moins de posséder un de ces appareils que l'on trouve de plus en plus facilement dans le commerce et qui, en générant des ultrasons à niveau sonore élevé, éloignent l'animal. C'est un tel système que nous vous proposons de réaliser maintenant.

## ■ — Comment ça marche ?

Produire des ultrasons n'a rien de bien compliqué puisqu'il suffit d'un banal oscillateur astable, en l'occurrence celui réalisé autour de IC<sub>1</sub>, qui n'est autre qu'un 555. Comme la fréquence exacte d'action est mal connue (ou pas connue du tout d'ailleurs), celle-ci est rendue continûment variable grâce à IC<sub>2</sub> dont on n'exploite pas la sortie normale mais la tension de charge du condensateur. Cette dernière est en effet une dent de scie qui module IC<sub>1</sub> en fréquence *via* la patte 5 prévue à cet effet. On produit ainsi des ultrasons variant de 20 à 40 kHz environ, les valeurs extrêmes dépendant de la position exacte de P<sub>1</sub>. La vitesse de



variation de cette fréquence est, quant à elle, réglée avec P<sub>2</sub>.

La partie la plus originale de ce schéma se situe au niveau de l'étage de sortie. En effet, comme notre appareil doit être portable, il est alimenté par une simple pile de 9 V. Pour produire un niveau sonore suffisant avec une aussi faible tension, il faut donc utiliser un artifice simple mais astucieux.

Le transistor T<sub>2</sub> amplifie les signaux carrés produits par IC<sub>1</sub> et les applique au transducteur ultrasonore placé en série avec L<sub>1</sub>. On constitue ainsi un circuit oscillant grossier qui permet de disposer de pseudo-sinusoïdes de grande amplitude aux bornes du transducteur. La self L<sub>2</sub>, quant à elle, bloque les signaux BF tout en permettant l'alimentation de T<sub>2</sub>.

## ■ — La réalisation

Deux composants méritent attention. Le transducteur est un tweeter piézo à

l'exclusion de tout autre type. Peu importe sa référence exacte ; il suffit de choisir le modèle le moins cher et le plus petit que vous trouverez pourvu qu'il « monte » à 40 kHz. La self L<sub>2</sub>, quant à elle, est le primaire d'un transformateur pour jeu de lumières. Ici aussi, peu importe le type exact du transfo pourvu qu'il soit prévu pour un jeu de lumières et que vous utilisiez bien son côté primaire, c'est-à-dire celui réalisé en gros fil. Le montage fonctionne dès la dernière soudure effectuée. Si vous n'avez pas de « chien test » sous la main, vous pourrez vous en assurer en mettant en place le strap test qui fait descendre la fréquence de fonctionnement. Vous entendrez alors un sifflement dont la fréquence évolue régulièrement au rythme imposé par IC<sub>2</sub>. Les potentiomètres P<sub>1</sub> et P<sub>2</sub> seront laissés à mi-course ou seront ajustés en fonction des résultats de vos expérimentations personnelles sur les chiens du voisinage.

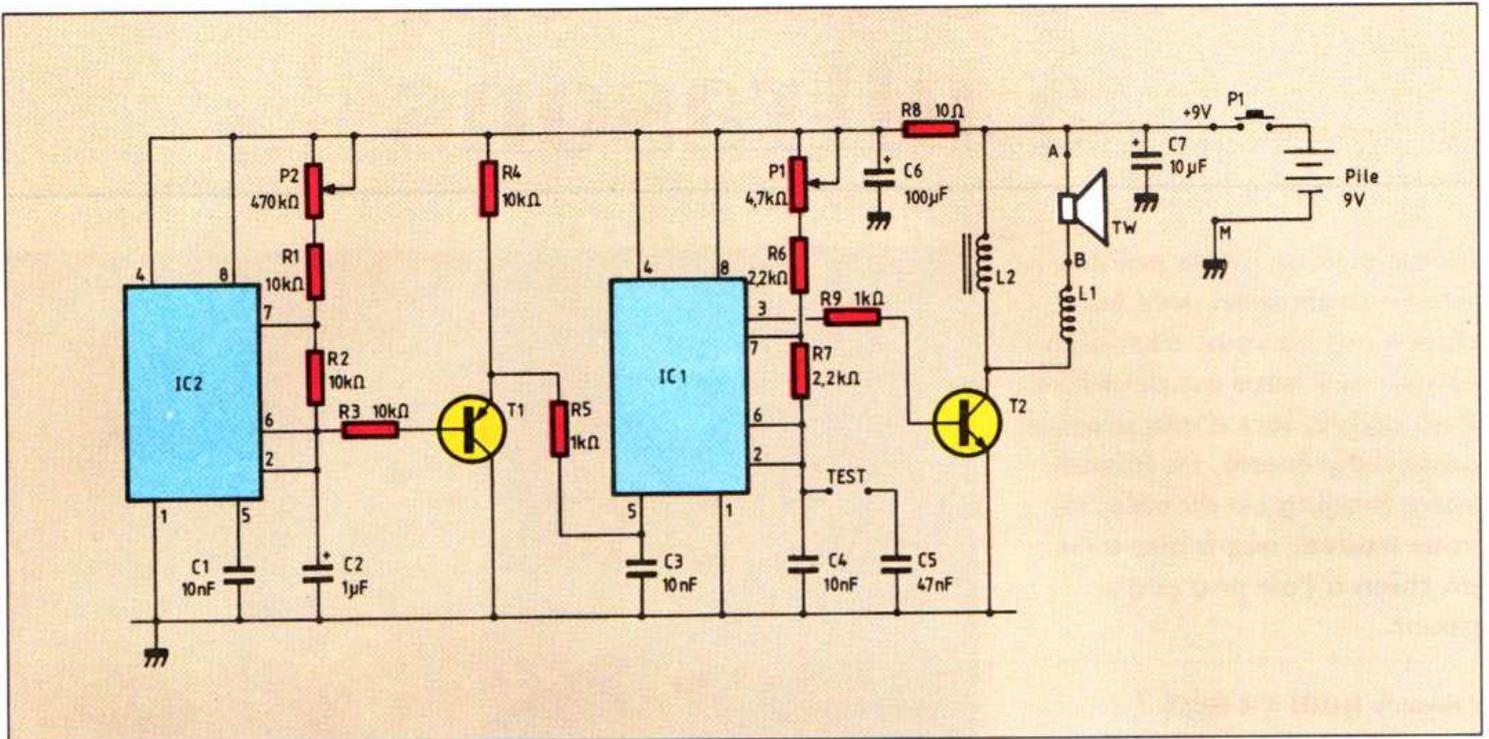


Fig. 1. — Schéma de notre montage.

### Nomenclature des composants

#### Semi-conducteurs

IC<sub>1</sub>, IC<sub>2</sub> : 555  
 T<sub>1</sub> : 2N2907  
 T<sub>2</sub> : BD 137 ou, mieux, BD 139

#### Résistances 1/4 W 5%

R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub> : 10 kΩ  
 R<sub>5</sub>, R<sub>9</sub> : 1 kΩ  
 R<sub>6</sub>, R<sub>7</sub> : 2,2 kΩ  
 R<sub>8</sub> : 10 Ω

#### Condensateurs

C<sub>1</sub>, C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub> : 10 nF céramique ou mylar  
 C<sub>2</sub> : 1 μF 25 V chimique radial  
 C<sub>5</sub> : 47 nF céramique ou mylar  
 C<sub>6</sub> : 100 μF 15 V chimique radial  
 C<sub>7</sub> : 10 μF 25 V chimique radial

#### Divers

P<sub>1</sub> : potentiomètre ajustable vertical pour CI de 4,7 kΩ  
 P<sub>2</sub> : potentiomètre ajustable vertical pour CI de 470 kΩ  
 L<sub>1</sub> : self moulée 1 mH  
 L<sub>2</sub> : primaire d'un transfo de jeu de lumières (voir texte)  
 TW : tweeter piézo 40 kHz (voir texte)  
 P<sub>1</sub> : poussoir, contact en appuyant

Attention ! Ce montage produit des niveaux sonores supérieurs à 105 dB qui peuvent avoir des effets néfastes sur l'audition en cas d'exposition prolongée.

D'autre part, notez que les oreilles des

jeunes enfants sont beaucoup plus sensibles que les nôtres aux fréquences hautes ; évitez en conséquence de diriger le transducteur directement vers eux, même pour de courtes périodes d'utilisation.

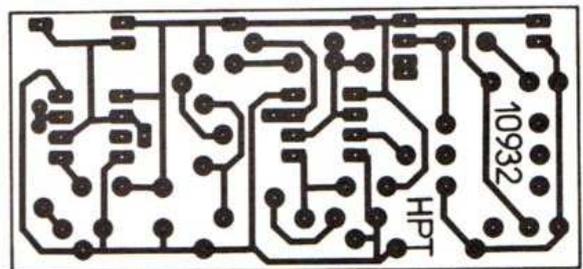


Fig. 2. — Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

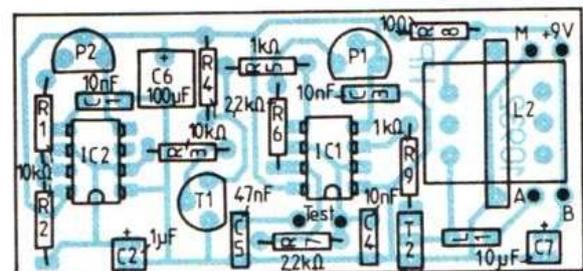


Fig. 3. — Implantation des composants.

# Récepteur FM

Voilà un petit poste radio à faire vous-même, une réalisation devenue classique mais qui ici prend la forme d'une mini enceinte identique à celles que l'on propose pour la « sonorisation » des baladeurs et non d'un banal circuit imprimé...



## Comment ça marche ?

Alors là, ne comptez pas sur nous pour vous expliquer en long, en large et en travers le fonctionnement du TDA 7000, l'un des plus géniaux circuits intégrés grand public mis à la disposition des amateurs par Philips, ce serait trop long. Ce circuit est un récepteur à lui tout seul, il n'y a qu'à

ajouter quelques (pas mal de !) composants périphériques et à mettre l'interrupteur sous tension pour entendre la musique ou au moins du souffle. Il n'y a que deux bobinages très simples à réaliser, ce qui n'est pas le cas d'un récepteur FM traditionnel. Ici, un seul condensateur ajustable, économique, suffit à assurer l'accord, on ajuste la

fréquence d'un oscillateur local et c'est tout. La sensibilité est excellente, à condition toutefois de respecter certaines conditions d'utilisation. Le circuit intégré est essentiellement entouré de condensateurs jouant divers rôles dont celui de l'accord des filtres internes à structure active. C<sub>5</sub> permet d'accorder le récepteur sur la gamme FM, de 87,5 à un peu plus de 108 MHz. Le signal audio est disponible sur la borne 2 du circuit intégré, la tension se développe le long de la résistance R<sub>2</sub>, le condensateur C<sub>21</sub> assurant la désaccentuation nécessaire pour éviter un excès d'aigu. L'amplification est confiée à un TDA 2822M, amplificateur monté en pont. Nous avons économisé les circuits RC rencontrés habituellement sur les sorties, l'amplificateur reste stable. Une

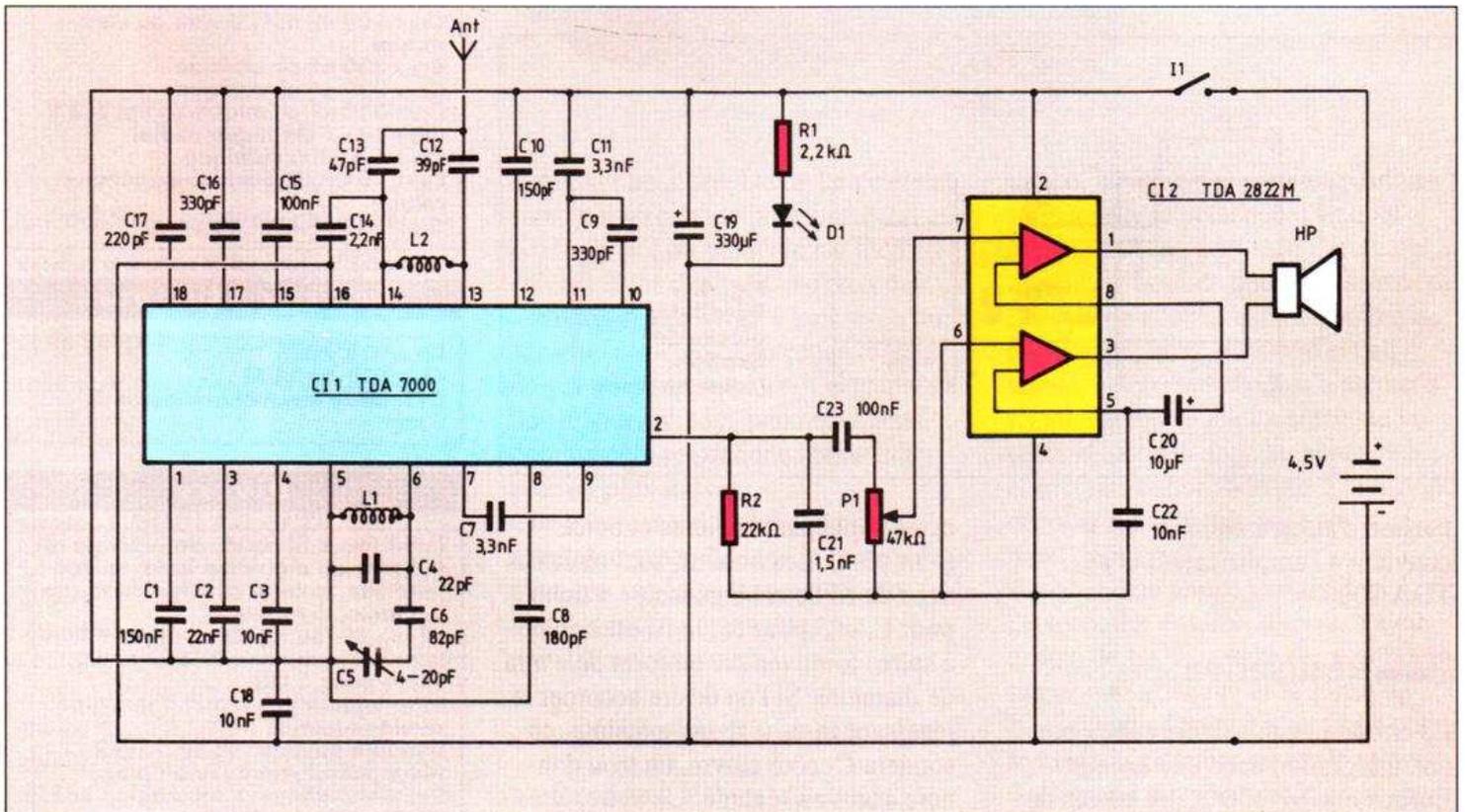


Fig. 1. - Schéma de notre montage.

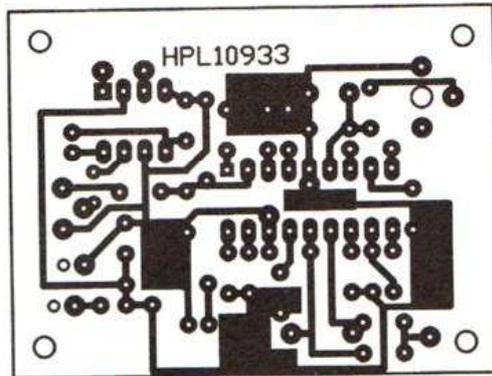


Fig. 2. - Circuit imprimé, côté cuivre, échelle 1.

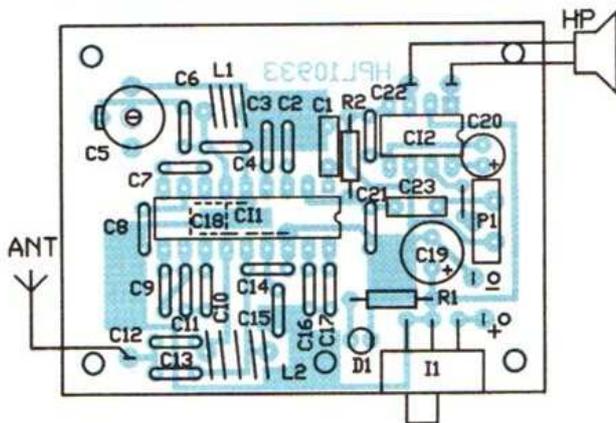


Fig. 3. - Implantation des composants.

