

**VIDÉO :** CANON UC-X1, LE CAMÉSCOPE PILOTÉ PAR L'ŒIL



LE HAUT-PARLEUR

# LE HAUT-PARLEUR

**28<sup>F</sup>** Des Solutions Electroniques pour Tous

## DOSSIER

- 6 ampli-tuners au banc d'essai
- DOLBY : les dernières évolutions

# LE SON DU HOME- THEATER

## HI-FI

- La chaîne sans fils  
GRUNDIG «Fine-Arts»

## RÉALISATION

- Une télécommande  
infrarouge universelle

## TÉLÉCOMMUNI- CATIONS

- A la découverte  
des grands réseaux :  
Compuserve et Internet



n° 1834 - 15 mars 1995

T 1843 - 1834 - 28,00 F



# Éditorial

## De qui se moque-t-on ?...

Suivant les enquêtes que nous organisons périodiquement et dont les résultats sont confirmés par le courrier que nous recevons, la composition de notre lectorat, du point de vue des connaissances techniques, se révèle très diversifiée ; et si parmi ce lectorat se retrouvent des ingénieurs et des techniciens confirmés de même que des amateurs avertis possédant des bases solides dans tout ou partie des sujets et thèmes que nous abordons, il compte également des débutants qui ont encore (presque) tout à apprendre. Ce qui ne nous gêne aucunement puisqu'un de nos rôles est de les aider à approfondir leurs connaissances ; et c'est d'autant plus aisé que ces nouveaux venus sont généralement des passionnés. Toutefois, cette passion pour tout ce que permet la domestication des électrons, et parce qu'elle ne s'appuie pas encore sur l'expérience et des acquis, les rend plus fragiles et enclins à accepter comme argent comptant ce qui est affirmé de façon péremptoire. Tout en connaissant parfaitement bien cette propension à la naïveté, nous n'avons cependant manqué d'être surpris par la lettre d'un de ces néophytes dont la teneur nous a laissés pantois. Résumons.

*« Je possède un amplificateur de puissance X – ici, le nom d'un fabricant fort honorablement connu dans la profession –, or j'ai lu dans un magazine qu'il était possible d'améliorer la musicalité et la transparence d'un amplificateur en remplaçant son câble secteur d'origine par un câble spécial. Pourriez-vous me dire, compte tenu de la marque de mon amplificateur, quel type de câble secteur serait le plus adapté pour atteindre au mieux cet objectif ? »*

Jusqu'à présent, nous ignorions qu'il existait un câble, que l'on peut qualifier de « miracle », doté de telles vertus ; et avouons que nous serions curieux de connaître les principes de la physique mis en œuvre pour accéder à un tel résultat et, surtout, l'expliquer rationnellement... Supposons néanmoins qu'un tel câble « miracle » existe. En nous souvenant d'un des principes fondamentaux de la HiFi, à savoir que la qualité d'une chaîne se limite à celle de son maillon le plus faible, il conviendrait alors, par souci d'homogénéité : d'utiliser ce même câble entre la prise secteur et le compteur électrique de l'appartement ou du pavillon ; de faire de même entre le compteur et la cabine de distribution électrique, après accord de l'EDF ; et, pour être complet, exiger par pétition que l'EDF équipe ses lignes à très haute tension de ce câble qui change tout puisque, en dernier ressort, ce sont ces lignes qui amènent l'énergie électrique des centrales de production chez vous.

Tout cela serait sans doute très onéreux, aussi proposons-nous des solutions plus abordables financièrement et qui, de surcroît, reposent sur la production d'une énergie électrique que vous n'aurez à partager avec personne et qui vous permettra de mettre en œuvre ce câble merveilleux pour votre seul amplificateur : il s'agit d'opter soit pour une éolienne, soit pour des cellules solaires ou encore, si, par chance, un ruisseau passe en bout de votre jardin, une dynamo. Certes, il vous faudra transformer la source continue en source alternative, mais le jeu n'en vaut-il pas la chandelle ?...

Un aimable plaisantin avait un jour suggéré d'améliorer la restitution sonore des « Rhapsodies Hongroises » en établissant la liaison entre amplificateur de puissance et enceintes acoustiques avec du fil de Litz\*. Mais aujourd'hui, inspirés par les mannes d'Ubu et de Kafka, on doit pouvoir faire mieux dans la série « On se f... du lecteur ». Et comme les occasions de se faire une pinte de bon sang sont toujours trop rares, nous attendons avec une impatience extrême des articles tels que : Le son des fusibles : écoutes comparatives entre différents fusibles équipant l'alimentation de l'amplificateur et ceux à proximité du compteur électrique ; Comment orienter votre amplificateur pour annihiler les méfaits du champ magnétique terrestre ; Comment protéger la lecture (optique) de vos CD de l'éclairage ambiant de votre salle d'écoute ; Réalisez une cage de Faraday – dorée à l'or fin – pour aérer la restitution sonore de vos enceintes acoustiques les jours d'orage.

Par ailleurs, l'exploitation des effets thermoélectriques – effets Thomson, Seebeck et même Peltier –, bien argumentée, devrait être source de bénéfices (pour l'oreille, bien sûr).

Trêve de plaisanteries. En fait, il est navrant que la crédulité des néophytes et des débutants, dont le jugement critique est encore peu ou mal assuré ce qui facilite leur mise en condition pour le merveilleux et l'irrationnel, soit ainsi exploitée. Autant nous sommes prêts à applaudir à la magie d'un Ray Dolby, comme on pourra le lire dans ce numéro, autant nous ne pouvons que condamner l'arnaque (excepté au cinéma, avec Paul Newman comme vedette).

**Charles Pannel**

\* Litz, abréviation impropre du mot allemand « Litzendrath » qui désigne le fil divisé ; le fil divisé est constitué de plusieurs fils plus fins isolés les uns par rapport aux autres pour réduire l'effet de peau (effet Kelvin) et donc réduire la résistance HF d'un conducteur. Le procédé est efficace jusqu'à plusieurs mégahertz. Aucun lien avec le compositeur et pianiste virtuose hongrois Franz Liszt.

## PUBLICATIONS GEORGES VENTILLARD

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

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

Président-directeur général  
Directeur de la publication :

**Jean-Pierre VENTILLARD**

Fondateur :

**J.-G. POINCIGNON**

Directeur honoraire :

**H. FIGHIERA**

Rédacteur en chef :

**A. JOLY**

Rédacteurs en chef adjoints :

**G. LE DORE, Ch. PANNEL**

Secrétaires de rédaction :

**S. LABRUNE/P. WIKLACZ**

Maquette : **Dominique DUMAS**

Maquette couverture :

**Thierry CHATELAIN**

Marketing-Ventes :

**Jean-Louis PARBOT**

Tél. : 16 (1) 44.84.84.84

Inspection des ventes :

**Société PROMEVENTE**

**M. Michel Iatca**

11, rue de Wattignies, 75012 Paris

Tél. : 43.44.77.77

Fax : 43.44.82.14

Publicité :

**Société Auxiliaire de Publicité**

70, rue Compans, 75019 Paris

Tél. : 16 (1) 44.84.84.85

C.C.P. PARIS 379 360

Directeur général :

**Jean-Pierre REITER**

Abonnement :

**Marie-Christine TOUSSAINT**

(12 numéros : 305 F)

Tél. : 16 (1) 44.84.85.16

Petites Annonces :

**Société Auxiliaire de Publicité**

Tél. : 16 (1) 44.84.84.85



Distribuée par TRANSPORTS PRESSE

Commission paritaire N° 56 701

© 1995

Dépôt légal : Mars 1995

N° EDITEUR : 1490

ISSN : 0337 1883

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

## Reportage

- 14 Projets ambitieux chez Visaton



- 16 Kef mise sur le UNI-Q

- 18 Activité des constructeurs et importateurs : Harman France, la chaîne de l'audio

- 129 La cave aux tubes

## Montages flash

- 57 Récepteur à relais pour barrière optique

- 59 Testeur de servomécanisme pour radiocommande

- 61 Indicateur de surchauffe pour PC



- 63 Modulateur U.H.F.

## Hifi - Home Theater

- 88 La chaîne Grundig « Fine Arts » IR System : l'infrarouge remplace le câble

- 92 A-LAN : le réseau local audio

- 110 Casque électrostatique Sennheiser HE 60/HEV 70

- 112 Casques infrarouges Karman IRS 700 et IRS 500

## Vidéo

- 56 Sélection laserdisques

- 103 Sélection CD-ROM

- 104 Nouveautés CD-I, vidéo CD

- 106 Le camscope Canon UC-X1 : un camscope piloté par l'œil



## Télécommunications

- 116 A la découverte des grands réseaux : Comuserve et Internet

- 120 Un téléphone sans fil, compatible Bi-Bop : Sony DCT 200



## Le dossier du mois

# Le son du « Home Theater »



**20** Le « Home Theater », ou cinéma domestique

**26** Les processeurs de champs sonores

**32** Dolby : dernières évolutions



## Au banc d'essai

**38** Ampli-tuner A/V Denon AVR-1000

**40** Ampli-tuner A/V Harman Kardon AVR 25

**42** Ampli-tuner A/V JVC RX 616 RBK

**44** Ampli-tuner A/V Sherwood RV-5030 R

**46** Ampli-tuner A/V Technics SA-GX 670

**48** Amplificateur A/V Kenwood KA-V 7700

**50** Enceinte acoustique Jamo 707

**52** Vidéoprojecteur Vidikron VPF 40

## Electronique embarquée

**96** Initiation à la pratique de l'électronique : les capteurs de position (deuxième partie)

**124** Réalisez une télécommande infrarouge universelle



**130** Livres propos d'un électronicien : SOS CQFD

## Brèves

**6** Quoi de neuf ?

**12** Quoi de neuf au Japon ?

**13** Le carnet du Haut-Parleur

**13** Bibliographies (suite page 114)

## Services

**87** Page abonnements

**132** Notre courrier technique

**138** Petites annonces

**140** Bourse aux occasions

## Divers

**67 à 82** Encart COBRA

# Quoi de Neuf

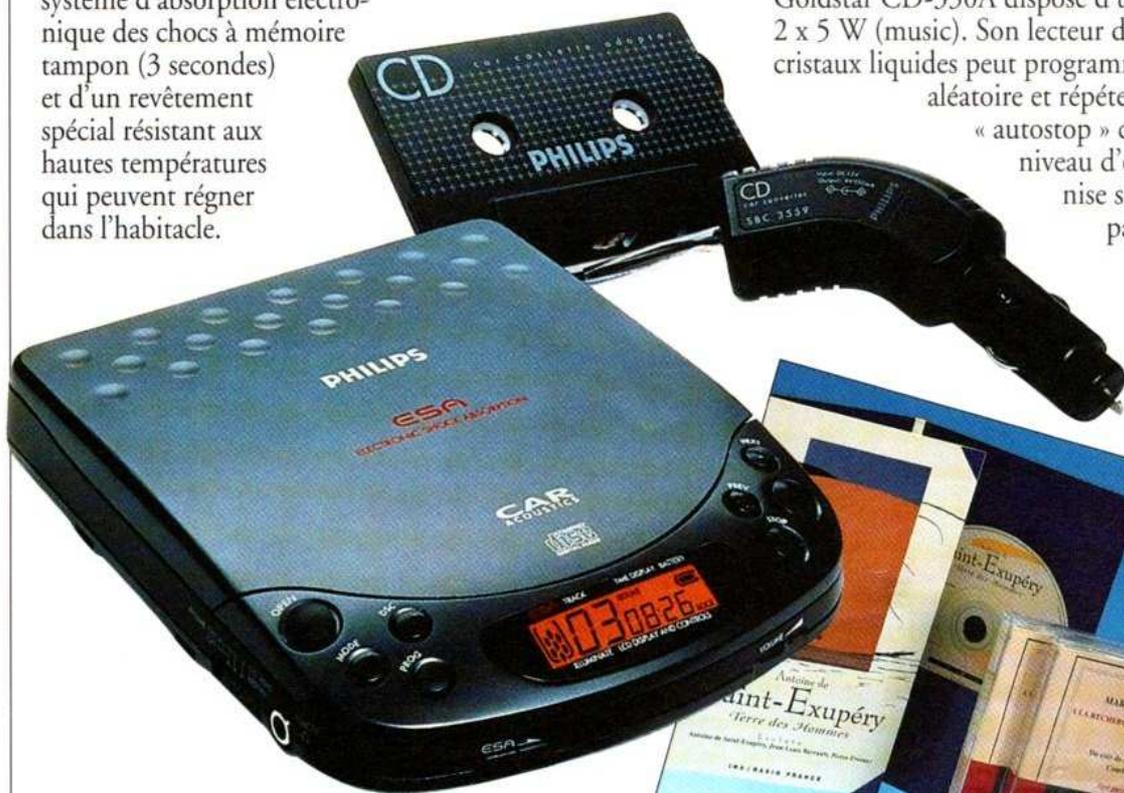
## Antichoc

Livré avec un kit voiture comprenant une cassette de raccordement avec l'auto-radio et une prise allumecigare, l'AZ6848C, de Philips est un lecteur de disque compact portable qui fonctionne aussi sur ses écouteurs. Le lecteur dispose d'un système d'absorption électronique des chocs à mémoire tampon (3 secondes) et d'un revêtement spécial résistant aux hautes températures qui peuvent régner dans l'habitacle.

Il fonctionne en outre sur une batterie rechargeable au cadmium nickel, sur quatre piles 1,5 V type R6 ou sur un adaptateur secteur (1 600 F).

**Distributeur :** Philips Electronique Grand Public, 64, rue Carnot, BP 301, 92156 Suresnes Cedex.

Tél. : (1) 47.28.68.00.



## Le rouge, c'est tout bio

Revêtu de rouge et doté d'un bio-design tout arrondi, le Goldstar CD-330A dispose d'un ampli-tuner analogique 2 x 5 W (music). Son lecteur de disque compact à afficheur à cristaux liquides peut programmer 20 plages, lire de façon aléatoire et répéter le disque. Sa platine cassette « autostop » contrôle automatiquement le niveau d'enregistrement et se synchronise sur le lecteur de disque compact pour l'enregistrement (790 F).

**Distributeur :** Goldstar France.

## Akai devient chinois

Sauf désaccord des actionnaires, le groupe Semi-Tech rachète le fabricant japonais Akai. Ce groupe de Hong-Kong contrôle déjà Sansui, Singer et Pfaff. Comme Semi-Tech veut regrouper la production de Sansui et Akai en Malaisie et en Indonésie, les spécialistes espèrent que ce rachat ne remettra pas en cause l'avenir de l'usine française d'Akai à Honfleur...

## Des livres à écouter

Albert Camus, Antoine de Saint-Exupéry, Jean d'Ormesson, Voltaire, Maurice Leblanc, Molière, Charles de Gaulle... *Entre les mots* propose, par correspondance, sur livres-cassettes ou CD, plus de 600 titres publiés par 24 éditeurs.

Dans la voiture, à la maison, à l'école ou en vacances, vous écoutez les voix réputées du cinéma et du théâtre

français : André Dussolier, Pierre Arditi, Richard Bohringer, Sabine Azéma... Vous y trouvez tous les styles : littérature, histoire, policier, théâtre, sciences, philosophie, religion, architecture mais aussi des conseils pour la vie pratique,

des chansons, des contes, des histoires et des jeux pour les enfants de 8 mois à 10 ans.

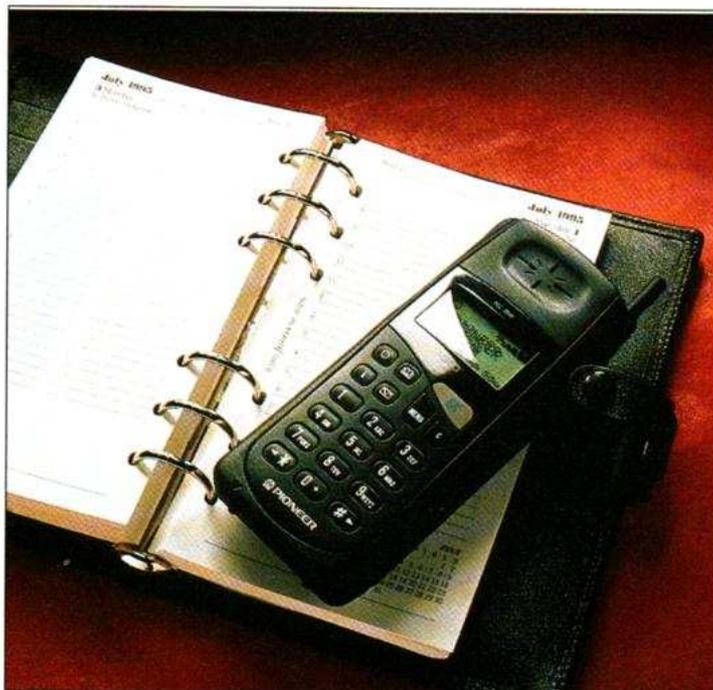
**Distributeur :** Entre les mots, BP 8, 49800 Brain-sur-l'Authion. Tél. : 41.80.50.47.



## Mini GSM

160 g avec sa batterie lithium, mais carte SIM format ISO pour le nouveau GSM portatif Pioneer PCC-D500.

La batterie lithium ultra plate offre une autonomie de 60 mn en conversation et 11 h en veille, tout comme la batterie NiCd fournie d'origine... La recharge se fait par branchement direct sur le combiné. Le PCC-D500 intègre toutes les techniques numériques récentes lui permettant d'accéder au réseau pan-européen ou la transmission de données informatiques avec une interface PCMCIA. D'une puissance de 2 W, il peut être complété par un kit « mains libres » dans un véhicule.



**Distributeur :** Pionner Setton, Département Téléphone. Tél. : (1) 47.60.79.15.

## Le montage vidéo multimarque

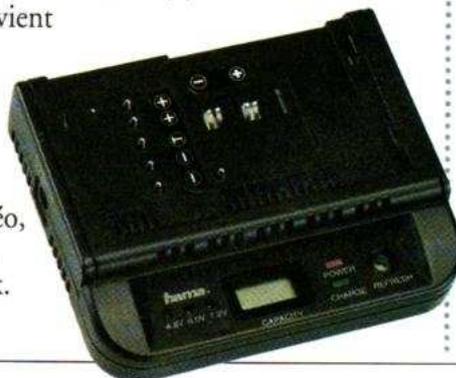


Assembler des scènes de votre choix avec des transitions parfaites aux points de montage, réaliser ainsi des vidéos attractives, c'est ce que propose la table de montage vidéo JX-ED 11 de JVC. Elle peut mémoriser les signaux de télécommande infrarouge de la plupart des caméscopes et magnétoscopes, et ceux de certaines marques

sont déjà en mémoire. La JX-ED 11 propose aussi une fonction montage par mémorisation de séquence « JVC ». Le montage devient alors automatique.

Cette table fonctionne sur piles et a une portée infrarouge de 5 m environ.

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



## Chargeur d'accus vidéo

Destiné à tester, décharger et charger les batteries de caméscope, l'IC Charger de Hama accepte les accus 6 V Sony, JVC, Panasonic, Canon, Hitachi, etc. Livré avec une alimentation secteur et un cordon allume-cigares, il indique l'autonomie restante de la batterie connectée sur un écran à cristaux liquides. Il assure la décharge (enclenchée par l'utilisateur) et la recharge (automatique) des accus NiCd, ou la recharge simple des accus nickel hybride en contrôlant la température. Toutes les opérations sont contrôlées par un microprocesseur (490 F). **Distributeur :** Hama, ZAC Les Portes-de-la-Forêt, allée du Clos-des-Charmes, BP 508, 77090 Collegien. Tél. : (1) 60.06.52.34.

## Mauvaise nouvelle

« Courant 1995, le prix des cassettes audio et vidéo sera certainement amené à progresser du fait de la hausse sensible des prix des matières premières », déclare Armand Maarek, directeur Europe de l'activité audio vidéo grand public chez 3M. « Depuis la fin 94, le prix des principaux composants des cassettes, à savoir les matières plastiques, les particules de cobalt, l'aluminium, ainsi que les papiers carton, ont subi de fortes augmentations. »

« Ces dix dernières années, les prix n'ont cessé de baisser très régulièrement. L'année 1995 connaîtra sans aucun doute un renversement de cette tendance, avec des hausses de prix non négligeables. 3M pourrait être amené à suivre cette tendance dans les prochains mois. »

Rappelons que 3M, est leader mondial dans la production de supports magnétiques et occupe une position de leader du marché dans plusieurs pays d'Europe, aux Etats-Unis et au Japon, avec la gamme de produits audio et vidéo Scotch.

## Autoroutes de l'information : 600 projets

Suite à l'appel à propositions lancé par le gouvernement français, 600 projets ont été reçus. Il s'agit pour la plupart de projets de services (audiovisuel, télé-service utilisant des images, mais aussi télé-enseignement et recherche). Environ 30 % des projets portent sur les plates-formes et le développement technologique des « autoroutes ». Une commission composée de hauts fonctionnaires et présidée par M. Gerard Théry procède aux sélections.

# Quoi de Neuf

## Tout pour l'alarme

La société Selectronic vient de publier son catalogue Alarmes où est présenté un choix étendu de systèmes de protection des habitations et des véhicules, ainsi qu'une gamme de produits « domotique ». Ce catalogue illustré est gratuit et peut être obtenu sur simple demande

auprès de Selectronic, BP 513, 59022 Lille Cedex ou par téléphone au (16) 20.52.98.52. Il est également disponible chez

Dilec, département Communication & Sécurité, 37, rue de la Gaité, 75014 Paris,

tél. : (1) 43.27.83.56. car la société Selectronic vient de conclure un accord de partenariat avec la société parisienne Dilec, qui, depuis janvier 1995, présente, en son point de vente, les systèmes d'alarme et d'autres produits de Selectronic.

## Réception assurée

Le Barcelona RCM 104 est le meilleur récepteur radio de la gamme autoradio Blaupunkt. Doté de deux tuners et de deux antennes, son système ADA agit comme une antenne directionnelle et choisit toujours les signaux les plus purs. Le Barcelona est bien sur RDS avec EON, PTY et TIM (mise en mémoire des informations routières, même lorsque l'autoradio est éteint). Il dispose de 30 mémoires, d'un lecteur



de cassette autoreverse avec commutation automatique du type bande, Dolby B/C, etc. Sa puissance audio est de 4 x 25 W et son système antivol est le Keycard, cher à la marque, avec languette fluorescente de dissuasion (plus une assurance gratuite d'un an contre le vol). Le Barcelona bénéficie de la nouvelle

façade « wave design » et, en option, d'une télécommande infra-rouge au volant (3 990 F).

**Distributeur :** Robert Bosch, 32, avenue Michelet, BP 170, 93404 Saint-Ouen Cedex. Tél. : (1) 40.10.71.11.

## Nouveau GSM, nouvelle convivialité

L'ergonomie conviviale du Panasonic G300 est due au principe d'une touche unique multifonction, le trèfle. Cette touche permet l'accès et la confirmation de la plupart des fonctions proposées. Le

G300 offre ainsi à ses utilisateurs un clavier aéré, lumineux, un écran à cristaux liquides rétroéclairé et alphanumérique où s'affichent 8 icônes et 36 caractères. Chaque icône fournit des indications concernant le fonctionne-

matiquement dès la fin de celle-ci. La fonction « bis » permet le rappel des cinq derniers numéros composés. Le menu est accessible même en cours de communication ; un message personnalisé à la mise en marche de l'appareil (affichage en douze langues au choix).

Ce téléphone GSM est proposé avec une batterie au lithium-ion (autonomie de 2 heures en conversation et 15 heures en veille et un temps de charge complète très rapide d'à peine 2 heures).

Conçu pour une utilisation professionnelle ou privée, le Panasonic G300 est un téléphone de poche, de par sa taille et son poids (270 g). Grâce à son kit mains libres, proposé en option, il peut être embarqué à bord d'un véhicule (3 990 F).

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

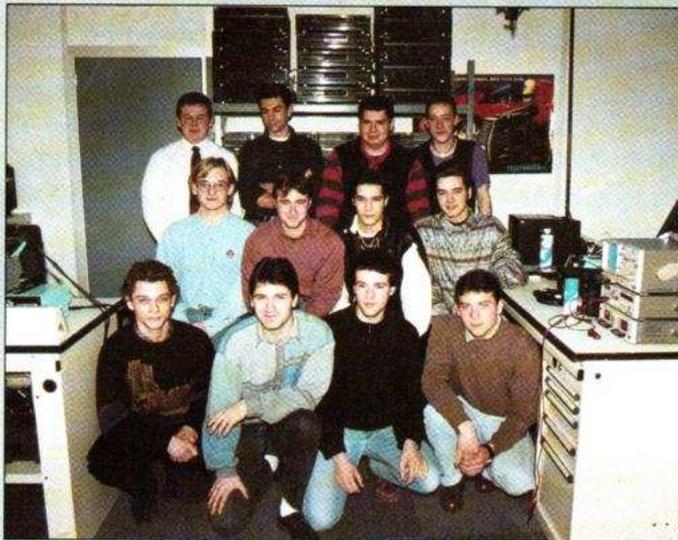
ment du téléphone. L'icône batterie, par exemple, indique en affichage permanent la durée de charge exacte encore disponible. Une fonction bloc-notes est prévue pour entrer en mémoire un numéro de téléphone donné en cours de communication et qui peut être rappelé auto-



## Les jeunes électroniciens en pointe

Les 33<sup>e</sup> Olympiades des Métiers auront lieu en 1995 en France, à Lyon. Ce concours professionnel international de haut niveau permet la confrontation des compétences entre des centaines de jeunes, âgés de 22 ans au plus. Quarante métiers sont représentés. Un sujet technique, complexe à réaliser, constitue pour chaque métier le support de cette compétition, qui se déroule en public. En électronique, la France sera représentée par le CFA Eugène Ducretet.

Le CFA Eugène Ducretet, créé par les professionnels de l'électronique grand public (HiFi-TV-vidéo), représente un partenariat et une réussite. Il est rare en effet de trouver réunis au sein



d'une même association : les principales organisations professionnelles de la distribution, Fedelec & Oscrem ; un grand constructeur en l'occurrence Thomson ; un organisme consulaire, la CCI de Versailles ; l'éducation nationale au travers d'une convention de partenariat avec le rectorat de Versailles. Cette école, unique en

France, dispense deux types de formations : dans le domaine de la vente et dans celui de la maintenance. Le CFA Eugène Ducretet, garantit une insertion quasi totale (94 %) à l'issue de la formation pour tous les jeunes formés.

Une réussite qui pourra encore être vérifiée aux Olympiades des Métiers, du 3 au 19 octobre 1995.

## Le DCC accélère

Sur la nouvelle platine DCC 951 de Philips, l'accès aux plages est quatre fois plus rapide, grâce à un système Turbodrive qui accélère aussi le bobinage et le rembobinage. Cette platine, à l'esthétique de la série 900, dispose d'un chargement par tiroir central et des fonctions

Append, Time, Text, Edit, CDSynchro Start. Deux entrées numériques sont prévues (coaxiale et optique) ainsi qu'une entrée analogique. La sortie numérique se fait en coaxial. Outre la conversion analogique/numérique 16 bits, pour les cassettes enregistrées sur le DCC 951, l'appareil dispose d'un système de lecture en 18 bits pour les cassettes pré-

enregistrées. Durant l'enregistrement, les cassettes DCC peuvent être titrées : nom du morceau, artiste, album. Et la lecture des cassettes analogiques avec Dolby B et C est prévue (3 000 F, sortie en mars). Distributeur : Philips Electronique Grand Public, 64, rue Carnot, BP 301, 92156 Suresnes Cedex. Tél. : (1) 47.28.68.00.



## La radio-numérique lancée à l'automne 1995

L'Europe a décidé d'unir ses forces pour lancer, dès cette année, des services de radiodiffusion sonore numérique (DAB) dans le plus grand nombre possible de pays. Une plate-forme européenne (« Forum EuroDab »), chargée de l'introduction de ces services sur le continent, et même dans le monde, a été créée au siège de l'Union Européenne de Radio-Télévision (UER) à Genève. Etaient représentés l'Allemagne, la Belgique, le Danemark, l'Espagne, la France, les Pays-Bas, la Pologne, la Suède, la Suisse et le Royaume-Uni, ainsi que la Communauté européenne, l'Association européenne des fabricants d'électronique grand public (EACEM), le projet European Digital Radio (EDR) et l'Association des radiodiffuseurs communautaires.

La radionumérique, dont les premiers récepteurs grand public apparaîtront sur le marché à l'automne 1995, offrira sur le récepteur domestique, le transistor, le baladeur ou l'autoradio, la même qualité sonore que le disque compact. Elle est appelée à remplacer progressivement la radio analogique en FM, dont les réseaux sont encombrés et la qualité en baisse régulière parce que non conçue au départ pour des récepteurs mobiles. Avec 2 milliards de récepteurs fixes ou mobiles dans le monde (un demi-milliard en Europe), elle représente un gigantesque marché industriel pour les prochaines années. EuroDab, qui tiendra une réunion inaugurale le 22 mars à Genève, devra s'attaquer en urgence à de multiples questions, telles que la commercialisation et la stratégie d'introduction des services, la coordination des plans nationaux, les besoins des usagers en matière de récepteurs. Tous les clubs DAB nationaux existants et futures, fabricants, prestataires de services, radiodiffuseurs et organisations internationales seront admis au Forum, ainsi que les pays extra-européens (Australie, Canada, Chine, Inde, etc.).

# Quoi de Neuf

## 100 multimédias pour découvrir

Cliquez pour le savoir, tel le nom de la manifestation organisée du 31 mars au 1<sup>er</sup> avril 1995, à la Cité des Sciences et de l'Industrie de la Villette, à Paris (accès 15 F). Cette manifestation, organisée avec le ministère de l'Éducation nationale, s'adresse aux parents, aux enseignants et à toute personne passionnée par le multimédia. Elle propose de faire découvrir les nouveaux outils numériques de la connaissance : CD-ROM, CD-I, etc. 6 500 titres en CD-ROM et CD-I sont disponibles sur le marché français, dont la moitié est consacrée aux secteurs ludiques, éducatifs et culturels. Leur impact auprès des jeunes et les nouvelles démarches pédagogiques qu'ils apportent interrogent parents et enseignants, mais aussi concepteurs et éditeurs : comment valoriser les utilisations du multimédia à l'école, à la maison ? Une exposition interactive invite le visiteur à découvrir et explorer une centaine de logiciels multimédias commercialisés ou inédits. Des ateliers animés par des professionnels, et portant sur l'utilisation scolaire et familiale de certains produits, montrent les larges possibilités offertes par les multimédias pour créer des applications. Certains débats ouverts au grand public permettent aux formateurs, enseignants et parents, de rencontrer en tant qu'utilisateurs des professionnels de la conception multimédia.

## Des fax toujours plus grand public

Les fax Samsung affichent le numéro composé sur un écran à cristaux liquides et sont équipés d'un horodateur, ainsi que d'une fonction transmission différée. Mieux, ils savent reconnaître un appel téléphonique d'une photocopie et se positionnent automatiquement sur le mode voulu, car ils intègrent un téléphone avec prise de ligne sans décrocher, services confort de France Telecom, rappel automatique d'un numéro non atteint. Le SF 1505 (3 500 F) dispose de 40 mémoires, dont 20 à accès direct ; le SF 505 (3 000 F) 20 mémoires dont 10 à accès direct. Seul le premier bénéficie d'un coupe papier, mais tous deux peuvent être associés à un répondeur téléphonique du marché, vers lequel ils dirigent automatiquement les appels vocaux.

**Distributeur :** Samsung Electronics, BP 50051 Roissy CDG Cedex.  
Tél. : 05.01.18.18.

## Petit mais performant

Le Pentax Espio 80 est le premier compact zoom à disposer de fonctions sophistiquées dans des dimensions aussi compactes. Il est équipé d'un zoom motorisé 35-80 mm F/4,1-8,7 à sept éléments en six groupes.



Le système de mise au point passif fonctionne sur cinq points à coïncidence de phase, de 0,5 m à l'infini. Le contrôle de l'exposition est programmé, le système d'analyse multi-mesures combinant la mesure à prépondérance centrale à la mesure spot. Le viseur suit le zoom et témoigne de la mise au point et de la recharge du flash ; les autres informations étant affichées sur un écran à cristaux liquides. Le flash « zoom » est anti-yeux rouges et contrôle l'intensité de l'éclair (flash doux). Le tout tient dans 124 x 65 x 33,5 mm et pèse 210 g sans la pile au lithium (1 690 F).

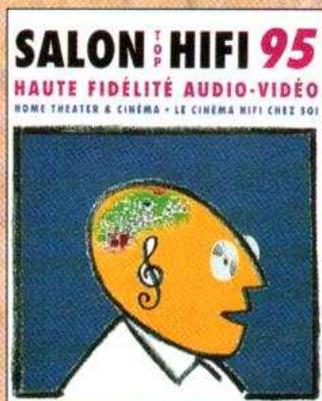
**Distributeur :** Pentax France, ZI Argenteuil, 12, rue Ambroise-Croizat, 95100 Argenteuil.  
Tél. : (1) 39.82.50.24.



# LE CALENDRIER DES SALONS

## MARS 1995

- **CeBIT'95**, du 8 au 15, à Hannover, Allemagne.  
Organisation : Deutsche Messe, Messegelände, D 30521, Hannover, Allemagne. Tél. : 511.890.
- **SBCA'95**, Satellite Show, du 14 au 16, à Las Vegas, Nevada, USA.  
Organisation : SBCA, 225 Reinekers Lane, Suite 600, Alexandria, VA 22314, USA. Tél. : 703.549.6990.
- **HiFi 95**, salon HiFi 95 haute fidélité audio-vidéo et Home Theater, du 17 au 20, au Palais des Congrès de Paris, Porte Maillot.



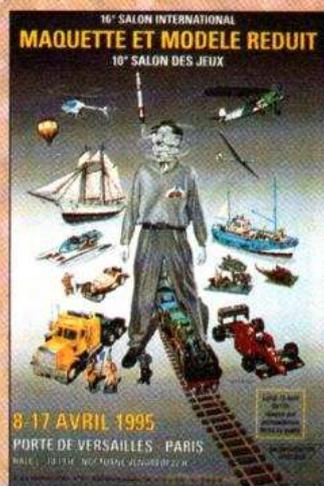
Organisation : SPAT, 34, rue de l'Eglise, 75015 Paris.  
Tél. : (1) 45.57.30.48.

- **SEIPRA**, salon de l'électronique industrielle, de la productique, de la robotique, de l'automatisation et de la mesure, et salon de la maintenance, du 22 au 23, à Angers Parc Expo.  
Organisation : Angers Parc Expo, 49044 Angers Cedex.  
Tél. : 41.93.40.40.
- **Show Méditerranée**, 2<sup>e</sup> salon méditerranéen des équipements et ser-

vices pour les lieux de loisirs, lieux de spectacles, les discothèques et l'événementiel, du 28 au 29, au Palais des Congrès Europa de Mandelieu La Napoule.  
Organisation : Infopromotions, 97, rue du Cherche-Midi, 75006 Paris.  
Tél. : (1) 44.39.85.00.

## AVRIL 1995

- **Câble & Satellite**, du 3 au 5, à l'Olympia de Londres, Angleterre et conférence sur les technologies de distribution de la télévision.  
Organisation : Reed, Oriol House, The Quadrant, Richmond upon Thames, Surrey TW9 1DL, Royaume-Uni. Tél. : 81.948.9900.
- **16<sup>e</sup> Salon international maquette et modèle réduit et 10<sup>e</sup> Salon des jeux**, du 8 au 17, au Parc des Expositions de Paris, Porte de Versailles.  
Organisation : CEP, 55, quai Le Gallo, BP 317, 92107 Boulogne Cedex.  
Tél. : (1) 49.09.60.82.