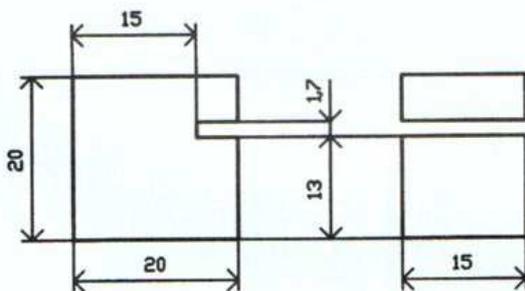


Fig. 4. - Détail des pièces de fixation. (cotes en mm)

tension d'alimentation de 4,5 V convient à l'amplificateur et au TDA 7000.

### Réalisation

Le circuit imprimé a été conçu pour une intégration dans une enceinte Europsonic SP 130/2, des pièces de matière plastique permettent une fixa-

tion simple par glissières et butée (voir plan). Les bobines sont réalisées avec du fil de câblage isolé : 4 tours pour L<sub>1</sub> et 5 pour L<sub>2</sub>, le fil est bobiné à spires jointives sur un foret de 4 mm de diamètre. Si l'on désire accorder le récepteur installé dans l'enceinte, on soudera C<sub>5</sub> côté cuivre, un trou donnera accès au réglage. Un autre, latéral, permettra un réglage du volume

sonore. Le condensateur C<sub>18</sub> est soudé très près des bornes d'alimentation du TDA 7000, condition essentielle pour obtenir une bonne sensibilité du circuit. Le porte-piles sera vissé ou collé à l'arrière par un adhésif double face, le changement des piles sera ainsi simplifié.

### Nomenclature des composants

#### Résistances 1/4 W 5%

R<sub>1</sub> : 2,2 kΩ  
R<sub>2</sub> : 22 kΩ

#### Condensateurs

C<sub>1</sub> : 150 nF MKT 5 mm  
C<sub>2</sub> : 22 nF céramique  
C<sub>3</sub>, C<sub>18</sub> : 10 nF céramique  
C<sub>4</sub> : 22 pF céramique  
C<sub>5</sub> : 4-20 pF ajustable, Philips, vert  
C<sub>6</sub> : 82 pF céramique  
C<sub>7</sub>, C<sub>11</sub> : 3,3 nF MKT 5 mm ou céramique  
C<sub>8</sub> : 180 pF céramique  
C<sub>9</sub> : 330 pF céramique  
C<sub>10</sub> : 150 pF céramique  
C<sub>12</sub> : 39 pF céramique  
C<sub>13</sub> : 47 pF céramique  
C<sub>14</sub> : 2,2 nF céramique  
C<sub>15</sub> : 100 nF MKT 5 mm ou céramique  
C<sub>16</sub> : 330 pF céramique  
C<sub>17</sub> : 220 pF céramique  
C<sub>19</sub> : 330 μF chimique radial 6,3 V  
C<sub>20</sub> : 10 μF chimique radial  
C<sub>21</sub> : 1,5 nF céramique  
C<sub>22</sub> : 10 nF MKT 5 mm ou céramique  
C<sub>23</sub> : 100 nF MKT 5 mm

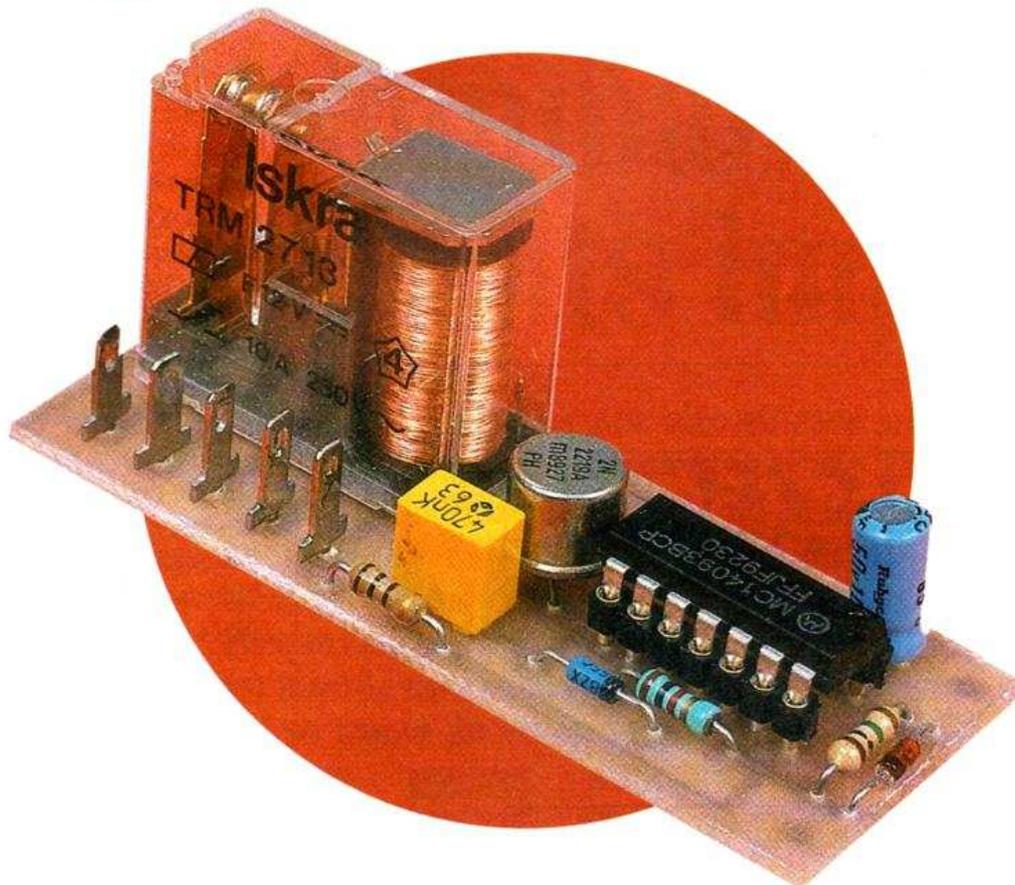
#### Semi-conducteurs

CI<sub>1</sub> : TDA 7000  
CI<sub>2</sub> : TDA 2822 M  
D<sub>1</sub> : diode électroluminescente 3 mm

#### Divers

L<sub>1</sub> : 4 tours fil rigide de câblage de 0,6 mm de diamètre isolé, spires jointives, bobiné sur tige de 4 mm  
L<sub>2</sub> : idem, 5 spires  
Fil souple ou rigide, 1 m pour l'antenne, ou antenne télescopique  
Porte-piles 3 LR6  
Interrupteur pour circuit imprimé sorties coudées  
Enceinte Europsonic SP-130/2  
Pièce polystyrène (selon plan)  
P<sub>1</sub> : potentiomètre ajustable vertical pour CI de 47 kΩ

# Simulateur de pannes pour voitures pour voitures



**Parmi les nombreuses méthodes de protection d'une voiture contre le vol, celle consistant à simuler un mauvais fonctionnement du moteur occupe une place à part.**

## ■ — A quoi ça sert ?

**E**n effet, elle ne vise absolument pas à protéger l'habitacle du véhicule et il faut donc pour cela faire appel à des solutions classiques ; en revanche, elle tend à faire croire au voleur que le véhicule choisi est de mauvaise qualité ou présente des problèmes et l'incite alors à porter son

choix sur un autre. De ce fait, elle est surtout intéressante pour protéger contre le vol du véhicule lui-même, soit vis-à-vis des petits voyous qui voudraient faire avec « leur virée du samedi soir », soit contre les réseaux de vol et « d'exportation » organisés à destination de pays peu regardants, comme cela se pratique, hélas ! de plus en plus souvent.

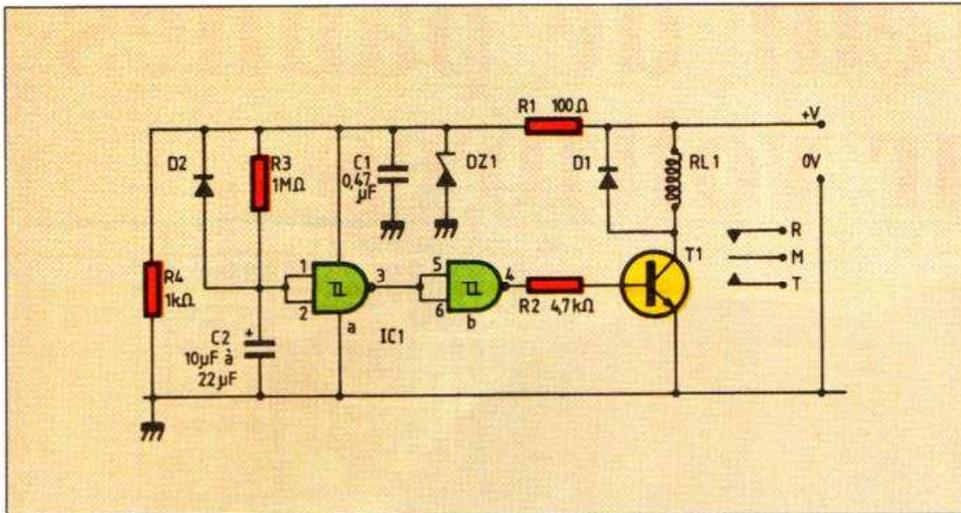
Curieusement, un tel dispositif est assez peu répandu dans le commerce, bien que sa réalisation puisse être fort simple, comme vous allez pouvoir le constater maintenant.

## ■ — Comment ça marche ?

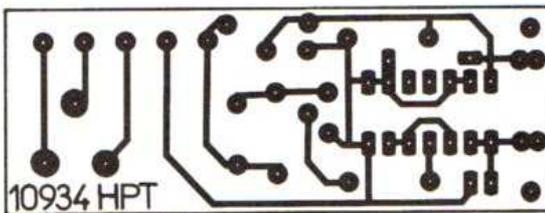
La fonction à réaliser est simple : le montage doit laisser démarrer norma-

lement le véhicule, pour ne pas faire soupçonner la présence d'un quelconque antivol, puis doit faire caler le moteur au bout de quelques secondes. Lorsque le contact est mis en vue du démarrage, notre montage est alimenté, ce qui fait charger lentement  $C_2$  au travers de  $R_3$ . La sortie de la porte  $IC_1a$  reste donc au niveau haut et le relais commandé par  $T_1$  est donc décollé. Le véhicule peut normalement démarrer.

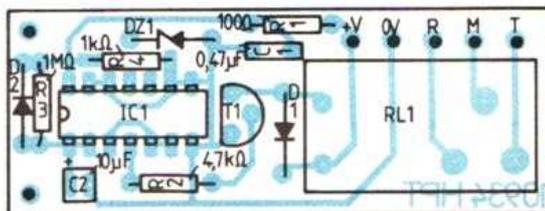
Au bout d'un temps variant de 8 à 20 secondes environ selon la valeur exacte de  $C_2$ , la charge de ce condensateur est suffisante et la sortie de  $IC_1a$  change d'état, faisant alors coller le relais. Ce dernier coupe le circuit d'allumage du véhicule (ou tout circuit électrique faisant le même effet



■ Fig. 1. — Schéma de notre montage.



■ Fig. 2. — Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.



■ Fig. 3. — Implantation des composants.

dans le cas d'un moteur diesel) et arrête donc le moteur. Le voleur tente alors de démarrer à nouveau et, pour ce faire, coupe le contact avant de le remettre, puisque c'est rendu obligatoire par toutes les clés de contact actuelles. Pendant la phase de coupure, C<sub>2</sub> se décharge quasi instantanément dans R<sub>4</sub> au travers de D<sub>2</sub>, et le montage est prêt pour un nouveau cycle.

### ■ La réalisation

Elle ne présente aucune difficulté mais doit être réalisée avec des composants de bonne qualité en raison des contraintes sévères de l'environnement automobile. Le circuit intégré sera soudé ou, au minimum, monté sur support à contacts tulipes. Le relais prévu sur le CI est un modèle Finder de 10 A, mais il peut être rem-

placé par un relais automobile classique. Le montage sera installé de préférence sous le tableau de bord pour le soustraire aux influences extrêmes du compartiment moteur. Il sera alimenté par un interrupteur dissimulé que vous manœuvrerez avant de quitter la voiture pour mettre le montage en service. Son alimentation doit être réalisée par la clé de contact en position contact, et uniquement dans cette position. Les contacts du relais pourront, selon le cas, court-circuiter les vis platinées sur les véhicules à allumage simple, couper l'alimentation du calculateur sur les véhicules à allumage électronique, couper l'alimentation de la pompe à essence sur les véhicules à pompe à essence électrique, etc. Un peu de réflexion et l'examen du schéma électrique de la voiture devraient vous permettre de mener à bien sans difficulté une telle mise en place.

### ■ Nomenclature des composants

#### Semi-conducteurs

IC<sub>1</sub> : 4093  
 T<sub>1</sub> : 2N2219A  
 D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> : 1N914 ou 1N4148  
 DZ<sub>1</sub> : zener 15 V 0,4 W

#### Résistances 1/4 W 5%

R<sub>1</sub> : 100 Ω  
 R<sub>2</sub> : 4,7 kΩ  
 R<sub>3</sub> : 1 MΩ  
 R<sub>4</sub> : 1 kΩ

#### Condensateurs

C<sub>1</sub> : 0,47 µF mylar  
 C<sub>2</sub> : 10 à 22 µF (selon délai désiré)  
 15 V chimique radial

#### Divers

RL<sub>1</sub> : relais Finder type 40, 12 V, 1 RT, ou relais automobile

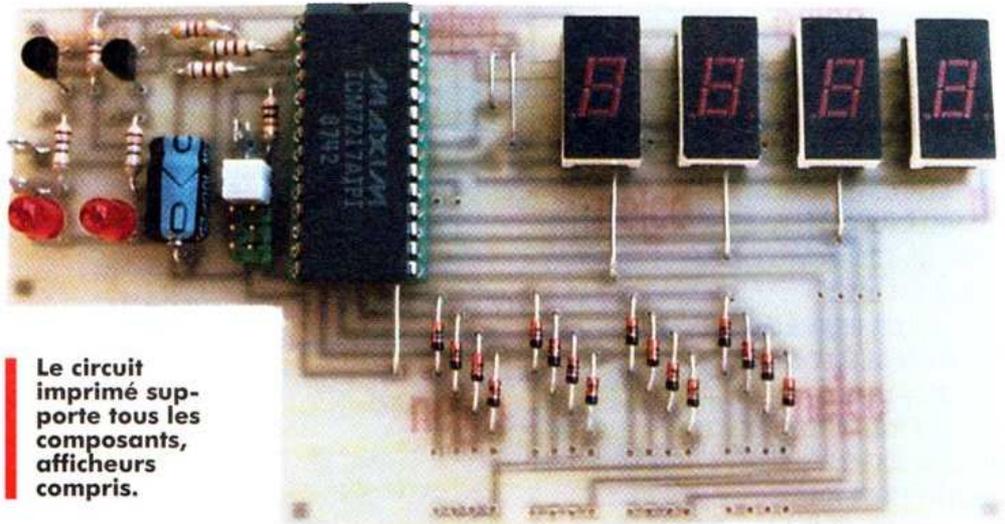
# Compteur-décompteur polyvalent

**Le montage que nous vous proposons de réaliser maintenant n'a pas de vocation prédéfinie en tant que telle. En effet, c'est un compteur-décompteur mais, du fait de ses nombreuses possibilités, il peut être utilisé dans les applications les plus diverses. Il suffit en effet de lui adjoindre des poussoirs et interrupteurs ou des interfaces appropriées pour le transformer en compteur d'objets, de temps, en fréquencemètre, en pose-mètre pour labo photo ou en tout autre appareil que votre imagination pourra souhaiter. La lecture de ses caractéristiques principales pouvant vous aider dans cette recherche, nous allons commencer notre présentation par là.**

## Présentation

**N**otre montage se présente sous la forme d'un unique circuit imprimé supportant tout à la fois l'électronique et les afficheurs de ce que nous avons baptisé compteur-décompteur bien que cela recouvre en fait des fonctions nettement plus nombreuses que ces simples opérations. Voici en effet quelles sont les possibilités résumées de cette réalisation :

- Compteur-décompteur 4 chiffres de 0000 à 9999 ou de 0000 à 5959.
- Affichage du résultat sur 4 afficheurs 7 segments à diodes électroluminescentes.
- Compte ou décompte à partir d'une valeur librement programmée par l'utilisateur.



**Le circuit imprimé supporte tous les composants, afficheurs compris.**

- Indication de passage par zéro du compteur, valable dans tous les modes de fonctionnement.
- Indication d'égalité du compteur, dans tous les modes de fonctionnement, avec une valeur librement programmable par l'utilisateur.
- Fonctionne sous une tension unique de 5 V.
- Indication des états « zéro » et « égalité » par des LED et par des signaux logiques.
- Entrée de comptage à trigger de Schmitt admettant une fréquence maximale de 5 MHz.

Lorsque nous aurons ajouté que ce compteur ne nécessite qu'un seul et unique circuit intégré vendu aux environs de 100 F, nous pensons que vous aurez déjà une assez bonne idée des points forts de ce montage.

Que peut-on faire avec un tel appareil, nous direz-vous ? La première application qui vient à l'esprit est celle du comptage d'objets grâce, par exemple, à une petite interface utilisant une cellule photo-électrique. Ce comptage d'objets peut se transformer — pourquoi pas ? — en compte-tours sur un circuit de course de voitures miniatures, par exemple.

Vous pouvez aussi en faire une minuterie pour votre labo photo (ou pour la cuisine de madame) puisque le montage sait décompter à partir de la valeur de départ de votre choix. Il suffit pour cela de lui ajouter une base de temps qui délivre la seconde, ce qui n'est pas un montage véritablement difficile à réaliser ! Il peut aussi servir de fréquencemètre bien sûr, même si des boîtiers plus intégrés ou mieux adaptés existent pour ce faire.

## L'ICM 7217

Le cœur de notre réalisation est un circuit conçu à l'origine par Intersil : l'ICM 7217. Cette société, qui fait maintenant partie du groupe Harris, est en effet une spécialiste des circuits MOS à grande intégration et on lui doit en particulier un certain nombre de « célébrités », qui ont d'ailleurs souvent fait l'objet de descriptions dans *Le Haut-Parleur*, telles que :

- Des fréquencemètres entièrement intégrés avec, par exemple, l'ICM 7216.
- Des voltmètres à LED entièrement intégrés eux aussi avec les ICL 7107 et ICL 7137.
- Des voltmètres, mais à cristaux

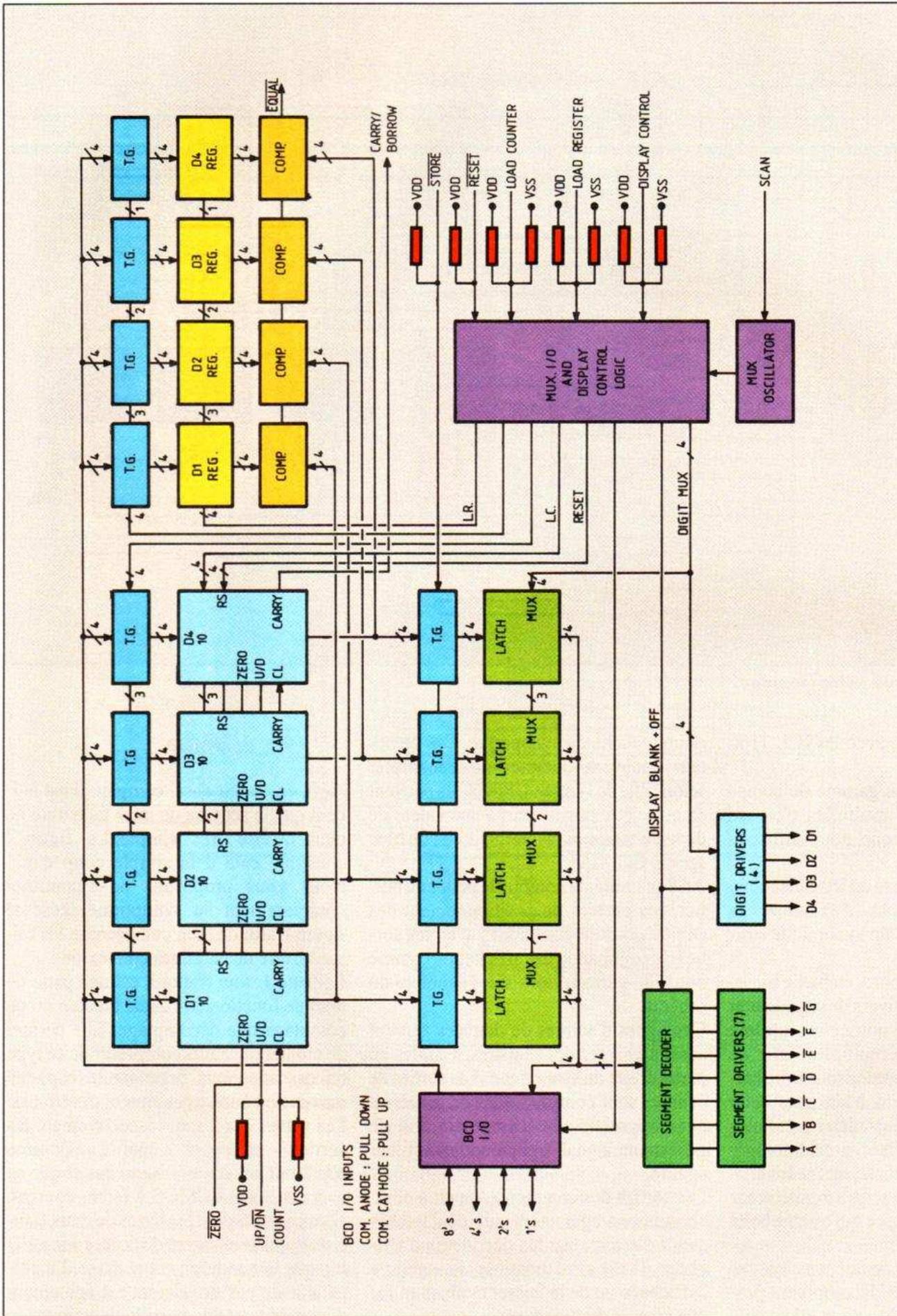


Fig. 1. —  
Synoptique  
interne de  
l'ICM 7217  
(doc. Harris).

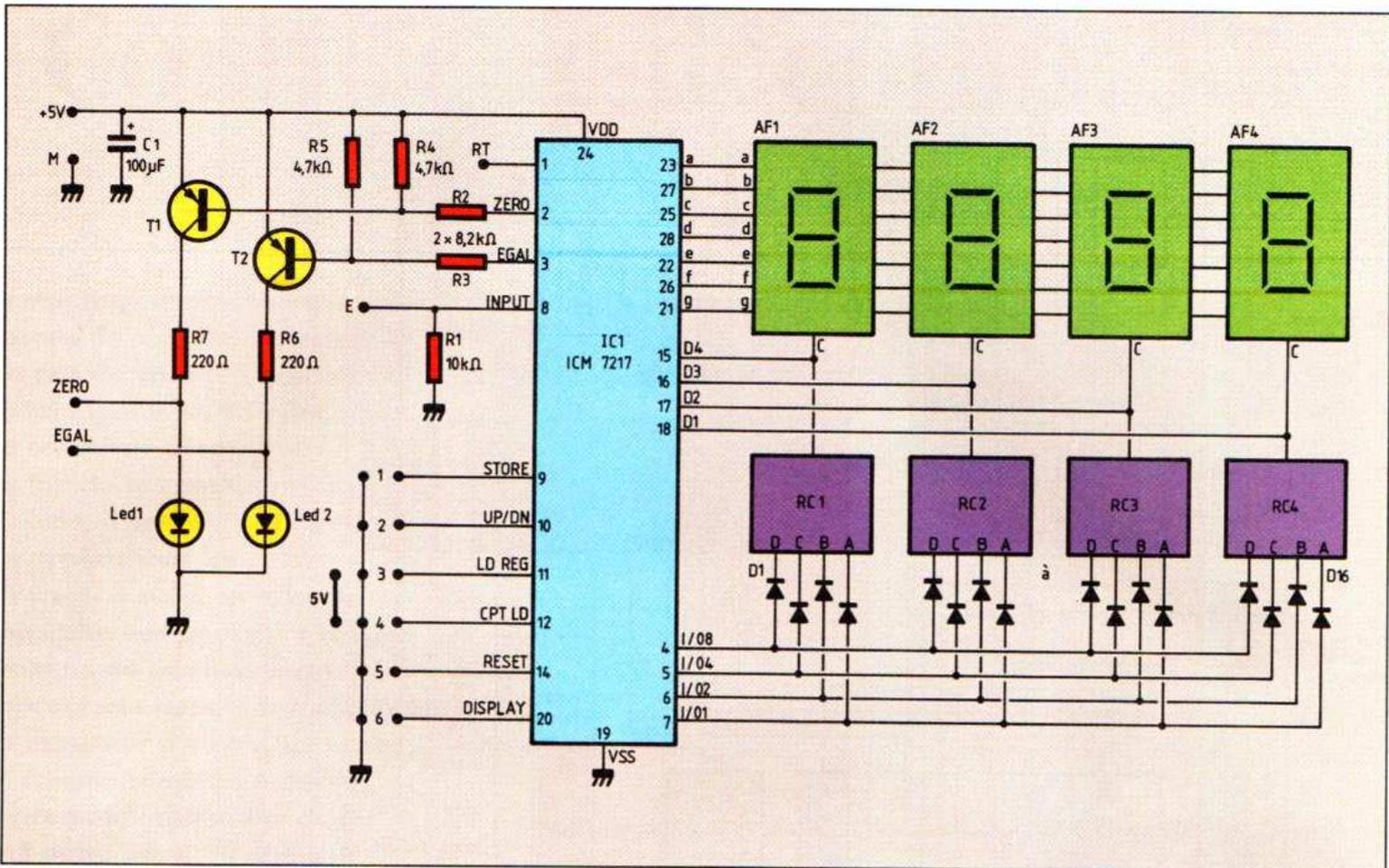


Fig. 2. — Schéma de notre montage.

liquides cette fois-ci, avec les ICL 7106 et ICL 7136.

— Et enfin toute une gamme de compteurs aux fonctions multiples d'où est extrait l'ICM 7217 que nous utilisons aujourd'hui.

Plutôt que de vous faire un long discours, nous vous proposons d'examiner la figure 1 qui présente un synoptique simplifié de ce circuit.

Nous voyons tout d'abord, en partie basse, deux blocs appelés drivers de segments et drivers de digits, car notre circuit pilote un affichage de type multiplexé afin de minimiser le nombre de liaisons avec l'afficheur. Contrairement à de nombreux circuits analogues, et bien que notre ICM 7217 soit réalisé en technologie MOS, il commande directement les afficheurs à LED sans aucun amplificateur ou transistor de sortie, ce qui est une belle performance.

Le cœur du circuit est en fait constitué par les quatre compteurs-décodeurs pré-positionnables visibles en partie supé-

rieure gauche du synoptique. Ces compteurs peuvent compter ou décompter selon l'état de l'entrée UP/DN. Ils peuvent en outre être positionnés à une valeur de départ chargée par l'intermédiaire du bloc appelé BCD I/O.

Afin de limiter le nombre de pattes du boîtier, ces entrées de positionnement des compteurs sont communes avec les sorties de commande des afficheurs, comme nous le verrons lors de l'examen du schéma.

Ces lignes d'entrées de données servent aussi à charger des registres, visibles en partie droite du synoptique. Les sorties de ceux-ci sont comparées en permanence avec les sorties des compteurs afin de générer un signal logique indiquant leur égalité.

Les sorties des compteurs, quant à elles, aboutissent également sur des latches avant d'arriver sur les décodeurs d'affichage. Il est ainsi possible de « geler » l'affichage ou de le laisser évoluer au fur et à mesure du comptage.

## Le schéma

Avec un circuit aussi complet, il est évident que le schéma de mise en œuvre ne peut qu'être très simple. La figure 2 confirme cela d'un simple coup d'œil. Nous vous proposons de l'examiner conjointement au synoptique présenté figure 1 afin de bien comprendre les raisons d'être de certaines connexions.

La patte 1, tout d'abord, est une patte de retenue fonctionnant aussi bien en mode comptage que décomptage. Elle permet de monter plusieurs compteurs de ce type en cascade pour dépasser la capacité maximale permise par un seul d'entre eux. Les pattes 2 et 3 sont respectivement les sorties « zéro » et « égalité ». Comme elles sont actives au niveau bas et que ce sont des sorties CMOS à faible courant, elles commandent les bases de deux transistors qui se chargent d'allumer une LED lorsque la condition est réalisée. Le collecteur de ces transistors est également disponible sur une pastille de connexion

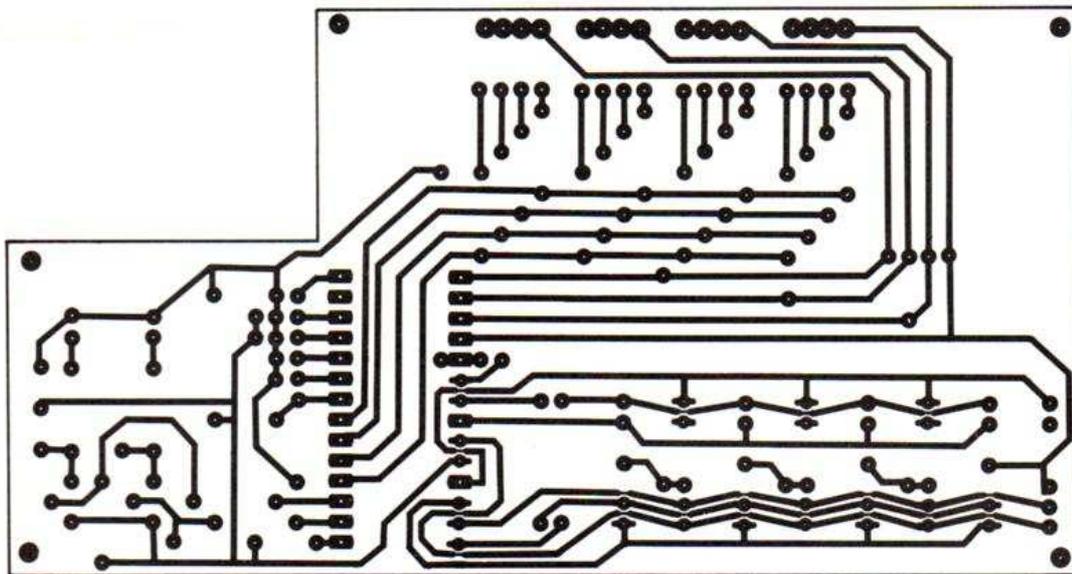


Fig. 3 —  
Circuit  
imprimé, vu  
côté cuivre,  
échelle 1.

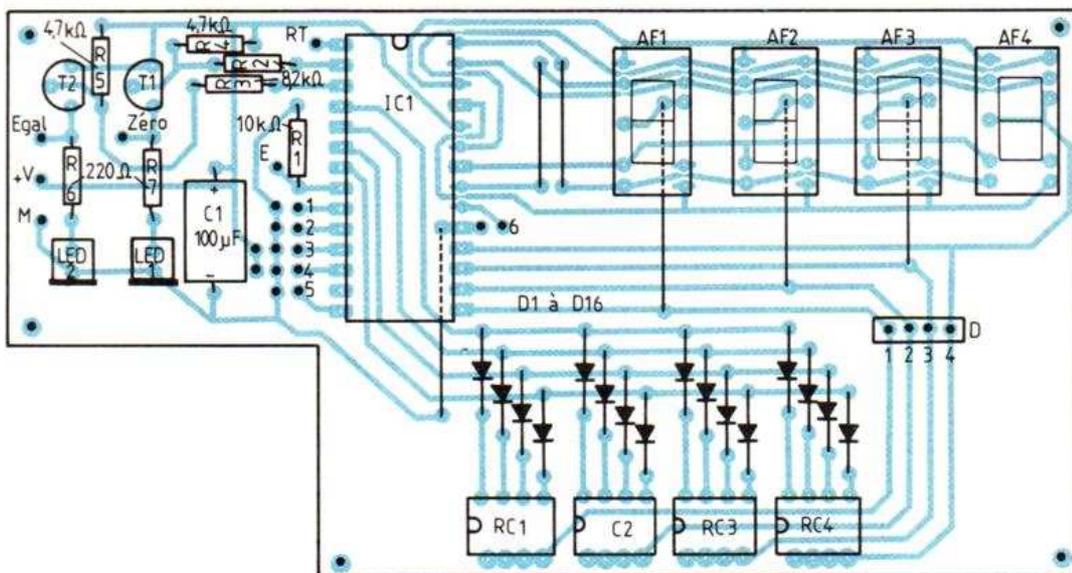


Fig. 4. —  
Implantation  
des compo-  
sants.

où l'on trouve donc un niveau logique haut (+ 5 V) lorsque la condition correspondante a lieu.