- **Foire de Paris**, du 27 avril au 8 mai, salon des loisirs (loisirs multi-

média) au Parc des Expositions de Paris, Porte de Versailles.  
Organisation : CEP, 55, quai Le Gallo, BP 317, 92107 Boulogne Cedex.  
Tél. : (1) 49.09.60.22.

## MAI 1995

- **Interkamera**, du 9 au 13, à Prague.  
Organisation : MIP Praha Ltd, Legrova 3, 12000 Prague 2, République Tchèque. Tél. : 42.2.299.200.

## JUIN 1995

- **Intertronic 95**, salon international de la filière électronique, du 12 au 16, au Parc des Expositions, Paris-Nord, Villepinte.  
Organisation : Blenheim Industries, 70, rue Rivay, 92532 Levallois-Perret Cedex. Tél. : (1) 47.56.50.50.

## AOÛT 1995

- **Internationale Funkausstellung Berlin 1995**, du 26 août au 3 septembre, à Berlin, Allemagne.  
Organisation : Messe Berlin, Messedamm 22, D-14055, Berlin Allemagne. Tél. : 30.3038.0.  
Délégation en France : A.M.P., 58, rue du Cherche-Midi, 75006 Paris.  
Tél. : (1) 42.84.34.20.

## OCTOBRE 1995

- **JP2E 95**, journées professionnelles de l'électronique embarquée dans l'automobile, du 15 au 17, au Parc des Expositions de Paris, Le Bourget.  
Organisation : JP2E Thierry Monge, 53, rue Maurice-Philippot, 92260 Fontenay-aux-Roses.

## Amstrad change de tête

Bernard Labaume vient d'être nommé directeur général de la filiale française d'Amstrad. Groupe britannique, Amstrad a réalisé un chiffre d'affaires de 2 milliards de francs à fin juin 1994 et détient un cash flow de 1,2 milliard de francs. Amstrad conçoit, fabrique et commercialise une vaste gamme de produits : antennes paraboliques et kits d'installation, téléphones et télécopieurs, ordinateurs personnels et produits bruns (audio vidéo).  
Agé de 42 ans et diplômé de l'Ecole supérieure de commerce (Marseille), Bernard Labaume a démarré sa carrière chez Philips comme commercial puis comme chef de produit. Puis il a occupé successivement les postes de directeur du département Audio de Grundig (août 1984/mai 1987), de directeur général de Radialva (Nec et Goldstar) (mai 1987/septembre 1990). Bernard Labaume a participé à la création de la filiale française de Goldstar France, dont il a occupé le poste de directeur général de septembre 1990 à novembre 1994.

## Le multimédia en marche

Le Club d'Investissement Media, programme « media » de l'Union européenne, contribue au lancement et au soutien de formations multimédias à travers l'Europe.  
Il édite un guide, *Multimédia : formations européennes*, réalisé à base d'informations collectées dans les écoles et universités européennes. Ce guide est gratuit et l'on peut se le procurer en écrivant à Martine Colarossi, Club d'Investissement Média, 4, avenue de l'Europe, 94366 Bry-sur-Marne, ou par fax : (1) 49.83.26.26.

## Un HP de 46 cm pour l'auto

C'est le CAS 184 : ce haut-parleur de 46 cm de diamètre, à châssis en aluminium, admet 600 W RMS et 1800 W crête...

Son rendement est de 99 dB à 1 m et sa bande passante couvre 20-1 000 Hz.

Disposant d'une bobine mobile de 76 mm de diamètre et d'un aimant surdimensionné, il pèse 10 kg (2 130 F).

Distributeur : Master France, ZA du Rouergas, 34980 Saint-Gély-du-Fesc. Tél. : 67.84.37.36.



# Quoi de Neuf... au Japon

## Le Vidéo-CD dans le laserdisc

Le lecteur laser LA-100C de Denon peut lire sept sortes de disques : laserdiscs de 20 ou 30 cm, laserdiscs singles, vidéodisques, disques compacts audio 8 et 12 cm, et Vidéo-CD. Equipé de convertisseurs numériques/analogiques lui permettant un rapport signal sur bruit de 98 dB et une dynamique de 94 dB, le LA-100C dispose d'un circuit unique pour le processeur vidéo, spécialement développé : il obtient ainsi une résolution de 425 lignes horizontales et un rapport signal sur bruit vidéo de 49 dB. Pour l'image numérique du Vidéo-CD, le LA-100C intègre un correcteur de base de temps numérique et un contrôleur de drop out numérique.

## L'enregistreur prend sa carte

Silicon Audio, c'est le nom de l'enregistreur audio portable mis au point par Nec. Il utilise une mémoire à semi-conducteurs, format carte de crédit, comme support d'enregistrement. Le Silicon Audio mesure 12,7 x 9,3 x 3,3 cm et pèse 217 g avec sa batterie au nickel-métal hybride (Ni-MH) qui lui procure une autonomie de 4 h 30. C'est l'un des premiers enregistreurs à pouvoir reproduire en temps réel les données d'enregistrement codées numériquement et compressées pour tenir sur la carte mémoire. Les ingénieurs de Nec ont spécialement développé les circuits

LSI pour le décodage et les circuits MPEG pour la compression-décompression des données. Le Silicon Audio est insensible aux vibrations et propose un son qualité CD.

## Votre interlocuteur sur la TV

Le visiophone est un produit courant au Japon. Plutôt que de lui donner un petit écran à cristaux liquides, Casio propose d'en afficher l'image sur l'écran du téléviseur. Pour 98 500 yens (un peu plus de 5 000 F), le LT-70 connecte téléviseur et téléphone. Il intègre une caméra couleur et se commande par infrarouge. Le LT-70 utilise le Talkvision Network, un système développé par Casio, qui permet de transmettre simultanément le son et une image couleur d'excellente qualité sur le réseau téléphonique analogique public. Pour téléphoner en voyant son interlocuteur et en étant vu de lui, il suffit que chacun se place face à son téléviseur. Raccordé à un ordinateur personnel, le LT-70 peut, en plus, transmettre ou recevoir des documents graphiques ou images...

## 20 millions de pixels

Pioneer a mis au point un appareil de prises de vues fixes qui prend des images d'une définition de 5 000 x 4 000 pixels, soit 20 millions de pixels : dix fois plus que les systèmes Hi-Vision (TV haute définition analogique japonaise). Composé d'une caméra style scanner

et d'un processeur d'image, l'appareil Pioneer simplifie l'enregistrement d'images tridimensionnelles. Il est destiné à la création graphique et n'utilise pas de compression de données...

## Le Vidéo-CD dans le radiocassette

Vendu 58 000 yens au Japon (environ 3 200 F), le Sharp QT-V1 est un radiocassette-lecteur de disque compact qui peut lire les CD + G (CD avec graphiques pour le karaoké) et les Vidéo-CD. Il peut aussi enregistrer et lire des cassettes audio et recevoir les émissions radio FM et PO. Pour visionner les images des Vidéo-CD et les graphiques des CD + G, il suffit de le connecter à un écran, le téléviseur ou, pourquoi pas, l'afficheur à cristaux liquides d'un caméscope Viewcam de Sharp. Le QT-V1 dispose de toutes les fonctions pour choisir une scène spécifique sur le disque, obtenir une relative interactivité et, en utilisation karaoké, dispose de deux entrées microphones, d'un circuit d'écho numérique, etc. Il pèse 6,4 kg et mesure 25 x 52 x 21,3 cm.

## Dans la troisième dimension

Sony s'intéresse de près aux images tridimensionnelles. Son système propose une bonne profondeur aux

images avec un excellent respect des couleurs. L'écran est pour l'instant du type 16/9 qui affiche les images au standard MUSE (télévision haute définition analogique japonaise) que l'on peut regarder avec des lunettes spéciales.

Les images sont filmées avec deux caméras à haute définition, chaque caméra filmant deux images pour chaque œil. Le système compresse alors les images verticalement pour créer une seule image qui, convertie en MUSE, est enregistrée sur un laserdisc 3D. A la lecture, l'image peut être regardée en deux dimensions sans lunettes ou en trois dimensions avec les lunettes 3D. Aucune date de commercialisation n'a été annoncée.

## Un mini-CD coréen

Il n'y a pas que les Japonais et les Européens qui s'ingénient à créer des remplaçants au disque compact (voir *Le Haut-Parleur* précédent). Le Coréen Samsung propose un disque audio de 6,5 cm de diamètre, environ deux fois plus petit que le bon vieux CD. Ce disque audio-numérique supporte 74 minutes de musique. Son lecteur, d'un dessin particulièrement compact ne pèse que 195 g. Samsung a déposé quelques 93 brevets en Corée et à l'étranger. Le fabricant coréen espère vendre 5 millions d'unités en 1995 et 20 millions d'unités en 1998...

## Un mini-CD de 6,5 cm de diamètre et de 74 minutes...

# Le carnet du Haut-Parleur



Nous avons appris avec beaucoup de tristesse le décès de M. Raphaël Nahoum, fondateur de la société Teral. En ef-

fet, c'est en 1955, avec son associée, Mme Line Tachoures, dont le souvenir est resté bien présent à l'esprit de tous ceux qui l'ont connue, que M. Raphaël Nahoum créa la société Teral, au 26 de la rue Traversière, à Paris.

A l'époque, cette société était spécialisée dans la vente de pièces détachées pour la radio, on ne disait pas encore composants électroniques ; puis, avec le développement rapide de la télévision, Teral proposa à sa clientèle, et notamment aux lecteurs du *Haut-Parleur*, la réalisation complète de récepteurs de ra-

dio et de télévision en pièces détachées, le terme kit ne s'imposa que bien après.

Avec les années 60 vint la mode du tuner FM, c'était le premier élément de la chaîne que l'on allait bien vite baptiser HiFi. Teral fut l'un des premiers à réaliser un auditorium pour permettre à ses clients de comparer l'un après l'autre, avant de les acheter, tous les éléments de leur chaîne.

Pionnier de la HiFi, Teral devint bien vite un leader incontesté sur le marché français.

Depuis plus de quarante an-

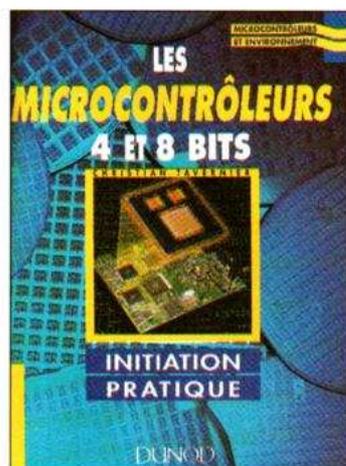
nées, Teral a aussi été le plus fidèle des annonceurs de notre revue, et aujourd'hui, c'est surtout un ami que nous pleurons. Avec M. Raphaël Nahoum c'est une grande figure de la profession qui disparaît, sa forte personnalité ne pouvait laisser indifférent, et, avec lui, c'est aussi une des plus belles pages du livre d'or de la HiFi française qu'il nous faut tourner.

A Patricia, sa compagne, à ses enfants et petits-enfants, et à tous ses collaborateurs de l'équipe Teral, *Le Haut-Parleur* présente ses plus sincères condoléances.

## bibliographies

### Les microcontrôleurs 4 et 8 bits : initiation pratique

Par C. Tavernier



La réalisation de tout produit électronique un tant soit peu performant passe de plus en plus souvent aujourd'hui par l'utilisation d'un microcontrôleur. Simplification du schéma, diminution du câblage, augmentation de la

fiabilité et des performances sont en effet au rendez-vous lorsque l'on fait appel à ces composants.

En contrepartie, il faut apprendre à mettre en œuvre de tels circuits mais, comme vous le découvrirez dans la première partie de cet ouvrage, c'est loin d'être aussi difficile qu'on veut bien le dire, tant pour ce qui est du logiciel que pour ce qui est de la circuiterie d'interface. Le seul problème délicat reste alors le choix du microcontrôleur à utiliser, tant l'offre des fabricants est aujourd'hui diversifiée. Il faut consulter de nombreux catalogues, parfois difficiles à obtenir et en langue anglaise de surcroît, et comparer des possibilités qui sont loin d'être présentées de la même façon, chaque fabricant utilisant une syntaxe et une schématique qui lui sont propres.

Nous avons fait ce travail de consultation et d'analyse à votre place et la deuxième partie de cet ouvrage vous

présente de façon synthétique les principaux points forts des plus grandes familles de microcontrôleurs 4 et 8 bits présentes actuellement sur le marché français. L'essentiel de l'offre actuelle en microcontrôleur 4 et 8 bits d'Intel, Microchip, Motorola, NEC, SGS Thomson, Texas Instruments et toutes leurs secondes sources est ainsi à portée de votre main en un seul ouvrage.

Editeur : Dunod.

Prix : 175 F.

### Pratique du signal et de son traitement linéaire

Par A. Foucher et H. Morice

D'abord développée par les électroniciens et les automaticiens, la pratique du traitement linéaire du signal, analogique ou numérique,

s'impose comme outil indispensable dans de nombreux domaines allant de la mécanique à la biologie.

Cependant, l'effort d'abstraction considérable nécessaire pour aborder ce domaine est souvent rebutant pour les étudiants et les utilisateurs professionnels non spécialisés.

Cet écueil est en grande partie évité par cet ouvrage grâce à l'appui interactif d'un logiciel de simulation.

Immédiatement pris en main, ce logiciel permet d'explorer les modèles fondamentaux en toute liberté, sans perdre le fil conducteur d'un exposé simple, agrémenté de nombreuses expériences.

Ingénieurs ou techniciens, étudiants en IUT, STS, Ecoles d'ingénieurs, tireront le plus grand profit de cet ouvrage qui se révèle être à la fois une initiation active et une véritable « calculatrice » du filtrage pour le praticien.

Editeur : Cepadues Editions.  
Prix : 148 F.

# Projets ambitieux chez **Visaton**

Le premier fabricant allemand de haut-parleurs compte renforcer sa présence sur les marchés étrangers, la croissance et l'embellie dues à la réunification nationale s'étant quelque peu tassées ; une première expérience fructueuse et plutôt inattendue a été celle du Sud-Est asiatique, Taïwan notamment, où les produits européens ont, paraît-il, une réputation de qualité.



L'équipe au complet dans l'ordre : Peter Schukat, fondateur et directeur ; Friedemann Hausdorf, directeur technique ; Gisela Schneider, relations extérieures ; Christian Flohr, directeur commercial pour la France.

**V**ingt-cinq ans après sa création par un diplômé d'études commerciales et actuel président, Visaton s'est imposé dans l'Europe du Nord comme fournisseur d'équipements de qualité auprès de clients exigeants : audiologistes (médecine), aéronautique (haut-parleurs, excitateurs acoustiques), industrie du matériel ferroviaire, laboratoires d'acoustique d'universités.

Les plus prestigieuses marques d'enceintes d'origine allemande font ou ont fait appel à ces produits (Burmester et le regretté Backes et Muller par exemple), et nombre de jeunes amateurs ont fait leurs premiers pas en électro-acoustique avec des kits Visaton. Nous en avons d'ailleurs présenté un modèle dans notre numéro 1831 (modèle Skyline).

Nous avons eu l'occasion d'en savoir un

*Les locaux. Ils ont été inaugurés en 1988. Les deux bâtiments ont été conçus selon les besoins techniques de la marque, opération d'autant plus aisée que l'architecte était un proche parent de Peter Schukat, P-DG de Visaton. Cet ouvrage a été primé par une revue internationale d'architecture. Quarante personnes travaillent sur ce site.*



peu plus sur l'origine de ces composants, au cours d'une visite à Haan, à quelques dizaines de kilomètres de Düsseldorf.

Là est le siège social de Visaton, ainsi qu'une partie des locaux destinés à la production, celle des modèles de haut-parleurs haut de gamme – série TIW plus particulièrement ; en effet, on sait qu'en matière de transducteurs, ce sont surtout les postes « assemblage » (collage essentiellement) et « contrôle » qui sont les plus déterminants pour la qualité finale. Les postes antérieurs sont le fait de sous-traitants ou fournisseurs qui effectuent eux-mêmes leurs contrôles.

Le site de Haan abrite également un centre de recherche et de développement. L'élément essentiel en est une chambre sourde de belle taille, équipée de microphones multiples et de charges variées pour tous les types de haut-parleurs de la marque et ceux à venir.

Comme d'autres fabricants de plus en plus nombreux, les tests en chambre s'effectuent à des distances micro HP supérieures à 2 mètres, voire 3, pour l'appréciation des phénomènes de directivité.

Les mesures sont généralement doublées



Le labo de contrôle, situé juste à côté de la chambre sourde. Diverses générations de matériel s'y côtoient : un banc classique Brüel et Kjaer (couleur vert de gris caractéristique), une table traçante Neutrik, mais surtout un Compaq 486 équipé d'un gros logiciel de mesure, dont celle de décroissance spectrale, que l'on distingue en jaune, à l'écran. Auparavant, Visaton utilisait aussi le système TEF Techron (comme nous-même, au HP) ; on en distingue d'ailleurs encore le mode d'emploi, en haut, à droite.

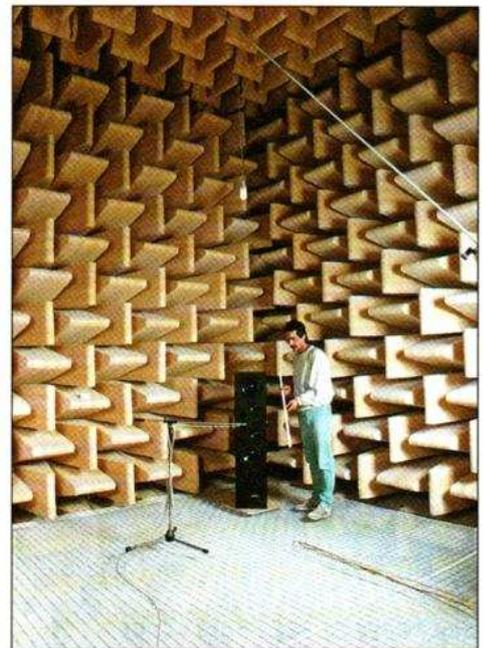
ou triplées selon trois méthodes : sinus (en salves), FFT, MLLSA, offertes par un même logiciel (d'origine allemande, de marque ATB).

Le responsable des mesures nous a montré l'exacte superposition des résultats à l'écran, quelle que soit la méthode choisie, ce qui valide chacune d'elles et rend compte de la qualité de la chambre anéchoïque.

Le même logiciel fournit des « waterfall », ou spectres de décroissance spectrale, ainsi que des courbes de distorsion par harmonique 2 et 3, le premier type de test étant de plus en plus répandu chez les concepteurs.

## Un soft pour amateurs

Visaton commercialise aussi pour les amateurs (et les pros !) un logiciel de conception d'enceintes acoustiques nommé Speaker Pro 6 qui permet d'aborder assez simplement de multiples aspects de cette activité : charges du grave (close, bass-reflex, double chambre, ligne acoustique...), dessin des filtres (tout type), simulation des courbes de réponse, de phase, d'impédance, et ce sur l'ensemble du catalogue de haut-parleurs de la marque, puisque celui-ci est contenu dans une base de données intégrée (avec tous les paramètres



La chambre sourde de 343 m<sup>3</sup>. Elle est en fait cubique (7 x 7 x 7 m brute) et l'épaisseur des revêtements amortissants fait 105 cm. Cette dernière valeur fixe la fréquence la plus basse exploitable : la validité des mesures est assurée au-dessus de 70 Hz, dans le cas d'une mesure avec le micro à 2 m de distance. En dessous de 70 Hz, l'opérateur travaille à moins d'un mètre, avec un niveau plus faible.

pour chacun des HP). C'est une idée que l'on aimerait voir se généraliser. Nous aurons bientôt l'occasion d'en reparler, Speaker Pro étant en cours d'essai dans notre laboratoire. G.L.



Visaton est une des rares marques à proposer des systèmes à pavillon et à chambre de compression pour les amateurs de kits. Celui qui est représenté ici et que nous avons pu écouter (superbe dynamique !) fait appel à des transducteurs de la série TIW (également utilisés chez Burmester) et à un pavillon en bois conçu par Visaton. Elle a été primée par notre confrère allemand HiFi-Vision (mention : très bien).

# Kef mise sur le UNI-Q

Six ans après la première présentation de ses haut-parleurs coaxiaux, Kef dresse un bilan positif pour cette technique particulière et évoque une progression constante du UNI-Q grâce à des applications où il s'avère particulièrement adapté :

l'installation en haut de

gamme automobile

et le Home Theater, pra-

tiques auditives en progression elles-mêmes et où la capacité de localisation des sources coaxiales résoud certaines difficultés propres à ces systèmes. Les enceintes classiques ne sont pas oubliées pour autant et font toujours l'objet de recherches intensives.



Un concessionnaire Alfa voisin de Maidstone a confié directement à Kef la sonorisation d'une 155 Twin Spark, en UNI-Q aussi. Cette auto participera à un concours style IASCA...

**C**ombien reste-t-il de fabricants d'enceintes européens disposant de moyens de production et de développement pour les haut-parleurs ? Au demeurant peu si l'on regarde le passé, beaucoup si l'on considère que le rouleau compresseur du Sud-Est asiatique ne fournit finalement que des industriels très spécialisés, du moins en acoustique : qui fera de l'aimant, qui fera de l'emboutissage, du bobinage... mais pas d'enceinte vraiment performante. C'est là un enseignement des deux dernières décennies : les leaders européens font eux mêmes leurs haut-parleurs et développent leurs idées chez eux. Cette indépendance a un prix : celui de la rigueur de la gestion (« écoles » françaises et allemandes) ou celui d'une cession partielle du capital à un puissant financier (l'autre roue du rouleau compresseur précité), solution plus répandue en Angleterre, d'où les capitaux entrent et sortent sans complexe.

Libérales mais pas folles, Kef et sa sœur Wharfedale sont désormais filiale unique d'un holding, lui-même spécialisé en électronique, dont les décideurs ont pertinemment saisi que le K de Kef signifiait Kent... Pas de délocalisation donc ni d'influence, Raymond Cooke, fondateur de la marque, restant directeur en titre, conseiller et inspirateur.

Exception faite des ébénisteries et de certains éléments cosmétiques, tout est fait chez Kef : support de bobines, bobines, diaphragmes, suspensions externes (moulages à chaud pour ces deux derniers), assemblage des circuits magnétiques (avec des ferrites de Philips France), assemblage final, montage, fabrication des filtres.

La multiplicité des opérations et des matériaux travaillés implique une diversité de compétence du personnel, mais surtout, au fur et à mesure de l'avancement du produit, des contrôles de plus en plus fréquents. Les premiers permettent de véri-

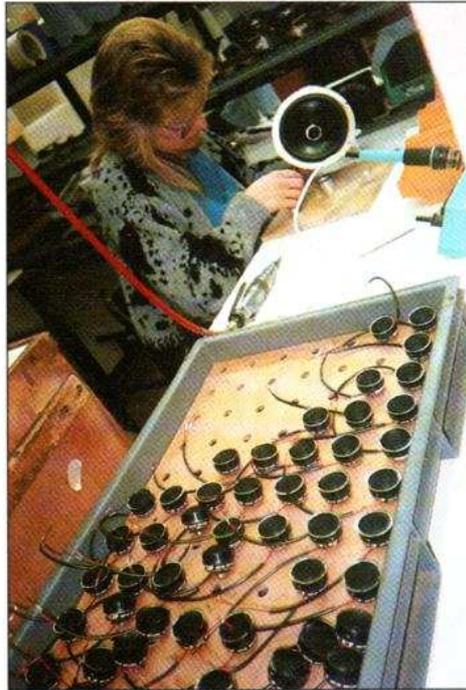
fier la conformité individuelle de chaque composant par rapport à une référence, les suivants, classés dans un énorme fichier informatisé, permettent quelques heures plus tard un appariement automatisé et précis des enceintes : le programme apparie les filtres, les haut-parleurs, et finalement vérifie l'écart de réponse entre les enceintes droite et gauche, avec une tolérance inférieure à 0,3 dB sur la bande transmise. Comme tout est sauvegardé, l'acheteur d'une paire de Kef, est assuré, en cas de pépin, d'avoir en échange une enceinte rigoureusement identique à l'autre.

Côté R et D, Kef conserve une avance certaine sur ses homologues européens (sauf peut-être B et W aussi bien loti), grâce à un équipement sophistiqué, à la collaboration d'universités et au renfort récent de l'équipe Wharfedale.

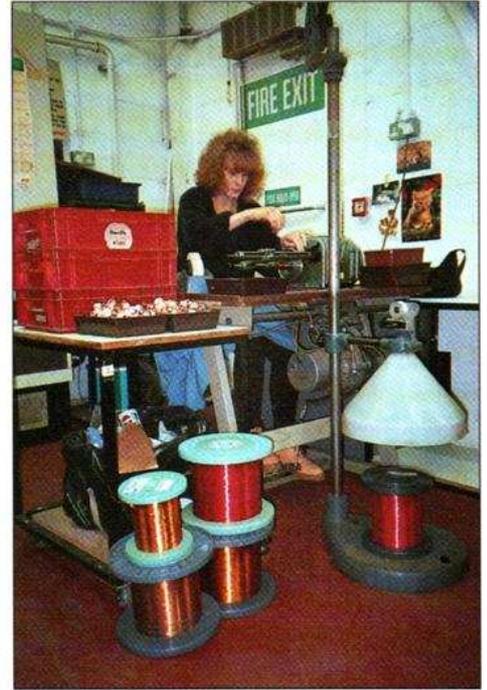
On retrouve à cet endroit la même spécialisation qu'en production : autant d'ingénieurs par spécialité, autant d'ordinateurs : mesures acoustiques, mécanique vibratoire, simulation des circuits magnétiques, DAO des pièces et circuits imprimés (filtres actifs et passifs, amplis). On y trouve des gens compétents dont quelques matheux sympathiques qui manipulent avec un bonheur égal l'analyseur de Fourier Hewlett Packard 5451C (années 70, programmation en langage machine), quelques dizaines de 486 dédiés chacun à des applications particulières, et un mini Sun d'une puissance de feu assez considérable, mais dont l'application n'est pas révélée : top-secret à cet endroit.

Nous avons pu débattre des mérites respectifs de l'UNI-Q et des enceintes conventionnelles, avec une démonstration appuyée sur un exemple concret, très en vogue en ce moment, puisqu'il s'agit d'une enceinte centrale pour Home Theater. Sujet assez chaud que nous n'avons volontairement pas encore abordé car nous savons que 90 % de ce type d'enceinte n'est pas conçu pour cet usage. Seuls B et W, Kef et Canon (un autre Anglais !) semblent avoir compris que la dispersion horizontale d'une voie centrale était importante et que seule une conception coaxiale ou à deux voies séparées mais disposées l'une au-dessus de l'autre, et non côte à côte, pouvait être retenue.

La démonstration a été poursuivie par une comparaison de dispersion entre une LS 3/5 (référence BBC, une petite deux voies due à Rogers, figurant naturellement au catalogue Kef désormais, équipée en Kef depuis plus de vingt ans...) avec fil-



Les tweeters au neodyme (au moins un qui ne se plaindra pas) attendent la phase de montage sur la pièce polaire avant, à la place du traditionnel cache-noyau. La série Référence : modèles One, Two, Three, Four, toutes UNI-Q. ▼



Les bobines des filtres sont faites sur place, sur des noyaux fer de marque Wicon. La valeur des selfs est ajustée très précisément à ce stade, selon la répartition statistique de la précision des condensateurs (tous mesurés !). Ainsi, les filtres sont précis à 0,1 dB !



Les Coda 7, que nous essaierons prochainement.

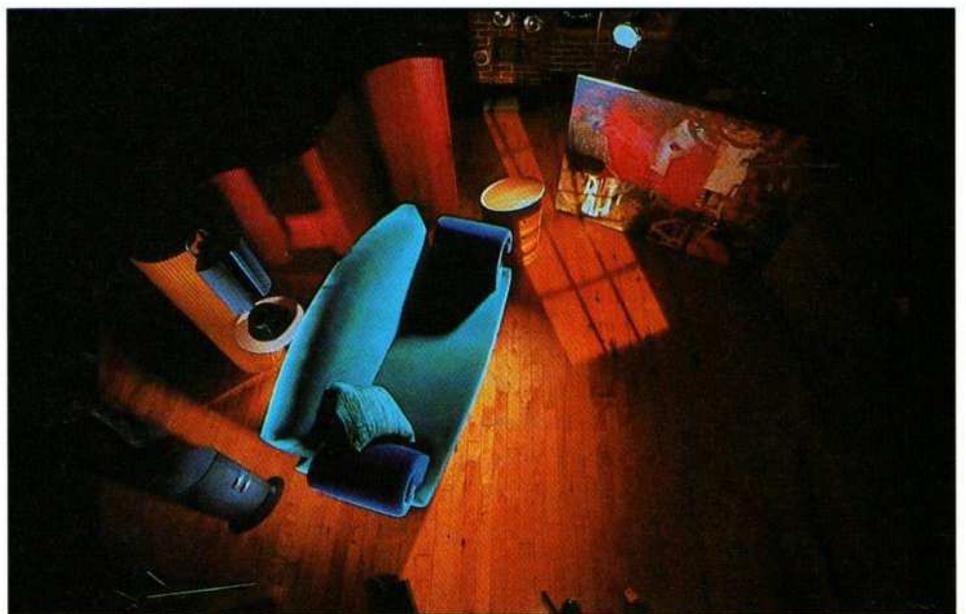
trage de type Linkwitz-Riley du 4<sup>e</sup> ordre (voir formules dans le HP de janvier 1995) et une deux voies coaxiale filtrée au 3<sup>e</sup> ordre (donc autrement moins chère à fabriquer) : le diagramme de distribution, malgré le filtre simplifié, est encore favorable à l'enceinte coaxiale.

Parmi les nouveautés, entre les références (LS 3/5 et Séries 100), les coaxiales (Séries Q) et un ensemble THX « abordable » (60 000 F...), nous avons pu écouter un modèle assez étonnant, une deux voies classique de faible encombrement, la Coda 7, un petit bijou de précision et d'image stéréo, qui permettra à certains de s'initier au son Kef ou à la vraie HiFi pour 1 500 F seulement. Ça ne va pas engraisser les actionnaires, mais l'industrie, c'est pour faire profiter le consommateur, non ?

G.L.

# Activité des constructeurs et importateurs **Harman France :** la chaîne de l'audio

Harman occupe une place spéciale dans le marché de l'électronique grand public en France. C'est en effet le seul groupe qui se consacre exclusivement à l'audio de haute fidélité tout au long de la chaîne audiovisuelle, depuis la capture du son jusqu'à son écoute par l'utilisateur final. C'est pourquoi ce groupe américain a mis en place en France une structure particulière, dirigée par Bruno Bertrand, et qui valorise sa spécificité.



## Harman International en bref

Harman International est un groupe d'origine américaine dont les ventes annuelles ont atteint près de 900 millions de dollars (5 milliards de francs en 1994), 55 % réalisées hors des Etats-Unis. Ses marques les plus connues sont JBL, Infinity et Audax (haut-parleurs), AKG (microphones et casques), Harman Kardon (HiFi). Harman a racheté il y a un an la firme suisse Studer, fabricant des magnétophones et consoles Revox.

Le groupe dispose de plusieurs usines en Europe : JBL et Infinity au Danemark, Audax en France, Revox en Suisse, AKG en Autriche, SoundCraft, Allen & Heath et Turbo Sound en Grande-Bretagne.

Harman France, basé à Fontenay-sous-Bois, représente un chiffre d'affaires supérieur à 110 millions de francs et emploie une cinquantaine de personnes.

## Une structure double

Couvrant à la fois les professionnels du son et les amateurs de haute fidélité, Harman France a implanté une structure double dont une partie s'occupe des produits et services professionnels et l'autre, des matériels destinés au grand public.

La diffusion de ces derniers s'appuie sur une distribution relativement classique *via* un réseau de magasins traditionnels, d'une part, et les centrales de distribution spécialisées dans le matériel audiovisuel (Darty, Fnac, etc.), qui représentent environ les deux tiers de l'activité de Harman France. La distribution des matériels professionnels emploie trois réseaux différents, les détaillants spécialisés en audio professionnel et en musique, les installateurs et les prestataires, et, enfin, un service de vente directe pour les clients institutionnels comme les chaînes de radio et de télévision, et les studios de post-production.

## Des services intégrés

En dehors du service après-vente des produits grand public, qui est sous-traité à des centres de réparation agréés, Harman France dispose de son propre service après-vente pour les produits professionnels. La firme est également équipée d'un centre de réparation des haut-parleurs professionnels et HiFi.

En outre, elle assure l'étude et la réalisation des cahiers des charges pour des installations de sonorisation ainsi que les adaptations des matériels, nécessaires aux clients professionnels.

Cette personnalisation des équipements est fondamentale pour le marché professionnel. Elle nécessite un service spécialisé disposant d'outils informatiques perfectionnés qui permettent l'analyse des paramètres du client et proposent les solutions les mieux appropriées.

B.B.

## INTERVIEW

Harman International n'est pas toujours bien connu du grand public. Pourtant, ce groupe d'origine américaine possède des marques qui sont parmi les plus prestigieuses de l'audio, avec en particulier AKG, JBL et Revox.

Bruno Bertrand, P.-D.G. de Harman France, explique aux lecteurs du *Haut-Parleur* l'importance et le positionnement de la firme dans l'audio (professionnel et grand public).

**Le Haut-Parleur :** Quelle est l'importance du groupe Harman en France ?

**Bruno Bertrand :** Harman France, qui est une filiale du groupe américain Harman International, devrait réaliser, pour l'exercice 1994/1995, qui se termine fin juin prochain, un chiffre d'affaires d'environ 115 millions de francs. Ce chiffre nous place parmi les plus importants fournisseurs de matériels audio haut de gamme en France. Environ 55 % de notre activité s'effectue dans l'audio professionnel, le reste est réalisé dans l'audio grand public.

**H.P. :** Dans ces domaines, quelles catégories de matériel proposez-vous ?

**B.B. :** Nos activités dans l'audio grand public couvrent deux domaines principaux : la haute fidélité et l'autoradio. Mais, à la différence de certains grands fabricants, nos produits couvrent principalement le milieu et le haut de gamme : JBL et Infinity pour les haut-parleurs, AKG pour les microphones et les casques, Harman Kardon pour l'électronique. S'ajoutent également des marques comme Lexicon, avec des processeurs audio, et Pyle, avec des haut-parleurs autoradios.

Dans l'audio professionnel, nos équipements sont essentiellement destinés aux studios et aux régies de radio et de télévision, aux salles de spectacle et de concerts, ainsi qu'aux professionnels de la diffusion (sonorisation, discothèques, etc.), avec des produits qui sont leaders sur le marché comme Studer Revox pour les régies et les magnétophones, AKG pour les microphones, entre autres. Nous proposons



### Entretien avec Bruno Bertrand, président-directeur général de Harman France

également des consoles de mixage (Allen & Heath), des amplificateurs (C-Audio), des processeurs et des égaliseurs (Rane).