Les quatre pattes suivantes sont les entrées de données sous forme DCB (ou BCD pour les anglophones). Elles sont reliées à quatre blocs de mini-interrupteurs en boîtier DIL ou, si vous désirez plus de confort de programmation, à quatre roues codeuses BCD. Les diodes permettent aux sorties des interrupteurs

ou des roues codeuses de ne pas se court-circuiter mutuellement.

Le point commun de ces interrupteurs est relié aux sorties de commande des cathodes des afficheurs comme nous l'avons expliqué ci-avant. L'ICM 7217 réalise le balayage des afficheurs et de ses entrées de façon telle qu'aucun problème de prise en compte des données ne soit à craindre.

La patte suivante (8) est l'entrée de comp-

tage. Elle est ramenée à la masse par une résistance et dispose en interne d'un trigger de Schmitt. Attention, comme aucune protection particulière n'est prévue sur notre montage, il ne faut pas lui appliquer de tension supérieure à la tension d'alimentation, ou bien encore de tension négative par rapport à la masse. Selon l'interface que vous raccorderez à cette entrée, veillez à prendre éventuellement les précautions nécessaires.

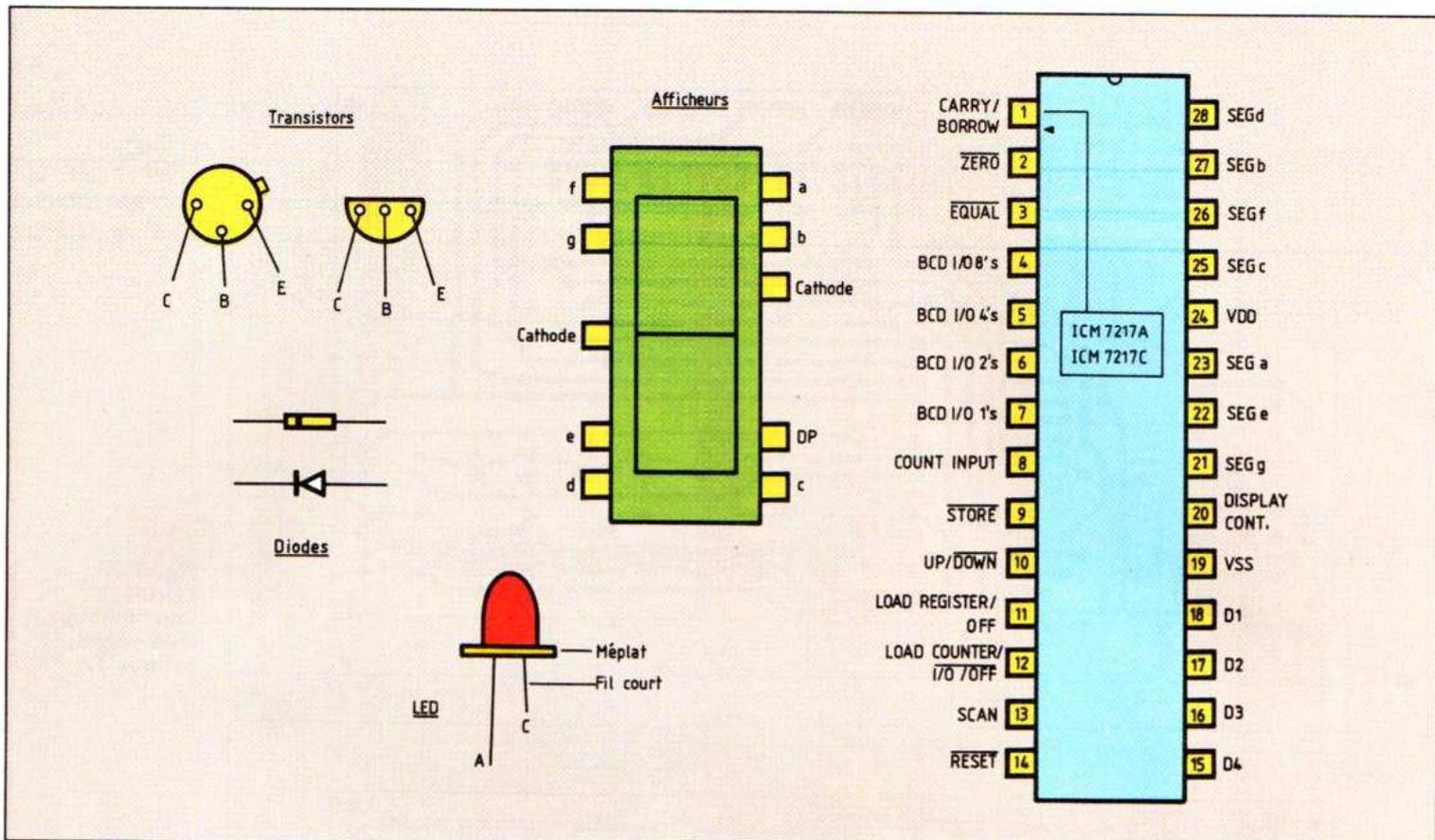


Fig. 5. — Brochages des semi-conducteurs.

## Liste des composants

### Semi-conducteurs

IC<sub>1</sub> : ICM 7217 (voir texte pour les suffixes)  
 T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> : BC 557, 558, 559  
 D<sub>1</sub> à D<sub>16</sub> : 1N914 ou 1N4148  
 AF<sub>1</sub> à AF<sub>4</sub> : afficheur à LED de 0,3 pouce, 7 segments à cathodes communes  
 LED<sub>1</sub>, LED<sub>2</sub> : diode électroluminescente quelconque

### Résistances 1/4 W 5%

R<sub>1</sub> : 10 kΩ  
 R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> : 8,2 kΩ  
 R<sub>4</sub>, R<sub>5</sub> : 4,7 kΩ  
 R<sub>6</sub>, R<sub>7</sub> : 220 Ω

### Condensateurs

C<sub>1</sub> : 100 μF 15 V chimique axial

### Divers

RC<sub>1</sub> à RC<sub>4</sub> : roue codeuse décimale à sortie BCD ou mini-interrupteurs DIL

Les pattes suivantes servent à programmer le mode de fonctionnement du compteur. On trouve :

— Patte 9, entrée store. Laisser en l'air, l'affichage reste fixe, alors qu'il suit le contenu des compteurs si cette patte est reliée à la masse.

— Patte 10, entrée UP/DN. Laisser en l'air, le compteur compte, alors qu'il décompte si elle est reliée à la masse.

— Patte 11, entrée de chargement des registres de comparaison. Cette patte reste en l'air en fonctionnement normal. Elle est mise au + 5 V pour charger dans les registres internes la valeur affichée sur les mini-interrupteurs ou les roues codeuses.

— Patte 12, entrée de prépositionnement des compteurs. Fonctionnement analogue à celle de la patte 11 ci-avant, mais pour charger la valeur affichée sur les mini-interrupteurs dans les registres de prépositionnement des compteurs.

— Patte 14, entrée de reset ou ré-initialisation. Cette patte reste en l'air en fonctionnement normal. Le fait de la relier à la masse provoque une ré-initialisation du

circuit. Cette entrée n'agit que sur les compteurs qui sont alors remis à zéro. En revanche, si la patte 11 se trouve reliée à la masse lors d'un reset, les registres de comparaison seront également remis à zéro.

Les pattes 21 à 23 et 25 à 28 sont les sorties segments qui sont reliées directement aux segments des afficheurs. Aucune résistance de limitation de courant n'est à prévoir car celle-ci est réalisée en interne par l'ICM 7217. La patte 20 est la patte de contrôle du mode d'affichage. Elle peut être laissée en l'air ou être reliée à la masse. Dans le premier cas, les 0 non significatifs seront automatiquement effacés. Ainsi, 0028 sera-t-il affiché 28.

## La réalisation

L'approvisionnement ne devrait poser aucun problème mais nous devons attirer votre attention sur l'ICM 7217. En effet, ce circuit existe en six versions différentes qui se différencient par les suffixes. Notre montage est prévu pour les versions suivantes :

— ICM 7217 AIPI qui est un modèle en boîtier plastique comptant de 0000 à 9999.

— ICM 7217 AIJI qui est le même circuit en boîtier céramique, ce qui n'apporte rien dans notre cas si ce n'est de le payer plus cher ! Nous signalons toutefois cette référence pour ceux d'entre vous qui ne trouveraient que ce modèle ou qui en auraient récupéré.

— ICM 7217 CIPI qui est un modèle en boîtier plastique prévu spécifiquement pour des applications « horaires ». Il compte en effet de 0000 à 5959 et se trouve donc tout à fait apte à compter des minutes et des secondes.

— ICM 7217 CIJI qui est la même version mais en boîtier céramique (même remarque que ci-avant).

N'achetez en aucun cas des ICM 7217 IJI ou BIJI qui sont prévus pour des afficheurs à anodes communes et qui, en outre, ont un brochage totalement incompatible.

Pour ce qui est des interrupteurs de chargement du compteur, vous avez le choix de ne pas les monter du tout si vous ne voulez pas utiliser la possibilité de pré-positionnement ou de comparaison. Si tel est le cas, vous pouvez aussi économiser sur les diodes D<sub>1</sub> à D<sub>16</sub> qui deviennent inutiles. Vous pouvez aussi utiliser, comme nous l'avons prévu sur le dessin du CI, des mini-interrupteurs en boîtier DIL, ce qui est acceptable pour des modifications de positionnement peu fréquentes. Enfin, si vous envisagez une application où les données de pré-positionnement doivent changer souvent, nous vous conseillons des roues codeuses. Choisissez les modèles que vous voulez pour ce qui est de l'aspect mais elles doivent être décimales et à sorties BCD.

Le tracé du circuit imprimé vous est présenté figure 3. Il doit être réalisé avec soin en raison de la finesse de certaines pistes qu'il sera prudent de contrôler à l'ohmmètre pour vous assurer de l'absence de microcoupure. L'implantation des composants est à réaliser en suivant les indications de la figure 4. Attention, des straps passent sous le circuit ICM 7217 et sous les afficheurs, ils doivent donc être câblés les premiers comme le veut d'ailleurs la règle en ce domaine.

| Strap | Etat | Fonction                                 |
|-------|------|--|
| 1     | N    | Affichage gelé                           |
|       | O    | Affichage évolue au rythme des compteurs |
| 2     | N    | Les compteurs comptent                   |
|       | O    | Les compteurs décomptent                 |
| 3     | N    | Mode normal                              |
|       | O    | Chargement des registres de comparaison  |
| 4     | N    | Mode normal                              |
|       | O    | Pré-positionnement des compteurs         |
| 5     | N    | Mode normal                              |
|       | O    | RESET                                    |
| 6     | N    | Suppression des zéros non significatifs  |
|       | O    | Affichage complet                        |

#### Mode d'emploi des straps

### Essais et utilisation

Après un contrôle soigneux de votre travail, vous pouvez mettre le montage sous tension en le reliant à une alimentation stabilisée 5 V capable de débiter au moins 200 mA.

Utilisez le plan d'implantation de la figure 4 pour identifier les straps et mettez en place le 1, le 6 et le 5. Les afficheurs doivent indiquer 0000 puisque nous validons l'affichage et que nous effectuons ainsi une remise à zéro du compteur.

Enlevez alors le strap 5 et, au moyen d'un fil volant par exemple, reliez plusieurs fois de suite l'entrée E au + 5 V. Le compteur doit compter, pas nécessairement avec exactitude, car votre contact peut être plus ou moins précis et peut ainsi générer de nombreuses impulsions à chaque fois (n'oubliez pas que l'ICM 7217 admet jusqu'à 5 MHz en entrée).

Mettez en place le strap 2 et continuez les mêmes manipulations, le compteur doit maintenant décompter. Faites-le arriver à 0000 et constatez l'allumage de la LED « zéro ».

Vous pouvez alors procéder à un essai de chargement des compteurs en mettant en place le strap 4 ainsi qu'à un essai de chargement des registres en mettant en place le strap 3 au + 5 V.

Si vos registres sont chargés, vérifiez que lorsque le compteur passe sur cette valeur,

la LED « égal » s'allume. Remarquez que l'allumage des LED « zéro » et « égal » dure tant que l'événement qu'elles signalent est valide, ce qui est logique.

Vous pouvez également essayer la suppression d'affichage des zéros non significatifs en enlevant le strap 6.

Bien que nous ayons vu, lors de l'étude du schéma, quel était le rôle des diverses pattes de sélection de mode de l'ICM 7217, nous avons estimé utile de réaliser le tableau ci-joint qui résume tout cela de façon synthétique.

Vous pouvez intégrer ce compteur dans le montage de votre choix ou le faire précéder des interfaces nécessaires à l'accomplissement de la ou des fonctions désirées. Les seules précautions à prendre concernent l'alimentation qui doit être égale à 5 V (normes TTL classiques) et la tension appliquée sur l'entrée de l'ICM 7217 qui ne doit ni excéder la tension d'alimentation ni devenir négative.

Précisons également, bien que nous ne l'ayons pas prévu sous forme de strap, que vous pouvez aussi relier au + 5 V la patte 20 de l'ICM 7217. Cela a pour effet d'éteindre complètement l'affichage alors que le circuit continue à fonctionner. Cela peut être intéressant dans certaines applications sur batteries par exemple car, dans ce cas, la consommation passe de plus de 200 mA à moins de 1 mA.

C. Tavernier

# Phasing PS90

L'effet de phasing est produit par de multiples déphasages du son qui, additionnés au signal original, conduisent à des annulations de niveau pour certaines fréquences. L'effet est amplifié si les circuits de déphasage balayent le spectre, les fréquences annulées changent alors. Le nombre de circuits déphaseurs et les possibilités de réglage de balayage constituent les principales caractéristiques de l'effet de phasing.

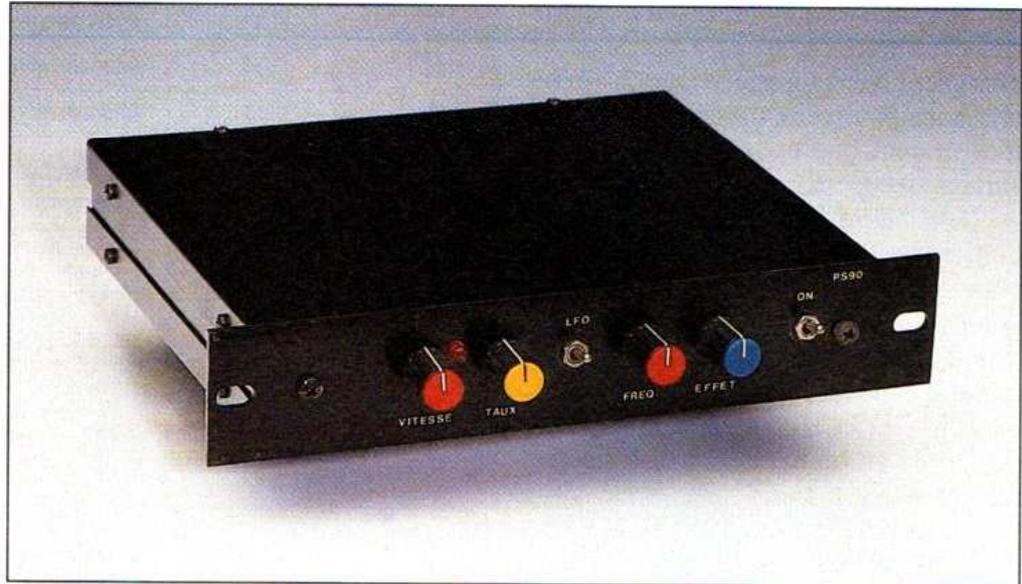
Le PS90 comporte six de ces circuits. Un oscillateur réglable en fréquence et en amplitude donne au son un caractère mouvant.

L'utilisation du PS90 est particulièrement recommandée pour les instruments de musique actuels, tels que les guitares ou synthétiseurs. Il peut servir à créer un effet spécial pour la voix.

## Principe du phasing

Un appareil d'effet phasing comporte deux trajets pour le signal d'entrée : l'un direct et l'autre passant par une série de cellules de déphasage.

Celles-ci sont généralement constituées d'un circuit déphaseur typique réalisé avec un amplificateur opérationnel comme le montre la figure. Ce circuit présente en sortie un gain unitaire pour toutes les fréquences d'entrée, des plus graves aux plus aiguës. Seule la phase du signal est affectée. La différence de phase entre l'entrée et la sortie dépend des valeurs données à la résistance  $R_2$  et au condensateur  $C$ , et bien entendu de la fréquence du signal d'entrée.



Sans calcul complexe, il est aisé de déterminer les valeurs de rotations de phase pour les fréquences extrêmes.

Aux fréquences les plus graves, le condensateur  $C$  se présente comme une impédance infinie. Le gain pour l'entrée inverseuse de l'amplificateur opérationnel est de  $-1$ . Pour l'entrée non-inverseuse, il est de  $1 + (R_1/R_1)$ , soit 2. Le gain global est donc de  $+1$ , soit une rotation de phase de 0 degré, les signaux d'entrée et de sortie pour les extrêmes graves sont dans ce cas en phase.

Il en est tout autrement pour les extrêmes aigus. Le condensateur  $C$  présente dans ce cas une impédance qui tend à être nulle. Le gain pour l'entrée non-inverseuse est toujours de  $-1$ , en revanche, le gain pour l'entrée inverseuse tend à être nul. Le gain global est donc de  $-1$ . La phase entre le signal d'entrée et de sortie

aux extrêmes aigus est donc inversée, soit de 180°.

Entre ces deux extrêmes, la valeur de déphasage évolue entre 0 et 180 degrés. La fréquence qui nous intéresse plus particulièrement est celle pour laquelle le déphasage est de 90 degrés. Il se produit lorsque l'impédance de  $C$  est égale à l'impédance  $R$ , la valeur de la fréquence «  $F_c$  » est alors de  $1/(2 \times \pi \times RC)$ .

En connectant deux circuits identiques en série, les déphasages s'ajoutent. Aux extrêmes graves, le déphasage est toujours de 0 degré, aux extrêmes aigus, il est de 360 degrés, les signaux se retrouvent en phase. A la fréquence «  $F_c$  », le déphasage passe par la valeur de 180 degrés, la phase entre le signal d'entrée et celui de sortie est inversée. Si maintenant on mélange le signal qui sort des cellules de déphasage au signal original, on

constate qu'aux fréquences extrêmes les signaux ne sont pas affectés et qu'il se produit, à mesure que l'on s'approche de la fréquence « Fc », une diminution du niveau du signal pour s'annuler à cette fréquence.

L'effet de phasing PS90 met en œuvre trois paires de ces cellules de déphasage. On obtiendra donc trois « creux » dans la bande passante.

Les trois fréquences caractéristiques sont toutefois réglables et modulables grâce à quelques circuits annexes visibles sur le synoptique.

### Synoptique du PS90

Le signal d'entrée, qui sera du type niveau ligne (niveau nominal entre -10 et 0 dBm), passe tout d'abord par un amplificateur d'entrée dont les fonctions sont de présenter une impédance d'entrée de 19 kΩ et d'adaptation de niveaux. La sortie présente un signal atténué de 20 dB correct pour attaquer les cellules de déphasage.

Celles-ci, au nombre de six, sont implantées par paires de circuits élémentaires, tous reliés en série. Chacun de ces derniers est donc reproduit en double pour obtenir un déphasage caractéristique de 180 degrés à la fréquence définie pour la paire de cellules.

Les fréquences caractéristiques étant modulables, les cellules sont pilotées en

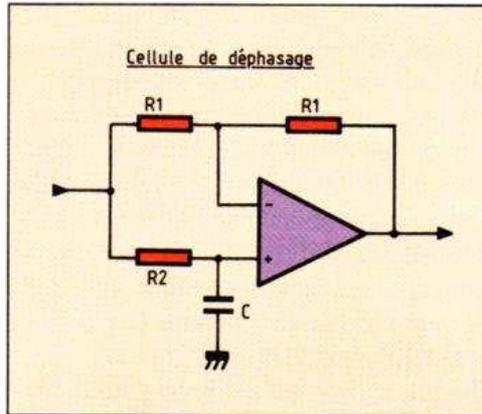


Fig. 1. — Cellule élémentaire de déphasage.

lules de déphasage. Les fréquences minimales pour chacune des trois paires de circuits sont respectivement de 200 Hz, 800 Hz et 3,2 kHz environ. Les valeurs peuvent être augmentées de 2 octaves, soit quatre fois, par le potentiomètre « FREQ ».

Le caractère mouvant de l'effet est obtenu par la mise en œuvre d'un oscillateur basse fréquence qui va moduler les cellules de manière linéaire. L'oscillateur délivre une forme d'onde triangulaire dont il est possible de régler la fréquence par le potentiomètre « Vitesse » accessible en

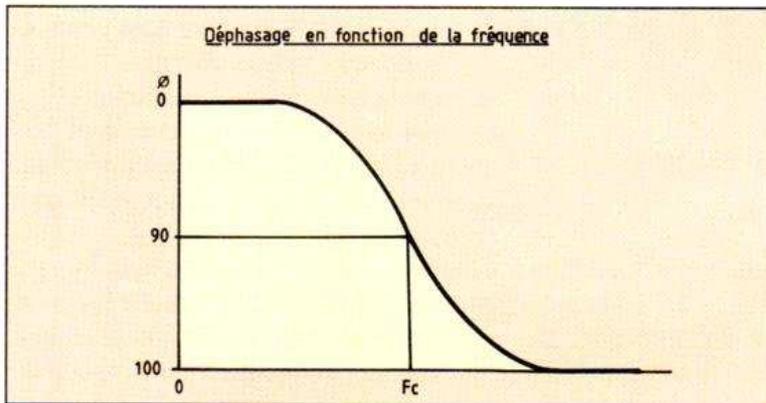


Fig. 2. — Allure du déphasage en fonction de la fréquence pour une cellule.

fréquence par un circuit de commande. Celui-ci additionne deux tensions de commandes qui dépendent des réglages effectués par l'utilisateur.

Le réglage de fréquence fixe est effectué grâce au potentiomètre « FREQ » de la face avant de l'appareil. Il positionne la valeur de la fréquence nominale des cel-

façade. La fréquence peut varier dans une plage de 0,5 Hz à 5 Hz. La vitesse de modulation est visualisée par une LED qui clignote à la cadence de l'oscillateur. Ce dernier peut être mis en ou hors service par l'inverseur « LFO » en façade. L'ampleur de la modulation est aussi réglable, c'est le rôle du potentiomètre

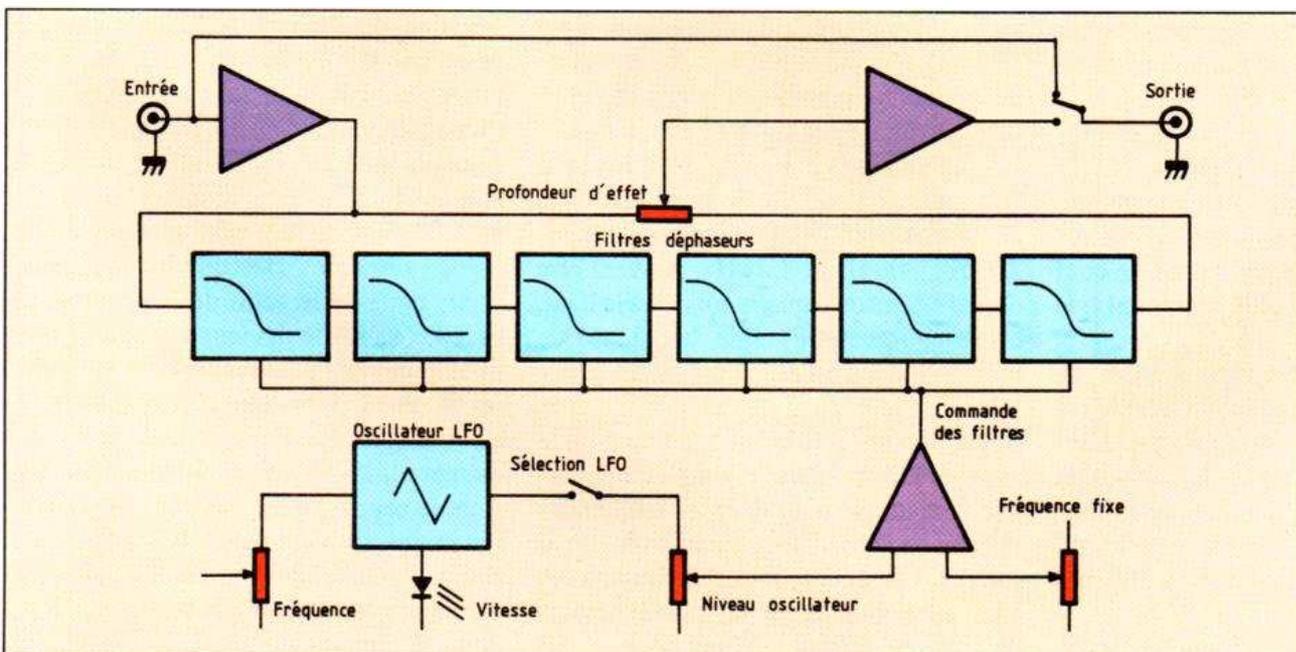


Fig. 3. — Synoptique du Phasing PS90.

« Taux », accessible lui aussi en face avant du PS90. Après de multiples déphasages, le signal obtenu est mélangé avec le signal original à un taux réglable par l'utilisateur. Le potentiomètre « Effet » de la façade autorise un mélange progressif entre le signal original seul et un niveau égal des deux signaux, original et déphasé.

L'amplificateur de sortie rétablit le gain global unitaire et fournit la faible impédance de sortie nécessaire à l'attaque d'un amplificateur ou d'une table de mixage. L'effet obtenu peut être comparé au signal original par le biais d'un inverseur de mise en service de l'effet (« ON » sur la face avant) qui commute sur la sortie du PS90 soit le signal d'entrée, soit la sortie d'effet.

## Schéma du PS90

### a) L'amplificateur d'entrée

L'amplificateur opérationnel IC<sub>1a</sub> atténue le signal d'entrée d'environ 20 dB et présente une impédance d'entrée pour la source connectée égale à la somme de R<sub>1</sub> et R<sub>2</sub>, soit environ 19 kΩ dans la bande passante. IC<sub>1a</sub> permet d'attaquer sous très faible impédance les circuits qui suivent, en particulier les cellules de déphasage.

### b) Les cellules de déphasage

La réalisation d'un circuit de déphasage, tel que celui décrit dans le principe du phasing, nécessite la mise en œuvre d'un élément variable si l'on souhaite bénéficier des caractéristiques de modulation. Plusieurs solutions sont applicables pour simuler un potentiomètre à valeur commandée.

Un amplificateur du type VCA (amplificateur commandé en tension), avec une entrée en tension et une sortie en courant, est une solution qui permettrait d'obtenir une très bonne qualité mais pour un coût qui se révélerait bien plus important que la solution retenue.

L'utilisation de transistors à effet de champ montés en résistance variable est certes une solution économique. L'inconvénient de ce type de dispositif est la faible plage de dynamique exploitable et un taux de distorsion qui tend vite à grimper passé quelques 100 mV de signal.

Ce sont finalement des photorésistances

qui ont été retenues, car elles nous permettent d'obtenir les caractéristiques souhaitées. Chaque photorésistance (PH<sub>1</sub> à PH<sub>6</sub>) se comporte comme une résistance dont on fait varier la valeur par la lumière fournie par une LED (D<sub>3</sub> à D<sub>8</sub>). Six dispositifs rassemblant une LED et une photorésistance sont réalisés. Au moment du montage, ces couples seront enfermés dans un tube de carton pour être à l'abri de la lumière extérieure.

Chaque cellule est réalisée autour d'un amplificateur opérationnel (IC<sub>4a</sub> pour la première), de deux résistances de valeurs égales (R<sub>9</sub> et R<sub>10</sub>, etc.), d'un couple photorésistance/diode LED et d'un condensateur dont la valeur détermine la fréquence de base de chaque cellule.

Les résistances R<sub>11</sub> et R<sub>14</sub>, etc., sont uniquement implantées pour fixer une valeur maximale au cas où une photorésistance ne serait pas en fonction.

Chaque LED est alimentée en courant pour faire varier l'éclairement et donc la valeur de résistance des photorésistances. Six courants sont fournis par le circuit de commande.

### c) Circuit de commande des cellules

La valeur nominale de chacun des courants est fixée à 200 μA, donnant aux photorésistances une valeur d'environ 33 kΩ sur notre réalisation (variable suivant les modèles). Le courant peut varier dans une plage de 50 μA à 1 mA environ. Dans ce dernier cas, la fréquence de la cellule la plus aiguë atteint la limite du spectre audio, d'où la limite de courant qui a été fixée. Quels que soient le taux de modulation et la fréquence fixe réglés, la variation maximale des cellules est limitée.

Le potentiomètre P<sub>4</sub> fixe la fréquence nominale de chaque cellule en l'absence de modulation. Les fréquences de base, 200 Hz, 800 Hz et 3,2 kHz, peuvent être déplacées jusqu'à quatre fois vers le haut. Le potentiomètre P<sub>3</sub> règle, lui, le taux de modulation qui est au maximum de quatre fois.

P<sub>5</sub> est un ajustable qui, au moment de la mise en service et des réglages de l'appareil, sera utilisé pour fixer les fréquences de base en l'absence de commandes utilisateurs. Les courants qui alimentent les LED sont obtenus par six convertisseurs de tension/courant réalisés pour la cir-

constance à base de transistors, par souci d'économie. Chaque convertisseur comporte en entrée un diviseur de tension ajustable qui reçoit en entrée la tension de commande issue de l'amplificateur de commande IC<sub>3a</sub>. L'ajustement sera réalisé au moment de la mise en service et vise à compenser les différences de caractéristiques des couples photorésistances/LED.

La tension présente sur la base des transistors (T<sub>2</sub> à T<sub>7</sub>) se retrouve diminuée d'environ 0,6 V sur l'émetteur. Cette tension divisée par la valeur de résistance d'émetteur fournit alors la valeur du courant de LED souhaitée.

### d) L'oscillateur

L'oscillateur, d'un type classique, est réalisé avec trois amplificateurs opérationnels et quelques composants périphériques.

IC<sub>2b</sub> est un circuit intégrateur, il délivre le signal triangulaire attendu. IC<sub>2a</sub> est monté en comparateur et IC<sub>3b</sub> remplit la fonction d'inverseur indispensable pour que l'ensemble oscille. Les trois éléments sont effectivement reliés en série.

IC<sub>2a</sub> reçoit sur son entrée non-inverseuse (+) la tension de comparaison dont la valeur est d'environ 3,6 V. La sortie de IC<sub>2a</sub> passera alternativement à sa valeur maximale et minimale (environ + 12/13 V à - 12/13 V).

Cette sortie se retrouve inversée en sortie de IC<sub>3b</sub> avant d'attaquer l'intégrateur IC<sub>2b</sub>. La nature de cette tension (positive ou négative) détermine le sens du courant qui passe par R<sub>33</sub> + P<sub>2</sub> et donc par C<sub>6</sub>, avec une valeur constante tantôt positive, tantôt négative.