**H.P. :** Comment ces produits ou ces marques se positionnent-ils sur le marché ?

**B.B. :** Harman International est le seul fabricant mondial qui produise exclusivement des matériels couvrant l'ensemble des activités de l'audio, depuis la prise de son jusqu'à la diffusion. En HiFi milieu et haut de gamme, les haut-parleurs JBL et Infinity sont sans doute les plus répandus dans le monde. Naturellement, le « Home Theater », ou cinéma chez soi, est l'utilisation idéale pour ces produits. C'est également le cas dans les milieux professionnels où ils équipent depuis fort longtemps les plus prestigieux. Le premier film parlant du monde a utilisé des haut-parleurs JBL, comme aujourd'hui l'Académie des Oscars du cinéma à Hollywood. Toujours en professionnel, les régies et magnétophones Studer Revox représentent la référence dans les studios de radiodiffusion du monde entier, de même que les microphones AKG.

**H.P. :** Cette expérience professionnelle a-t-elle des retombées dans le domaine du grand public ?

**B.B. :** Certainement. Je n'en prendrai qu'un exemple, le « Home Theater », c'est-à-dire le cinéma chez soi. L'expérience considérable que nous avons acquise avec les produits qui sont largement utilisés dans l'industrie cinématographique, comme je l'ai indiqué déjà, est aujourd'hui mise à profit dans nos produits destinés à ce marché. Qui mieux qu'un fournisseur leader dans la fourniture de haut-parleurs pour les salles de cinéma et de spectacle peut mieux appréhender les problèmes spécifiques de restitution d'un message sonore associé à une image ? Nous produisons non seulement des systèmes de cinéma chez soi complets, dont les plus perfectionnés réalisent une adaptation de la restitution en fonction des caractéristiques propres du local d'écoute, mais également des éléments séparés permettant de transformer une chaîne existante en système de cinéma chez soi.

**H.P. :** N'est-ce pas une vision un peu restrictive de la haute fidélité ?

**B.B. :** Au contraire. L'achat de HiFi traditionnelle est devenu un acte relativement individuel, l'écoute musicale étant fortement individualisée. Les programmes vidéo associés à un son de haute fidélité sont au contraire rassembleurs, parce qu'ils permettent de partager le plaisir du spectacle. Je crois que ce phénomène va jouer un rôle décisif dans le développement du cinéma chez soi et des éléments qui permettent aux utilisateurs de transformer leur équipement HiFi existant, souvent d'excellente qualité, pour qu'il tire parti des traitements et des effets spéciaux qui sont déjà présents (même si l'éditeur ne le signale pas toujours) dans un certain nombre de programmes sur cassettes proposés au public.

**H.P. :** Il s'agit donc de motiver le public ?

**B.B. :** Oui, en tout cas, le public qui s'intéresse à l'audio de qualité. C'est pourquoi nous accordons une importance particulière au cinéma chez soi à l'occasion du salon HiFi 95. Nous y présentons en particulier des ensembles en configuration « réelle » pour que les spectateurs puissent percevoir réellement ce qu'il est possible d'obtenir avec une installation de qualité, c'est-à-dire comme l'a souhaité le réalisateur du programme. C'est à mon avis le meilleur moyen pour que le public le plus large s'y intéresse vraiment.

Propos recueillis par Bernard Barrier

hifi - home theater

# Le « Home Theater »

ou circ  
dom



# Cinéma domestique



Le « Home Theater » ou cinéma domestique commence, en fait, au moment où vous prenez conscience de la médiocre qualité du son de votre téléviseur et où vous décidez d'y remédier. Certes, depuis ses origines, le son a été traité comme le parent pauvre de la télévision, et c'est seulement plus de trente années après l'apparition de la HiFi que deux (seulement) des principales chaînes de télévision françaises commencent à émettre quelques trop rares programmes accompagnés d'un son stéréophonique (NICAM). Heureusement, depuis déjà plusieurs années, les sources vidéo associées à un son stéréophonique ou multicanaux de qualité se sont multipliées (magnétoscopes HiFi, lecteur de laserdiscs ou de vidéo CD, télévision par satellite, etc.), et il devenait nécessaire de les exploiter convenablement.

**S**imultanément, des progrès sensibles étaient réalisés dans les téléviseurs (grands écrans, 16/9, 100 Hz), les projecteurs et rétroprojecteurs vidéo.

Avant de réaliser votre « Home Theater », il vous faudra répondre à un certain nombre de questions :

- Quel amplificateur et combien d'enceintes acoustiques choisir ?
- Comment les placer ?
- C'est à ces questions que nous allons essayer de répondre maintenant.

Le premier impératif d'une installation Home Theater, c'est de déterminer la place réciproque qu'occuperont l'image et le son. Imaginez un acteur qui parle devant vous avec une voix venant de l'arrière ! Les deux enceintes principales devront donc être placées de part et d'autre de l'écran mais pas trop près du téléviseur car les électrons, émis par le canon du tube cathodique, seraient déviés par le champ magnétique, émis à l'extérieur des circuits magnétiques des haut-parleurs de l'enceinte et feraient naître de curieuses variations de couleurs sur l'écran. Si vous choisissez des enceintes dites « blindées », vous n'aurez pas ce problème, elles sont conçues pour être utilisées à proximité d'un écran de téléviseur. Second point, que l'on rencontre pour une multitude d'installations, c'est comment capter le son ; le mieux, c'est de disposer d'un téléviseur ayant des prises de sortie son (prises RCA) et un niveau adapté au niveau ligne de la HiFi, c'est-à-dire 150 à 250 mV. En dernier recours, on utilisera la sortie casque qui coupera automatiquement le son des haut-parleurs du téléviseur. Une formule intermédiaire consiste à insérer un adaptateur sur la prise péritélévision du téléviseur.

## La stéréo, support du son Dolby

Disponible initialement sur cassettes, disques laser et en réception satellite, la stéréophonie est maintenant accessible *via* le NICAM aux récepteurs hertziens. Son intérêt augmente avec la disponibilité de décodeurs « Dolby », intégrés dans des récepteurs, et d'amplificateurs dits « audio-vidéo ». Les décodeurs fourniront les informations des canaux gauche et droit et, à partir d'informations codées intégrées à la stéréo, sortiront des signaux d'ambiance dits « surround », des signaux destinés à

un canal central et, éventuellement, des données à très basses fréquences pour un canal de grave.

Si vous avez envie de décoder les informations « Dolby » d'un message stéréo, vous pouvez passer par deux types de processeurs :

– Le premier est un décodeur dit « Dolby Surround » qui recrée essentiellement les canaux arrière, ceux destinés à donner du volume au son stéréo. Ces canaux arrière comportent systématiquement un réducteur de bruit « Dolby B » modifié ; lors du codage des canaux arrière, on introduit ce codage destiné à améliorer leur rapport signal sur bruit. Le signal de ces canaux est, par ailleurs, retardé d'une vingtaine de millisecondes afin que le son provenant de ces enceintes ne puisse perturber celui issu des enceintes frontales. C'est une exploitation de l'effet Haas que l'on effectue ici, ce retard évite de modifier la direction apparente d'origine du son. En effet, la séparation des différents signaux permise par un matriçage du son n'est pas totale, cet artifice complique les décodeurs mais est efficace.

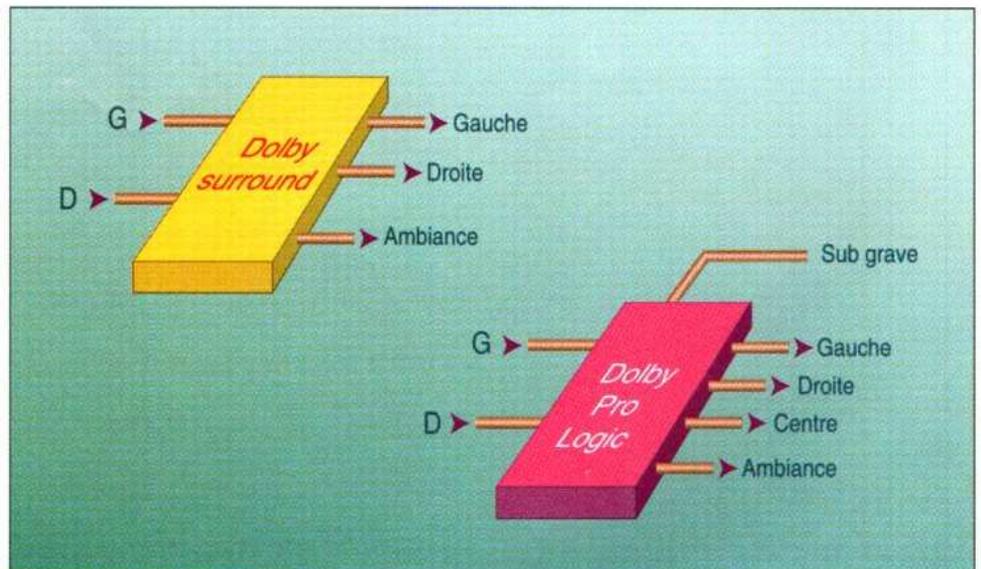
– Le second est un décodeur « Dolby Pro-Logic ».

Avec le développement des techniques de traitement des signaux, le décodeur « Dolby Surround » s'est sophistiqué pour se voir compléter de la mention « Pro-Logic ». Cette technique, basée sur une analyse plus fine, détecte les signaux monophoniques qui se retrouveront au centre, donc en plein écran, améliorant ainsi la directivité du son. Le décodeur « Dolby Pro-Logic » dispose d'un canal central, dès que le décodeur détecte un signal monophonique, c'est-à-dire deux signaux en phase sur les canaux gauche et droit ; il va réduire le niveau sur ces deux canaux et augmenter le gain d'un canal central. Le processeur accentue ainsi la directivité et oriente mieux l'attention du spectateur vers l'écran. Par ailleurs, ce décodeur est conçu pour plusieurs configurations d'enceintes, ce qui ne vous oblige pas à investir immédiatement dans une installation complète et complexe.

Le décodeur « Pro-Logic » incorpore un générateur de signaux que l'on utilise au moment de la mise en service pour ajuster l'équilibre de l'installation, c'est-à-dire le niveau relatif de toutes les sources sonores. Une fois cet équilibre réalisé – il est mémorisé automatiquement dans le processeur –, la commande générale de niveau modifiera en même temps le gain de tous



L'installation Dolby Surround a besoin de deux enceintes principales et de deux secondaires alimentées par le même amplificateur.



Le décodeur Dolby Surround est une version simplifiée, à trois canaux de sortie. Plus sophistiqué, le Pro-Logic à quatre sorties et, éventuellement un canal mono de sous-grave.

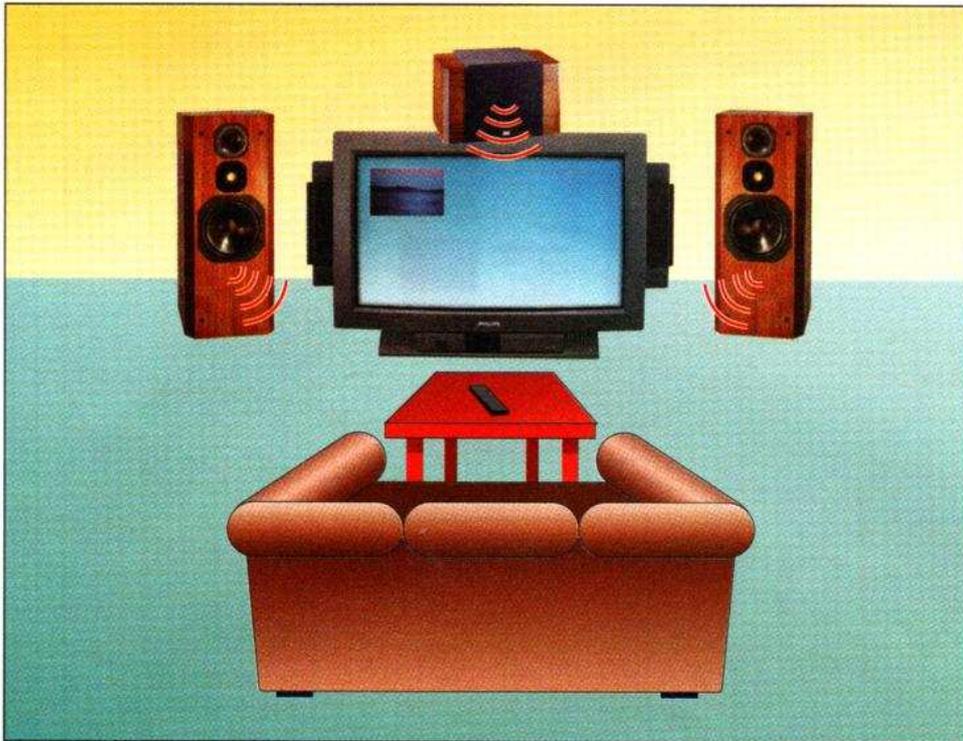
les amplificateurs pour que l'équilibre soit conservé à tous les niveaux sonores.

## L'installation « Dolby »

– La plus simple concerne le « Dolby Surround » pour laquelle il suffit de quatre enceintes et d'un amplificateur à trois canaux. Dans le système « Dolby », les canaux arrière sont strictement identiques, on peut donc utiliser un seul amplificateur associé à deux, voire une seule enceinte.

– Dans le système « Pro-Logic », on

ajoute une enceinte centrale. Toutefois, si vous n'avez pas la possibilité de le faire pour diverses raisons, sachez que « Dolby » a prévu un mode d'exploitation spécial dit « fantôme » où le caisson central n'existe pas. Les signaux normalement destinés à ce canal sont alors transmis avec une phase et une amplitude correctes aux deux enceintes latérales, de sorte que le signal semble provenir du milieu, donc de l'image. Cette opportunité se programme au moment de l'installation. Donc, à partir de quatre enceintes, vous pouvez songer au « Pro-Logic » !



Le Dolby Pro-Logic 3 ne demande que trois enceintes, les signaux d'ambiance sont mélangés aux signaux des enceintes gauche et droite.



Avec quatre enceintes, vous utiliserez le mode fantôme dans lequel le signal mono normalement destiné à l'enceinte centrale est réparti entre les enceintes gauche et droite.

– Il existe aussi un mode « Dolby 3 » qui n'utilise pas de canaux arrière. On pourra l'exploiter lorsque l'environnement ne s'y prêtera pas. C'est un cas limite dans lequel les signaux d'environnement sont ajoutés aux voies gauche et droite.

– Tout cela va-t-il vous coûter cher ? Là encore, vous allez pouvoir profiter d'une particularité des canaux arrière du « Dolby

Surround », c'est-à-dire de leur bande passante limitée. Mais pourquoi donc a-t-on supprimé l'aigu ? La raison se situe encore dans la recherche d'une bonne séparation entre les signaux avant et arrière. Avec cette limitation, on élimine, d'une part, les sifflantes qui pourraient venir de l'arrière. De l'autre, côté spectre, le processeur de codage « Dolby » ne passe rien au-dessous de

100 Hz, il n'est donc pas nécessaire d'installer de très grosses enceintes. Cette limitation n'est pas propre au décodeur « Dolby », elle existe dès la réalisation de la bande sonore du film. Le sonorisateur aura donc, en studio, la même impression que vous.

– En ajoutant une enceinte de plus, on met en place un canal central. Cette fois, nous avons encore une option, soit une enceinte à large bande, soit une enceinte plus petite, soit, enfin, une enceinte spéciale, capable de reproduire les fréquences basses :

– Dans le cas d'une petite enceinte, le canal central verra sa bande passante limitée dans le grave par l'intermédiaire d'un filtre installé dans le processeur. Ce sont alors les enceintes latérales qui se chargeront de la reproduction du registre grave.

– Si vous optez pour une enceinte à large bande, donc capable de répondre dans le grave, dans ce cas, la bande passante du canal central sera plus large et le filtre du processeur sera déconnecté. Cette distinction ne joue pas beaucoup sur la qualité du signal ; en effet, le grave n'est pas très directif.

– Si vous aimez le grave profond, vous pourrez ajouter une enceinte spécifique. Certains processeurs « Pro-Logic » proposent cette fonction, une prise (généralement RCA) permet la sortie de l'extrême grave grâce à un filtre limitant la bande passante. Ce filtrage actif permet l'attaque d'un caisson spécifique moyennant l'adjonction d'un amplificateur monophonique.

## Quelle puissance choisir ?

Nous serions tentés de répondre que vous pouvez prendre ce que vous voulez. En fait, tout dépend du niveau sonore auquel vous avez envie d'écouter la télévision. Une enceinte acoustique a une efficacité d'environ 85 dB/1 W/1 m. Un amplificateur de 10 W vous donnera donc un niveau sonore de 95 dB à 1 m ; à 2 m, vous aurez environ 92 dB, un niveau déjà important. Donc, tout amplificateur HiFi conviendra ; les normes HiFi exigent une puissance minimale de 2 x 10 W, mais les amplificateurs HiFi commercialisés aujourd'hui délivrent rarement moins de 2 x 30 W...

Les informations arrière sont extraites, par soustraction, des informations des canaux gauche et droit ; comme il s'agit de créer

un environnement sonore, la puissance à l'arrière sera donc inférieure à celle nécessaire à l'avant. Les amplificateurs audio-vidéo délivrent, en général, des puissances environ quatre fois inférieures à l'arrière qu'à l'avant ; si les enceintes acoustiques utilisées ont un rendement identique, le niveau sonore maximal des enceintes arrière sera de 6 dB, inférieur à celui des enceintes avant.

Lorsqu'un seul canal arrière équipe l'amplificateur, sa puissance est inférieure de moitié à celle des amplificateurs avant.

Il nous reste à définir la puissance du canal central : pas de problème, on la choisira identique à celle des canaux stéréo. Contrairement aux amplificateurs traditionnels où les deux canaux peuvent tous deux travailler en même temps à leur puissance maximale, dans le cas d'un signal « Dolby », la puissance se répartit entre les différents canaux ; un signal ne pouvant être à la fois mono et stéréo, on ne pourra donc pas l'obtenir, avec son amplitude maximale, dans le canal central et celui d'environnement.

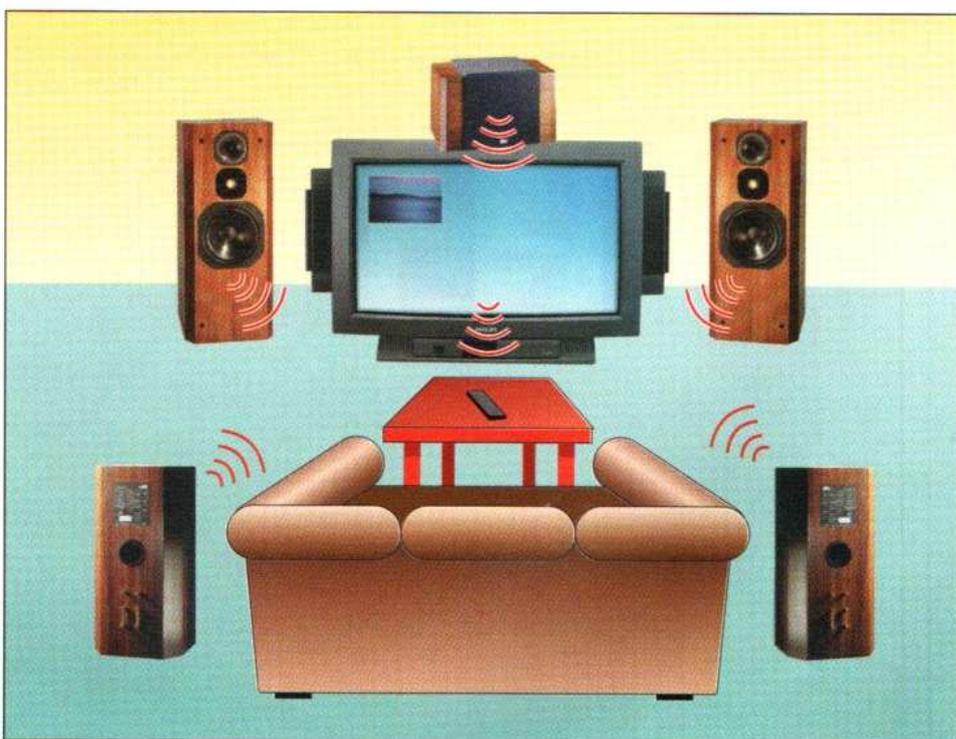
Les enceintes auront, comme il se doit, une puissance adaptée à celle des amplificateurs. Si vous êtes déjà équipés en HiFi, vous pourrez utiliser les enceintes dont vous disposez déjà pour les placer à l'avant ou, si elles sont petites, à l'arrière comme enceintes d'environnement.

Pour le canal central, dont l'enceinte devra être placée le plus près possible de l'écran, un modèle blindé s'impose si l'image est issue d'un téléviseur. Vous pouvez également remplacer l'enceinte unique centrale par deux enceintes placées symétriquement par rapport à l'image.

Pour le caisson de grave, l'emplacement pose moins de problèmes, il est certes relativement encombrant, mais l'extrême-grave n'étant pas directif, il pourra être installé n'importe où dans la pièce, ou presque... Le grave semblera venir des enceintes diffusant le complément à large bande du signal.

## Le THX : un super Dolby

Si le système « Dolby » a permis au cinéma de revoir les normes de diffusion sonore longtemps limitées par la technologie d'enregistrement et d'améliorer, par exemple, par une correction acoustique, la réponse dans la salle, le « THX » est un ensemble de mesures destinées à améliorer les performances d'une installation de ci-

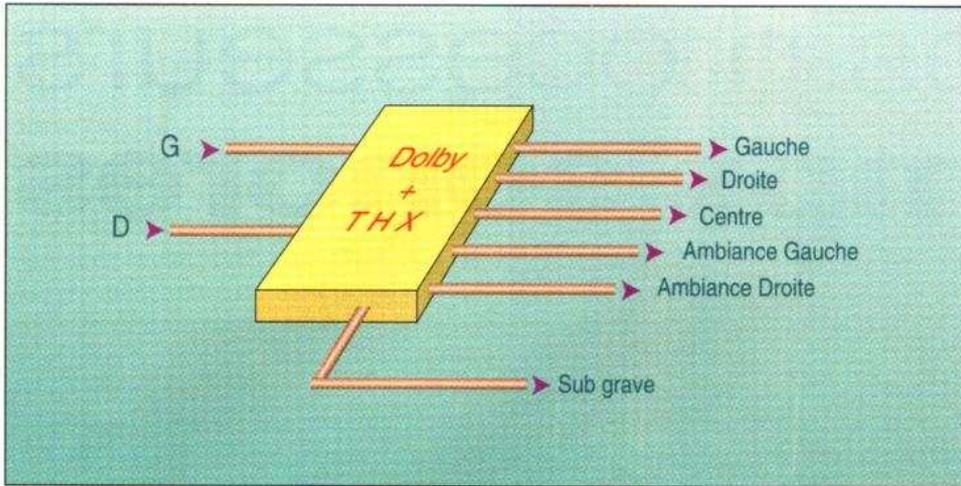


Suivant la taille de votre enceinte centrale, et par suite sa capacité à reproduire le grave, vous enverrez plus ou moins de grave dans le canal central avec les modes large et normal.

néma. Il tire son nom du créateur du système, Tomlinson Holman, de Lucasfilm, qui a mis en œuvre un système de multi-amplification utilisant un filtre de séparation, d'où l'abrégié américain est *Xover* ou *crossover*.  $TH + X = THX$ , cette égalité est devenue célèbre et s'étale aux frontons des cinémas qui ont fait l'effort de s'adapter aux exigences du logo. Cette qualification, contrôlée par les ingénieurs de Lucasfilm

ou leurs représentants, met en œuvre du matériel certifié « THX », donc ayant au départ subi les tests. Ce matériel comporte des enceintes, des amplificateurs, des processeurs, etc. Si vous avez envie de produire du matériel « THX », vous devrez commencer par signer un document spécifiant que vous ne divulguez pas les normes THX !

Les amplificateurs de puissance travaillent



Le décodeur THX sépare les voies arrière en traitant leurs signaux. Par ailleurs, il corrige la réponse en fréquence des canaux pour compenser les bandes son des films prévues pour la sonorisation des salles de cinéma.

en multi-amplification, c'est-à-dire avec un amplificateur pour le grave et un autre pour le médium et l'aigu. Le filtre est spécialement étudié par Lucasfilm et adopte une structure classique en sonorisation dite « Linkwitz Riley » permettant de coupler efficacement les deux enceintes responsables de la couverture du spectre audio. La fréquence de coupure du filtre dépend de l'enceinte.

Dans les salles de cinéma, le « THX » concerne l'isolation vis-à-vis des bruits extérieurs (transmis par les autres salles et l'environnement). Le temps de réverbération du local est soumis à la loi « THX » ainsi que son évolution avec la fréquence.

L'installation de sonorisation met en œuvre un mur sonore dans lequel les transducteurs sont installés avec un canal central, des canaux stéréo et, dans la salle, des enceintes d'environnement. L'installation « THX » doit être capable de délivrer, au milieu de la salle, un niveau sonore de 105 dB SPL.

L'installation « THX » domestique doit être construite à partir de composants certifiés « THX », les appareils doivent répondre à certaines normes mais n'imposent aucune autre contrainte technologique. Les enceintes d'environnement « THX » ne sont pas placées au fond de la salle mais latéralement, au niveau des spec-

tateurs. Ces enceintes sont de types dipôles et rayonneront vers l'avant et l'arrière. Le spectateur est placé dans une zone de faible rayonnement. On crée ainsi une ambiance plus diffuse qu'avec un rayonnement direct de l'arrière. Dans le « Dolby Surround », le son est monophonique. Le processeur « THX » assure un traitement complémentaire du signal d'ambiance en créant, à partir du signal mono, deux signaux d'environnement gauche et droit. Le traitement effectué consiste à envoyer le signal mono dans les deux canaux et à appliquer une modulation de fréquence inverse et complémentaire à chaque composante. Le système « THX » domestique, nettement plus contraignant que le « Dolby Pro-Logic », impose pratiquement une analyse acoustique du local et sa correction. Le caisson de grave est indispensable et six canaux d'amplification sont nécessaires.

Est-il nécessaire d'acheter des composants certifiés pour avoir une bonne qualité ? Certainement pas, la certification « THX » est une opération que nous qualifierons de « marketing » et qui permet à une firme de situer les performances de ses appareils par rapport à un standard privé, exigeant, et de les voir référencés dans une liste de produits « THX ». Le système « THX » impose des enceintes « bipolaires », vous pourrez très bien utiliser dans ce rôle deux petites enceintes placées dos à dos... Lexicon, spécialiste du processeur numérique, notamment « Dolby », recommande d'ailleurs d'ajouter aux enceintes latérales du « THX », deux autres placées à l'arrière... C'est en quelque sorte une contestation de la philosophie « THX »... Beaucoup d'amplificateurs du marché sont capables de vous donner une qualité sonore parfaitement adaptée au cinéma domestique de haute qualité, le logo « THX » se paie, lui aussi...

## Conclusions

Une installation de cinéma domestique n'est pas toujours évidente. Le mieux, c'est de lui consacrer une pièce spéciale, sans aller jusqu'à construire votre maison autour de l'auditorium, ce que vous avez tout de même parfaitement le droit de faire. Comme pour une installation HiFi, de qualité, vous aurez à prendre en compte l'acoustique du local et la disposition des enceintes, beaucoup plus critique qu'en HiFi. N'oubliez pas l'image !



L'installation THX, utilise des enceintes d'environnement d'un type spécial rayonnant vers l'avant et l'arrière, elles se placent au niveau de l'auditeur symbolisé ici par un canapé.

# Les processeurs de champs sonores

La prétention de toute chaîne électro-acoustique est de reproduire la réalité sonore. On ne s'étendra pas outre mesure sur le fait que la haute fidélité au sens strict est un mythe. Dans la pratique, il s'agit seulement de produire chez l'utilisateur des sensations réalistes, ou pour le moins plausibles dans le contexte de l'audition en cours. Un des progrès les plus spectaculaires dans ce domaine nous est récemment venu de l'union du cinéma sonore et des techniques de traitement numérique du signal audio les plus sophistiquées.

Fig. 1a. - Ecoute stéréophonique. L'auditeur est situé au sommet du triangle formé par ses deux enceintes acoustiques et lui-même. Il perçoit une scène sonore située devant lui, limitée par les deux enceintes. L'impression de profondeur est limitée. Les meilleurs résultats sont donnés par la « stéréophonie de phase », dite aussi « AB », procédé de prise de son qui permet de restituer le retard dû à la propagation du son entre les deux oreilles. L'inconvénient majeur est que la zone d'écoute favorable est restreinte et inadaptée aux écoutes collectives comme au cinéma.

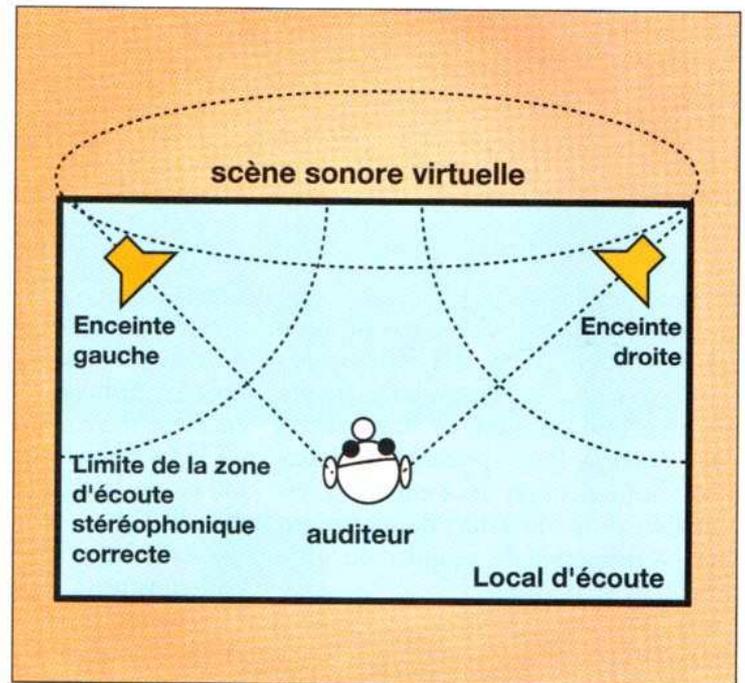
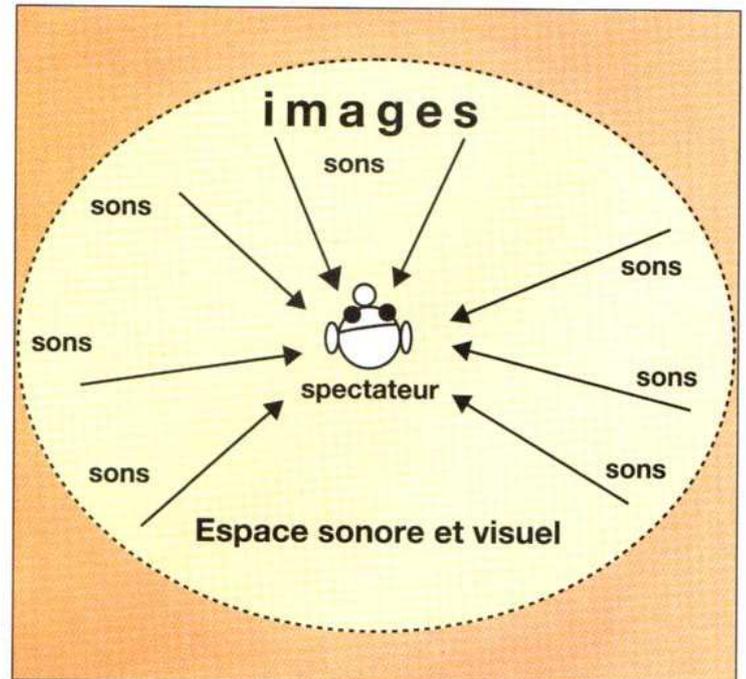


Fig. 1b. - Le cinéma moderne ou La grande illusion ! L'ambition du cinéma des temps modernes est d'immerger totalement le spectateur dans un « espace-temps virtuel sonore et visuel » sans limites. Si des progrès restent à faire dans le domaine de l'image (les tentatives de projection sur sphère et de restitution du relief resteront forcément limitées dans un avenir proche), la technique permet d'obtenir des effets parfois saisissants en ce qui concerne le son. Bien entendu, il faut tout de même s'affranchir des installations stéréophoniques « ordinaires » pour obtenir de tels résultats.



## La stéréophonie et ses limites

La stéréophonie est connue et maîtrisée depuis les années 60. Elle donne de bons résultats si l'on se donne la peine

de concevoir son environnement acoustique avec un minimum de bon sens, et on peut dire, hélas ! dès que l'installation atteint un certain niveau, que la qualité obtenue est essentiellement tributaire de celle, non maîtrisable par l'utilisateur, de

la source sonore et de la prise de son. Le procédé montre rapidement ses limites. L'écoute sur enceintes acoustiques propose une scène sonore qui s'étale devant l'auditeur (fig. 1a).

L'écoute au casque présente un environnement sonore un peu bizarre, dont une partie des sources semble localisée à l'intérieur de la tête ; bref, la stéréophonie est parfaitement apte à restituer des positionnements de sources sonores droite-gauche, mais elle ne permet pas la localisation avant-arrière.

Dans le meilleur des cas, ce procédé permet de couvrir le demi-espace situé à l'avant de l'auditeur.

Dans une restitution de concert classique, on pourra donc reprocher une certaine platitude à l'environnement sonore, surtout si l'on a pris soin d'amortir l'acoustique du local de manière à lui donner une neutralité de bon aloi. La réverbération souvent présente en grande quantité dans les prises de son de ce style n'en paraît alors que plus gênante, voire caricaturale, puisque provenant de la même région de l'espace que le son direct.

Dans une écoute de type « cinéma », l'injustice est encore plus flagrante. Le spectateur-auditeur, qui devrait être « immergé » dans le spectacle sonore (fig. 1b), est à peine « mouillé ». Au lieu d'être dedans, il est à côté.

Le problème est que l'oreille humaine (et surtout le cerveau) est capable de localiser les sons dans l'espace à trois dimensions, et pas seulement selon l'axe « gauche-droite » que la stéréophonie est seulement capable de restituer.

Heureusement, les techniques modernes, notamment les traitements numériques, apportent des solutions à cette carence. Certaines sont autonomes et recréent un environnement artificiel à partir des seules informations contenues dans les signaux source.

D'autres font appel à des signaux supplémentaires enregistrés sur le même support que les signaux source dans le but d'obtenir des informations permettant de recréer un environnement sonore plus satisfaisant que la simple stéréophonie.

Dans tous les cas, les sons destinés à recréer l'ambiance sont diffusés à l'intérieur du local par des voies supplémentaires. L'installation de l'auditeur (fig. 2b) doit donc comporter, en plus de la source (lecteur de CD, de laserdisc, récepteur TV...), le « processeur » (dont le rôle est de fournir l'ensemble des signaux audio), des am-

## ENCADRÉ 1

### Logique câblée et logique programmée

Lorsqu'on est confronté au problème de la conception de fonctions logiques complexes, plusieurs approches sont possibles.

La première vient tout naturellement à l'esprit du concepteur matériel (les vilains anglicistes parleront d'une approche « hard »). Elle consiste à réaliser un assemblage de circuits intégrés du commerce (portes, bascules, registres, compteurs, additionneurs, etc.) et à câbler tout cela de manière fixe et définitive sur un circuit imprimé.

On parviendra sans doute à obtenir la fonction recherchée, mais on sent intuitivement la difficulté, la complexité, et surtout le risque d'avoir à tout réétudier si la moindre modification intervient, soit dans des détails de la fonction à réaliser, soit dans la disponibilité d'un des ingrédients du système obtenu. Bref, cette approche câblée apparaîtra comme primitive et la porte ouverte à tous les « bricolages ».