Lorsque la sortie de IC<sub>3b</sub> est négative, un courant de valeur identique à celui qui traverse P<sub>2</sub> sort de IC<sub>2b</sub> pour charger C<sub>6</sub> de manière linéaire. Dès que la tension de sortie dépasse le seuil de IC<sub>2a</sub>, celui-ci bascule, sa sortie devient négative. Celle de IC<sub>3b</sub> devient positive, le courant passe par P<sub>2</sub> puis C<sub>6</sub> pour être absorbé par IC<sub>2b</sub>. La tension de sortie chute ainsi de manière linéaire jusqu'à atteindre la tension de seuil, qui est dans ce cas d'environ moins 3,6 V (sortie de IC<sub>2a</sub> négative). Enfin, le rôle des résistances R<sub>31</sub> et R<sub>32</sub> est d'atténuer la tension qui arrive sur R<sub>33</sub>, donc le courant nominal de charge est

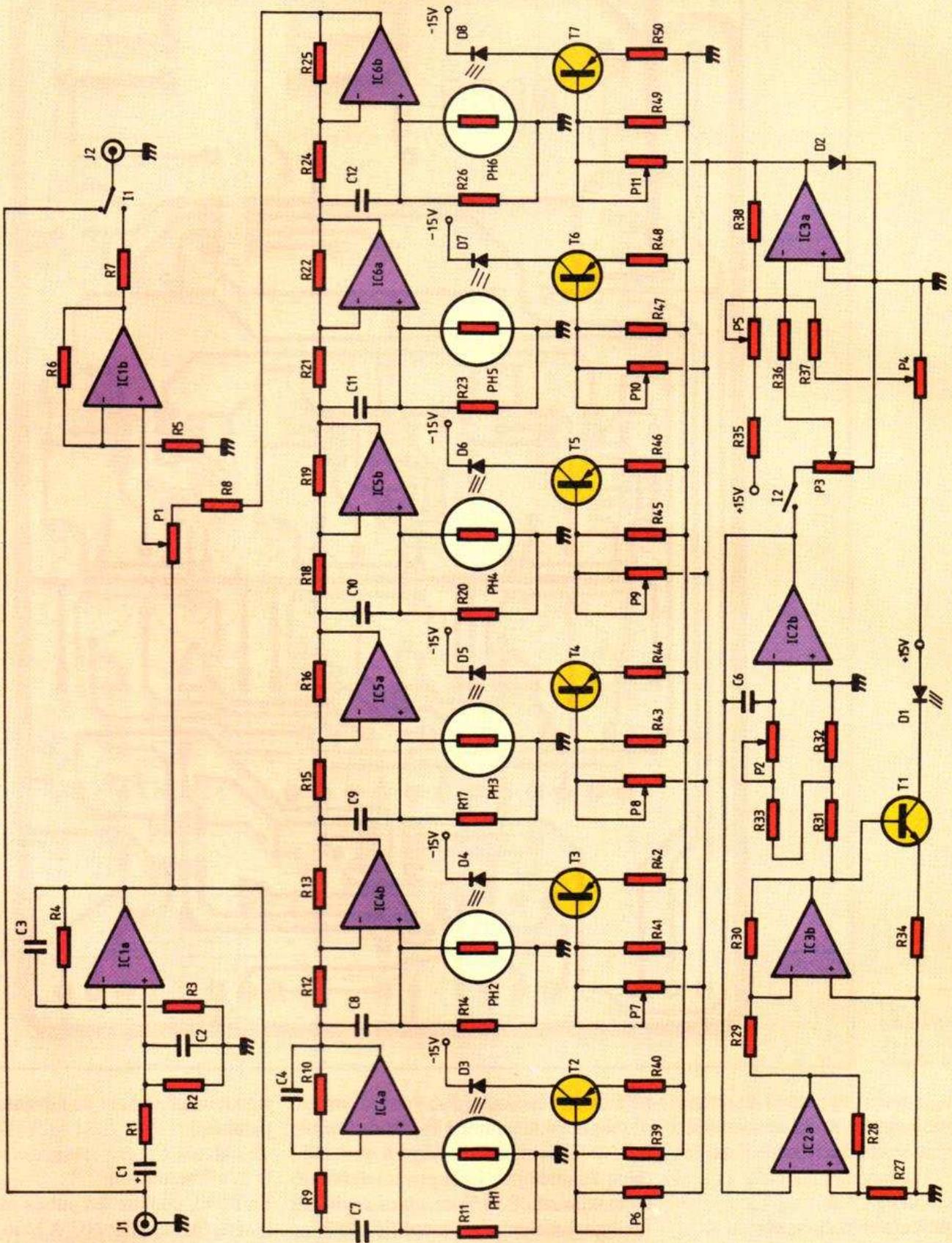


Fig. 4. — Schéma de principe.

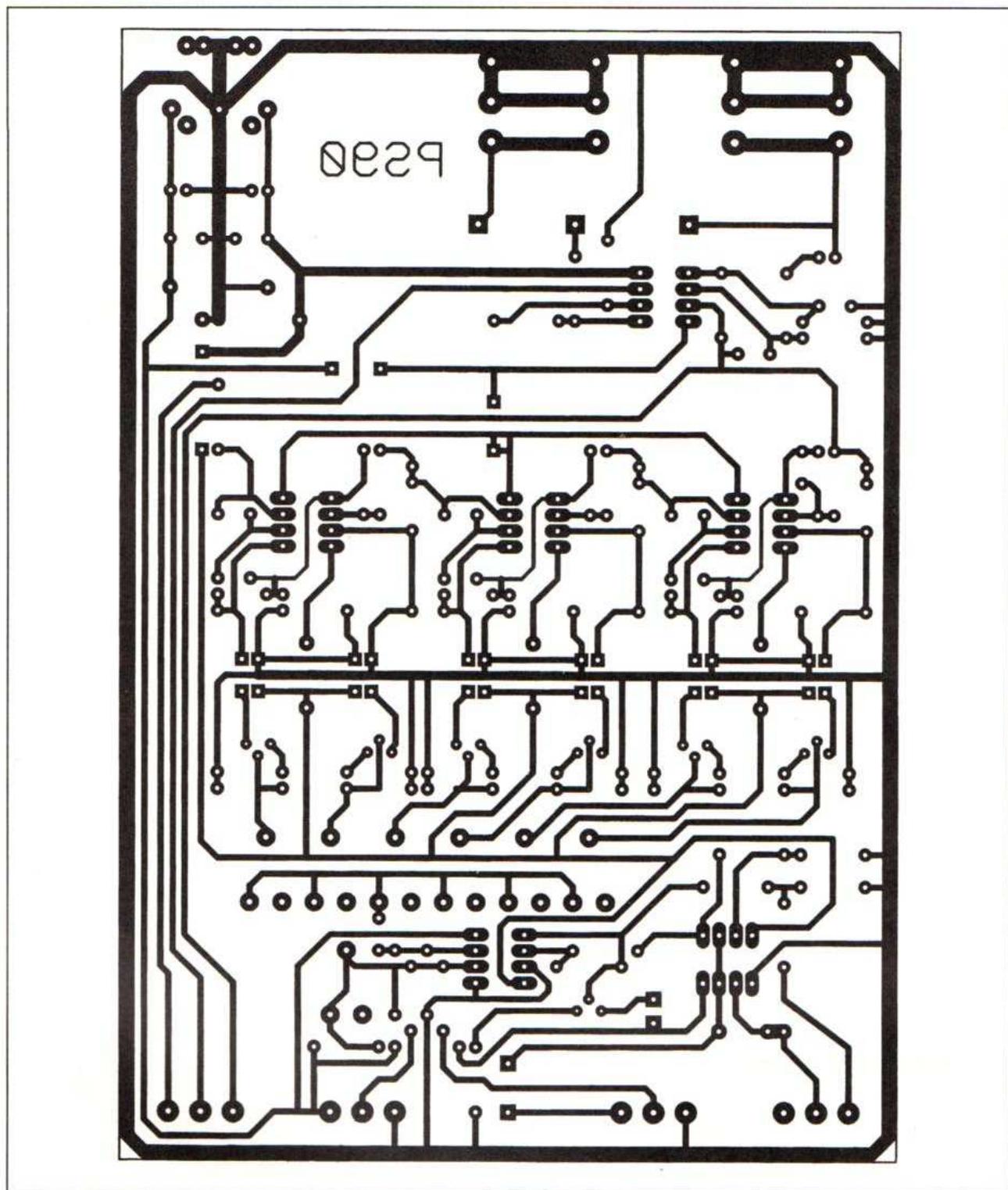


fig. 5. —  
Circuit  
imprimé coté  
cuivre.  
(échelle 1)

plus faible, ce qui nous permet de retenir des valeurs pour  $C_6$  et  $P_2$  raisonnables malgré les basses fréquences de l'oscillateur.

#### e) L'amplificateur-mélangeur de sortie

Le mélange du signal original et du signal déphasé est obtenu sur le curseur du potentiomètre  $P_1$  (« Effet » en façade). Le

rôle de la résistance  $R_8$ , dont la valeur ohmique est identique à  $P_1$ , est de limiter le niveau de signal mélangé à un maximum de sa moitié. Cela permet d'obtenir un maximum de 50 % de signal déphasé. Le signal mélangé est amplifié par  $IC_{1b}$  qui rétablit le gain global à la valeur unitaire.

L'inverseur  $I_1$  permet de connecter en sortie soit le signal d'effet phasing, soit le

signal original pour une éventuelle comparaison.

#### f) L'alimentation

Le PS90, comme les autres modules de la série 90 (CL, CP, NG, VM90), a besoin de deux tensions de + 15 V et - 15 V régulées fournies par une alimentation externe (un courant de 100 mA est suffisant). Si vous envisagez la réalisation de

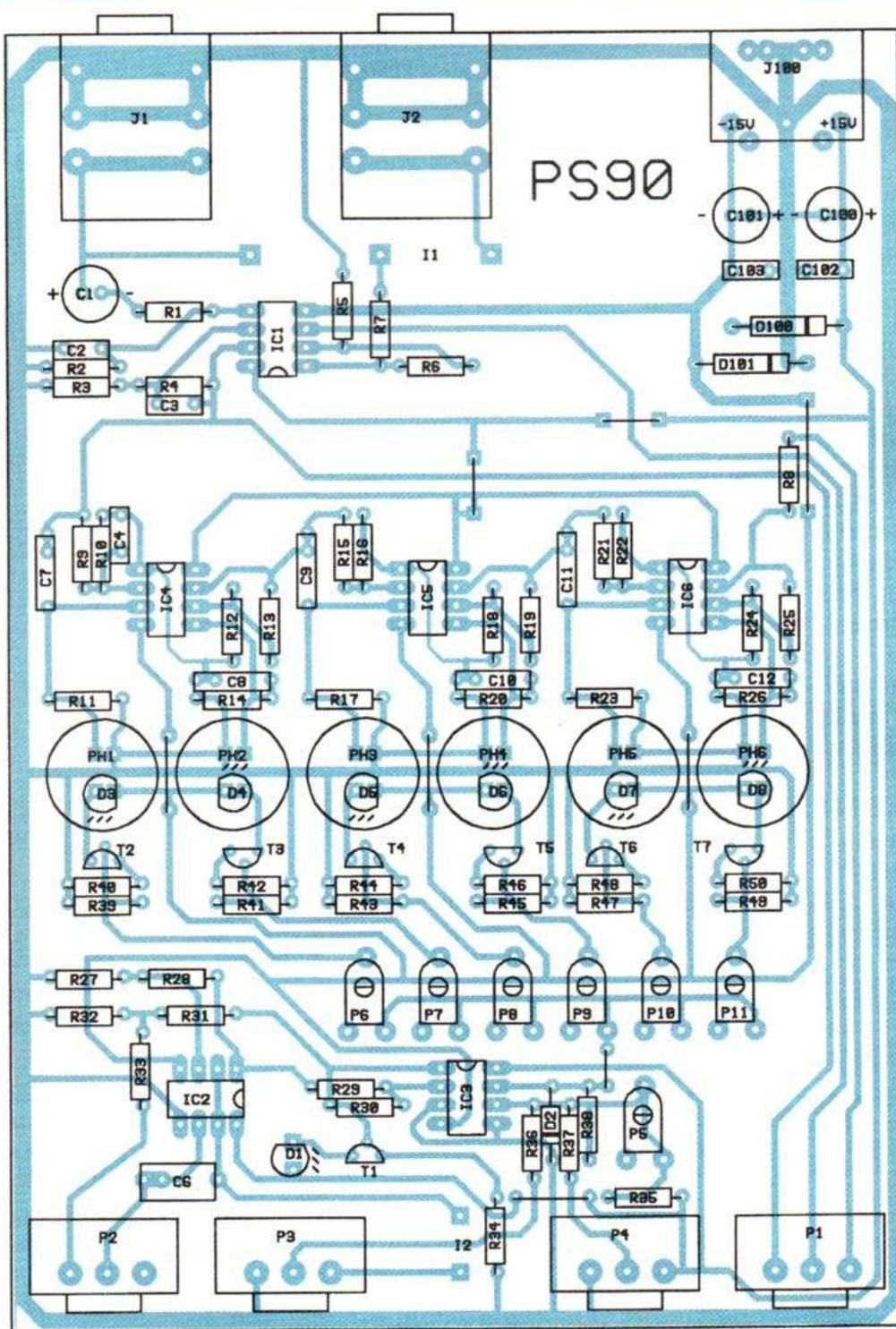


Fig. 6. — Implantation des composants.

plusieurs modules de la série, l'alimentation AL90 (H.P. n° 1815, août 1993) vous permettra d'alimenter jusqu'à six de ces modules.

### Réalisation du PS90

Tous les composants, excepté les inverseurs et la LED, prennent place sur un unique circuit imprimé de 122 mm de

large x 178 mm de profondeur. Cette dernière permet de loger le circuit dans un coffret du type ESM référencé ET 24/04 de 180 mm de profondeur, habituel pour les modules de la série 90. Dans ce type de réalisation, le circuit imprimé est fixé à l'arrière par les écrous de jacks. Les écrous des potentiomètres sont, eux, montés à l'intérieur du coffret et, au montage final, ils sont desserrés vers la façade

pour assurer le maintien de l'ensemble. L'approvisionnement des composants devrait être facilité par le choix de composants relativement courants, les photo-résistances sont des « petits modèles » (LDR 07) d'environ 5 mm. Le condensateur C<sub>6</sub> sera impérativement du type MKT ou plastique pour le bon fonctionnement de l'oscillateur.

Pour fonctionner correctement, les

couples photorésistances/LED seront à l'abri de la lumière ambiante. Il conviendra, lors de vos essais, de ne pas exposer la photorésistance à l'éclairage ambiant, sinon votre signal risque d'être modulé par le secteur !

Ces deux composants sont donc logés dans un boîtier. Celui-ci est entièrement réalisé avec du carton du type « dossier ».

### Pour chacun des six boîtiers

— Commencez par découper deux ronds d'un diamètre d'environ 13 à 15 mm. Découpez ensuite un rectangle de 18 à 20 mm de haut et de neuf à dix fois le diamètre des ronds. Ensuite, ce rectangle doit être enroulé pour former un tube, en veillant à ce que le diamètre externe ne dépasse pas le diamètre des ronds. Une bonne solution consiste à s'aider d'une tige de diamètre adéquat pour former le tube (10-11 mm).

— Collez ensuite un premier rond sur le circuit imprimé en veillant à ce que les trous pour la LED et la photorésistance soient au centre.

— Fixez ensuite la LED verticalement sur le circuit, puis la photorésistance, de telle sorte que la surface photosensible soit en regard avec le haut de la LED. Maintenez l'ensemble avec de l'adhésif.

— Collez ensuite le tube sur son socle. — Gardez les couvercles de côté, ils seront collés après les tests et réglages pour éviter tout démontage qui abîmerait

vos tubes. Une fois l'implantation des composants réalisée et les vérifications effectuées, vous pouvez passer à l'étape de mise en service et des réglages.

### Mise en service et réglages

La bonne alimentation des circuits doit tout d'abord être vérifiée. Connectez votre alimentation externe au PS90. Vous devez constater la présence du + 15 V aux bornes de la diode D100 et - 15 V aux bornes de la diode D101. Si les tensions relevées sont plutôt de l'ordre de 0,7 V, les polarités de l'alimentation sont probablement inversées. Vérifiez ensuite les tensions d'alimentation des circuits intégrés. La LED de l'oscillateur doit clignoter dès la mise en route, vous pouvez constater la variation de fréquence en agissant sur le potentiomètre de vitesse. En cas de non-fonctionnement, contrôlez, à partir des explications précédentes sur le fonctionnement de l'oscillateur, ses différents étages.

Connectez ensuite un signal sinusoïdal d'environ 1 V et 1 kHz en entrée. Contrôlez la présence de signal en sortie des différents amplificateurs opérationnels qui traitent le signal. Si vous disposez d'un oscilloscope bi-courbe, vous devez déjà constater, en faisant varier la fréquence du signal d'entrée, que la phase change sur les étages déphaseurs.

Avant d'effectuer les ajustements nécessaires, constatez le bon fonctionnement du potentiomètre P<sub>4</sub>, le modulateur étant hors service, et son action sur le déphasage en sortie de IC<sub>6b</sub>.

Lorsque tout est en ordre, vous pouvez effectuer les réglages de l'appareil. Déconnectez tout d'abord l'alimentation et ôtez les circuits intégrés des cellules de déphasage, IC<sub>4</sub>, IC<sub>5</sub> et IC<sub>6</sub>. Mettez l'oscillateur hors service par son inverseur, si ce n'est déjà fait.

Positionnez les curseurs des ajustables P<sub>6</sub> à P<sub>11</sub> au centre, celui du potentiomètre P<sub>4</sub> au minimum et celui de l'ajustable P<sub>5</sub> au centre.