Une autre méthode consiste à utiliser des circuits de traitements les plus généralistes possibles, de manière à obtenir une « structure à tout faire » :

par exemple, on peut faire appel à une Unité Arithmétique et Logique. (Il s'agit en fait d'un circuit logique qui réalise les fonctions d'addition, soustraction, comparaisons et quelques autres selon l'état de quelques entrées logiques jouant le rôle de commandes.) Il faudra aussi disposer d'un multiplicateur, indispensable dans toutes les opérations de traitement de signal. Quelques registres permettront le stockage de variables temporaires ainsi que les opérations de décalage à l'intérieur d'un groupe de bits. En ajoutant quelques commutateurs ou multiplexeurs, on pourra orienter les données à traiter vers tel ou tel circuit. Avec un compteur programmable permettant de contrôler le passage d'une opération à la suivante, ainsi qu'un décodeur permettant d'interpréter simplement les opérations à effectuer, on obtient une structure capable de remplir de très nombreuses fonctions.

En fait, ce qu'on a imaginé de cette façon est

commercialisé directement sous l'appellation de « microprocesseur » ou de « DSP » lorsqu'il est spécialisé pour ces applications. Pour définir ses fonctions, il suffit de lui adjoindre le matériel définissant son environnement (dispositifs d'entrée et de sortie, alimentations, « horloge »...), éventuellement un peu de mémoire vive pour des résultats de calculs, et il faut, surtout le « programmer », c'est-à-dire lui indiquer la succession des opérations qu'il devra effectuer. Ce programme (les gens « branchés » diront le « soft ») est contenu dans une mémoire morte (ROM ou PROM), la plupart du temps extérieure au DSP. Par conséquent, dans cette approche, le plus gros du travail consiste à mettre au point le programme.

Sans entrer dans les détails techniques, disons qu'il s'agit d'une tâche plus confortable que la mise au point du circuit évoquée dans notre approche « hard ». En effet, même si le concept n'est pas toujours simple, même si le langage de programmation (c'est-à-dire la liste des instructions que le composant reconnaît) n'est pas toujours suffisamment souple ou intuitif, il existe des outils de mise au point (entendez par là des programmes d'assistance à la conception qui fonctionnent sur un ordinateur convivial). Mais, surtout, deux caractéristiques sont particulièrement alléchantes : premièrement, la plus grande partie du travail peut se faire en dehors du contexte matériel (c'est-à-dire qu'il s'agit d'un travail purement intellectuel et informatique), et, deuxièmement, la mise au point peut se faire avec autant d'essais, de retouches et de modifications qu'on le souhaite, ces opérations étant très rapides à effectuer.

Enfin, l'un des avantages les plus considérables de cette technologie est d'être facilement évolutive. Cela permet, à partir d'une seule architecture matérielle, de réaliser de nombreuses fonctions différentes et divers produits simplement en l'équipant de programmes différents. Cela laisse augurer une baisse rapide des prix de ces systèmes dans les années à venir.

plificateurs supplémentaires et, bien évidemment, les enceintes acoustiques d'ambiance, en nombre et configuration variables selon le procédé adopté (fig. 3). C'est ici que les choix divergent entre les installations de type grand public et les réalisations quelque peu monstrueuses

proposées aux fanatiques fortunés. Certains matériels commercialisés intègrent en effet la totalité du nécessaire (en dehors de la source et des enceintes), c'est-à-dire le processeur et les canaux d'amplification de puissance au nombre de 4,5 ou 6, et sont disponibles pour quelques milliers de

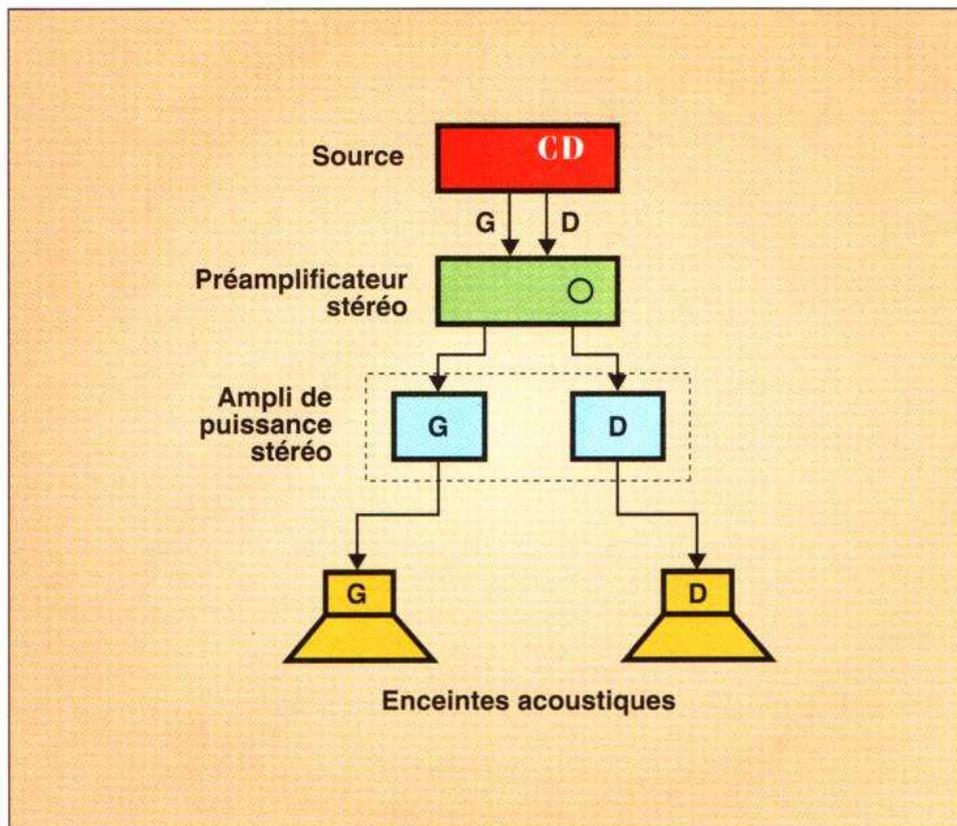


Fig. 2a. – La chaîne stéréophonique traditionnelle comporte une source stéréophonique (lecteur de CD comme ici, et/ou récepteur FM, magnétophone à cassettes, table de lecture, etc.), un préamplificateur (pas toujours séparé) et un amplificateur de puissance stéréophonique, comportant deux canaux par définition. Les deux enceintes acoustiques sont destinées à être placées à gauche et à droite à l'avant de l'auditeur.

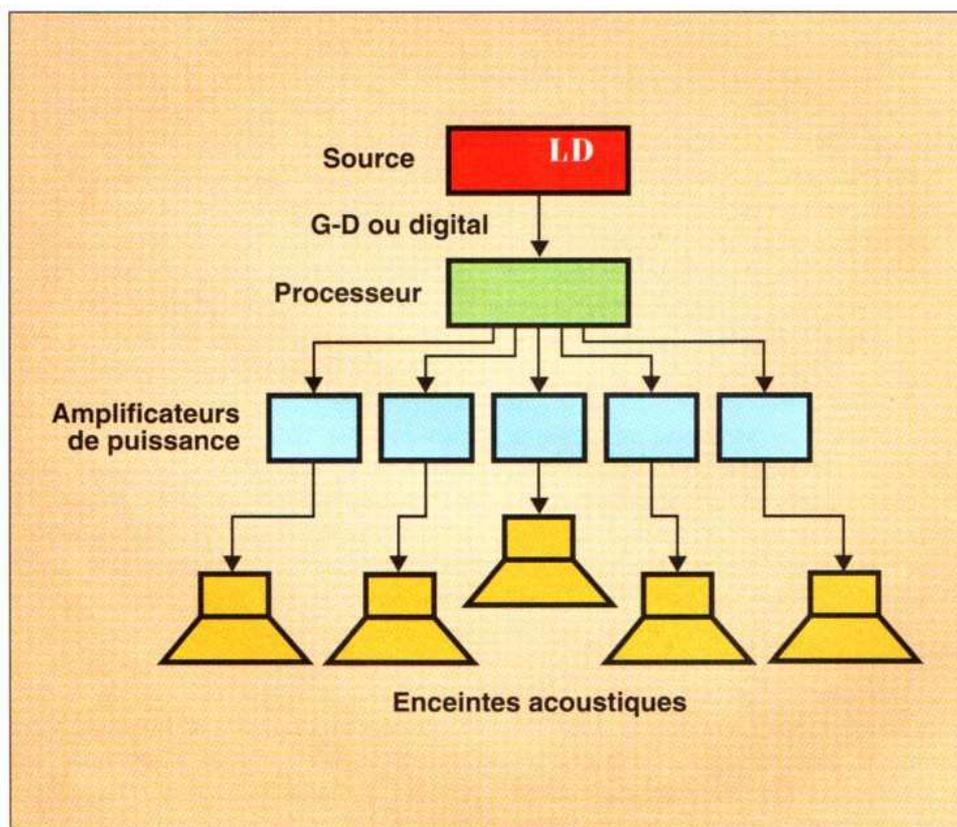


Fig. 2b. – La chaîne avec processeur d'ambiance. Le préamplificateur est remplacé par le « processeur », qui fournit le nombre de signaux pour la configuration choisie. La chaîne doit, en plus, comporter n amplificateurs de puissance et n enceintes acoustiques.

francs. Les systèmes plus importants comportent l'équivalent d'une baie d'électronique et dépassent largement les 100 000 F.

## Comment ça marche ?

L'élément-clé de toute chaîne de cette sorte, même s'il n'est pas toujours apparent, est constitué par le « processeur ». Le cœur de cet élément (voir détail fig. 4 et genèse du concept dans l'encadré 1) est un composant bien particulier connu sous le nom énigmatique de « DSP » (*Digital Signal Processor*), que tout bon francophone traduira par « processeur de signal numérique ».

En fait, le processeur de signal numérique est un circuit intégré qui, à l'instar d'un microprocesseur (auquel il s'apparente pour de bon), est capable d'effectuer sur des données numériques une succession d'opérations définies par un programme contenu dans une mémoire. Tout comme le microprocesseur qui équipe notre ordinateur de bureau, il ne fonctionne pas tout seul, mais a besoin de mémoires externes (mémoire morte pour stocker le programme et un certain nombre de constantes, mémoire vive pour stocker des résultats intermédiaires et des données en attente), d'une horloge et de dispositifs d'entrée-sorties.

Ce qui différencie le DSP du microprocesseur traditionnel, c'est une architecture interne particulière qui en fait un composant spécialisé.

En effet, elle est optimisée pour lui permettre d'effectuer dans de bonnes conditions les opérations les plus courantes du traitement de signal, en particulier la multiplication et la « multiplication-accumulation » sur des données de 16 bits ou plus, et toutes les manipulations « fines » au niveau du bit élémentaire. Ainsi conçus, ces circuits sont suffisamment performants en termes de rapidité de calculs pour effectuer en temps réel les opérations nécessaires au traitement du signal audio numérique (voir encadré 2).

On sent bien maintenant que toute la finesse du résultat obtenu dépend uniquement de la dose d'astuce et de savoir-faire qu'on met dans le programme qui anime ce « traiteur » de signal.

Nous sommes à un point de la technique où ce qui différencie les produits « haut de gamme » des produits « bas de gamme » n'est plus vraiment le choix des compo-

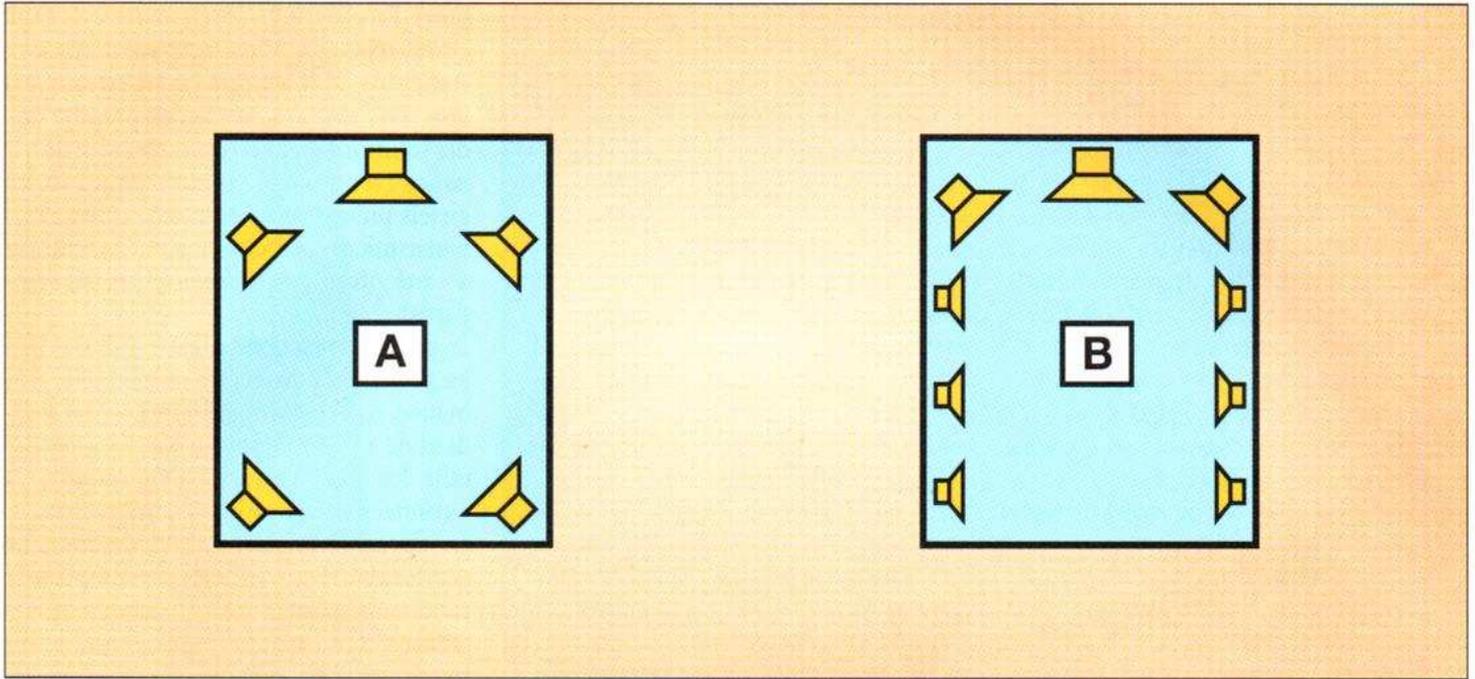


Fig. 3. – Quelques configurations parmi les plus répandues. La configuration A est l'une de celles qui sont retenues les plus fréquemment pour l'écoute domestique. Les enceintes « avant gauche » et « avant droite » peuvent être les enceintes de la stéréophonie classique, les autres pouvant être ajoutées ultérieurement. Dans la configuration B, on reconnaîtra une disposition fréquemment adoptée dans les salles de cinéma. On remarquera la présence d'une enceinte « centrale » dans chacune de ces configurations. Elle est placée, en principe, derrière l'écran. Son but est d'apporter un supplément de présence aux voix des personnages en gros plan. Elle n'est donc pas indispensable pour une audition strictement musicale. Il en est de même pour l'inévitable « sub-woofer », dont la position est moins critique, puisque les sons graves qu'il émet sont peu directifs. Son but est de « secouer » le spectateur au rythme de sons de très basse fréquence accompagnant les images, exagérément amplifiés. Dans de nombreux cas, la suppression de cet accessoire devrait être considérée comme favorable à la fidélité de reproduction sonore et aux bonnes relations de voisinage.

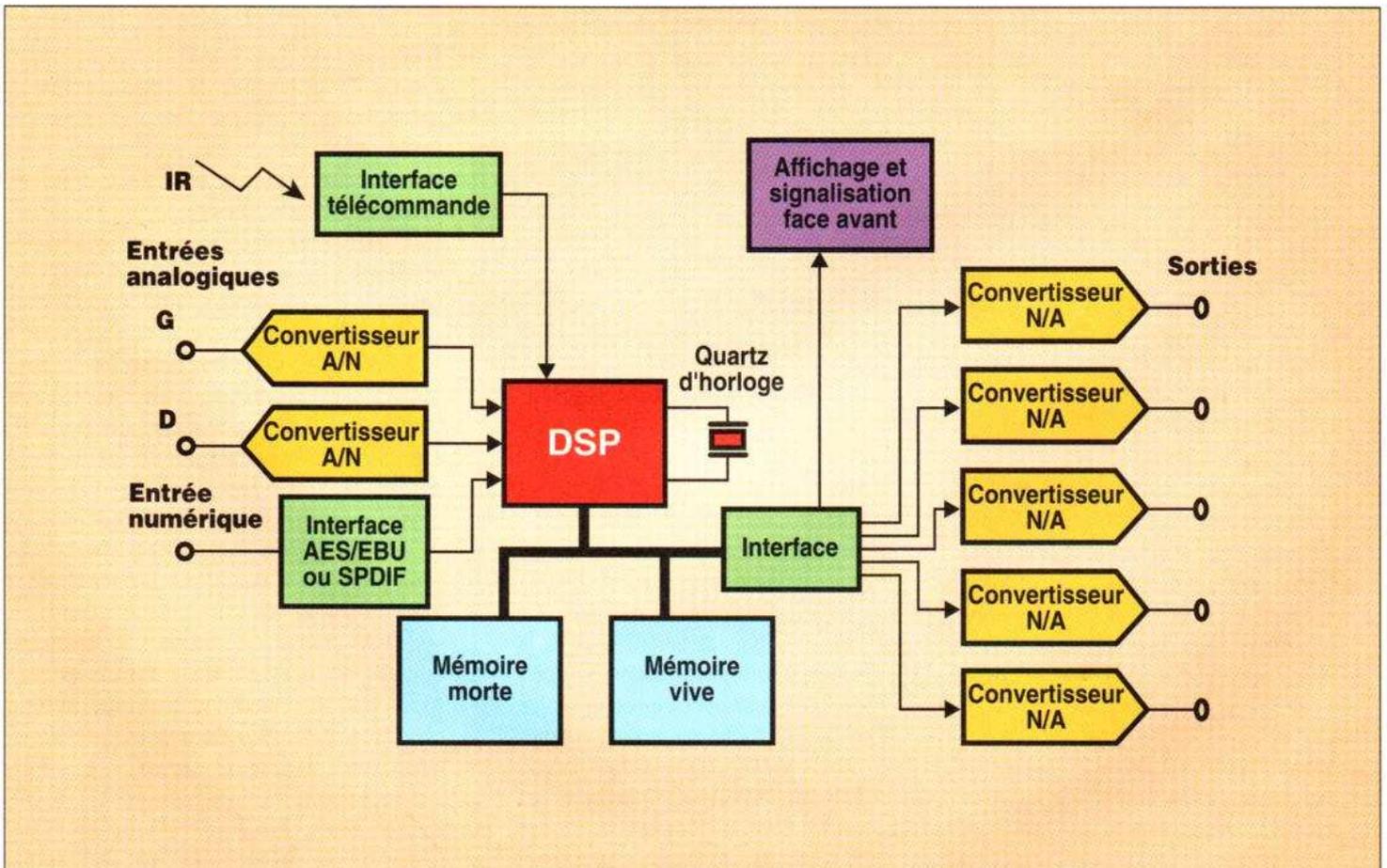


Fig. 4. – Architecture d'un « processeur ». On n'a représenté ici que le « cœur » du processeur. On y trouve le DSP avec ses mémoires et ses dispositifs d'entrées-sorties, comprenant notamment les convertisseurs analogique/numérique et numérique/analogique. On a omis les étages d'adaptation d'entrées et de sorties, ainsi que d'éventuels dispositifs de commutation destinés à simplifier les raccordements. De même, l'alimentation, indispensable, ne figure pas sur ce diagramme.

## ENCADRÉ 2

### Traitement numérique du son et puissance de calcul

Pour nous faire une petite idée de ce qu'il faut mettre en œuvre pour réaliser un traitement numérique du son, prenons un exemple simple avec des ordres de grandeur usuels. Pour la génération d'un écho simple, c'est-à-dire réaliser l'opération :

$$\text{Sortie} = C_1 \times S(t) + C_2 \times S(t - \pi),$$

où  $\pi$  est la valeur du retard, et  $C_1 + C_2 = 1$ , le programme doit effectuer, par exemple, la succession des opérations suivantes :

- faire l'acquisition de l'échantillon de signal « courant »  $S(t)$  ;
- le multiplier par un coefficient  $C_1$  ;
- chercher l'échantillon de signal « écho » dans la mémoire  $S(t - \pi)$  ;
- multiplier cet échantillon par  $C_2$  ;
- additionner le tout ;
- effectuer la sortie du résultat ;
- attendre l'échantillon de signal suivant.

Cela demande donc sept opérations successives, que l'on traduira par sept « instructions » de programme, si le langage s'y prête.

La fréquence d'échantillonnage couramment retenue en pratique pour ces applications est de 48 kHz, l'opération se renouvellera donc 48 000 fois par seconde, et c'est donc :  $48\ 000 \times 7 = 336\ 000$  instructions par seconde que le

système devra exécuter. Dans la pratique, les opérations à réaliser sont beaucoup plus complexes : il y a deux voies d'entrées et souvent cinq voies de sorties ou plus.

Chacune des sorties est donc une combinaison des entrées, et les fonctions attendues sont plus que la réalisation d'un simple écho, mais l'addition de signaux affectés de plusieurs valeurs différentes de retard et pondérés par des coefficients différents. Si des fonctions de filtrage, très « gourmandes » en calcul, sont requises, on peut, sans exagération aucune, multiplier par 10 ou 20 la complexité du programme que nous avons exposé ci-dessus. La puissance de calcul nécessaire se chiffre donc en millions d'instructions par seconde (Mips), ce qui est considérable et, jusqu'à une époque récente, réservé au domaine des gros ordinateurs et des machines « exotiques ».

A noter que pour les applications importantes, on peut disposer plusieurs DSP se partageant une unique mémoire de grande capacité (on appelle cela le multiprocessing). Peut-être voit-on poindre ici la chaîne audiovisuelle de l'avenir, dont le cœur sera constitué par un puissant micro-ordinateur, mais n'anticipons pas !

sants. En effet, le choix en matière de DSP est restreint et la plupart des solutions sont standards dans l'industrie (il est intéressant pour un constructeur de prendre une des solutions les plus répandues afin de bénéficier d'une large « bibliothèque » de logiciels préexistants, de même que l'alternative micro-informatique PC-Macintosh a « tué » tout ce qui sortirait de ces standards).

La différence est donc ailleurs. Elle est dans les possibilités de recréer telle ou telle ambiance, dans la compatibilité avec tel standard de « théâtre-maison » et dans les détails les plus visibles : l'ergonomie, la « connectivité », voire certains gadgets.

Les appareils qui s'approchent du domaine professionnel ont des logiciels complets de traitement numérique qui dépassent largement le cadre de la synthèse de champs sonores : correction acoustique, analyse de spectre, correction d'erreurs de lecture, suppression de bruits, etc. Les matériels plus modestes se contentent de décoder le Dolby Pro-Logic et de restituer quelques ambiances sonores (encadré 3).

### Les applications professionnelles

A côté des applications domestiques et ludiques, le traitement de signal audio numérique en temps réel connaît des utilisations professionnelles, certaines sont prometteuses et autoriseront des développements insoupçonnés :

- Traitement anti-larsen et anti-écho pour les terminaux de télécommunications (appareils « mains libres », audioconférence, vidéoconférence).

- Synthèse de salles de spectacles : le traitement acoustique de la salle est artificiellement modifié par des haut-parleurs émettant des sons calculés en temps réel à partir des sons directs captés par des micros. La modification des algorithmes de calcul de ces sons d'appoint permet d'obtenir plusieurs acoustiques différentes dans le même local.

- Lutte anti-bruit active : le principe consiste à créer un champ sonore qui annule celui qui est dû au bruit qu'on veut éliminer. Il s'applique aux casques anti-bruit des travailleurs exposés à des nuisances sonores très importantes, à la cellule des avions à hélices et des hélicoptères. On verra sans doute ce genre de dispositif un jour dans l'habitacle des automobiles de haut de gamme.

J.-P. Landragin

## ENCADRÉ 3

### Dolby et THX

Dolby est une marque déposée de Dolby Laboratories. Elle s'applique d'abord à des procédés analogiques de réduction du bruit par compression-expansion complémentaire sélective.

Pour le cinéma, il existe un procédé « Dolby Stéréo » avec plusieurs variantes. L'une de ces variantes est une « pseudo stéréo » (la vraie stéréophonie est inutilisable au cinéma dans la mesure où la zone d'écoute correcte est trop restreinte) à quatre canaux. Ce système n'utilise que deux « pistes » enregistrées et s'adapte donc aux supports usuels de la stéréophonie (enregistrements magnétiques, disques optiques, télévision). Le matricage des quatre canaux s'accompagne du codage par réducteur de bruit et une option permet d'obtenir une « extension de basses » à la lecture.

THX est un label attribué par Lucasfilm à certaines salles de cinéma répondant à des caractéristiques techniques particulières en

matière de diffusion sonore. Les techniques mises en œuvre, outre une acoustique convenable, incluent l'utilisation de baffles plans et la multi-amplification (filtrage électronique et amplificateurs de puissance séparés pour chaque fraction du spectre sonore diffusé). Depuis peu de temps, le label THX est également attribué à des matériels destinés aux installations domestiques.

Ces techniques sont essentiellement analogiques et destinées à l'exploitation professionnelle. Toutefois, les techniques numériques se prêtent parfaitement à la prise en charge de ces procédés, auxquels elles apportent un supplément de qualité et de fiabilité. L'affinage des algorithmes de codage et d'extraction des signaux permet d'améliorer les performances et l'effet subjectif. Enfin, la baisse rapide des coûts des matériels électroniques permet l'adoption de ces systèmes de diffusion par le grand public.

# Dolby : dernières évolutions

En matière de traitement du signal audio, traitement étroitement associé à la psychoacoustique, Ray Dolby - et sa société, les « Dolby Laboratories » - est sans conteste un homme qui a fortement marqué notre époque pour ses innovations. Qu'il s'agisse d'audio analogique ou numérique, grand public ou professionnel, Ray Dolby et son équipe ont tant apporté qu'ils constituent désormais un phénomène incontournable de la restitution sonore. Le secret d'une telle réussite ? Très certainement une prise en compte des imperfections de l'oreille humaine et de sa perception des sons, en s'appuyant en permanence sur les résultats expérimentaux de la psychoacoustique. L'illusionniste, sur une scène de music-hall, ne procède guère autrement puisque sa dextérité manuelle - assortie de quelques artifices mécaniques constituant sa technologie - abuse d'autant mieux les déficiences de votre vision qu'il a du talent : cela n'est pas du tout, dans notre esprit, péjoratif puisque nous n'oublions jamais d'applaudir chacune de ses réussites. Depuis des décennies, Dolby fait de même, en sachant avec bonheur continuellement renouveler ses « tours ».



**D**epuis 1967, date de l'apparition du premier de la lignée des Dolby, le Dolby A, la firme de San Francisco n'a cessé de nous étonner : Dolby B, C, HX, S... Tout cela concernant l'analogique, on en était venu à penser que la vocation de Dolby était de prolonger la survie de cette technologie, ce qu'il a d'ailleurs fort bien réussi à réaliser, face à l'avènement du numérique et aux assauts futurs de ce dernier contre son prédécesseur. En fait, il n'en a rien été puisque Dolby a fait une entrée toute aussi remarquée dans le monde des

0 et des 1 que, quelque vingt ans plus tôt, quand il s'agissait de minimiser le bruit de fond ; et c'est ainsi que sont apparus les Dolby AC1, AC2, AC3, SR-D... Donner une analyse technique, un peu plus que sommaire, de toutes les œuvres et procédés dont les Dolby Laboratories sont les inventeurs nécessiterait plus d'un numéro entier du *Haut-parleur*, aussi nous limiterons-nous à un sujet à la mode et mis en exergue par le « Home Theater » : les « Dolby Surround » et « Dolby Stereo », numériques ou non.

## Les « Dolby Surround » et « Dolby Stereo »

Il convient d'abord de faire une distinction essentielle pour éviter toute confusion : l'appellation « Dolby Stereo » est ré-

servée exclusivement aux systèmes professionnels audio du cinéma, pour identifier des films exploités avec ce système dans les salles de cinéma, alors que celle de « Dolby Surround » est utilisée pour désigner les équipements grand public et les supports vidéo (cassettes, vidéodisques). En fait, les Dolby Laboratories ne fabriquent que les équipements à usage professionnel ; s'agissant des unités de décodage « Dolby Surround » destinées à l'utilisation domestique, celles-ci sont exploitées sous licence – comme les réducteurs de bruit B, C ou HX équipant les magnétocassettes ou les magnétophones à bobines ouvertes – par les firmes construisant des matériels grand public, lesquelles l'incorporent à une gamme de produits qui va des décodeurs « Surround »\* séparés jusqu'aux récepteurs TV stéréo, lecteurs de vidéodisques et autres magnétoscopes.

Encore une remarque : dans un processeur « Dolby Surround », il n'y a ni réduction de bruit pour les signaux d'entrée ni égalisation des signaux de sortie pour les enceintes acoustiques, ce qui existe nécessairement au cinéma : le système de réduction du bruit aura déjà été mis en œuvre avec traitement approprié par le diffuseur ou au moment du transfert sur le support d'informations.

\* To surround, verbe anglais signifiant entourer, encercler. Dans le cas présent, l'auditeur (ou le téléspectateur) est entouré d'enceintes acoustiques qui alors restituent le message sonore avec plus de réalisme, ce qui permet aussi d'élargir la zone utile d'audition.

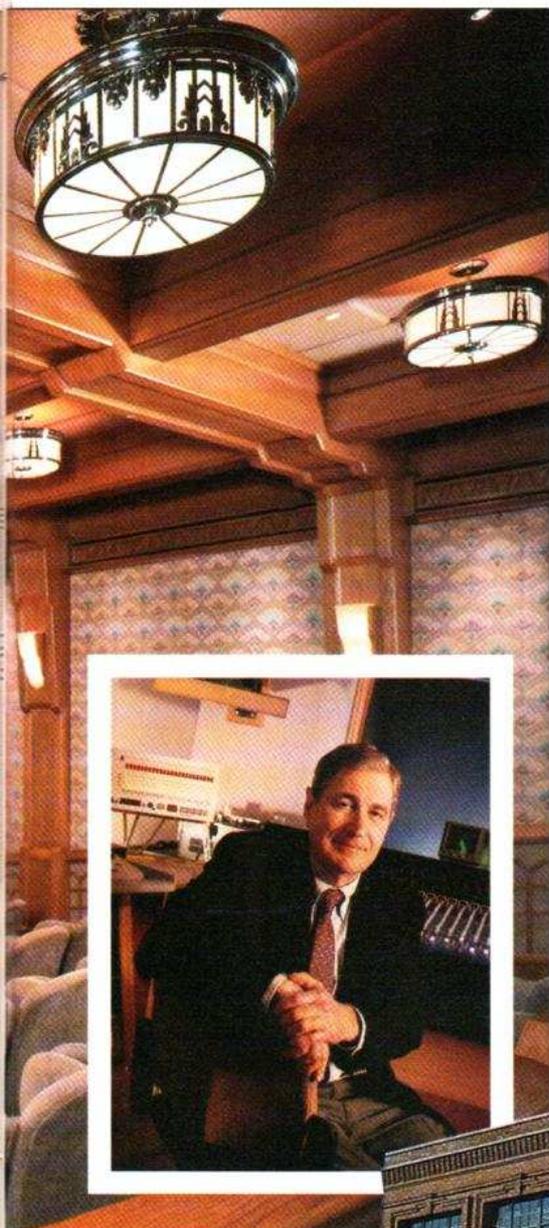
## « Dolby Surround » et « Dolby Surround Pro-Logic »

Un décodeur « Dolby Surround » peut être soit passif, soit actif, suivant que celui-ci est équipé d'une matrice fixe ou d'une matrice variable avec mise en valeur directionnelle.

● **Les décodeurs passifs.** Une unité du type passif contient la matrice de décodage pour prendre en compte la piste « Surround » à partir de l'entrée stéréo bi-canal, avec en sus un circuit électronique ayant pour but d'améliorer la séparation « Surround » : ligne à retard, limitation de la bande passante et réduction du bruit (fig. 1).

Avec les décodeurs passifs, il n'est pas conseillé le plus souvent d'utiliser une enceinte distincte pour la voie centrale ; en revanche, le téléspectateur peut escompter percevoir une image sonore centrale virtuelle, comme lors de la reproduction stéréo conventionnelle. La mise en œuvre d'une enceinte acoustique centrale (dans le cas d'un décodeur passif) réduira l'impression d'un « trou dans le milieu », qui se manifeste quand les enceintes gauche et droite sont par trop espacées ; mais, en même temps, la largeur de la stéréo telle qu'elle sera alors perçue apparaîtra comme plus étroite.

● **Les décodeurs actifs.** L'unité de décodage « Dolby Surround Pro-Logic » consiste en un décodeur actif utilisant une matrice variable avec une amélioration dans l'information di-



Ci-dessus : La salle de cinéma exemplaire des Dolby Laboratories à San Francisco. Ray Dolby, magicien du son.

Ci-contre : Les Dolby Laboratories à San Francisco.



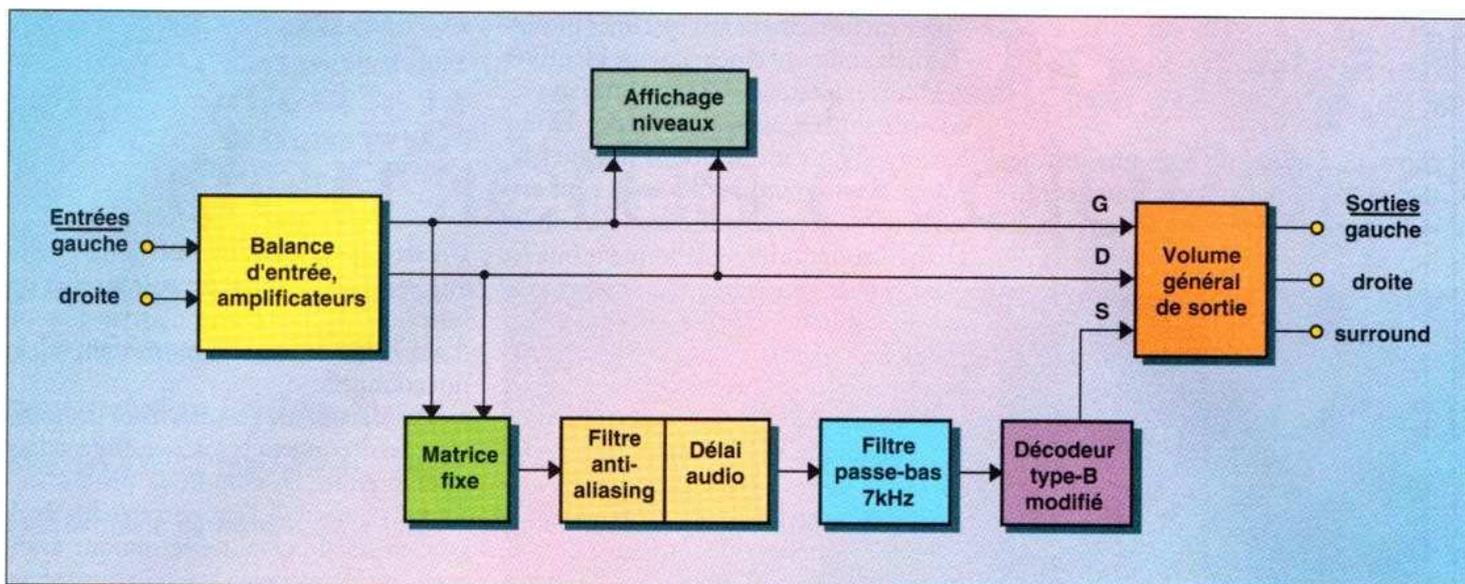


Fig. 1. - Synoptique du décodeur passif « Dolby Surround ».

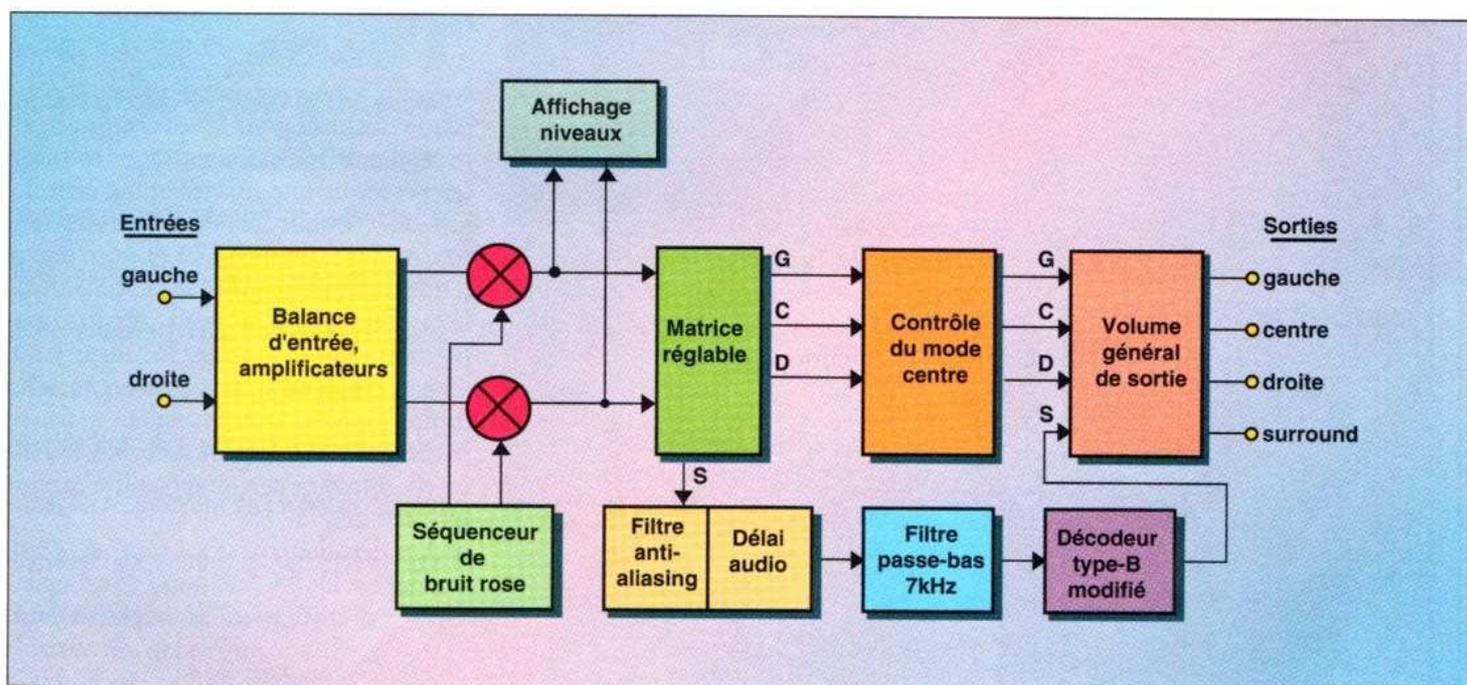


Fig. 2. - Synoptique du décodeur actif « Dolby Surround Pro-Logic ».

rectionnelle afin d'accroître la séparation entre tous les canaux. Cela s'effectue par la reconnaissance et l'augmentation du signal dominant à n'importe quel instant donné, avec redistribution des signaux non dominants. Les mêmes techniques sont mises en œuvre dans les décodeurs « Pro-Logic », dans le canal Surround arrière comme dans le décodeur passif, ce qui améliore ainsi la séparation « avant vers arrière » (fig. 2).

Le « Dolby Surround » et sa version « Pro-Logic » ont été conçus à l'instar du « Dolby Stereo » pour une reproduction sonore avec l'attention du public essentiellement captée par l'écran ; le canal Surround est principalement là pour fournir

des informations spatiales et, occasionnellement, traduire les effets spéciaux. La diaphonie causée par la répartition des sons destinés à l'écran et que l'on retrouve en partie dans les enceintes Surround, en particulier pendant les dialogues, gêne les téléspectateurs – tant au cinéma que devant son téléviseur – car elle distrait l'attention qu'il porte à l'écran. Il s'avère donc principalement important de minimiser le niveau de ces bruits qui ne peuvent être qu'ennuyeux, voire désagréables, d'autant que l'auditeur est le plus souvent plus près des enceintes Surround que des enceintes frontales principales.

En conséquence de quoi, comme pour le « Dolby Stereo » au cinéma, on met en

œuvre plusieurs artifices techniques de manière à réduire l'effet de présence des enceintes Surround.

## Les artifices du Dolby Surround

Ces artifices techniques sont de trois ordres :

- une ligne à retard pour mettre à profit l'effet Haas ;
- la limitation de la bande passante du canal Surround ;
- une réduction de bruit de type Dolby B modifiée.

● **La ligne à retard.** Elle met à profit l'effet Haas ou effet de précedence (voir en-

cadre). L'endroit d'où le son initial est perçu est prédominant ; l'oreille ignorera les autres sources d'émission de cette même onde sonore, même si ces sources, dans certaines limites, sont plus intenses que la source initiale.

Les systèmes « Dolby Surround » génèrent un retard temporel approprié de façon qu'aucune des composantes sonores appliquées aux enceintes Surround ne provoque une baisse d'attention. Le signal issu des enceintes frontales atteint l'oreille en premier : ainsi le cerveau ignore les composantes en provenance des enceintes Surround lui parvenant quelques millisecondes plus tard, mais pas assez tard pour qu'elles puissent être perçues comme des échos.

### ● La bande passante du canal Surround.

Toutes les erreurs de niveau relatif ou de phase, entre deux canaux composites de la piste sonore stéréo, seront une cause de diaphonie, particulièrement du canal frontal vers le canal Surround.

On rencontrera principalement ce type d'erreur dans les aigus, quand l'oreille détecte de manière plus précise la direction d'un son : une telle diaphonie dans les hautes fréquences deviendrait particulièrement désagréable. Pour que le système soit adapté aux situations de tous les programmes, la bande passante a été restreinte à 7 kHz ; cela permet de bien résoudre le problème de diaphonie sans pour autant fausser la balance spectrale du signal, lequel est conservé par les trois canaux frontaux qui reproduisent, eux, toute la bande passante.

● La réduction de bruit Dolby. Du type B modifié, ce codage du canal Surround, effectué lors de la production et décodé à la lecture, améliore le rapport signal sur bruit de ce canal, tout en réduisant encore plus le déport des composantes aiguës (tout particulièrement les sifflantes du dialogue) depuis l'avant vers le canal Surround.

Cette forme modifiée d'encodage de type B du signal du canal Surround est spécifique au film en « Dolby Stereo » et à tous les formats en « Dolby Surround », même si un traitement de type A ou SR peut être appliqué à la bande originale du film ou une réduction de type B à la piste stéréo d'une bande VHS.

De nos jours, le « Dolby Surround » a fait son apparition dans un vaste domaine d'applications, en l'occurrence celui de la TV. Aux USA, non seulement des films en « Dolby Stereo » sont diffusés régulière-

## Dolby et le numérique

L'audio numérique « conventionnelle », celle que l'on rencontre mise en œuvre avec le CD, nécessite très souvent la mise en mémoire ou la transmission de tant d'informations que ces opérations ne peuvent guère être considérées comme économiques ; c'est, en particulier, le cas quand plusieurs canaux ou voies sont nécessaires. En conséquence de quoi, dès le début des années 80, les Dolby Laboratories commencèrent le développement de nouvelles et plus efficaces méthodes de codage des signaux audio. Parce que ces méthodes reposent sur la façon dont notre audition perçoit les sons, elles sont connues sous l'appellation de systèmes de codage perceptif.

L'AC-1 de Dolby est apparu en 1985 et fut utilisé dès cette époque pour les services de radiodiffusion directe par satellite, les réseaux de communication par satellite et les systèmes numériques radio par câble ; plus d'un million de décodeurs de ce type sont aujourd'hui en service. Le Dolby AC-2, lui, date de 1989 et fait appel à des techniques plus sophistiquées que le précédent pour parvenir à la qualité audio professionnelle, même avec des débits d'information plus faibles ; entre autres applications, il est utilisé pour relier des studios d'enregistrement ou de post-production (cinéma ou vidéo) séparés par de grandes distances et opérer entre ceux-ci des opérations audio : enregistrement, mixage... Nous avons pu avoir, lors du NAB 94 (1)\*, une démonstration des possibilités de l'AC-2 et de son algorithme avec une double transmission du son du film « *Dracula* » entre le studio SIS à Paris et le stand Dolby à Las Vegas. Le son en langue anglaise

était acheminé de Paris - via les réseaux France-Telecom, MIC et en NUMERIS - pour accompagner les images d'une cassette vidéo visionnée à Las Vegas et réciproquement, au studio SIS, les images de la même cassette se trouvaient sonorisées avec un son en langue française en provenance du stand Dolby au NAB. Ce qui ne pouvait que constituer une démonstration très probante des possibilités de l'AC-2.

Le codage utilisé à la fois pour le « Dolby Surround » numérique et le « Dolby Stereo » numérique est l'AC-3, le premier système de codage perceptif conçu de manière spécifique pour l'audio multivoies (2). L'AC-3 a bénéficié à la fois des développements effectués par les Dolby Laboratories pour élaborer les systèmes numériques précédents mais également de ceux, prenant en compte la psychoacoustique, mis en œuvre dans la réduction du bruit des signaux analogiques. Bien entendu, l'expérience sans équivalent acquise par les Dolby Laboratories dans la réduction du bruit s'est avérée être un paramètre primordial quand il s'agit de traiter des signaux dont l'augmentation du bruit de fond va de pair avec l'utilisation de débits de l'information de plus en plus réduits.

\* Les numéros entre parenthèses renvoient aux références bibliographiques.

### Bibliographie

- (1) Ch. Pannel : « *Las Vegas. NAB 94* » *Le Haut-Parleur*, numéro 1827, p. 15-17. Août 1994.  
 (2) Ch. Pannel : « *L'AC-3 de Dolby* ». *Le Haut-Parleur*, numéro 1827, p. 42-43. Août 1994.

ment par les chaînes TV, mais également plus de vingt « séries » ainsi que nombre de reportages, sportifs en particulier, bénéficient du « Dolby Surround » ; en Europe, des émissions ont également lieu suivant ce procédé, agrémentées le plus souvent d'images au format d'image 16/9 (pour ceux, bien entendu, qui disposent d'un récepteur équipé d'un tube cathodique à ce rapport de dimensions). Le « Dolby Surround » est même apparu sur des CD et des cassettes audio : c'est dire son universalité...

## Et maintenant, le numérique

En juillet 1992, les Dolby Laboratories ont présenté pour la première fois un nou-

veau type de film 35 mm, le SR-D, destiné au cinéma. Particularité de ce film : outre les quatre pistes analogiques constituant la partie « Dolby Stereo » figurent six pistes numériques qui n'ont pu trouver qu'un emplacement : celui où se situent les évidements prévus pour l'entraînement mécanique du film ; certes, une telle disposition se traduit pas une rupture de l'information numérique à chaque fois que se présente un évidement au système de lecture... Le remède ? La mise en œuvre de mémoires qui pallient ce manque momentané de données. C'est ainsi qu'est apparu le « Dolby Stereo Digital » qui procure six voies pour les enceintes : droite, gauche et centrale au niveau de l'écran et, à l'arrière de la salle, les surrounds droit et gauche, avec en outre une enceinte sous-

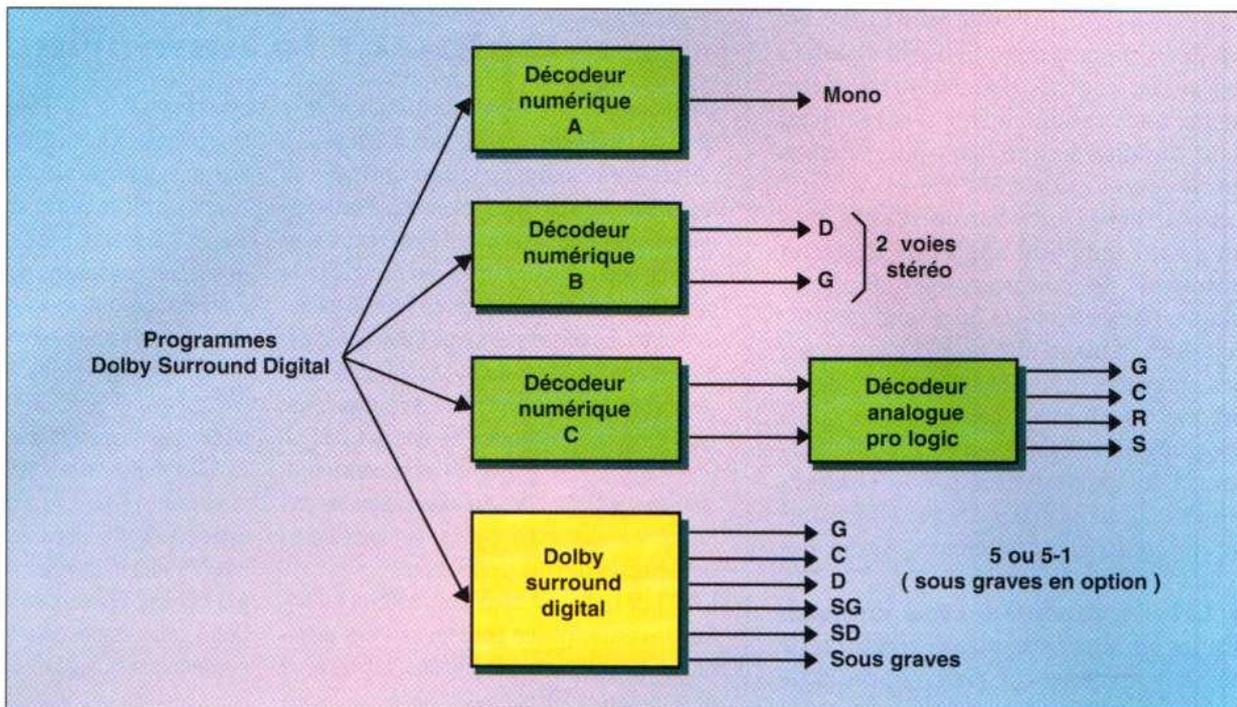


Fig. 3. - Les possibilités multiples du « Dolby Surround Digital ».

graves ; d'où l'appellation « 5.1 » du procédé.

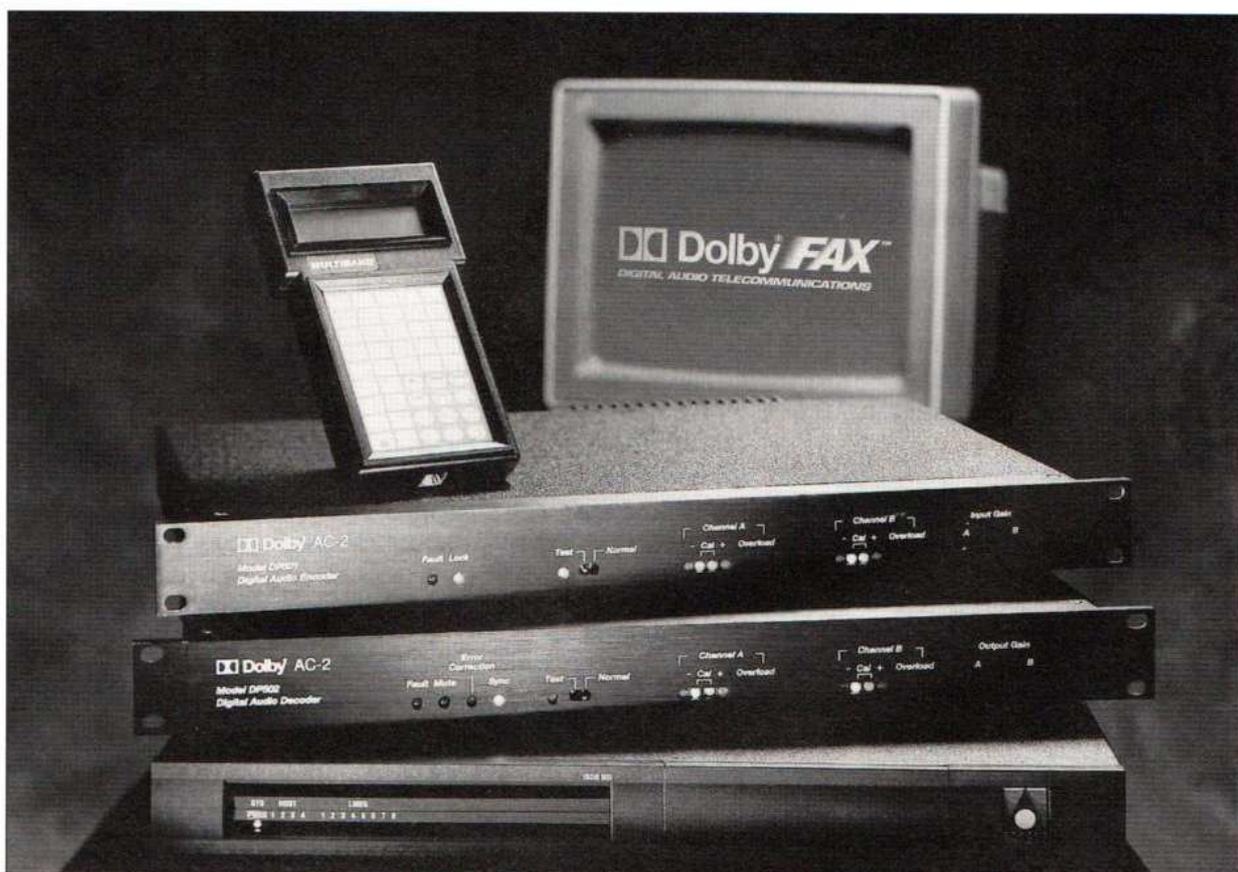
Le système proposé par les Dolby Laboratories repose sur un codage de l'information, l'AC-3\*\*, qui fait appel, de par son algorithme, à une réduction du débit de celle-ci, ce qui permet de faire tenir le « 5.1 » avec un débit qui se révèle inférieur à celui d'une voie d'un CD ! L'AC-3 des

Dolby Laboratories a été d'ores et déjà retenu pour la TVHD aux USA et est dès à présent l'algorithme clé du « Dolby Surround Digital », pour le « Home Theater », du « Dolby Stereo Digital » pour le cinéma. Comme pour ce dernier, lequel prévoit une exploitation dans les salles équipées seulement pour la lecture des pistes analogiques, le « Dolby Surround

Digital » peut faire face à toutes les situations (fig. 3).

Le « Dolby Surround Digital » à l'usage du grand public s'avère déjà disponible puisqu'un accord s'est fait entre la firme américaine et Pioneer Laser Disc Corporation

\*\* On se reportera à l'article « L'AC-3 de Dolby ». Le Haut-Parleur numéro 1827 d'août 1994.



■ L'AC-2 et le Fax.

## L'effet Haas ou effet de précedence

Pour des signaux sonores parvenant à l'oreille plus de 3 ms après le son direct, pour un auditeur situé dans un milieu réverbérant (salle de concert, appartement...), la localisation de la source qui les a émises a lieu suivant la loi du premier front d'onde, loi énoncée par l'Allemand Helmut Haas à la fin des années 40 ; ce phénomène, connu depuis sous le nom d'effet Haas, fut également étudié à la même époque par Hans Wallach, lequel lui donna l'appellation d'effet de précedence (1) (2)\*.

Cet effet, Haas ou de précedence, se traduit par le fait que la source sonore est localisée par l'auditeur dans la direction d'où provient le son direct initial même si le son amplifié et provenant d'une autre source – une enceinte acoustique attaquée par un amplificateur de puissance – transmet le même message sonore, mais avec retard temporel  $\Delta T$ , et avec une intensité supérieure au son initial. Cet écart d'intensité peut être supérieur de 6 à 10 dB en faveur du son retardé (fig. A). L'effet Haas a lieu tant que les sons retardés parviennent à l'oreille avec un décalage temporel n'excédant pas 50 ms. Au-delà de ce laps de temps, les sons retardés sont perçus distincts du son initial et ne se confondent plus avec lui ; la zone temporelle comprise entre 30 et 50 ms est désignée par l'appellation « zone de flou ». Dans cette zone, l'énergie sonore directe et celle des ondes réfléchies (ou retardées) se fondent pour donner un son plus fort et plus ample. Dans le cas de plusieurs sources et d'une salle relativement importante, il convient de faire en sorte que l'effet Haas soit applicable à chacune d'elles ; pour ce faire, les signaux attaquant les haut-parleurs (ou les enceintes acoustiques) sont retardés, pour chacun d'eux, de la « bonne » valeur temporelle  $\Delta T$  – grâce à des lignes à retard électroniques par exemple – et l'amplitude de ces différents signaux ajustée pour chacun des haut-parleurs de manière que

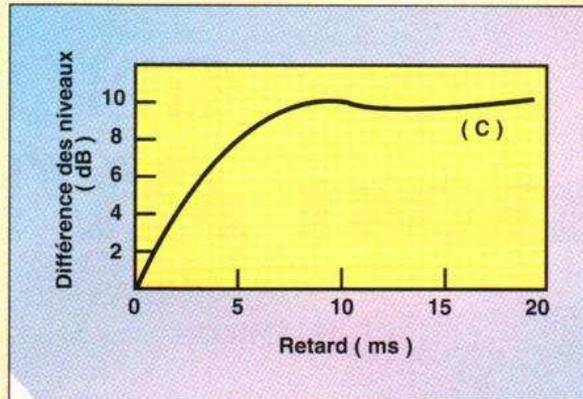


Fig. A. – Effet Haas ou effet de précedence : le signal sonore retardé n'est pas pris en compte, pour la localisation de la source, par l'auditeur, même s'il est plus intense que le signal direct, tant que leur différence de niveau se situe en dessous de la courbe limite C. Dans ces conditions, le premier front d'onde l'emporte et impose la localisation de la source.

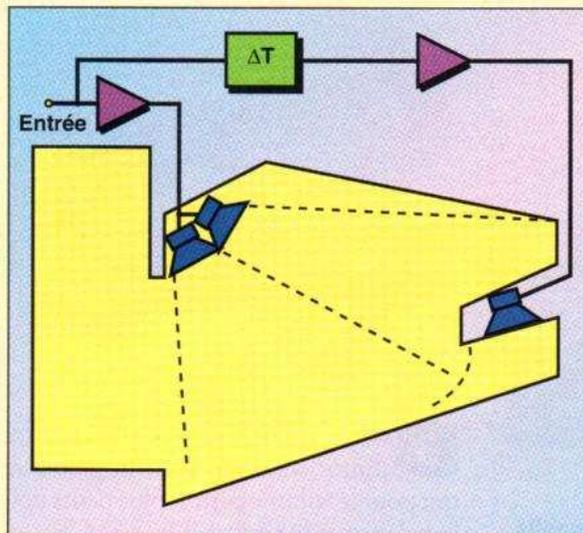


Fig. B. – Exploitation de l'effet Haas : pour renforcer l'intensité sonore, sous le balcon d'un théâtre ou d'une salle de concerts, le son amplifié alimentant le haut-parleur (ou l'enceinte acoustique) le plus proche de ce balcon est retardé de  $\Delta T$ , de façon que le son en provenance du « cluster » (« cluster » : groupe de haut-parleurs – ou d'enceintes acoustiques – réunis en grappes) arrive en premier aux auditeurs du fond de la salle qui ont alors l'impression que le son provient de ce cluster et non de la source sonore qui les surplombe (d'après J. Eargle)

l'effet de précedence subsiste. Nous donnons figure B un exemple de ce type d'applications (3).

\* Les chiffres entre parenthèses renvoient aux références bibliographiques.

### Bibliographie

- (1) H. Haas : « Über den einfluss der einfachenchos von die horsamkeit von sprache ». Thèse de doctorat (Université de Gottingen, RFA). Décembre 1949. Publiée dans « *Acustica* » n° 2, p. 49-58. 1951 et traduite en anglais sous le

titre : « *The influence of a single echo on the audibility of speech* ». Journal of AES, vol 20, n° 2, p. 146-159. Mars 1972.

(2) H. Wallach, E. Newman et M. Rosensweig : « *The precedence effect in sound localization* ». Amer Journal Psych. Juillet 1949. Repris sous le même titre dans le Journal of AES, vol. 21, n° 10, p. 817-826. Décembre 1973.

(3) J. Eargle et G. Augspurger : « *Sound system design reference manual* », édité par JBL (1986).

qui, dès le CES d'hiver de Las Vegas 1994, a présenté des prototypes de lecteurs de vidéodisques avec AC-3 et qui propose également des « Laserdiscs » à ce standard.

Quant à avoir une démonstration du procédé, rien ne vaut de prendre place dans la salle de cinéma spécialement conçue et étudiée par les Dolby Laboratories à cet effet : une salle complètement flottante, ne comportant qu'une cinquantaine de sièges et complètement isolée de l'extérieur ; cette installation, exemplaire a coûté la ba-

gabelle d'un million de dollars, mais quels résultats ! Hélas, cette salle se situe aux Dolby Laboratories de San Francisco.

Ch. Pannel

### Bibliographie

- « *Dolby Surround* », Guide de l'acheteur, traduction française de Beyerdynamic France, 7, rue Labie, 75017 Paris.  
– Mark F. Davis : « *The AC-3 multichan-*

*nel Coder* ». 95<sup>e</sup> Convention de l'AES, preprint 3774. New York, octobre 1993.

– C.C. Todd, G.A. Davidson, M.A. Davis, L.D. Fielder, B.D. Link, S. Verron ; « *AC-3 : Flexible perceptual coding for audio transmission and storage* ». 96<sup>e</sup> Convention de l'AES, preprint 3796. Amsterdam, février 1994.

– C.C. Todd : « *The AC-3 multichannel audio coding system* » Proceedings of Digital Television Broadcasting. Montreux, octobre 1994.

# Ampli tuner audio-vidéo

## Denon AVR-1000



**Retour à une présentation traditionnelle avec cet ampli tuner de petite taille qui, grâce à son afficheur alphanumérique fluorescent, se présente à vous dès sa mise sous tension. Si, ici aussi, audio et vidéo cohabitent, contrairement aux autres constructeurs, Denon les sépare et utilise pour cela deux sélecteurs de sources. Son prix : 5 490 F.**

**D**enon adopte ici une présentation plutôt classique avec un gros bouton pour le volume et trois plus petits pour la balance et le timbre. Deux touches sélectionnent les entrées par pressions successives : d'un côté, l'audio, de l'autre, la vidéo. Le nom de la source apparaît en clair (mais en anglais) sur l'écran. Lors de l'utilisation, vous verrez apparaître « H/P Only », terme qui, ici, concerne le casque et non les haut-parleurs, comme un Français pourrait le supposer.

Le tuner limite la réception à deux gammes : PO et MF. Deux touches commandent l'accord, manuel ou automatique. Deux banques permettent la mise en mémoire de 16 stations. C'est un nombre suffisant pour la plupart des utilisateurs. L'amplificateur dispose d'une entrée pour une table de lecture analogique, une autre pour un lecteur de CD et une troisième pour un magnétophone. Ces entrées, typiquement audio, sont complétées par deux entrées vidéo ; on pourra brancher une source – comme par exemple un lecteur vidéo ou un récepteur satellite – et un magnétoscope. Deux sorties vidéo alimenteront : l'une, un moniteur et l'autre, un magnétoscope. Nous retrouvons ici une configuration assez traditionnelle. Denon a aussi prévu des prises AV en face

avant mais elles ne sont pas repérées par des couleurs, elles seront commandées par le sélecteur normal. Les signaux audio amplifiés sortent sur des bornes à vis de bon diamètre pour les canaux gauche et droit et de plus petites (pour fil dénudé) pour le centre et les voies arrière.

Le processeur « Dolby » propose le mode « Pro-Logic » avec ses trois versions de canal central, sans oublier un « Dolby 3 » simplifié. Denon ajoute à ces deux modes de base six programmes d'ambiances baptisés : écran large, direct, cinéma mono, classique, rock et stade, accessibles facilement par les touches de la face avant ; leur programme peut être modifié par l'intermédiaire des touches de la télécommande.

### Télécommande

L'AVR-1000 est livré avec une superbe télécommande dont les zones fonctionnelles sont colorées pour permettre de les reconnaître même dans la pénombre. Dans le bas, deux sections sont réservées aux commandes d'un magnétophone double et d'un lecteur de CD. Cette télécommande vous permet de régler tous les modes « Dolby » depuis votre fauteuil ; en outre, deux mémoires sont là pour stocker les deux configurations les plus utilisées.

### Mesures

Les mesures figurent dans le tableau joint. Malgré sa taille réduite, l'appareil délivre une puissance importante, un peu supérieure à celle annoncée. Les canaux arrière délivrent, comme d'habitude, une puissance inférieure, adaptée au type de signal. Ici, chaque sortie arrière bénéficie de son propre amplificateur.

– Le taux de distorsion harmonique est

faible, de même que celui d'intermodulation.

– Le facteur d'amortissement de 91 permettra de bien contrôler les déplacements de la membrane.

– L'amplificateur est rapide, pas de problème donc avec les transitoires.

– Rien à dire non plus côté rapport signal/bruit.

– les courbes de réponse en fréquence dénoncent le maintien en place du correcteur de fréquence.

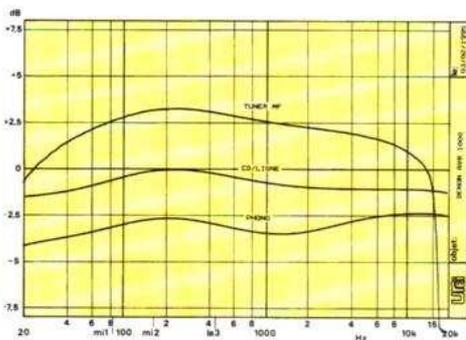
– Le « Dolby » présente une allure classique avec les séparations connues entre les différents canaux.

## Les plus

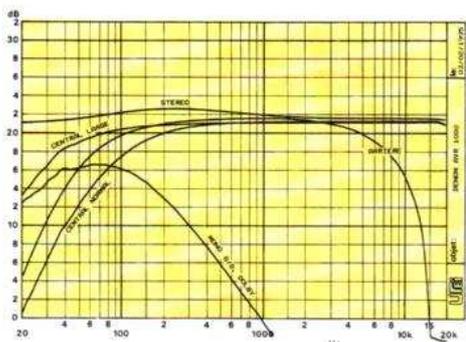
- Commandes pratiques
- Prise vidéo en façade
- Processeur numérique d'environnement
- Encombrement réduit
- Sélection séparée pour la vidéo.

## Les moins

- Affichage en anglais.



Courbes de réponse en fréquence des entrées et du tuner. L'échelle verticale est dilatée. Le correcteur de timbre, reste en service, commandes au neutre, il perturbe la linéarité de la réponse, la correction sera facile...



Courbes de réponse du système « Dolby Pro-Logic » en présence de signaux stéréo, mono et d'environnement. Si, en stéréo pure, les canaux avant ont une bande passante très large, on coupe l'extrême grave avec le « Dolby Pro-Logic ». Notez l'atténuation douce du signal d'environnement.

## Technique

Cet ampli tuner est fabriqué au Japon. Le bureau d'étude a bien travaillé, le câblage interne est relativement simple. Denon fait fabriquer ses propres processeurs numériques de signaux (DSP) et en associe ici un à une mémoire indispensable pour la synthèse d'ambiance. Ce processeur assure aussi la fonction « Dolby ». Il est protégé des regards indiscrets par un blindage étamé, évitant surtout la propagation d'un rayonnement néfaste pour la pureté des ondes musicales.

Les amplificateurs principaux utilisent des transistors discrets ; pour les canaux arrière, Denon fait appel à deux circuits intégrés issus du LM 1875 coproduits par Sanken et NS, les deux logos figurent en bonne place sur le boîtier TOP 3, à 5 broches, du circuit.

Le tuner est installé sur son circuit imprimé, il utilise des composants Sanyo et est protégé par une plaque blindée qui lui évite de recevoir des rayonnements internes. La cohabitation numérique/analogique demande quelques précautions.

Les composants sont installés sur circuit phénolique, de nombreux cavaliers assurent les liaisons entre pistes. Denon utilise le montage en surface pour les composants de faible puissance et les circuits intégrés, ce que très peu de constructeurs font pour ce type de produit.



Un seul radiateur reçoit tous les composants ; en haut, les circuits intégrés des canaux arrière ; en bas, les transistors discrets des autres amplificateurs. Décodeur, tuner et préampli sont sur des cartes perpendiculaires.

## Conclusions

Denon nous présente, avec son AVR-1000, un ampli tuner audiovisuel de petite taille. Il propose une double sélection

des entrées audio et vidéo, se distinguant ainsi de ses confrères. Les solutions techniques sont originales avec un traitement numérique du « Dolby Pro-Logic ».

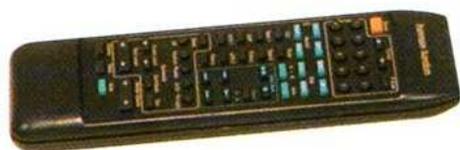
### TABLEAU DES MESURES

<b>Canaux avant</b>		
Puissance de sortie 1 kHz	4 Ω/8 Ω	NM W/ 84 W
Puissance impulsionnelle	4Ω/8 Ω	NM W/110 W
Taux de distorsion 1 kHz	4 Ω/8 Ω	NM %/0,03 %
Taux de distorsion 10 kHz	4 Ω/8 Ω	NM %/0,06 %
Taux de distorsion intermodulation	4 Ω/8 Ω	NM %/0,03 %
Facteur d'amortissement	4 Ω/8 Ω	NM/91
Rapport signal/bruit P max	NP/P	95 dB/96 dB
Rapport signal/bruit 50 mW	NP/P	66 dB/67 dB
Temps de montée		3,7 μs
<b>Canal central</b>		
Puissance à 1 kHz	8 Ω	101 W
<b>Canaux arrière</b>		
Puissance à 1 kHz	8 Ω	24,5 W
<b>Tuner</b>		
Sensibilité S/B = 26 dB		1,5 μV
Sensibilité S/B = 50 dB		4 μV
Seuil de recherche automatique		18 μV

(NM : non mesuré amplificateur non prévu pour fonctionner sur 4 Ω.)

# Ampli tuner audio-vidéo

## Harman Kardon AVR 25



**Un design original, presque dépouillé, une utilisation aisée, voici déjà deux atouts importants et indiscutables du tuner amplificateur Harman Kardon AVR 25. Son prix : 6 490 F.**

**L**e voyant, associé à l'interrupteur M/A, change de couleur à la mise sous tension ; en veille, l'alimentation générale est coupée, seul un petit transformateur alimente le récepteur infrarouge pour qu'il soit prêt à obéir à vos désirs. L'afficheur peut s'éteindre totalement ou briller à mi-puissance. En mode « automatique », la fonction sommeil permet une coupure automatique par pas de 10 minutes.