Connectez à nouveau l'alimentation et assurez-vous que les photorésistances ne sont pas perturbées par la lumière ambiante. Collez éventuellement les

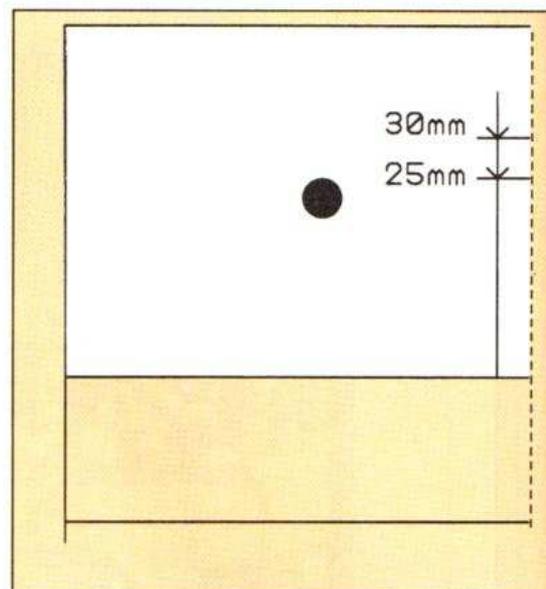


Fig. 8. — Plan de perçage face avant.

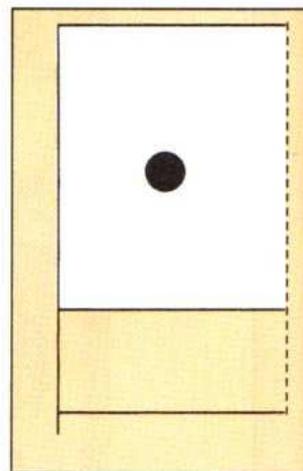


Fig. 9. — Plan de perçage face arrière.

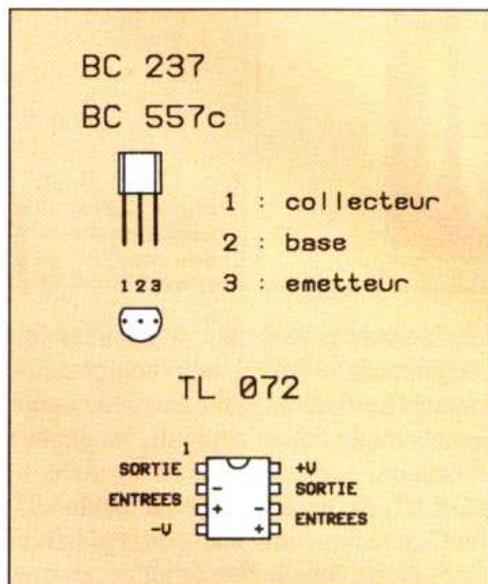


Fig. 7. — Brochage des semi-conducteurs.

ronds de carton restants sur le dessus des tubes.

Relevez alors la valeur ohmique des six photorésistances en connectant un ohmmètre aux bornes de R<sub>11</sub>, R<sub>14</sub>, etc.

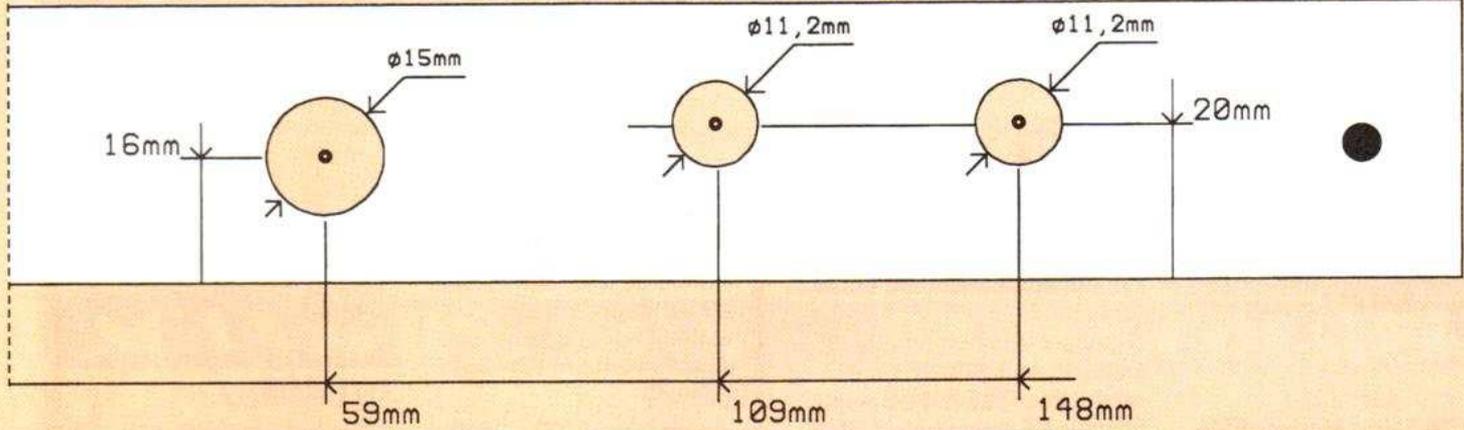
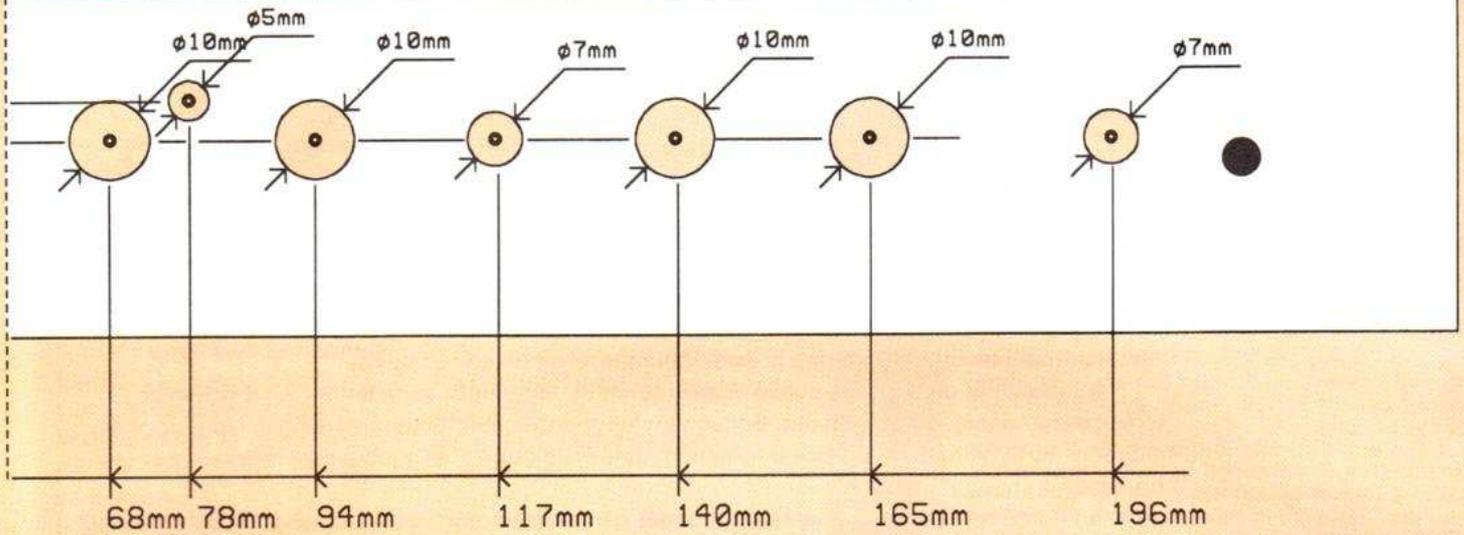
Notez la cellule ayant la valeur de photorésistance la plus élevée.

Régalez alors l'ajustable rattaché au transistor de commande de la cellule pour obtenir une valeur de 33 kΩ ou, à défaut, positionnez-le au minimum. Si vous n'obtenez pas la valeur désirée, ajustable au minimum, ajustez P<sub>5</sub> pour obtenir la valeur.

Régalez finalement les autres ajustables des transistors de commande. Déconnectez l'alimentation et remettez les circuits intégrés IC<sub>4</sub>, IC<sub>5</sub> et IC<sub>6</sub>.

Vous pouvez maintenant refermer votre coffret et procéder aux premiers essais réels de votre effet phasing PS90.

Ph. Martinak



### Nomenclature des composants du PS90

#### Résistance 1/4 W carbone

R<sub>1</sub>, R<sub>33</sub> : 18 kΩ  
 R<sub>2</sub>, R<sub>31</sub> : 1 kΩ  
 R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub> : 4,70 kΩ  
 R<sub>5</sub>, R<sub>34</sub> : 1,20 kΩ  
 R<sub>6</sub>, R<sub>8</sub>, R<sub>38</sub>, R<sub>39</sub>, R<sub>41</sub>, R<sub>43</sub>, R<sub>45</sub>, R<sub>47</sub>, R<sub>49</sub> : 10 kΩ  
 R<sub>7</sub> : 47Ω  
 R<sub>9</sub>, R<sub>10</sub>, R<sub>12</sub>, R<sub>13</sub>, R<sub>15</sub>, R<sub>16</sub>, R<sub>18</sub>, R<sub>19</sub>, R<sub>21</sub>, R<sub>22</sub>, R<sub>24</sub>, R<sub>25</sub>, R<sub>29</sub>, R<sub>30</sub> : 47 kΩ  
 R<sub>11</sub>, R<sub>14</sub>, R<sub>17</sub>, R<sub>20</sub>, R<sub>23</sub>, R<sub>26</sub> : 220 kΩ  
 R<sub>27</sub> : 2,20 kΩ  
 R<sub>28</sub>, R<sub>36</sub> : 5,60 kΩ  
 R<sub>32</sub> : 12 kΩ  
 R<sub>35</sub> : 22 kΩ  
 R<sub>37</sub> : 27 kΩ

#### Potentiomètres

P<sub>1</sub> : 10 kΩ, pot. rot. lin.  
 P<sub>2</sub> : 1 MΩ, pot. rot. log.  
 P<sub>3</sub> : 4,70 kΩ, pot. rot. lin.  
 P<sub>4</sub> : 22 kΩ, pot. rot. lin.  
 P<sub>5</sub> : 47 kΩ, ajustable p.m. hor.  
 P<sub>6</sub> à P<sub>11</sub> : 4,70 kΩ

#### Condensateurs

C1 : 2,20 μF, 25 V chimique radial  
 C2 : 680 pF, céramique  
 C3 : 220 pF, céramique  
 C4 : 22 pF, céramique  
 C6 : 680 nF, type MKT  
 C7, C8 : 22 nF, type MKT  
 C9, C10 : 6,80 nF, type MKT  
 C11, C12 : 1,50 nF, type MKT

#### Diodes

D<sub>1</sub> : LED ø 5 mm rouge  
 D<sub>2</sub> : 1N4148  
 D<sub>3</sub> à D<sub>8</sub> : LED ø 5 mm haute luminosité

#### Transistors

T<sub>1</sub> : BC237  
 T<sub>2</sub> à T<sub>7</sub> : BC557C ou BC558C

#### Circuits intégrés

IC<sub>1</sub>, IC<sub>4</sub>, IC<sub>5</sub>, IC<sub>6</sub> : TL072CP  
 IC<sub>2</sub>, IC<sub>3</sub> : TL072CP ou TL082

#### Divers

I<sub>1</sub> : inverseur 2 positions unipolaire  
 I<sub>2</sub> : inter unipolaire  
 J<sub>1</sub>, J<sub>2</sub> : jack 6,35 mono CI  
 PH<sub>1</sub> à PH<sub>6</sub> : LDR07, photorésistances  
 Coffret type ESM ET 24/04-180

### Nomenclature des composants de l'entrée alimentation

#### Condensateurs

C<sub>100</sub>, C<sub>101</sub> : 10 μF, chimique radial  
 C<sub>102</sub>, C<sub>103</sub> : 100 nF céramique

#### Diodes

D<sub>100</sub>, D<sub>101</sub> : 1N4002

#### Divers

J<sub>100</sub> : DIN 5b. châssis pour CI

# 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 - 04.01-F : M. Joseph RICHARD, 69008 LYON, nous demande la fonction et les brochages des circuits intégrés TCM 3105 et TDA 8190.

intégré utilisé sur certains téléviseurs pour la réception du son (lorsque celui-ci est transmis en FM).

Il comporte le dernier étage amplificateur FI suivi du démodulateur FM et d'un amplificateur BF susceptible de délivrer 4 W sur HP de 16 Ω.

Alimentation = 12 V (repos 32 mA).  
Brochages : voir figure RR-04.01.

RR - 06.03-F : Plusieurs correspondants nous ont demandé de leur faire connaître les caractéristiques essentielles et le brochage du circuit intégré TDA 2579.

Le circuit intégré TDA 2579 comporte tous les systèmes de séparation ou de génération nécessaires à la synchronisation des signaux verticaux et horizontaux pour un télévi-

seur (avec détecteur de phase pour la synchro « lignes », inverseur de bruit, identification, etc.).

Boîtier DIL 18 pattes (type SOT 12 HE).

Alimentation (patte 10) = 12 V 68 mA. Masse = patte 9. Intensité minimale (patte 16) pour le démarrage de l'oscillateur horizontal et étage de sortie = 6,5 mA.

1° TCM 3105 : Modem-FSK réversible ; standards CCITT V 23 et Bell 202 ; 1 200 bauds max ; alimentation + Vdd = 10 V max.

2° Le TDA 8190 est un circuit

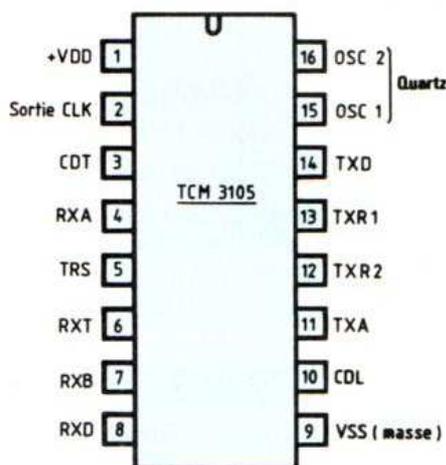
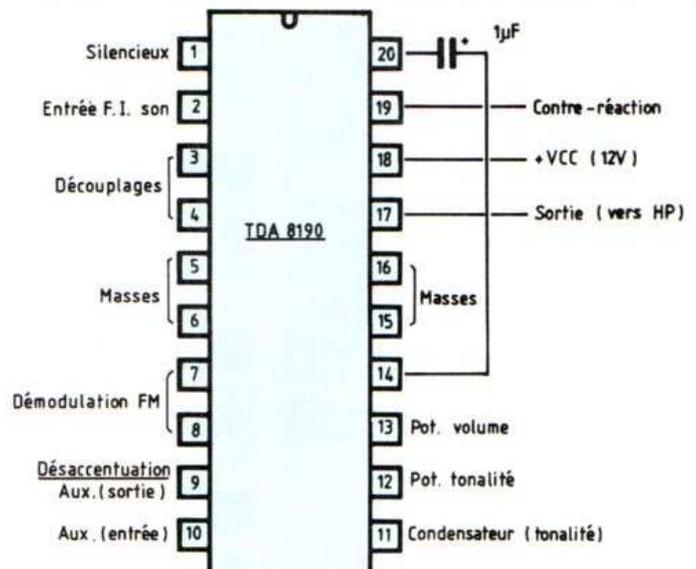


Fig. RR - 04.01



Lorsqu'un circuit de démarrage n'est pas employé, la patte 16 est alimentée directement par le + 12 V et la liaison à la patte 8 est supprimée.

**Signaux d'entrée :**

Amplitude de l'impulsion de synchronisation (pattes 5-9) = 0,1 à 1 V crête à crête. Intensité de l'impulsion horizontale (patte 12) = 1 mA. Entrée du signal pour le comparateur vertical (patte 2) : tension a.c. = 0,8 V crête à crête ; tension continue = 1 V.

**Signaux de sortie :**

Sortie horizontale patte 11 (collecteur ouvert : < 0,5 V (25 mA). Sortie de l'étage driver vertical patte 1 (émetteur suiveur) : > 5 V (1,5 mA). Niveaux de sortie sandcastle (patte 17) : burstkey > 10 V ;

blanking horizontal = 4,5 V ; blanking vertical = 2,5 V. Identification vidéo (patte 13) avec collecteur ouvert chargé par une résistance extérieure reliée au + 12 V : < 0,5 V. Intensité en l'absence d'impulsions de synchro : > 5 mA. Diagramme fonctionnel et correspondance des pattes, voir figure RR-06.03 (voir page 150). (D'après documents Philips - Composants.)