Le tuner limite sa réception aux gammes américaines AM et FM (en français, MF et PO. Pas de grandes ondes, c'est dommage). Trente mémoires mélangent pêle-mêle les stations de toutes ces gammes ; une touche commande le balayage, une autre la mémoire, des touches doubles sélectionnent le mode d'accord, la gamme et la recherche. Toutes ces touches sont rassemblées, l'ergonomie a été bien pensée. Le gros bouton de volume se distingue immédiatement par l'éclat de son index vert, les trois commandes annexes, de timbre et de balance, ont été regroupées ; une touche, située 15 cm plus à gauche, les met hors circuit. La correction physiologique et le commutateur de l'entrée AV frontale ne sont pas signalés sur l'afficheur.

Cinq touches doubles sélectionnent les dix entrées possibles ; côté audio, nous avons : un préampli RIAA, un CD, une entrée TV/auxiliaire et deux magnétophones ; côté vidéo : deux magnétoscopes et un lecteur de vidéodisque. Le second magnétopscope peut utiliser soit les prises avant, soit celles arrière, celles de l'avant bénéficient du code des couleurs.

La connectique est tout à fait classique, des bornes pour brancher les enceintes acoustiques gauche et droite (elles sont conçues de façon à interdire l'usage de fiches banane) ; un système à fixations élastiques a été prévu pour les enceintes arrière et le canal central. C'est plus économique et plus rapide à installer.

Harman Kardon a prévu également une sortie préamplificateur, tout est disponible mais sans canal de grave.

Le processeur « Dolby Pro-Logic » travaille en deux modes de base : « Pro-Logic » et « Dolby 3 », avec les ajustements classiques du canal central.

En plus, nous avons ici deux simulations d'espace : stade et cinéma, avec, pour chacun, un réglage limité au retard. Une télécommande accompagne l'ampli tuner ; comme ce dernier est équipé d'une interface de télécommande, il pourra actionner d'autres éléments de la marque.

### Mesures

— L'AVC 25 délivre une puissance de sortie confortable avec notamment une valeur élevée pour le canal central qui, en « Pro-Logic » et en mono, travaille tout seul, en tout cas aux fréquences moyennes. L'amplificateur privilégie la rapidité à la distorsion, sans doute par une réduction du taux de contre-réaction plus intéressant sur le plan de la musicalité.

- Le rapport signal/bruit est excellent et permettra une écoute, même à faible niveau, dépourvue de bruits gênants.
- Le tuner présente une sensibilité excellente, son système de recherche automatique ne s'arrêtera que sur des stations de bonne qualité de réception.
- Les courbes de réponse bénéficient du débrayage du correcteur de timbre.

## Conclusions

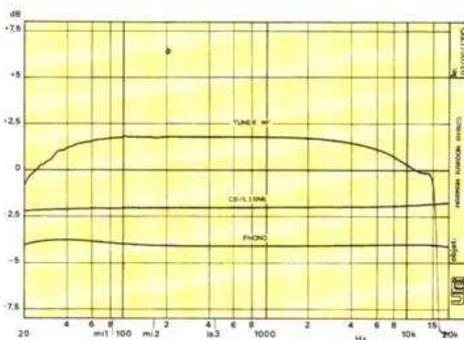
Facile à utiliser, c'est l'un des principaux attraits de cet ampli-tuner dont l'ergonomie est plutôt bien conçue. Puissant, il pourra aussi évoluer vers d'autres configurations grâce aux sorties de son préamplificateur.

### Les plus

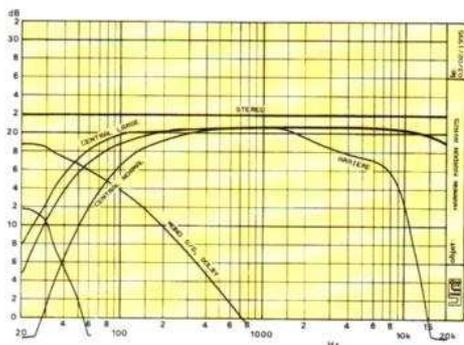
- Esthétique
- Prise vidéo frontale bien repérée
- Sorties nombreuses du préampli.

### Les moins

- Pas de grandes ondes.



Courbes de réponse en fréquence des entrées et du tuner. L'échelle verticale est dilatée. On bénéficie d'une déconnexion du circuit de correction de timbre, la linéarité des entrées Phono et CD est parfaite. Réponse étendue, normale, du tuner MF.



Courbes de réponse du système « Dolby Pro-Logic » en présence de signaux stéréo, mono et d'environnement. L'aigu s'atténue lentement avant de disparaître complètement au-dessus de 8 kHz. Les voies avant conservent une réponse étendue dans le grave.

## Technique

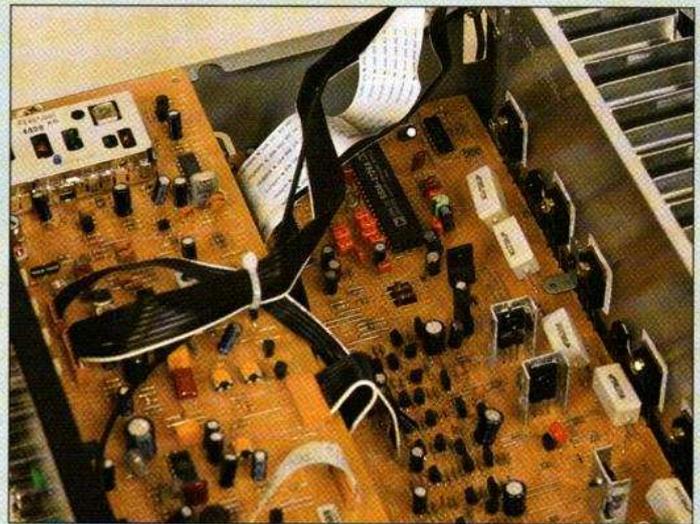
L'ampli tuner AVR 25 est construit en Corée, c'est écrit dessus. Les trois amplificateurs principaux sont réalisés avec des composants discrets et ont une structure complémentaire. Les amplificateurs arrière (il y en a un pour la gauche et un autre pour la droite), sont intégrés dans un module hybride. Ils ont eu droit à leur radiateur constitué d'une simple plaque d'alliage d'aluminium extrudé, les autres amplificateurs ont bénéficié d'un radiateur à ailettes en serpentins rapportés, plus efficace pour évacuer les calories.

Le circuit « Dolby Pro-Logic » utilise plusieurs circuits intégrés et associe un processeur numérique de Sanyo à l'analogique d'Analog De-

vices SSM 2126A, le circuit que l'on rencontre dans les appareils de haut de gamme. Le processeur numérique génère le retard des voies arrière ainsi que la synthèse d'ambiance, cinéma ou stade.

Le tuner associe une tête Mitsumi et des circuits intégrés Sanyo : ici, le circuit imprimé qui le supporte reçoit les prises de sortie du préamplificateur, les sorties des amplis arrière et du centre, ainsi que les prises pour jack d'interface de télécommande. Cette disposition est assez rationnelle.

La fabrication est réalisée sur circuits phénoméniques interconnectés par câbles plats (imprimés ou non) et connecteurs.



Quelques points techniques : à gauche, le tuner ; au centre, le circuit Dolby SSM 2126A d'AD ; sur la droite, les radiateurs des trois amplis les plus puissants, ceux des voies avant.

### TABLEAU DES MESURES

#### Canaux avant

Puissance de sortie 1 kHz	4 Ω/8 Ω	NM W/ 86 W
Puissance impulsionnelle	4Ω/8 Ω	NM W/104 W
Taux de distorsion 1 kHz	4 Ω/8 Ω	NM %/0,05 %
Taux de distorsion 10 kHz	4 Ω/8 Ω	NM %/0,08 %
Taux de distorsion intermodulation	4 Ω/8 Ω	NM %/ 0,2 %
Facteur d'amortissement	4 Ω/8 Ω	NM/41
Rapport signal/bruit P max	NP/P	97 dB/99 dB
Rapport signal/bruit 50 mW	NP/P	67 dB/69 dB
Temps de montée		3 μs

#### Canal central

Puissance à 1 kHz 8 Ω 112 W

#### Canaux arrière

Puissance à 1 kHz 8 Ω 34 W

#### Tuner

Sensibilité S/B = 26 dB 1 μV

Sensibilité S/B = 50 dB 2,5 μV

Seuil de recherche automatique 10 μV

(NM : non mesuré amplificateur non prévu pour fonctionner sur 4 Ω.)

# Ampli tuner audio-vidéo

## JVC RX 616 RBK



**Si la nouvelle gamme JVC ne compte qu'un amplificateur audio-vidéo, elle est plus riche en amplis tuners avec trois modèles ; le RX 616 RBK que nous avons choisi pour ce banc d'essai se situe en entrée de gamme. Son prix est voisin de 3 800 F.**

L'appareil est impressionnant, JVC abandonne les afficheurs jaunes pour des bleus, mieux adaptés à l'ambiance vidéo. Une anodisation noire habille l'appareil dont les commandes s'adaptent à la fonction : grandes touches pour les commandes principales, mini-touches pour les commandes secondaires, sélecteurs rotatifs pour la radio et le choix des entrées, petits potentiomètres pour la correction de timbre. Le panneau arrière n'est pas trop complexe car le constructeur a limité le nombre d'entrées.

Côté audio, vous aurez droit aux entrées phono RIAA, CD et magnétophone ; pour la vidéo, on est limité à deux entrées dont une pour un magnétoscope. Les signaux audio entrent sur des prises RCA (rouge et noire), la vidéo sur des RCA (jaune), le S-Vidéo n'est pas exploité ici. Une collection de bornes est prévue pour le branchement des diverses enceintes. JVC a choisi des modèles pour fils dénudés. Deux paires d'enceintes principales peuvent être reliées à la sortie de l'amplificateur. L'impédance des enceintes doit particulièrement être surveillée ; en effet, les amplificateurs ne supportent pas tout, l'impédance minimale dépend en fait de l'impédance de toutes les enceintes, donc de la charge totale appliquée à l'amplificateur :

– Si vous n'utilisez pas le canal central, vous pouvez mettre une paire d'enceintes

principales de 4 Ω. Mais, avec ce canal, vous choisirez des enceintes de 8 Ω.

– Si vous utilisez deux paires d'enceintes, elles seront câblées en série lorsqu'elles seront toutes deux en service. Attention, elles auront intérêt à être identiques, sinon, les deux courbes d'impédance ne coïncideront pas et l'alimentation des enceintes ne sera pas régulière.

– Un seul amplificateur se charge de l'alimentation des enceintes arrière, les deux sorties sont en série, mais ça, vous n'avez pas besoin de le savoir... cet amplificateur sera donc chargé par 16 Ω.

### Tuner

Le sélecteur de source choisit aussi l'une des deux gammes d'ondes, modulation d'amplitude ou de fréquence. S'agissant de la première, elle propose les deux gammes d'ondes (grandes et moyennes). Bien que le tuner soit à commande numérique, il utilise une molette d'accord. Une rotation lente entraîne un changement pas à pas de la fréquence, la rotation rapide conduit à une recherche automatique qui s'arrêtera sur la première station perçue. A partir de ces recherches, vous pourrez mémoriser 40 programmes, toutes gammes confondues.

Le tuner à modulation de fréquence est un RDS doté d'une recherche de type de programme, à condition bien sûr que cette donnée soit transmise par l'émetteur. Un peu de patience, donc ! Il affichera le nom de la station, des informations numériques mais n'a pas la fonction horloge. Il passera automatiquement en écoute radio lors d'une réception d'information d'alarme.

### Dolby

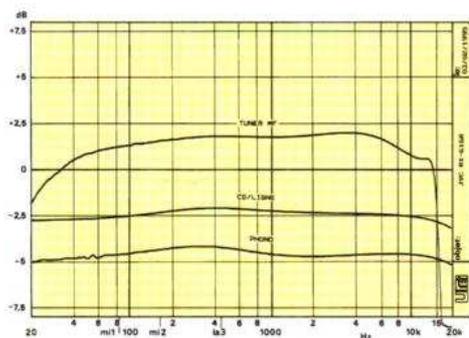
L'un des points forts de cet ampli tuner, c'est son « Dolby ». JVC utilise ici la version avancée, c'est-à-dire « Pro-Logic ». Deux modes avec variantes sont proposées ici : – Le « Dolby 3 », par exemple, qui per-

met d'envoyer les signaux d'environnement à l'avant, tout en conservant un canal central. Cette formule est destinée aux installations de taille réduite où le téléviseur ou le rétroprojecteur vidéo est collé contre le mur.

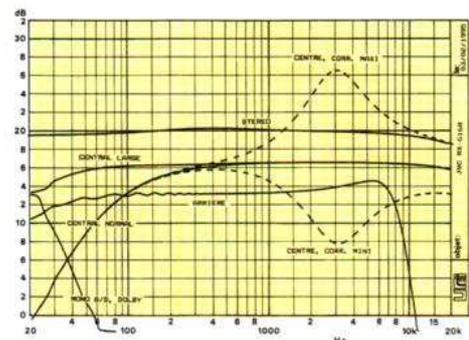
– Le second est le mode « Pro-Logic », le vrai, avec tout de même des variantes pour le canal central, il sera à large bande ou normal, c'est-à-dire coupé dans le bas du spectre, ou encore fantôme (sans caisson central). Une touche commande le test et permet, grâce à quatre autres touches, d'aligner les niveaux arrière et du centre par rapport aux canaux gauche et droit. Ici, le canal central a été doté d'une commande annexe de timbre, elle joue sur la présence avec une correction dans le haut médium. Cette correction est essentiellement affectée aux signaux mono, donc à la parole. En plus du décodeur Dolby, JVC a installé un processeur d'espace stéréo synthétisant une réverbération.

## Télécommande

L'ampli tuner est parfaitement capable de fonctionner tout seul, mais on l'associera à des périphériques. Cette association pas-



Courbes de réponse en fréquence des entrées et du tuner. L'échelle verticale est dilatée. L'ensemble se comporte bien, le tuner dispose d'un filtre de coupure efficace des fréquences supérieures à 15 kHz.



Courbes de réponse du système Dolby Pro-Logic en présence de signaux stéréo, mono et d'environnement. Les canaux arrière ont une réponse en fréquence coupée au-dessus de 8 kHz ; de toute façon, il n'y a rien au-dessus. Notez la correction prévue sur le canal central mettant en évidence les accents de la voix.

sera, si vous optez pour des composants JVC, par l'interface « Compu-Link » qui, à partir de la télécommande, va synchroniser les actions sur plusieurs appareils. Si on demande une lecture de CD, l'entrée de l'ampli tuner sera commutée sur CD. Le boîtier de télécommande fourni avec l'appareil propose pratiquement toutes les commandes de la face avant avec, en prime, l'accès direct aux stations par clavier numérique.

## Mesures

Le tableau donne le résultat des mesures effectuées sur l'appareil.

- La puissance est relativement importante, on note une différence relativement faible entre la puissance en régime sinusoïdal et la puissance impulsionnelle, la limitation de courant entre en jeu.
- Le taux de distorsion se détériore sur charge de basse impédance, il reste très faible, donc excellent, sur des enceintes de 8 Ω.
- Le facteur d'amortissement est trop bas pour permettre un amortissement correct des enceintes de 4 Ω, ce qui confirme le choix d'enceintes de 8 Ω ; signalons que beaucoup d'ampli tuners n'acceptent même pas les enceintes de 4 Ω...
- Le rapport S/B est très bon.
- Le temps de montée, un peu lent, reste inférieur à celui d'un lecteur de CD.
- La sensibilité du tuner est bonne, un excellent rapport S/B est vite obtenu.
- Les courbes de réponse en fréquence ne montrent pas de défaut particulier, vous remarquerez la forme particulière de la

## Technique

JVC utilise quatre amplificateurs pratiquement identiques dans son 616. Ils sont tous alimentés par la même tension, c'est plus simple, la répartition des puissances se faisant par le biais des impédances...

Le processeur « Dolby Pro-Logic » est, selon toute vraisemblance, un système analogique de JRC, le retard étant assuré par un circuit Mitsubishi.

Les amplificateurs utilisent des transistors de puissance discrets, attaqués par d'autres transistors, la structure est donc classique.

JVC utilise aussi des composants classiques en commutation, la commande est électronique, la commutation également.

courbe de correction de timbre affectée au canal central.

## Conclusions

Pour un prix raisonnable, le 616 vous permet de constituer une chaîne AV simple, si toutefois vous n'avez pas trop de sources à y connecter.

### Les plus

- Minuterie de sommeil
- Tuner RDS
- Synthèse d'ambiance
- Compacité
- Ergonomie.

### Les moins

- Nombre d'entrées réduit
- Ampli limité sur 4 Ω.

## TABLEAU DES MESURES

<b>Canaux avant</b>		
Puissance de sortie 1 kHz	4 Ω/ 8 Ω	77,5 W/72 W
Puissance impulsionnelle	4Ω/8 Ω	80 W/89 W
Taux de distorsion 1 kHz	4 Ω/8 Ω	0,15 %/0,03 %
Taux de distorsion 10 kHz	4 Ω/8 Ω	0,19 %/0,05 %
Taux de distorsion intermodulation	4 Ω/8 Ω	0,25 %/0,01 %
Facteur d'amortissement	4 Ω/8 Ω	14,8/29,6 Ω
Rapport signal/bruit P max	NP/P	100 dB/102 dB
Rapport signal/bruit 50 mW	NP/P	71 dB/73 dB
Temps de montée		13 μs
<b>Canal central</b>		
Puissance à 1 kHz	8 Ω	84,5 W
<b>Canaux arrière</b>		
Puissance à 1 kHz	8 Ω	2 x 28 W
<b>Tuner</b>		
Sensibilité S/B = 26 dB		2 μV
Sensibilité S/B = 50 dB		3,4 μV
Seuil de recherche automatique		15 μV

# Ampli-tuner audio-vidéo

## Sherwood RV-5030R



Base d'une installation HiFi ou audiovisuelle, l'ampli tuner Sherwood RV-5030R réunit, vous vous en doutez, un récepteur radio « AM/FM » et un amplificateur audio/vidéo. De plus, il dispose d'un grand écran fluorescent pour signaler l'entrée en service des différentes fonctions. Une diode rouge placée sur le bouton de volume donne une indication de la puissance ; trois autres potentiomètres, plus petits, agissent sur l'équilibre du son et son timbre. Une microtouche dont la position est peu visible enclenche la correction physiologique. Beaucoup de touches encombrant la face avant, un vrai parcours du combattant ! Son prix : 4 990 F.

**L**e tuner est un modèle tout numérique, aujourd'hui, on ne fait plus que ça. Sherwood, très américain, associe un tuner petites ondes et un autre à modulation de fréquence. On aurait peut-être pu faire l'économie de la modulation d'amplitude. Le clavier numérique donne accès à 30 stations pré-réglées, vous pouvez aussi effectuer une recherche par balayage manuel ou automatique, ici, à l'aide de touches.

L'amplificateur associe commutations audio et vidéo. Les entrées sont surtout installées à l'arrière, avec une exception que nous apprécions : sur l'avant, trois prises RCA, dorées (mais sans code couleur). On sélectionne l'entrée avant ou arrière par un commutateur.

Trois entrées audio reçoivent les signaux : d'une table de lecture à cellule magnéto-dynamique, d'un lecteur de CD et d'une autre source (on pourra par exemple faire entrer ici le son du téléviseur pour bénéficier d'une qualité sonore supérieure, le repérage « TV » s'inscrit dans la fenêtre lors de la sélection de cette entrée). Vous aurez aussi la possibilité de brancher deux magnétophones dont un DCC (rassurez-vous, cette spécificité n'est pas imposée !). Côté vidéo, une place est prévue pour un magnétoscope permettant l'enregistrement et la lecture, elle s'ajoute à la source commutable précédemment évoquée.

Sherwood prévoit le branchement de deux moniteurs, par exemple un téléviseur et un projecteur vidéo. Une idée intéressante que l'on ne rencontre pas souvent et qui permet de regarder un programme vidéo en plein jour, ce que la projection ne permet pas toujours. L'amplificateur est doté d'un processeur « Dolby » proposant les modes « Pro-Logic » avec programmation du canal central, et le mode « Dolby 3 stéréo » avec caisson central et deux enceintes frontales seulement. Un troisième mode s'applique uniquement à l'audio, c'est une réverbération assez simple pour créer une ambiance à l'aide des enceintes arrière.

Les commandes de la façade ne sont pas très pratiques. Les enceintes principales seront raccordées à l'appareil par les grosses bornes à vis. Le canal frontal et les canaux arrière n'ont eu droit qu'à de petites bornes économiques... mais, rassurez-vous, elles assurent un excellent contact.

Si vous avez envie de « gonfler » votre installation, vous pourrez utiliser les sorties du préamplificateur où vous disposerez du signal stéréo, du signal central et de celui d'ambiance. Terminons avec la connectique pour signaler que les entrées se font sur prises RCA. La télécommande livrée avec le RV5030 permet d'actionner la plupart des commandes de l'appareil, elle comporte aussi des commandes pour deux magnétophones et un lecteur de CD, les appareils devront bien sûr être de la marque.

### Mesures

Le tableau résume les performances relevées sur l'appareil.

- La puissance sur  $4 \Omega$  n'est pas donnée ; en effet, aucune sortie n'est prévue pour cette impédance. Si l'on commute les deux sorties principales, elles seront reliées en série.
- Le taux de distorsion harmonique est très bon, comme celui d'intermodulation.

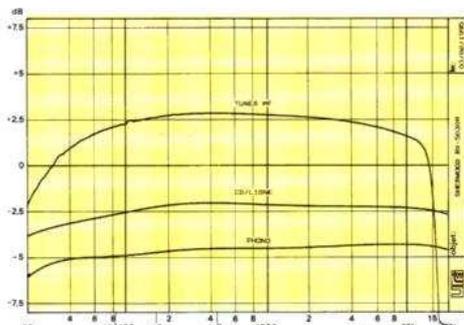
- Le facteur d'amortissement est très suffisant.
- Le canal central délivre une puissance un peu inférieure à celle des voies stéréo. La puissance à l'arrière est inférieure, nous spécifions ici  $2 \times n \text{ W}$ , car avec une seule enceinte, aucune puissance ne sort.
- Le rapport signal sur bruit est correct ; en fait, le niveau de bruit ne bouge pratiquement pas lorsque la position du potentiomètre de puissance est changée.
- Le tuner bénéficie d'une bonne sensibilité.
- La réponse en fréquence ne révèle pas de mauvaise surprise.

## Les plus

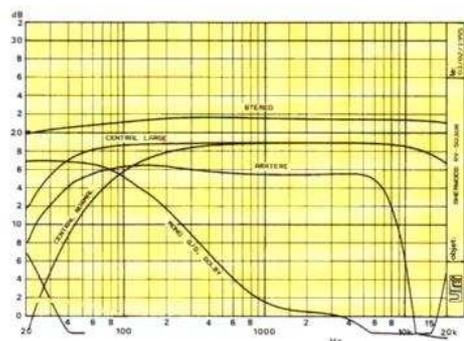
- Entrées vidéo frontales
- Synthèse d'ambiance
- Sorties du préamplificateur
- Puissance importante.

## Les moins

- Mode d'emploi en anglais et en allemand
- Panneau de commande encombré
- Pas de grandes ondes.



Courbes de réponse en fréquence des entrées et du tuner. L'échelle verticale est dilatée. Les réponses sont régulières avec une légère atténuation dans le grave.



Courbes de réponse du système « Dolby Pro-Logic » en présence de signaux stéréo, mono et d'environnement. Le comportement est classique avec ici pas mal de grave dans les enceintes latérales en présence d'un signal venu du centre.

## Technique

Sherwood utilise des amplificateurs à composants discrets, technologie repérée par le logo « DAS » sérigraphié en façade. Les amplificateurs stéréo sont installés sur un radiateur à ailettes fines et rapportées, alors que les deux autres se contentent d'une plaque d'aluminium de même taille. Sherwood charge l'ampli arrière sur  $16 \Omega$  (impédance de deux enceintes de  $8 \Omega$  reliées en série), la connexion est interne, ainsi l'amplificateur chauffera moins.

Le processeur « Dolby » est un modèle analogique de JRC, NJM 2177, le retard est confié à un circuit numérique du même fabricant : NJU 9701.

Côté tuner, nous avons une série de circuits Sanyo associée à une tête Mitsumi ; des composants classiques.

L'ensemble, dont l'origine est soigneusement cachée, est câblé traditionnellement sur circuits imprimés phénoliques. Nos détectives se sont lancés dans de brèves recherches qui ont conduit à conclure que cet appareil était fabriqué en Corée.



Organisation générale de l'appareil : module du tuner, module d'entrée et de traitement « Dolby » et, derrière, le radiateur des amplificateurs. Simple plaque pour les voies arrière, ailettes en accordéon pour la gauche et la droite.

## Conclusions

De bonnes prestations dans l'ensemble et des amplificateurs de bonne qualité. Nous

avons apprécié les entrées vidéo pratiques, une double sortie vidéo et la possibilité d'une extension vers une puissance plus importante.

### TABLEAU DES MESURES

#### Canaux avant

Puissance de sortie 1 kHz	4 $\Omega$ / 8 $\Omega$	NM W / 90 W
Puissance impulsionnelle	4 $\Omega$ /8 $\Omega$	NM W/107 W
Taux de distorsion 1 kHz	4 $\Omega$ /8 $\Omega$	NM %/0,04 %
Taux de distorsion 10 kHz	4 $\Omega$ /8 $\Omega$	NM %/0,05 %
Taux de distorsion intermodulation	4 $\Omega$ /8 $\Omega$	NM %/0,03 %
Facteur d'amortissement	4 $\Omega$ /8 $\Omega$	NM/58
Rapport signal/bruit P max	NP/P	86,5 dB/90,5 dB
Rapport signal/bruit 50 mW	NP/P	56 dB/60 dB
Temps de montée		6,6 $\mu$ s

#### Canal central

Puissance à 1 kHz 8  $\Omega$  72 W

#### Canaux arrière

Puissance à 1 kHz 8  $\Omega$  2 x 21 W

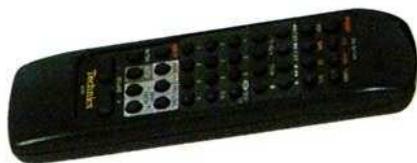
#### Tuner

Sensibilité S/B = 26 dB		1 $\mu$ V
Sensibilité S/B = 50 dB		3 $\mu$ V
Seuil de recherche automatique		12 $\mu$ V

NM : non mesuré (cet appareil n'a pas été prévu pour fonctionner sur 4  $\Omega$ ).

# Ampli tuner audio-vidéo

## Technics SA-GX 670



Le catalogue Technics ne comporte pas encore un nombre conséquent d'appareils audio-vidéo, nous n'en avons compté que trois, trois amplis tuners dont le plus sophistiqué est le 670, c'est ce modèle que nous avons choisi de vous présenter ici. Son prix de vente : 4 500 F, nous a semblé tout à fait raisonnable.

La façade du 670 est moulée et recouverte d'une peinture métallisée ; un large afficheur occupe le centre, sa particularité est de mettre en pratique le principe matriciel.

L'appareil rassemble : un tuner, un amplificateur et un processeur d'environnement « Dolby ».

Le tuner propose trois gammes de fréquence. Bien que numérique, l'accord passe par un bouton rotatif qui, en fonction du mode demandé, ira rechercher lui-même les stations. Une touche sélectionne le mode, un verrouillage évite (le bouton est très doux) un désaccord accidentel. Nous décernerons au 670 le diplôme du tuner le plus convivial, il permet en effet la composition directe de la fréquence des émetteurs. Nous attendions cette fonction avec impatience, mais elle n'est que trop rarement prévue. Suivant les nombres programmés, l'écran accusera réception ou affichera « Error », pas besoin de traduire... Vous pourrez alors mémoriser la station dans l'une des trente cases prévues à cet effet. Nous avons ici les ondes longues, moyennes et la modulation de fréquence. C'est simple à exploiter. Si maintenant vous n'avez pas envie de mémoriser vos stations, laissez donc faire l'appareil... Comme certains de ses confrères, Technics ne multiplie pas à outrance le nombre des

entrées. Pour l'audio pur, nous aurons : une entrée phono, une pour le lecteur de CD et une autre pour un magnétophone ; pour la vidéo : un magnétoscope et une autre source. La connectique se résume à des prises RCA rouges, blanches et jaunes (le S-Vidéo n'est pas proposé ici).

Les sorties ont été confiées à des prises verrouillables qui coincent les extrémités des fils des enceintes. On peut y brancher deux paires d'enceintes principales qui, lorsqu'elles sont toutes en service, se retrouvent en parallèle à la sortie de l'amplificateur. Deux autres sorties recevront les câbles des enceintes arrière et une dernière, celui de l'enceinte centrale.

L'amplificateur est capable de fonctionner en stéréo, il utilise alors tous les amplificateurs disponibles dans l'appareil. En revanche, en mode « Dolby », on pourra choisir entre la configuration classique à quatre ou cinq enceintes ou le « Dolby 3 » sans enceintes arrière. Nous avons aussi le choix du canal central large, normal ou fantôme.

Des touches frontales commandent le réglage du niveau relatif des canaux « Dolby », une petite échelle précise la position sur l'écran. Le générateur de signaux de tests n'a pas été oublié. Si vous avez tout déréglé et si le son vous semble complètement erroné, vous pourrez revenir aux réglages d'usine, opération qui, toutefois, n'efface pas le contenu des mémoires du tuner...

Et si vous n'avez pas de son ? ce qui risque d'arriver si de jeunes enfants sont tentés par les commandes de la chaîne, plus de problème, vous effleurez la touche « Help » et la raison du silence apparaît sur l'afficheur (par exemple, une touche « moniteur » enfoncée ou encore des enceintes qui n'ont pas été sélectionnées). Il y a tout de même un petit défaut : les textes sont en anglais...

Les amplificateurs sont commutés par relais, ce qui évite les désagréables « clic » à

l'ouverture ; vous aurez à votre disposition : une touche de silence, un correcteur physiologique, un correcteur de timbre grave aigu et une balance.

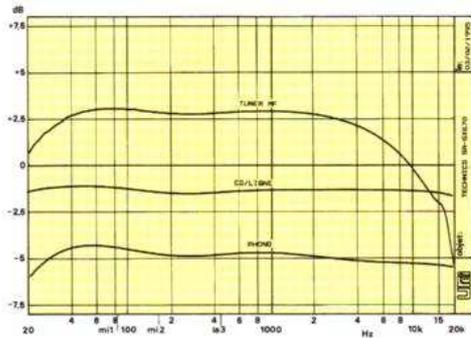
## Télécommande

Comme beaucoup de chaînes ou d'appareils actuels, le 670 est livré avec une télécommande qui a eu droit ici à son propre mode d'emploi.

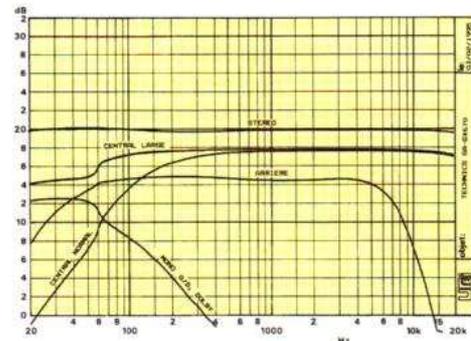
Outre l'ampli tuner, elle saura aussi commander un lecteur de CD, un téléviseur, un magnétophone analogique ou numérique DCC, à condition toutefois que l'appareil soit fabriqué par Technics. Une prise pour jack de 3,5 mm, installée à l'arrière du récepteur, relie le 670 à d'autres composants de la marque.

## Mesures

Le récepteur bénéficie d'une puissance qui change avec le mode d'exploitation.



Courbes de réponse en fréquence des entrées et du tuner. L'échelle verticale est dilatée. Si les entrées CD et phono bénéficient d'une excellente linéarité malgré la présence d'un correcteur de timbre non débrayable, le tuner accuse une baisse dans l'aigu mise en évidence, il est vrai, par la dilatation de l'échelle verticale.



Courbes de réponse du système « Dolby Pro-Logic » en présence de signaux stéréo, mono et d'environnement. Comportement assez classique avec influence du seuil des circuits de détection du signal aux environs de 60 Hz ; ici, les mesures sont faites avec une fréquence glissante ; dans la pratique, toutes les fréquences sont mélangées, ce phénomène ne transparait pas...

– En stéréo, c'est-à-dire sans le canal central ni les voies arrière, la puissance disponible est très importante. Comme il n'y a pas de programme de réverbération, toute cette puissance sera disponible pour la musique.

– En mode 4 canaux d'amplification, la puissance totale reste importante mais on perd 3 dB en niveau sonore.

– Le taux de distorsion est très bas.

– Technics n'a pas négligé le facteur d'amortissement, les enceintes de 4  $\Omega$  comme celle de 8  $\Omega$  sont les bienvenues.

– L'amplificateur est rapide, donc devra parfaitement supporter les transitoires les plus agressifs.

– Le rapport signal sur bruit est correct sans être exceptionnel.

– Si les bandes passantes de la section amplification sont plates, on reprochera au tuner d'atténuer un peu trop fortement l'extrême aigu.

Le correcteur de timbre se chargera de la compensation nécessaire.

Nous retrouvons, pour la section Dolby, une configuration classique.

## Conclusions

Avec un excellent amplificateur et un tuner très fonctionnel, agréable à utiliser, le SA-GX 670 permet de constituer une chaîne axée essentiellement sur la HiFi mais qui pourra évoluer vers l'audio-vidéo, avec toutefois des prestations limitées.

## Technique

L'ampli tuner SA-GX 670, fabriqué au Japon, utilise un système d'amplification basé sur des modules et contenant des amplificateurs travaillant en classe H, donc avec doubles rails d'alimentation ; quatre condensateurs de filtrage sont installés sur le circuit principal. Le refroidissement est confié à des radiateurs à ailettes fines. Dès que le niveau sonore atteint un niveau conséquent, un ventilateur relativement silencieux entre en action.

Le traitement « Dolby » passe par deux circuits intégrés fabriqués par Sanyo : d'un côté, le décodeur, de l'autre, le retard dont le circuit intégré est associé à un résonateur céramique qui fixe sa cadence. Ces circuits n'ont besoin que de quelques composants périphériques. Le tuner utilise une technique Sanyo avec tête RF Panasonic. L'intérieur est bien dégagé, les composants ne s'y bousculent pas trop.

## Les plus

- Programmation directe de la fréquence
- Système d'aide (mais en anglais)
- La mémorisation automatique des stations
- Puissance et qualité de l'amplificateur.

## Les moins

- Bande passante du tuner.

## TABLEAU DES MESURES

### Canaux avant

Puissance de sortie 1 kHz	4 $\Omega$ /8 $\Omega$	105 W/77 W
Puissance impulsionnelle	4 $\Omega$ /8 $\Omega$	137 W/82 W
Taux de distorsion 1 kHz	4 $\Omega$ /8 $\Omega$	0,03 %/0,03 %
Taux de distorsion 10 kHz	4 $\Omega$ /8 $\Omega$	0,04 %/0,03 %
Taux de distorsion intermodulation	4 $\Omega$ /8 $\Omega$	0,025 / 0,010 %
Facteur d'amortissement	4 $\Omega$ /8 $\Omega$	37/74
Rapport signal/bruit P max	NP/P	84 dB/86 dB
Rapport signal/bruit 50 mW	NP/P	64 dB/66 dB
Temps de montée		5,6 $\mu$ s

### Canal avant, Dolby

Puissance à 1 kHz	4 $\Omega$ /8 $\Omega$	60 W/36 W
-------------------	------------------------	-----------

### Canal central

Puissance à 1 kHz	4 $\Omega$ /8 $\Omega$	67 W/37 W
-------------------	------------------------	-----------

### Canaux arrière

Puissance à 1 kHz	4 $\Omega$ /8 $\Omega$	19,4 W/10,4 W
-------------------	------------------------	---------------

### Tuner

Sensibilité S/B = 26 dB		1,5 $\mu$ V
Sensibilité S/B = 50 dB		2 $\mu$ V
Seuil de recherche auto		30 $\mu$ V

# L'amplificateur audio-vidéo

## Kenwood KA-V7700



Si pour votre ensemble « Home Theater » vous envisagez d'utiliser de nombreuses sources plutôt qu'un ampli tuner, c'est vers un amplificateur comme le KA-V7700 qu'il faut orienter votre choix. Kenwood a privilégié ici la simplicité d'utilisation, et utilisé beaucoup de commandes rotatives et seulement cinq touches ; sur ce dernier point, il se rattrape avec la télécommande.

L'esthétique de cet appareil est assez proche du KA-V8500, modèle de la gamme précédente. Nous retrouvons ici des fonctions identiques et les mêmes principes de commandes. Son prix : 6 990 F.

L'amplificateur KA-V7700 a eu droit à un panneau de raccordement impressionnant : vous pourrez associer quatre sources, dont un tourne-disque et une paire de magnétophones (un DAT et un autre...). La vidéo bénéficie, elle aussi, d'un nombre d'entrées important, vous pouvez brancher trois magnétoscopes et deux autres sources vidéo, Kenwood a prévu les deux connectiques classiques (RCA pour le signal composite et S-Vidéo pour une meilleure séparation des composantes) et utilise cette double connectique pour les prises frontales. L'introduction de la vidéo ne se limite pas à une simple commutation, un générateur de textes affichera des informations de service sur l'écran du téléviseur.

Les sorties des enceintes se font sur des bornes de grande taille ; pour le canal avant, deux enceintes sont utilisables, elles seront reliées en série. L'arrière, malgré la puissance réduite, bénéficie des mêmes prises. Si vous désirez augmenter la puissance, vous trouverez des prises RCA pour tous les canaux ainsi qu'une sortie spéciale pour « sub-woofer ».

Par ailleurs, trois prises secteur, commandées par l'interrupteur général du KA-V7700, permettront de mettre sous tension plusieurs appareils ne disposant pas de télécommande.

La sélection de source, audio ou vidéo, se fait par un bouton à rotation continue, le nom de la source en service apparaît sur l'afficheur fluorescent.

Un autre sélecteur, indépendant, permet de choisir la source qui ira alimenter l'entrée du magnétoscope numéro 1.

Le troisième sélecteur, toujours rotatif, est baptisé « présence », il permet de choisir le mode de traitement de l'environnement : « Dolby Pro-Logic », avec un mode trois canaux, DSP et DSP Logic ; ce dernier mode associe le « Dolby Pro-Logic » à l'ambiance. Les modes d'ambiance reconstituent cinq locaux ; pour chacun d'entre eux, on pourra intervenir à partir de la télécommande pour : ajuster « la taille » de la salle, l'amortissement des fréquences hautes par les murs, la position du siège dans la salle ou l'intensité de l'effet. Pour les trois salles de cinéma, nous retrouvons les mêmes choix de paramètres. Pour mieux exploiter les bandes vidéo, dont les pistes sonores sont conçues à l'origine pour les cinémas, vous pourrez ajouter une correction qui adoucira le son.

Les paramètres de réglages d'environnement peuvent être stockés dans huit mémoires, auxquelles vous pourrez affecter un texte. Votre amplificateur sera exploité tantôt en vidéo, tantôt en audio pur, Kenwood a prévu des accès directs à des fonctions annexes par les rares touches de la façade. L'une d'elles modifie le mode d'alimentation des divers canaux lorsque l'ambiance est en service, un graphisme de l'afficheur précise la configuration des enceintes et permet de la modifier, en supprimant, par exemple pour la musique, les enceintes arrière ou l'enceinte centrale. Les amateurs de pureté musicale élimineront le correcteur de timbre par la touche de direct, cette commande met également hors service le processeur numérique et ne maintient que les deux enceintes avant. Enfin, si la bande son du programme vidéo ne vous plaît pas, vous pourrez toujours injecter le son de l'une des sources audio.

La télécommande livrée avec le KA-V7700 a reçu un nombre impressionnant de touches. C'est à partir de son boîtier que l'on réglera les paramètres d'ambiance ; l'affichage sur l'écran du téléviseur rendra de grands services.

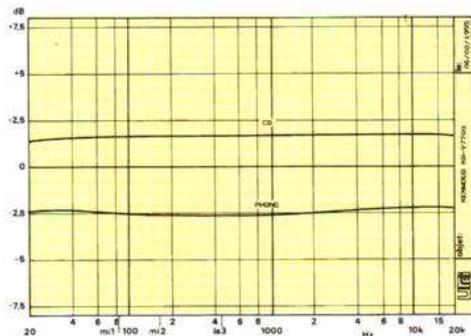
La télécommande permet, par bus, de commander d'autres appareils de la marque, mais aussi d'autres éléments, quelle que soit leur marque. En effet, la télécommande est à apprentissage et sera donc capable d'agir sur le téléviseur ou d'autres appareils. Une fiche perforée, blanche, servira de support aux légendes des touches. Avec cette télécommande,

## Les plus

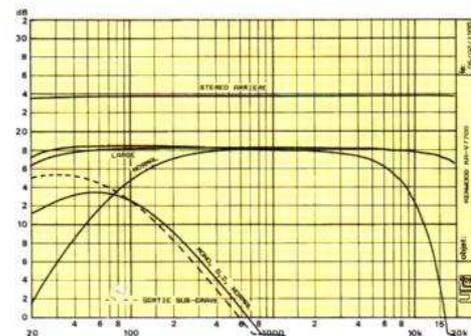
- Nombreuses entrées et sorties
- Connectique S-Vidéo
- Affichage sur écran
- Qualité de fabrication
- Télécommande programmable
- Sorties multiples.

## Les moins

- Puissance un peu inférieure à celle annoncée
- Pas de fonction « moniteur ».



Courbes de réponse en fréquence des entrées. L'échelle verticale est dilatée, la linéarité est parfaite, bien que le correcteur de timbre, ici au neutre, reste en service.



Courbes de réponse en fréquence du système « Dolby ». Le traitement est entièrement numérique. Les courbes obtenues sont très régulières. Nous avons ajouté ici, en traits interrompus, la réponse en fréquence de la sortie de sous-grave destinée à un caisson de basses.

vous personnaliserez votre chaîne AV ; ainsi, à l'appel d'un appareil, sa référence s'affichera sur l'écran du moniteur ! C'est avec elle que vous ajusterez le niveau des canaux d'environnement « Dolby » par générateur de test interposé.

## Mesures

– L'amplificateur KA-V7700 délivre une puissance très légèrement inférieure à celle annoncée, la différence de niveau étant insensible à une oreille même exercée.

– Le taux de distorsion donne la mesure de la qualité de l'amplificateur, conçu pour travailler sur charge de 4 Ω ; il bénéficie, même sur cette charge, qui exige un courant plus important, d'excellentes prestations.

– La faible résistance interne conduit à un très bon facteur d'amortissement qui, bien sûr, double avec une charge de 8 Ω. Kenwood a choisi une commutation par relais, donc située à proximité de la sortie.

– Le rapport signal/bruit est excellent, y compris à faible niveau d'écoute ; en mettant le correcteur de timbre en service par la touche de direct, on perd 5 dB.

– Le temps de montée, de 5,5 μs, assurera une bonne réponse aux transitoires.

– Les courbes de réponse en fréquence sont excellentes, ici, le correcteur de timbre n'était pas débrayé ; au neutre, il n'intervient pas.

– La réponse du système « Dolby » est d'une grande régularité. Nous avons ajouté ici la réponse de la sortie pour sub-grave.

## Conclusions

L'ampli AV Kenwood KA-V7700 marie intelligemment audio et vidéo. Le construc-

## Technique

Kenwood utilise un processeur numérique (DSP) Sanyo, situé sur une carte spécifique et sans blindage, contrairement à la formule adoptée pour le 8500. Le convertisseur analogique/numérique est un CK 5339 de Crystal, les convertisseurs numériques/analogiques étant produits par Sanyo. Deux mémoires RAM dynamiques reconstituent les retards nécessaires pour la synthèse d'ambiance et le signal arrière « Dolby ».

Les signaux audio sont commutés par des circuits spéciaux. Les amplificateurs sont installés sur deux radiateurs anodisés en noir pour être plus efficaces. Pour les canaux principaux, centre et avant gauche et droit, Kenwood adopte une technologie discrète tandis que pour les canaux arrière, il utilise des amplificateurs intégrés en boîtiers TOP 3, donc plastique mais à 5 broches, des 3875, version Sanken du LM 3875 de NS.

Kenwood prend de grandes précautions pour éviter la transmission de parasites, par exemple, en bobinant le câble d'arrivée secteur sur un tore de ferrite.

Une carte mère, équipée du microcontrôleur de gestion, reçoit les cartes d'entrée et de sortie ainsi que celle du DSP, et celle du potentiomètre motorisé. Le constructeur utilise très peu de câbles d'interconnexion, l'intérieur est particulièrement net.

teur a recherché ici une haute qualité, qu'il s'agisse du son et de l'image avec, par exemple, le choix d'une connectique S-Vidéo. Les nombreuses entrées satisferont ceux qui ont envie d'une installation susceptible de recevoir de nombreuses sources. Un processeur d'ambiance élaboré, un affichage sur écran, des mémoires rendront son exploitation agréable.

## TABEAU DES MESURES

### Canaux avant

Puissance de sortie 1 kHz	4 Ω/8 Ω	81 W/52,5 W
Puissance impulsionnelle	4Ω/8 Ω	106 W/63 W
Taux de distorsion 1 kHz	4 Ω/8 Ω	0,035 %/0,03 %
Taux de distorsion 10 kHz	4 Ω/8 Ω	0,11 %/0,06 %
Taux de distorsion intermodulation	4 Ω/8 Ω	0,06 / 0,03 %
Facteur d'amortissement	4 Ω/8 Ω	44/88
Rapport signal/bruit P max	NP/P	102 dB/105 dB
Rapport signal/bruit 50 mW	NP/P	74 dB/75 dB
Temps de montée		5,5 μs

### Canal central

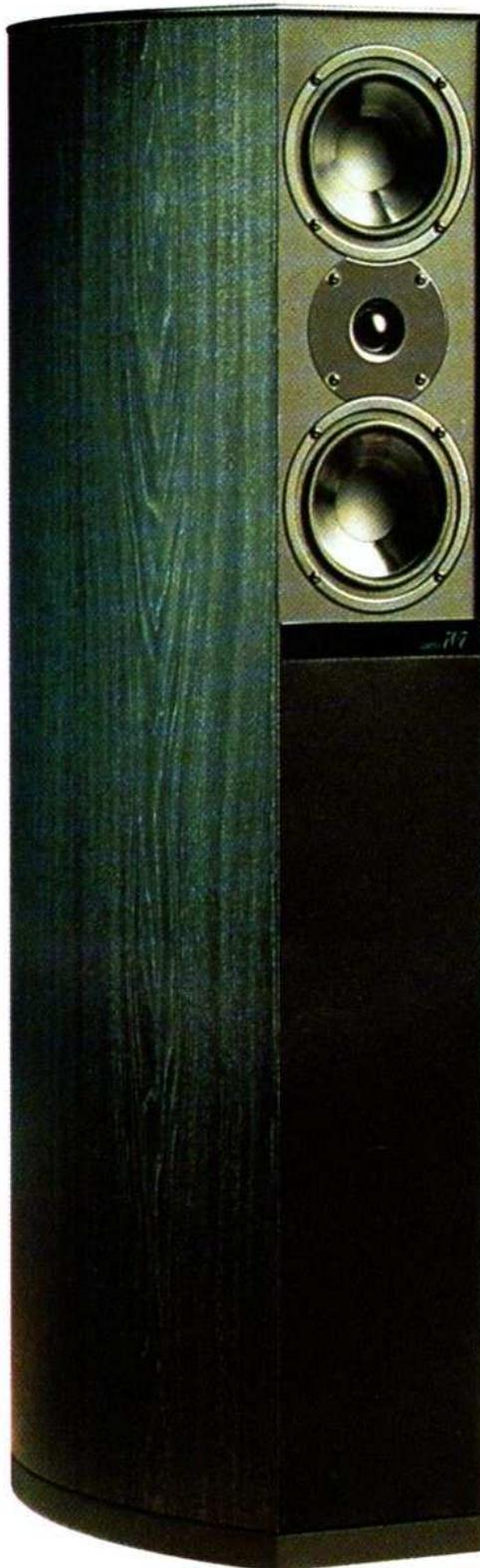
Puissance à 1 kHz 8 Ω 56 W

### Canaux arrière

Puissance à 1 kHz 8 Ω 21 W

# Jamo 707 : maximum minimorum

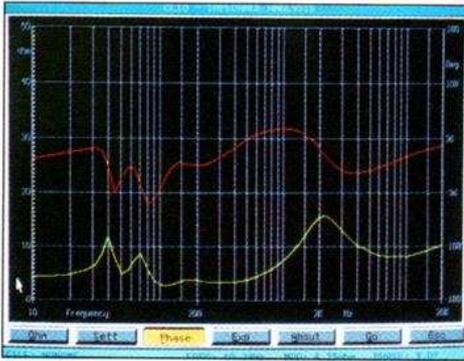
Que vaut la plus chère enceinte d'un fabricant qui en fait beaucoup pour pas cher ? Cette 707, qui fait beaucoup parler d'elle, aurait-elle eu sa place chez les grandes classiques de notre comparatif de janvier dernier ? Une conception très industrielle est-elle compatible avec des performances ? Réponses chiffrées et audibles dont les premières nous seront fournies par Clio, système d'acquisition électroacoustique dont le H.P. vient de faire l'acquisition.



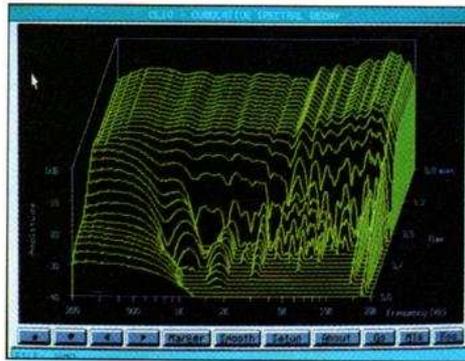
**U**n mètre de hauteur, mais un encombrement au sol très réduit (260 x 385 mm), une conception inspirée de l'Oriel, vitrine technologique de la marque, la 707 peut figurer au rang des « haut de gamme » traditionnels. Esthétiquement aussi, l'originalité justement mesurée se trouvant dans l'exécution des parois latérales incurvées mais rigides, selon une technique de formage de l'aggloméré spécifique à Jamo. Deux versions sont disponibles : une plaquée acajou, l'autre frêne noir. Inutile de dire que la première met mieux en valeur les courbes de l'objet.

## Saines origines

Au-delà des apparences extérieures, la 707 reprend à l'Oriel le profil non parallélépipédique de la caisse et l'excitation du registre grave par un couple de haut-parleurs au lieu d'un seul. L'analogie s'arrête là, les deux H.P. travaillant en opposition de phase, collés face contre face, en mode à « cavités couplées ». Acoustiquement, c'est comme s'il n'y avait qu'un seul haut-parleur dont la force serait double. L'Oriel utilisait, quant à elle, deux transducteurs travaillant en phase sur une cavité commune, chose rendue impossible par une hauteur totale bien moindre, ici. Deux cavités au lieu de trois donc, mais le principe, très voisin, autorise une restitution efficace et profonde des basses fréquences. Les haut-parleurs utilisés dans cette application sont nouveaux, ce sont des modèles à bobine mobile longue, bien adaptés à cet usage. Logés dans leur propre enceinte qui, compte tenu de sa taille, contribue à rigidifier l'ensemble de la structure, deux médiums de 130 mm assurent la transition vers les fréquences supérieures. Leur diaphragme est en polypropylène, réalisé d'une pièce, sans noyau cache-poussière rapporté (dont le collage perturbe notablement la sonorité). La bobine mobile anime ces diaphragmes par un mouvement presque perpendiculaire au profil...



Courbe d'impédance.



Courbe de réponse dans l'axe à 1 m.

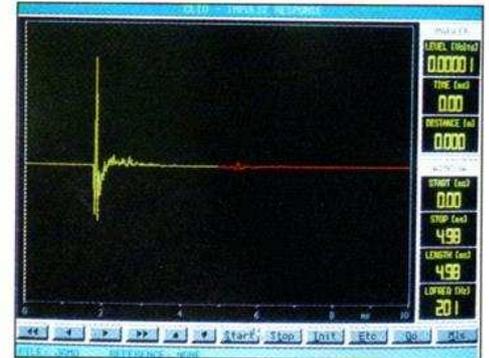


Diagramme de décroissance spectrale.



Réponse impulsionnelle.

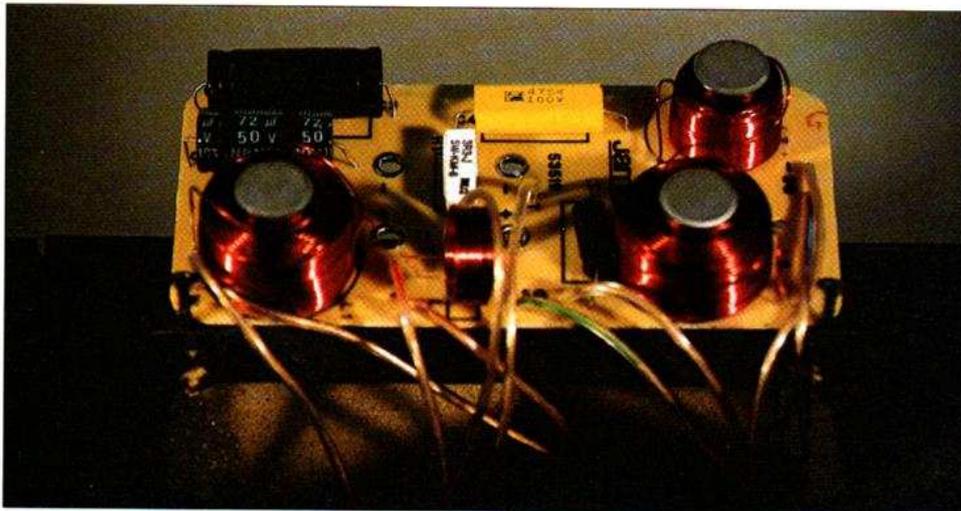


Réponse moyenne en 1/3 d'octave.

port du tweeter, que les trois H.P. ont été regroupés au plus serré possible sur un axe vertical, gage d'une dispersion verticale maîtrisée. A ce dernier chapitre, précisons que la section passe-bande de la partie « médium » revêt une importance primordiale. Le relevé du schéma du filtre témoigne à cet endroit d'un soin particulier, du moins plus complexe que celui du modèle Classic 8 de la marque.

## Les chiffres

Tout tient dans une bonne moyenne. L'efficacité se situe à 90,5 dB en milieu semi-réverbérant à un mètre, ce qui, compte tenu de la puissance admissible (170 W continus sans compression, ou 200 W annoncés selon la norme IEC, valeurs « très proches » acoustiquement parlant), permet à la 707 de faire face à toutes les situations. La réponse grave est bonne en regard du volume global de l'enceinte et se situe à 34 Hz (à -3 dB). Une précision s'impose : une bonne partie de ce registre est diffusée par l'évent situé en face arrière. L'emplacement de cette enceinte est donc assez délicat. En revanche, la dispersion verticale et horizontale de la 707, pour la partie médium aigu, ne souffre que peu de restrictions. Bref, la 707 se hisse sans problème au niveau des grandes pour moins de 10 000 F la paire.



Le filtre prend place directement sur un bornier prévu pour le bi-câblage.

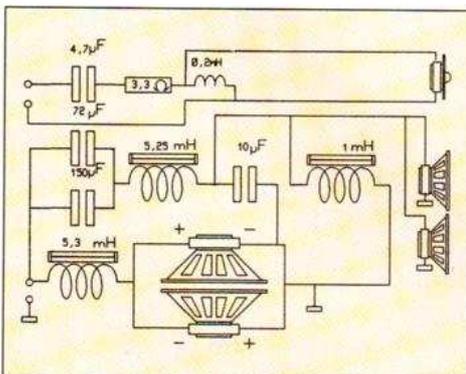


Schéma du filtre. La section grave se contente de 6 dB/octave, la charge à cavités couplées jouant aussi le rôle de passe-bas. La section médium est à 12 dB/octave, comme l'aigu. Remarquer que la possibilité de bi-câblage isole la section aiguë des sections grave et médium.

Il s'est dit par ailleurs, et non sans raison, que cette configuration transmettait mieux l'énergie acoustique. Notons également que l'absence de cache-noyau contribue favorablement à améliorer la dispersion sonore, importante dans cette partie du spectre. Dernier détail : les noyaux magnétiques de ces H.P. sont ventilés : pas d'effet de compression et refroidissement garanti. Jamo a donc beaucoup investi sur les haut-parleurs aussi. Placé pile entre les deux médiums, et au plus près de chacun d'eux, un tweeter à dôme souple prend le relais pour la partie du spectre la plus difficile à disperser. Noter, comme en témoigne l'aspect du sup-

## Caractéristiques essentielles

Principe : 3 voies bass-reflex.  
 Equipement :  
 2 x 205 mm 2 x 130 mm 1 x 25 mm.  
 Puissance nominale : 200 W.  
 Efficacité : 90 dB.  
 Impédance (NF) : 4 Ω.  
 Dimensions : 1 035 x 260 x 385 mm.  
 Poids : 23 kg.  
 Prix : 4 990 F pièce TTC.

# Vidéoprojecteur Vidikron VPF 40



Seleco, RCF, Vidikron... cela fait au moins trois fabricants de vidéoprojecteurs pour l'Italie ; cette activité va devenir une spécialité, à ce rythme. Le modèle retenu chez Vidikron souligne même ses origines par un design dû à Pininfarina, le célèbre carrossier. Autre particularité, ce tri-tubes est doté de nouvelles optiques type Delta TAC 4.

**C**omme nous l'avons vu maintenant à plusieurs reprises, la qualité d'un projecteur vidéo fait intervenir de nombreux facteurs appartenant chacun à des mondes physiques différents, un peu comme pour les enceintes acoustiques. Dans le cas qui nous intéresse, ce sont également les derniers maillons de la chaîne (visuelle) qui sont déterminants : tubes et optiques associées.

## Souplesse avant tout

Tous les installateurs vous le diront, une des caractéristiques les plus appréciées d'un vidéoprojecteur se trouve dans la latitude choisie pour son emplacement, surtout s'il s'agit d'une installation pour un particulier. Doté d'une optique à focale moyenne, de tubes de 7 pouces et d'un dis-

positif de reprises de convergences statiques à partir de la télécommande, le VPF-40 montre une certaine souplesse aux premiers abords. Enfin, il offre en plus un réglage complet et unique de « correction de trapèze » avec une assez forte amplitude (inclinaison jusqu'à  $\pm 30$  degrés), ce qui permet de faire face à certains cas désespérés.

Précisons que l'angle de projection du VPF-40 est asymétrique par rapport à l'axe de l'appareil, mais beaucoup moins que sur les autres modèles : l'image, à hauteur d'installation égale, apparaît plus bas sur l'écran.

En configuration normale, c'est-à-dire projection directe, on opère avec une hauteur d'installation de l'ordre de 1 mètre. Si l'on est plus bas, il faut incliner l'appareil pour le faire viser plus haut, si l'on est au plafond (suspendu, donc monté dans

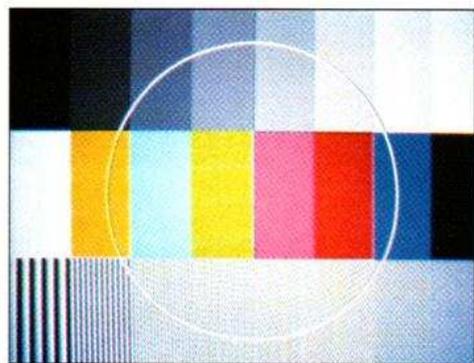
l'autre sens), il faut aussi l'incliner, mais vers le bas. C'est précisément dans ce cas qu'il faut user de la très utile correction de trapèze, que le fabricant a eu l'idée de mettre en face arrière, immédiatement accessible.

Nos essais ont eu lieu en projection directe, dans des conditions où nous n'avons pas eu à intervenir outrancièrement sur ce réglage. Nous nous sommes fixés une distance de projection raisonnable (2,75 m), de celles qui permettent de vérifier les chiffres de luminosités annoncés (!) mais qui correspondent finalement à ce qui se pratique en appartement. On obtient donc avec la distance retenue un écran 4/3 de 180 x 130 cm, ce qui est conforme aux chiffres de grandissement annoncés.

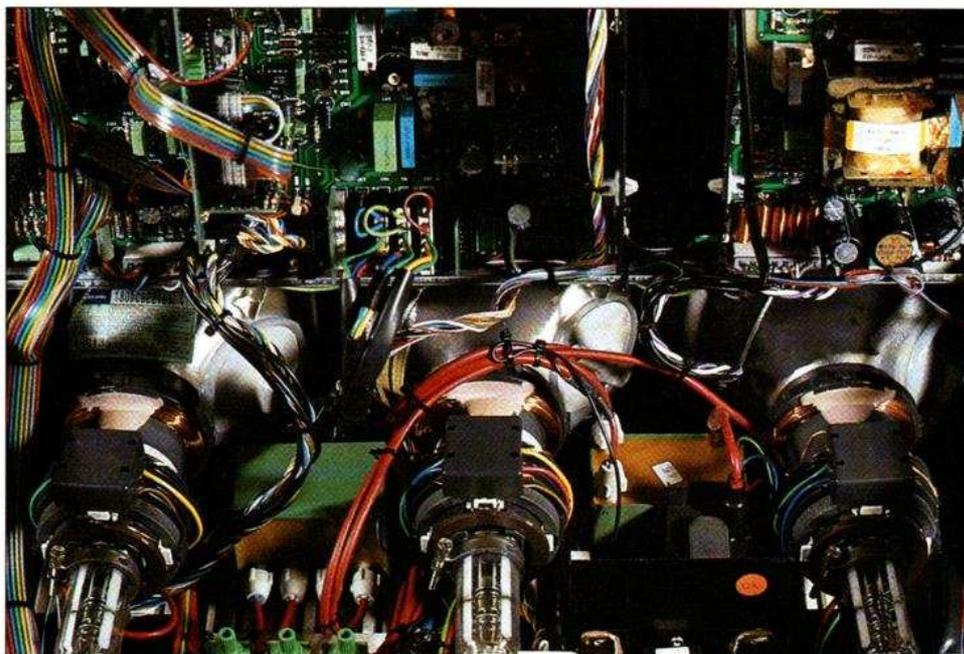
## Copieux, les réglages

Ayant opté pour cette géométrie, nous avons corrigé en premier lieu l'optique (mise au point). C'est la seule correction à opérer, l'angle entre les tubes n'ayant pas à être retouché pour une telle distance. Une précision, à ce sujet, d'ordre général, mais susceptible d'éclairer ceux qui se lancent dans l'aventure de la vidéo-projection : il est difficile d'obtenir une focalisation sur le tube du bleu aussi précise que celle des deux autres tubes (alors que, paradoxalement, la longueur d'onde du faisceau est plus courte). Cela tient essentiellement, à notre avis, à une dispersion plus forte du spot sur la dalle.

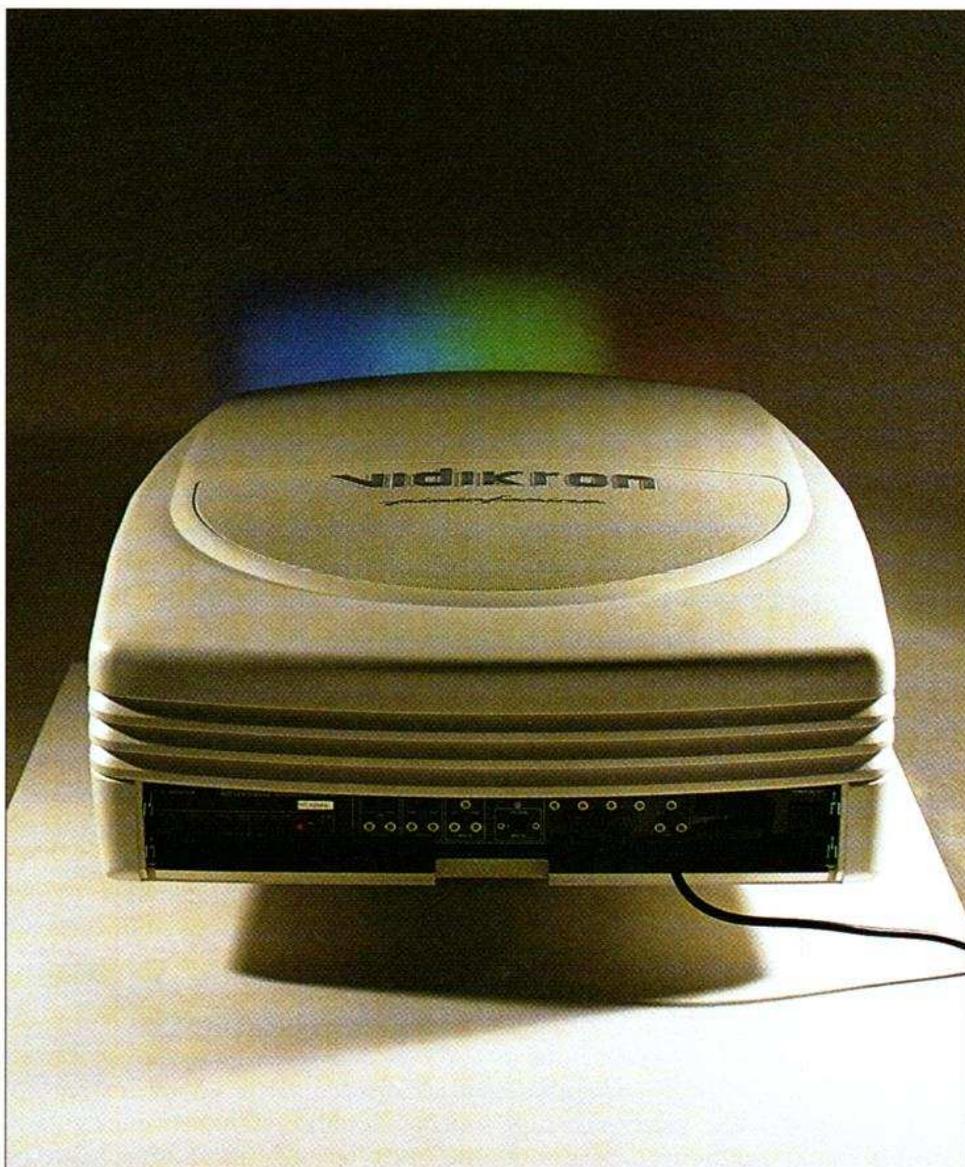
Côté convergences, cela se passe à la fois moins bien et mieux qu'ailleurs. En effet, compte tenu de la générosité de la face arrière en prises et réglages divers, le panneau des convergences se situe à l'intérieur de l'appareil. Il faut ouvrir donc... La pro-

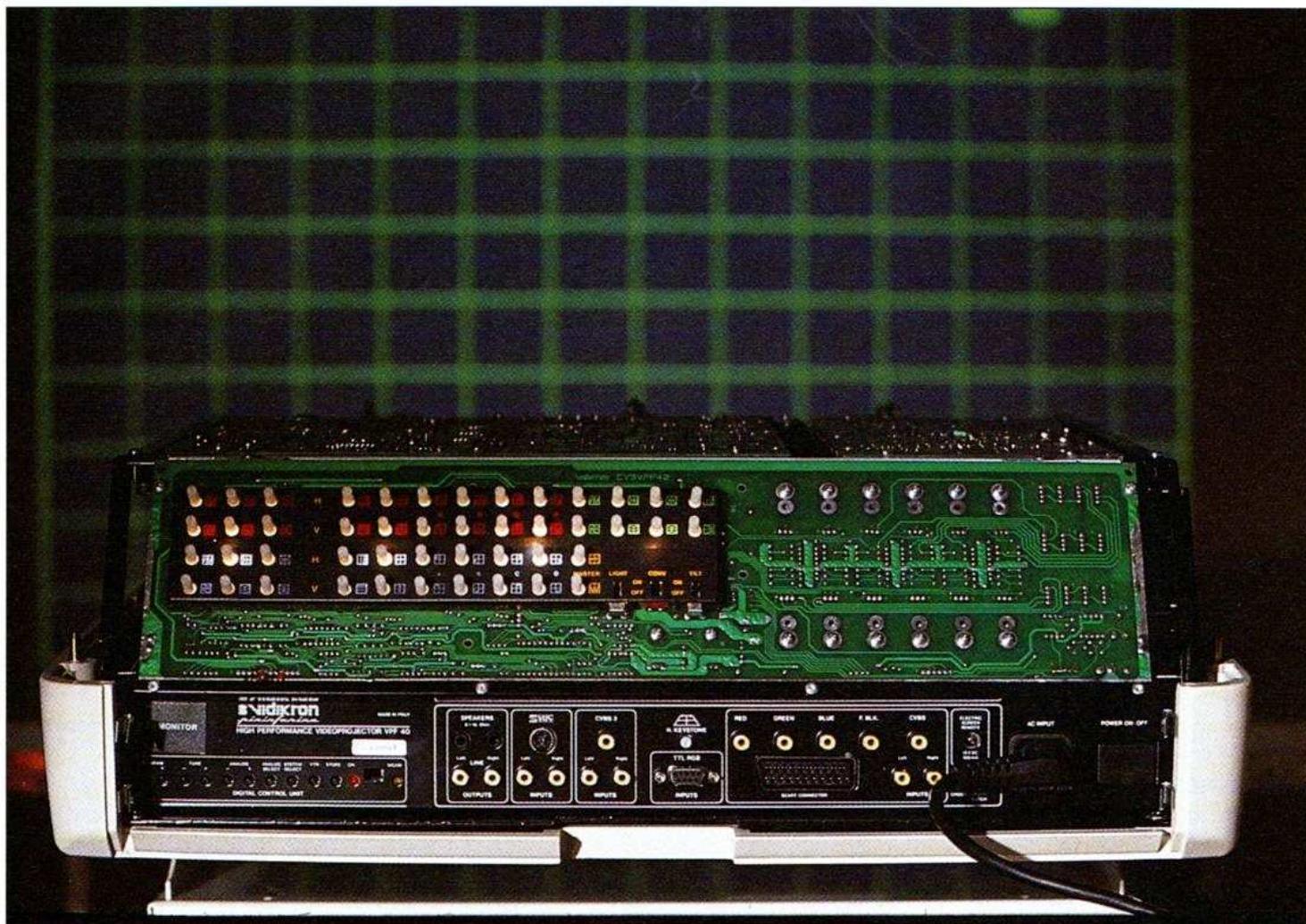


Mire composée affichée sur 180 x 130 cm (PAL). Les résultats sont très bons. Noter, en bas au centre, sur les salves de fréquence, une suraccentuation entre 1,8 et 3 MHz, qui se traduira par un piqué d'image apparent, quoique un peu artificiel.