RR - 09.03-F : De nombreux lecteurs souhaitent prendre connaissance des caractéristiques, du brochage et d'un schéma d'application du circuit intégré TDA 1515 A.

**THE SCIENCE OF ART**

**DITTON** de **CELESTION**



**LA DITTON 1 (SEYCHELLES)** est le premier modèle de la nouvelle gamme des prestigieuses enceintes «DITTON» CELESTION. Complètement réétudiée acoustiquement, avec un tweeter «SOFT DÔME» et un nouveau woofer de Ø 17 cm, elle est malgré sa petite taille (38x20x20 cm) une enceinte de très haute qualité sonore. D'une utilisation polyvalente, la DITTON 1 s'adapte parfaitement à tous vos éléments Hi-Fi : midi ou mini-chaine, lecteur CD, mais aussi à votre ensemble vidéo. **2 voies - bass reflex - 60 W admissibles - 90 dB (1 w/m).**

Prix BLUE SOUND **390 F** la pièce au lieu de : **990 F**



**LA DITTON 3 (MALDIVES)** bénéficie des dernières techniques de recherche par interférométrie laser mises au point par les ingénieurs de chez CELESTION ; son tweeter «SOFT DÔME», son médium à cône spécial doté de son propre coffret de couplage, et enfin son super boomer de Ø 21 cm à large débattement font de la DITTON 3 une enceinte remarquable, qui restitue à la perfection, toutes les fréquences du spectre sonore avec une musicalité extrême. Sa tenue en puissance, son rendu dans les graves d'une profondeur peu commune et son look résolument chic et sobre, classent immédiatement la DITTON 3 dans le clan très fermé des enceintes Hi-Fi «haut de gamme». **3 voies - bass reflex - 80 W admissibles - 91.5 dB (1 w/m).**

Prix BLUE SOUND **790 F** la pièce au lieu de : **1990 F**

**BLUE SOUND**

2-4, rue du Tage, 75013 PARIS - Tél. : (1) 45.88.08.08  
Ouvert tous les jours de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h 30 à 19 h  
sauf le samedi 18 h. Fermé le lundi et le dimanche - Métro : Maison-Blanche

**SCANNERS**

**C.B.**

**ONDES-COURTES**

**ALINCO DJ-X1**

100 kHz à 1300 MHz  
AM/FM-W/FM-N  
100 canaux mémoires.  
Livré avec boîtier piles. Accu et chargeur en option.  
1 antenne VHF et 1 antenne UHF fournies.

**2995 F**

**BJ-200MK4**

AM/FM-N  
16 canaux mémoires.  
26/30 - 60/88 - 115/178 - 200/260 - 410/520 MHz  
Housse, accus et chargeur fournis.

**2150 F**

**AR-2000XLT**

500 kHz à 1300 MHz  
AM/FM-N/FM-W  
1000 canaux mémoires.  
10 bandes programmables.  
Cordon allume-cigare, housse,  
2 antennes, chargeur et accus fournis.  
Alimentation par accus (fournis) ou 12 Volts extérieurs.

**2895 F**

**PRO 550**

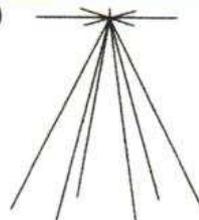
40 canaux  
AM/FM  
Scan  
Livré avec housse, chargeur et cordon allume-cigare

**1175 F\***

**PRO 200**

40 canaux  
AM

**575 F\***



**RECEPTEUR AIR BAND**

Récepteur VHF de 54 à 176 MHz en 3 bandes.  
Alimentation 6 Volts par piles ou extérieure. Sortie écouteur. Livré avec antenne boudin.

**250 F**

**Nombreux autres modèles  
Mobiles, Bases et portables,  
nous consulter.**



**ALAN 28**

40 canaux  
AM/FM  
5 mémoires  
T.O.S.-mètre  
Scan

**1150 F\***

\* Taxe C.B. 296,50 F en sus.

**SPECIALISTE  
EMISSION-RECEPTION**

MATERIEL PROFESSIONNEL

**maxon / MOTOROLA**

Matériel AGREE FRANCE TELECOM

**Etude et Devis sur demande**

**TOUT POUR L'ELECTRONIQUE  
ELECTRONIC CENTER**

**CARTE AUREO** 36, bd Magenta 75010 PARIS  
Tél. 42 01 60 11 - Fax 42 01 61 15  
**CARTE BLEUE**  
Magasin ouvert de 10 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h - Fermé le dimanche  
Détaxe à l'exportation. Garantie et service après-vente assurés par nos soins.  
Vente directe par correspondance aux particuliers et professionnels.  
Les spécifications techniques peuvent être modifiées sans préavis des constructeurs.

**BON DE COMMANDE à envoyer à TPE**

Nom : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_  
Adresse : \_\_\_\_\_  
Code postal \_\_\_\_\_ Ville : \_\_\_\_\_  
Matériel commandé : \_\_\_\_\_ Ci-joint un chèque de : \_\_\_\_\_ F  
Ajouter port forfaitaire Colissimo : 70 F. Gros colis, expédition SERNAM : port dû.



Le TDA 1515 A est un double amplificateur audio classe B de puissance conçu pour une tension nominale de 14,4 V qui peut être utilisé soit en pont (monophonie) délivrant ainsi 24 W sur 4 Ω, soit en stéréophonie délivrant alors 2 × 12 W sur 2 Ω ou 2 × 7 W sur 4 Ω. Boîtier : SOT 141 B 13 pattes en ligne.

Il comporte une limitation interne aux très hautes fréquences audio, une protection interne contre l'élévation anormale de température et une protection contre les courts-circuits accidentels.

**Caractéristiques essentielles :** Alimentation = 6 à 18 V (typique 14,4 V) ; courant de repos = 75 mA ; crête = 4 A. Courant en stand-by = 1 μA ; courant de mise en service = 100 μA.

Impédance d'entrée = 1 MΩ.

**Utilisation en pont (bridge) :** Alimentation = 13,2 à 14,4 V. Puissances avec distorsion totale de 0,5 % et bootstrap = 15 à 18 W sur 4 Ω ; avec distorsion totale de 10 % = 20 à 24 W sur 4 Ω. Réjection à 100 Hz de l'ondulation de la tension d'alimentation = 50 dB. Tension continue différentielle entre les deux sorties (pattes 5 et 9) < 50 mV. Tension de bruit de sortie sur R<sub>s</sub> 10 kΩ = 0,25 mV. Gamme de réponse à -1 dB = de 30 Hz à 40 kHz. Gain de tension en boucle fermée = 40 dB (peut varier selon les composants externes).

**Utilisation en stéréo :** Alimentation comme précédemment. Puissances avec distorsion totale de 0,5 % et

### EXTRAIT DE JUGEMENT

Par jugement en date du 4 mai 1993, le **Tribunal de Grande Instance de NANTERRE** a déclaré Monsieur AZIZA coupable d'acquisition et détention de décodeurs en vue de leur utilisation et Messieurs MACE et CADIOU coupables de fabrication pour vente ou location de matériels captant frauduleusement les programmes de télévision réservés aux abonnés.

Le Tribunal a condamné Monsieur MACE à six mois d'emprisonnement avec sursis et au paiement d'une amende de 10 000 F.

Monsieur CADIOU a été condamné à une peine d'emprisonnement de 8 mois avec sursis et une amende de 10 000 F.

Monsieur AZIZA a été condamné à payer une amende de 5 000 F.

Messieurs MACE et CADIOU ont été condamnés solidairement à payer à la Société CANAL + la somme de 30 000 F à titre de dommages-intérêts.

Messieurs MACE, CADIOU et AZIZA ont été condamnés à payer à la Société CANAL + une somme de 2 000 F à titre de dommages-intérêts et 2 000 F au titre de l'article 475.1 du CPP.

La publication de la décision a été ordonnée.

Pour extrait.

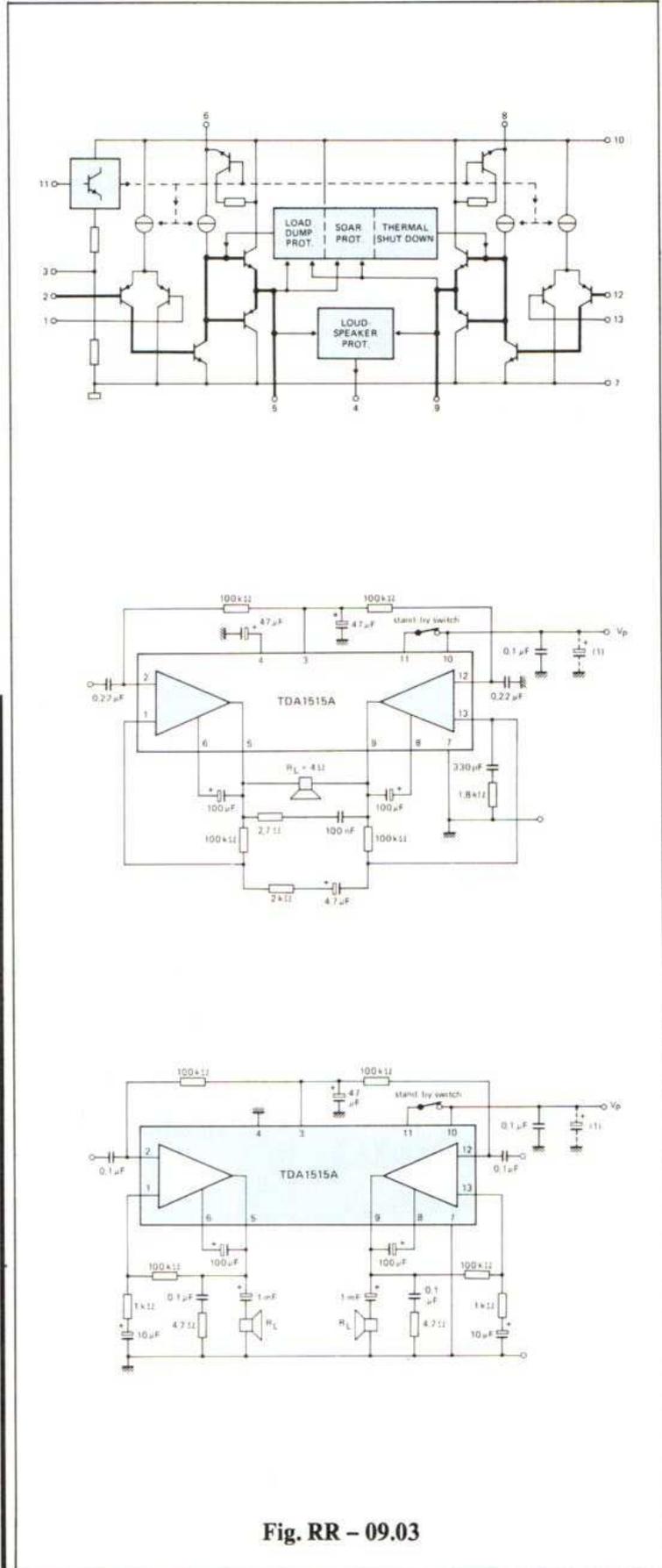


Fig. RR - 09.03

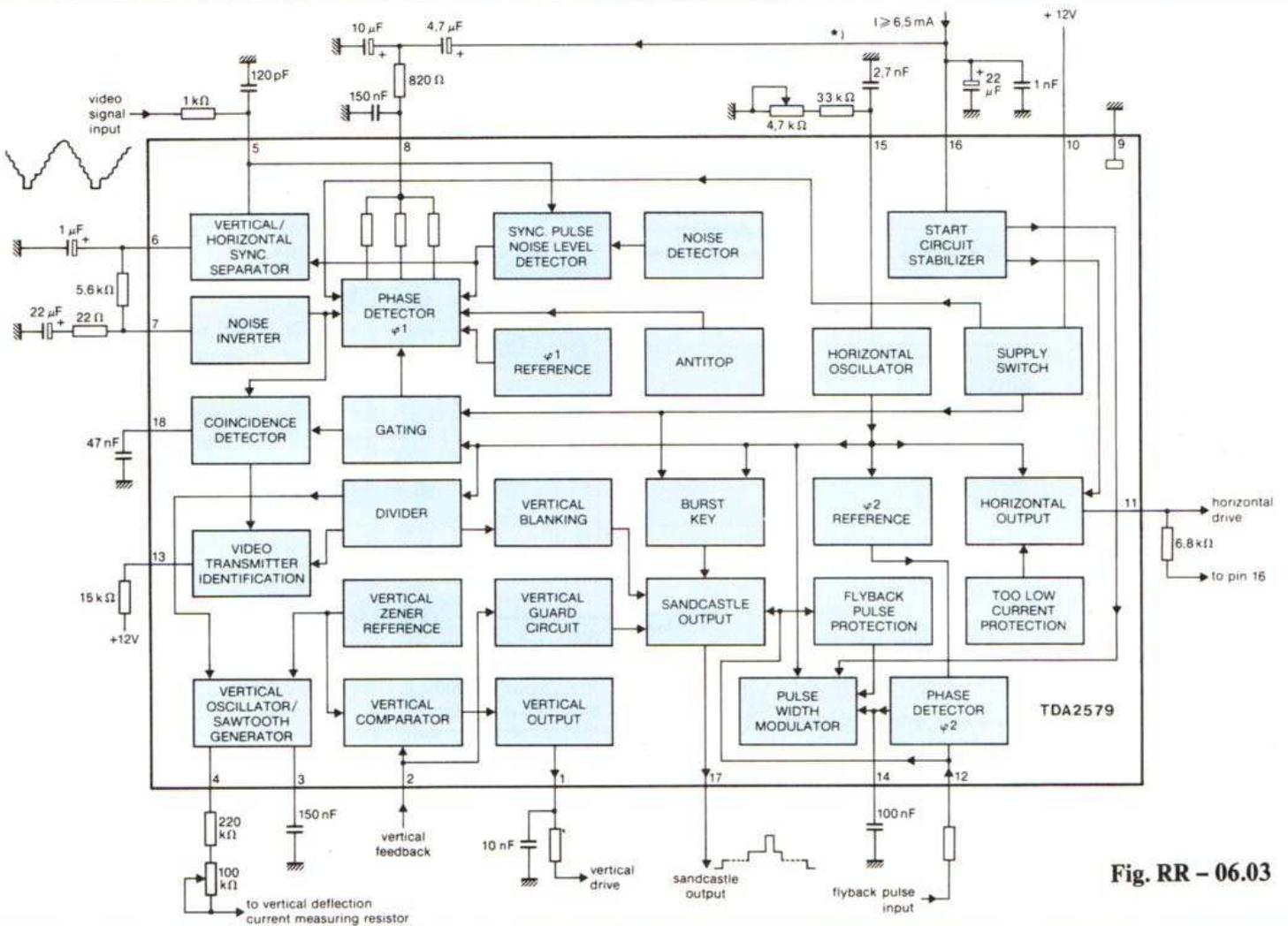


Fig. RR - 06.03

bootstrap =  $2 \times 4,5$  à  $5,5$  W sur  $4 \Omega$  ou  $2 \times 7,5$  à  $9$  W sur  $2 \Omega$  ; avec distorsion totale de 10 % =  $2 \times 6$  à  $7$  W sur  $4 \Omega$  ou  $2 \times 10$  à  $12$  W sur  $2 \Omega$ . Tension de bruit de sortie sur  $R_s$   $10 \text{ k}\Omega$  =  $0,2 \text{ mV}$ . Réjection à  $100 \text{ Hz}$  de l'ondulation de la tension d'alimentation =  $50 \text{ dB}$ . Bande

de réponse à  $-3 \text{ dB}$  déterminée par les composants externes =  $40 \text{ Hz}$  à  $20 \text{ kHz}$ . Gain de tension en boucle fermée =  $40 \text{ dB}$  (peut varier selon les composants externes). Séparation des canaux  $> 40 \text{ dB}$  à  $1000 \text{ Hz}$ . Schéma fonctionnel interne et

schémas d'application en pont et en stéréo, voir figure RR-09.03. Sans bootstrap, les condensateurs de  $10 \mu\text{F}$  entre les pattes 5-6 et entre les pattes 8-9 peuvent être supprimés ; les pattes 6, 8 et 10 doivent alors être interconnectées. Le condensa-

teur électrochimique (1) en pointillés peut être le condensateur de sortie de l'alimentation.

(D'après documents Philips Composants.)

# LE HAUT-PARLEUR sur Minitel 3615 code HP