Vue interne. En haut, à droite, l'alimentation. A gauche, les déviations. Entre les trois tubes (Panasonic 7 pouces), deux blocs vert clair. Ce sont les répartiteurs de THT et les systèmes de mesure de courant de faisceaux. En bas à gauche, trois petits ajustables pour la focalisation sur chaque couleur. Cet ensemble est dû à ERO, fabricant allemand spécialiste dans ce type de composants, essentiels en vidéo-projection.





La phase de réglage s'effectue appareil ouvert. Attention où on met les doigts ! Remarquer la signalétique colorée accompagnant chaque axe de réglage. Au fond, la grille de réglage. Le « vert » est déjà au point. Le panneau de commande. Sur cette version « Monitor » dépourvue de tuner, certaines touches sont inopérantes. Les entrées. On aura intérêt à utiliser des prises RCA sur tous les formats, les câbles n'en seront que plus faciles à fabriquer. A l'extrême droite, la prise de télécommande du déroulement de l'écran.

cedure de réglage est assez conventionnelle et ne déroutera pas le spécialiste, à quelques détails près. Une mention toutefois : les axes de réglages sont très clairement repérés, par un rétroéclairage coloré.

## En chiffres

Pour une valeur de contraste moyen, en observant tous les pavés d'une échelle de gris, le premier étant à la limite de l'obscurité, on relève 650 lumens sur le niveau du blanc. Avec les réglages d'origine, ce blanc est un peu froid (bleu). La géométrie est bonne, nos réglages répétés ayant permis d'observer une erreur de linéarité inférieure à 5 % (une bonne valeur pour un projecteur). La définition, dans les mêmes conditions de géométrie et de luminosité, dépasse largement les 400 points par ligne en composite PAL et affiche bien plus de 480 pts/l en S-Vidéo. L'uniformité d'éclaircissement est bonne, grâce, on le suppose, aux nouvelles optiques mais surtout

à une section d'alimentation THT particulièrement soignée, telle que nous l'avons constaté à l'intérieur de l'appareil.

## Fabrication

La relative compacité du VPF-40 a contraint son fabricant à répartir l'électronique sur deux cartes principales, dont une supérieure montée sur charnière. L'accessibilité s'en ressent un peu. L'exécution est soignée, malgré un câblage conséquent et une conception non modulaire. Les réglages d'entretien restent toutefois accessibles, notamment celui de la durée d'effacement des retours lignes et trames (suppression des bordures lumineuses sur l'image).

## Exploitation

Facile, la géométrie s'obtenant rapidement ; simplifiée, la connectique étant généreuse et adaptée : une Scart et des RCA

pour le composite, le Y/C, le RVB. Pas de cordons BNC à fabriquer ! La télécommande est pratique, bien que certaines de ses fonctions soient à double utilité, une lecture du mode d'emploi n'est pas superflue... Une très bonne idée est d'y avoir fait figurer la possibilité de réglage des convergences statiques, celles qui sont précisément affectées lors d'un déplacement accidentel de l'appareil.

### Les plus

- Compacité (relative)
- Géométrie d'image
- Télécommande bien conçue
- Connectique généreuse et simple.

### Les moins

- Tonalité un peu froide (réglable...).

## Sélection

## laser disques

L'armée  
des ténèbres

Film américain de Sam Raimi, avec Bruce Campbell.  
**Sujet :** Prisonnier d'un vortex temporel, un jeune homme se retrouve au Moyen Age. Sa seule issue vers le temps présent est une formule magique qui se trouve dans le fameux livre des morts. Par une malencontreuse formule magique, il réveille des milliers de morts décidés à mener une guerre aux vivants.

**NOTRE AVIS :** Troisième volet de la trilogie culte des *Evildead*. Les amateurs de fantastiques seront comblés par les effets spéciaux, les maquillages réussis et les gesticulations du héros parfois possédés par une entité démoniaque.

Très bonne qualité d'image et de son.

Fox, 85 mn, 17 chapitres, version française, format 1,75 respecté.

Prix : 250 F.

## L'impasse



Film américain de Brian de Palma, avec Al Pacino et Sean Penn.

**Sujet :** Un ancien trafiquant de drogue qui sort de prison est décidé à se ranger. Cette attitude pour le moins étrange surprend tout le monde, y compris les nou-

veaux caïds du milieu qui s'obstinent à croire à une couverture.

**NOTRE AVIS :** Malgré quelques trouvailles visuelles, le réalisateur Brian de Palma, a du mal à retrouver la force de ses premiers films, même si l'interprétation de Pacino, dans son rôle traditionnel de gangster, est toujours crédible.

Qualité d'image excellente, son clair et dynamique.

Pioneer, version française, 3 faces, 139 mn, 44 chapitres, format 1,85 respecté, son stéréo surround.

Prix : 350 F.

## Aïda



Un des plus célèbres opéras de Verdi, tourné à Covent Garden, avec Cheryl Studer dans le rôle titre. Une interprétation et des décors remarquables. Un synopsis (assez sommaire) en français fait parti du coffret.

Excellente qualité d'image (tournée en TVHD) et de son.

Pionner, 115 mn, 3 faces, 25 chapitres, format 1,77 stéréo.

Prix public conseillé : 350 F.

## Woodstock



Documentaire américain de Michael Wodleigh.

**Sujet :** Le légendaire concert

donné à Woodstock, dans l'état de New York, permet de retrouver toutes les grandes stars du rock, dont Joan Baez, Jimi Hendrix et Santana.

**NOTRE AVIS :** Un documentaire fleuve de 3 h 30 dont 40 mn inédites. L'image et le son ont bénéficié d'une restauration, vingt-cinq ans après leur captation.

Qualité d'image et de son correct.

Warner, version originale sous-titrée, 4 faces, 214 mn, 28 chapitres, format scope respecté, son stéréo surround remixé.

Prix : 350 F.

La soif  
du mal

Film américain d'Orson Welles, avec Orson Welles et Charlton Heston.

**Sujet :** Un flic véreux et un honnête officier mexicain de la brigade des stupéfiants s'affrontent au cours d'une enquête sur un meurtre.

**NOTRE AVIS :** Un grand classique du film noir (1958), avec la mémorable interprétation de Welles. A noter, entre autres, le fameux générique tourné en un seul long plan séquence.

Excellente qualité d'image noir et blanc, son correct.

Pioneer Cinéma, version originale sous-titrée, 2 faces, 106 mn, 20 chapitres, format plein cadre, son mono d'origine.

Prix : 250 F.

Philippe LORANCHET

LE LD  
DU MOISPièges  
en eaux  
troubles

Film américain de Rowdy Herrington, avec Bruce Willis.



**Sujet :** Un flic solitaire et haï de ses collègues travaille à la brigade fluviale. Une série de cadavres est retrouvée dans la rivière et le tueur, malgré l'arrestation d'un suspect, semble prêt à sévir de nouveau.

**NOTRE AVIS :** Un film d'action de facture honnête avec quelques rebondissements. Bruce Willis est égal à lui-même dans son rôle habituel de flic incompris. Excellente qualité d'image et de son surround.

Gaumont Columbia Tristar Video, version française, son stéréo surround, 2 faces, 98 mn, 10 chapitres, format 1,85 respecté.

Prix : 250 F.

# Un récepteur à relais pour barrière optique

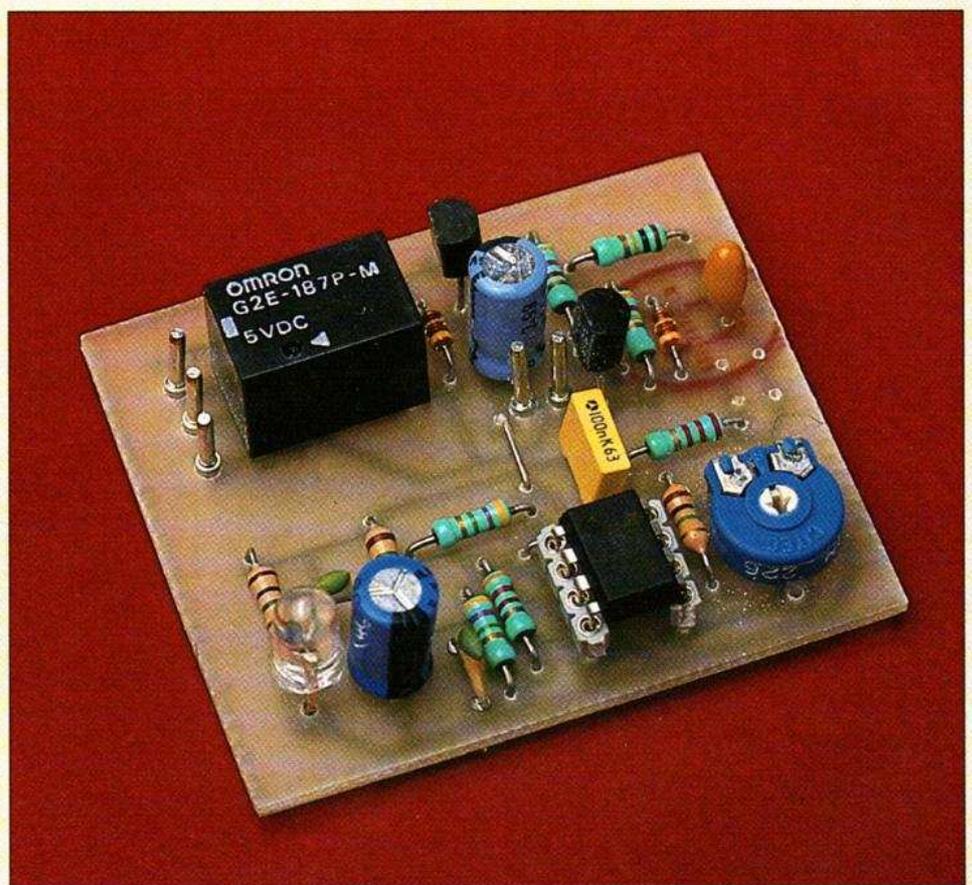
## A quoi ça sert ?

**N**ous vous avons présenté, dans notre numéro 1831 (\*), une barrière optique commandant un signal sonore. Pour d'autres applications, par exemple de sécurité, nous avons remplacé le générateur sonore par un relais dont on pourra utiliser les contacts à notre guise.

## Comment ça marche ?

### Le schéma

Le schéma lumineux impulsionnel est généré par un émetteur rouge à haut rendement, donc visible. Le signal optique, reçu par un phototransistor, est amplifié par un circuit intégré à très faible consommation. Cet amplificateur est relativement lent mais assez rapide pour cette fonction. Le signal détecté est stocké par le condensateur  $C_3$  qui est connecté à l'entrée d'un détecteur de seuil. En présence d'un signal permanent, le condensateur  $C_3$  conserve sa charge. La résistance  $R_6$  le décharge mais la diode  $D_1$  remplace la charge perdue à chaque impulsion lumineuse. Si les impulsions manquent, la tension sur  $C_3$  va dépasser le seuil fixé par  $P_1$  et la tension de sortie va descendre à 0. Le condensateur  $C_5$  va alors se charger et faire conduire le transistor  $T_1$  qui, par  $T_2$ , commandera le relais. Une fois le condensateur chargé, ce qui demande à peu près une seconde, le relais se décolle afin d'éco-



nomiser l'énergie... Le montage original est alimenté par piles, une tension de 4,5 V convient pour un relais de 5 V. La faible consommation permet de bénéficier d'une autonomie supérieure à un an sur piles LR3.

## La réalisation

Nous retrouvons pratiquement la disposition des composants du récepteur précédemment décrit. Le circuit imprimé peut être éventuellement divisé en deux parties pour s'insérer dans un coffret standard. Dans ce cas, des cavaliers reconsti-

tueront les pistes interrompues. Le relais est un modèle miniature que l'on rencontre chez divers fabricants, Omron, ITT, etc. Nous avons prévu le montage pour un collage fugitif du relais si vous bénéficiez d'une alimentation de plus forte capacité, par exemple dans le cas d'un système d'alarme, vous pourrez remplacer le condensateur  $C_5$  par un strap, vous obtiendrez ainsi un collage du relais tant que le faisceau lumineux sera coupé. Dans ce cas, la diode  $D_2$  n'est pas obligatoire. La portée est de plus de 2 mètres sans optique, pour l'augmenter, vous pouvez installer une lentille devant le récepteur ou la diode

(\*) Ce récepteur à relais fonctionne avec la réalisation flash « Barrière optique autonome : émetteur » réf. 12941. C'est une variante du montage « Barrière optique autonome récepteur », réf. 12942. Ce récepteur ne possédait pas de relais mais générait un signal sonore.

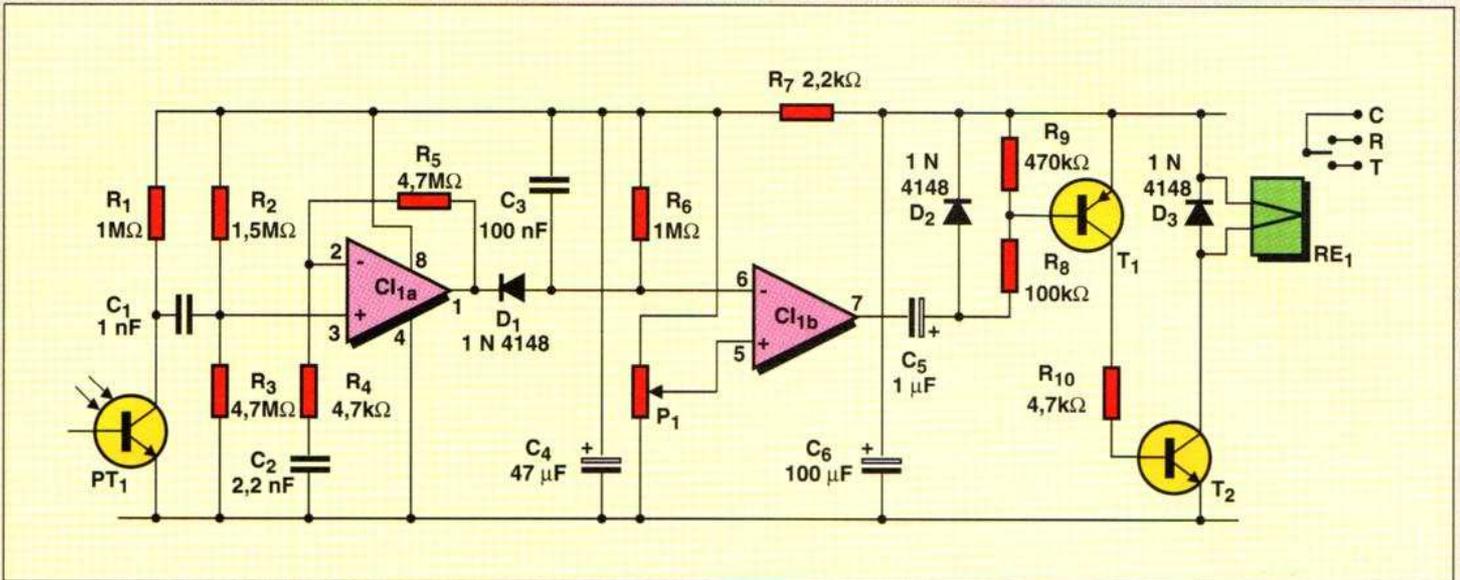


Fig. 1. - Schéma de notre montage.

d'émission, la visibilité du rayon facilite les opérations. Le phototransistor devra si possible être abrité des rayons lumineux venant de l'extérieur. La barrière fonctionne avec un signal pulsé mais un éblouissement du phototransistor lui fait perdre sa sensibilité.

## NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

### ● RÉSISTANCES 1/4 W 5 %

- R<sub>1</sub>, R<sub>6</sub> : 1 MΩ
- R<sub>2</sub> : 1,5 MΩ
- R<sub>3</sub>, R<sub>5</sub> : 4,7 MΩ
- R<sub>4</sub>, R<sub>10</sub> : 4,7 kΩ
- R<sub>7</sub> : 2,2 kΩ
- R<sub>8</sub> : 100 kΩ
- R<sub>9</sub> : 470 kΩ

### ● CONDENSATEURS

- C<sub>1</sub> : 1 nF céramique
- C<sub>2</sub> : 2,2 nF céramique
- C<sub>3</sub> : 100 nF MKT 5 mm
- C<sub>4</sub> : 47 μF chimique radial 6,3 V
- C<sub>5</sub> : 1 μF tantale goutte 6,3 V
- C<sub>6</sub> : 100 μF chimique radial 6,3 V

### ● SEMI-CONDUCTEURS

- Cl<sub>1</sub> : circuit intégré TLC 27L2 ou TS 27L2
- T<sub>1</sub> : transistor PNP BC 558
- T<sub>2</sub> : transistor NPN BC 548
- D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub> : diodes silicium 1N4148
- PT<sub>1</sub> : phototransistor BP 103B-4 (Siemens), LTR 3208 (Orbitec) ou PS302 (Stanley).

### ● DIVERS

- P<sub>1</sub> : potentiomètre ajustable horizontal : 1 MΩ
- RE<sub>1</sub> : relais Omron G2E-182P-M 5 V (disponible chez Radiospares)

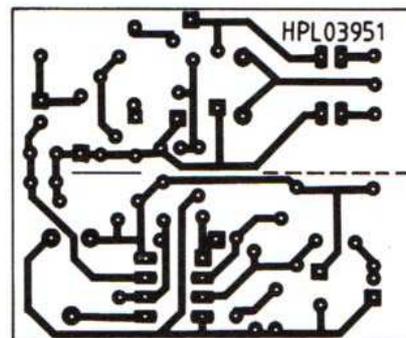


Fig. 2. - Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

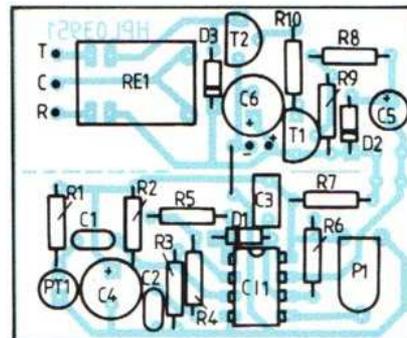


Fig. 3. - Implantation des composants.

# Testeur de servomécanisme pour radiocommande

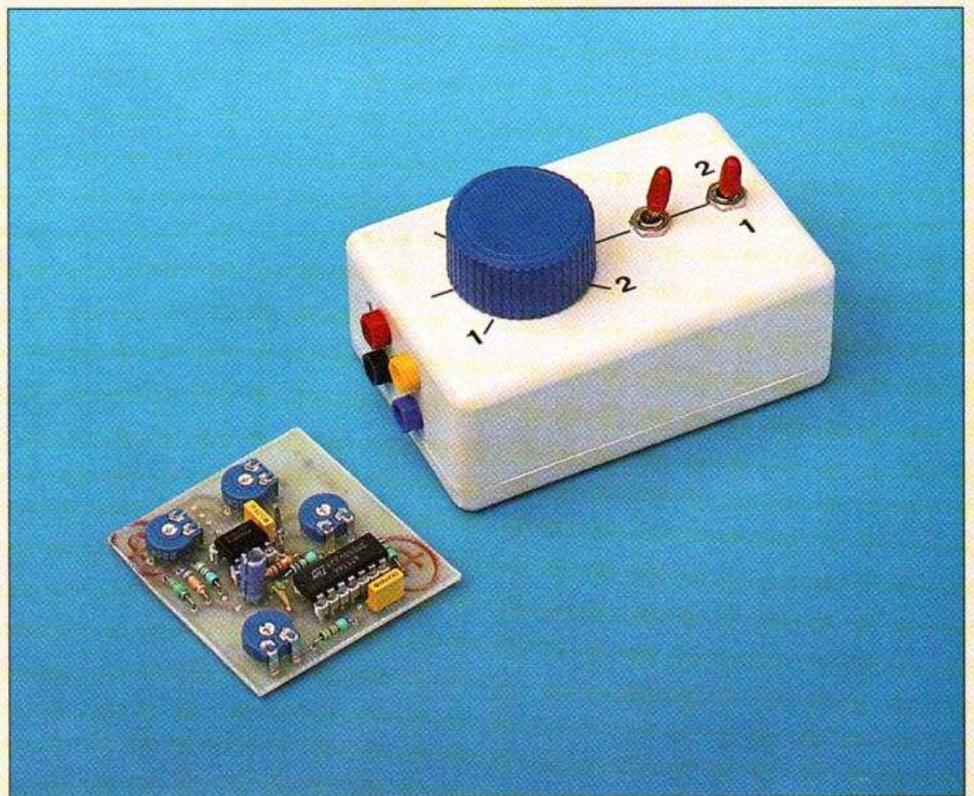
## A quoi ça sert ?

Le testeur de servo est un générateur de signaux impulsionnels destiné à commander un servomécanisme de radiocommande. Il vous permettra de vérifier que les tringleries de votre avion sont bien ajustées ou encore d'effectuer la mise au point d'un inverseur de servo (\*), d'un variateur de vitesse, bref, ce que vous branchez habituellement sur votre récepteur de radiocommande.

## Comment ça marche ?

### Le schéma

Un servomécanisme de radiocommande reçoit généralement une impulsion dont la largeur correspondant au neutre est de 1,5 ms avec une variation de largeur de  $\pm 0,5$  ms. Ces impulsions se répètent tous les  $1/50^e$  de seconde environ. Notre testeur utilise comme base de temps un quart de CD 4093, trigger de Schmitt monté en multivibrateur astable. Sa vitesse n'est pas très précise, cette information n'étant pas capitale. La sortie est dérivée par un circuit RC :  $C_2$ ,  $R_7$  qui envoie sur l'entrée 2 d'un monostable de précision, (un TLC 555) une impulsion négative chargée de le déclencher. Toutes les 20 ms, on va donc produire une impulsion. Nous avons prévu ici un réglage de largeur de l'impulsion par potentiomètre ainsi que deux positions fixes correspondant aux extrêmes et qui vous permettront par exemple de comparer les temps de réaction de deux servos... Le condensateur  $C_3$  fixera, avec les résistances branchées entre le - et les bornes 6 et 7, la constante de



temps. Pour ajuster la durée moyenne, nous avons prévu un réglage pour polariser la borne 5, afin de déterminer les seuils de fonctionnement du déclencheur interne du 555. La tension de sortie, issue de la broche 3 du 555, part vers l'extérieur. Nous avons sur cette sortie une impulsion positive compatible avec la majorité des servomécanismes. Les trois portes restantes du trigger sont câblées en parallèle afin d'inverser le signal et de disposer de la même impulsion mais, cette fois, négative. L'alimentation n'est pas régulée, elle peut se faire par un accu de 4,8 V ou une alimentation à courant continu de 5 V.

## La réalisation

Le circuit imprimé a été conçu pour être fixé dans un boîtier Diptal V966, deux trous immobilisent le circuit imprimé. Le potentiomètre, les deux interrupteurs et les douilles d'alimentation et de sortie du signal sont montés directement sur le boîtier. Le potentiomètre  $P_1$  sera placé à peu près à mi-course. Si l'on dispose d'un oscilloscope, on ajustera la période du signal à 20 ms. Avec un ohmmètre, on mesurera le potentiomètre et on le placera en position moyenne (on mesure la moitié de la résistance entre curseur et une extrémité).

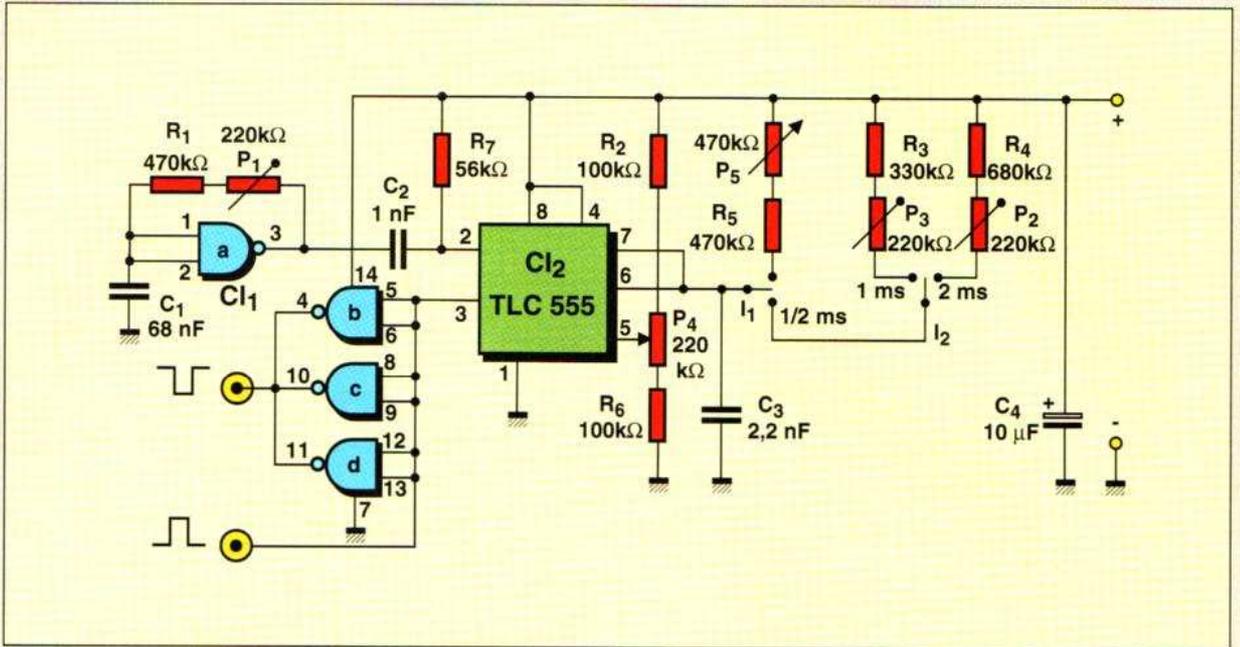


Fig. 1. - Schéma de notre montage.

On pourra ensuite brancher un servo sans se tromper dans la polarité de son alimentation pour ajuster la position de P4. P2 et P3 seront réglés pour donner les positions correspondant à celles obtenues avec le potentiomètre P5. On pourra éventuellement réaliser une rallonge pour connecter le testeur au type de servo que vous utilisez...

(\*) Voir réalisation flash réf. 01952 « Inverseur de servo de radiocommande ».

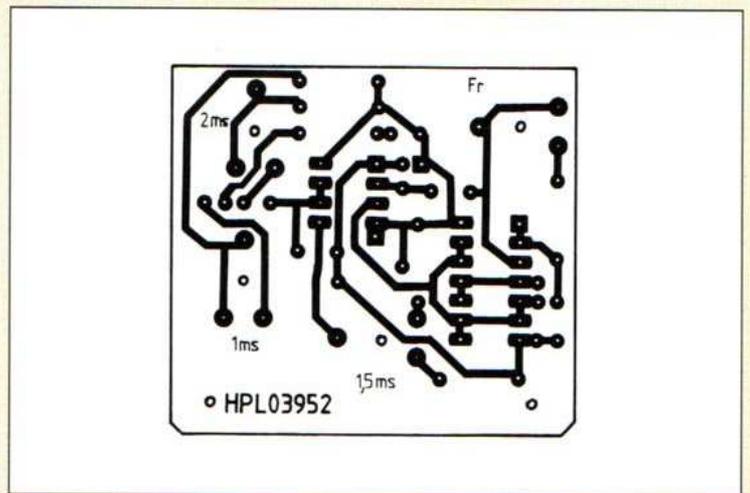


Fig. 2. - Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

## NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

### ● RÉSISTANCES 1/4 W 5 %

- R<sub>1</sub>, R<sub>5</sub> : 470 kΩ
- R<sub>2</sub>, R<sub>6</sub> : 100 kΩ
- R<sub>3</sub> : 330 kΩ
- R<sub>4</sub> : 680 kΩ
- R<sub>7</sub> : 56 kΩ

### ● CONDENSATEURS

- C<sub>1</sub> : 68 nF MKT 5 mm
- C<sub>2</sub> : 1 nF céramique
- C<sub>3</sub> : 2,2 nF MKT 5 mm
- C<sub>4</sub> : 10 μF chimique radial 6,3 V

### ● SEMI-CONDUCTEURS

- Cl<sub>1</sub> : circuit intégré CD 4093
- Cl<sub>2</sub> : circuit intégré TLC 555

### ● DIVERS

- P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub> : potentiomètres ajustables horizontaux 220 kΩ
- P<sub>5</sub> : potentiomètre rotatif 470 kΩ linéaire
- Coffret Diptal V966

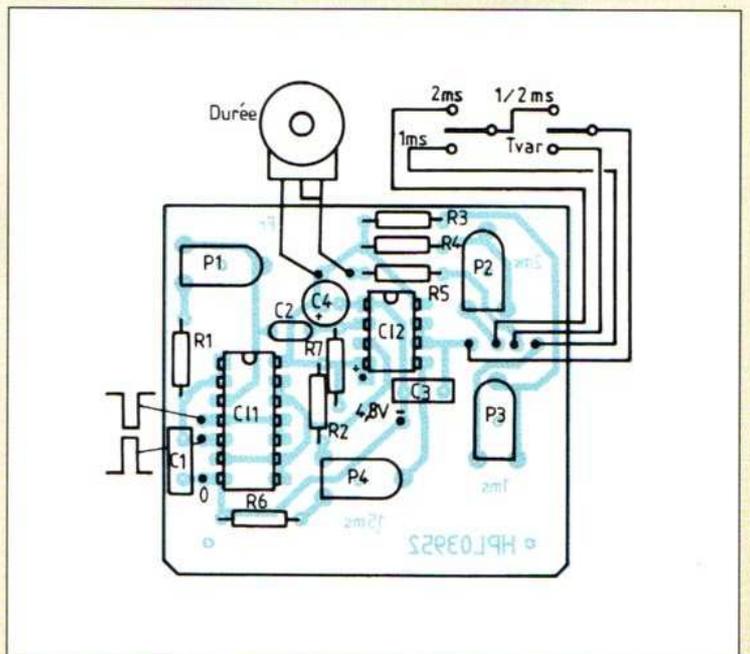


Fig. 3. - Implantation des composants.

# Indicateur de surchauffe pour PC

## A quoi ça sert ?

Tous les micro-ordinateurs compatibles PC utilisent une alimentation à découpage dont le volume, eu égard à la puissance fournie, est de plus en plus faible. Cela reste possible grâce à une ventilation efficace incorporée dans le boîtier même de cette alimentation.

En cas de panne de ce ventilateur, et nous l'avons déjà constaté, le PC ne tarde pas à souffrir si personne ne se trouve à proximité pour couper l'alimentation dans un délai relativement court.

Le montage que nous vous proposons aujourd'hui permet, pour une centaine de francs environ, de préserver un investissement bien souvent près de cent fois supérieur. Le jeu en vaut donc la chandelle !

## Comment ça marche ?

### Le schéma

Notre montage reste fort simple puisqu'une CTN se charge de mesurer la température à l'intérieur du PC et qu'elle agit en conséquence sur le comparateur contenu dans IC<sub>1</sub>. Nous vous proposons cependant deux options.

– La première, repérée B sur le schéma, commande un buzzer lorsque la température s'élève anormalement. A charge pour vous d'intervenir et d'arrêter le PC.

– La seconde, repérée A sur le schéma, fait décoller un relais lorsque la température s'élève. Ce relais coupe l'alimentation de la machine. La sécurité offerte est alors totale.

Comme le comportement du comparateur doit être différent dans les deux cas (saturation ou blocage de T<sub>1</sub>), les positions relatives de la CTN et de R<sub>1</sub> changent selon

que l'on choisit l'option A ou l'option B. Par ailleurs, dans le cas de l'option A, un poussoir doit être monté en parallèle sur les contacts du relais afin de pouvoir débrancher le PC.

### La réalisation

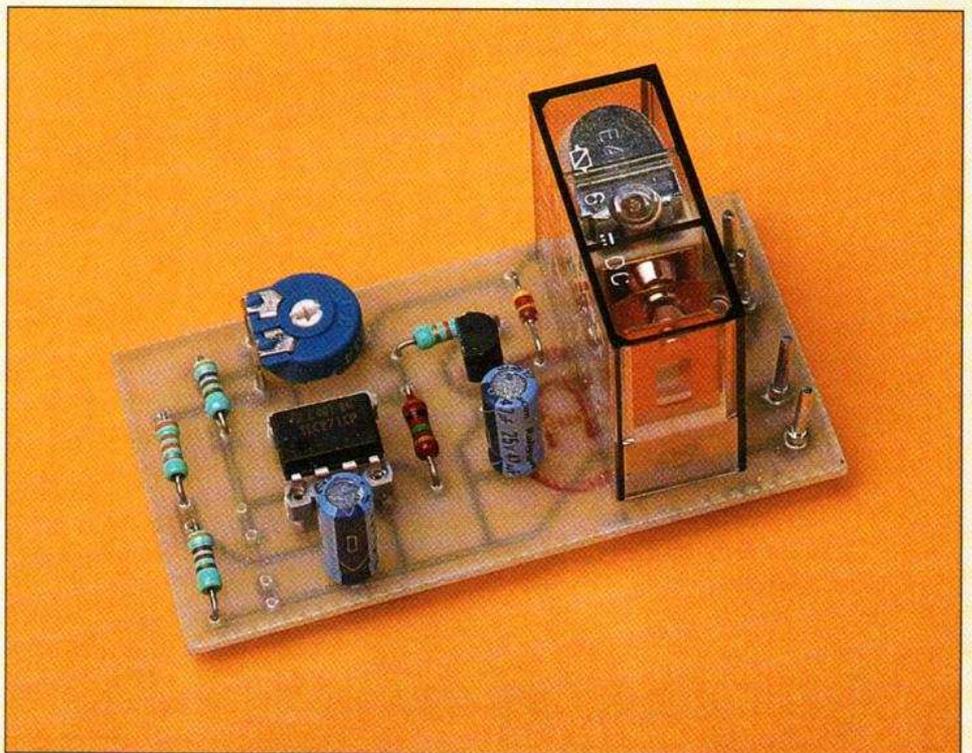
La réalisation ne présente aucune difficulté avec le circuit imprimé proposé qui trouvera facilement sa place dans le boîtier du PC. L'emplacement de la CTN sera déterminé en fonction de la « morphologie » du boîtier de votre PC. Faites en sorte qu'elle se trouve dans le flux d'air du ventilateur afin qu'elle s'échauffe vite en cas d'arrêt de celui-ci.

Dans le cas du buzzer, veillez à bien choisir un modèle autonome, c'est-à-dire qui

fait du bruit « tout seul » lorsqu'il est alimenté.

Pour ce qui est du relais, soignez particulièrement le câblage des connexions reliées au secteur pour d'évidentes raisons de sécurité.

L'alimentation du montage utilise le 5 V stabilisé disponible dans le PC. La meilleure solution consiste à récupérer cette tension sur un des connecteurs destinés aux différents lecteurs de disquettes et disques durs qui sont généralement en nombre important. Si tous sont occupés (cas des machines munies de nombreux périphériques), utilisez un cordon en Y ou réalisez un tel cordon vous-même pour prélever ce 5 V sur un des périphériques. Attention ! si vous faites ce cordon vous-même, veillez à bien récupérer le 5 V et



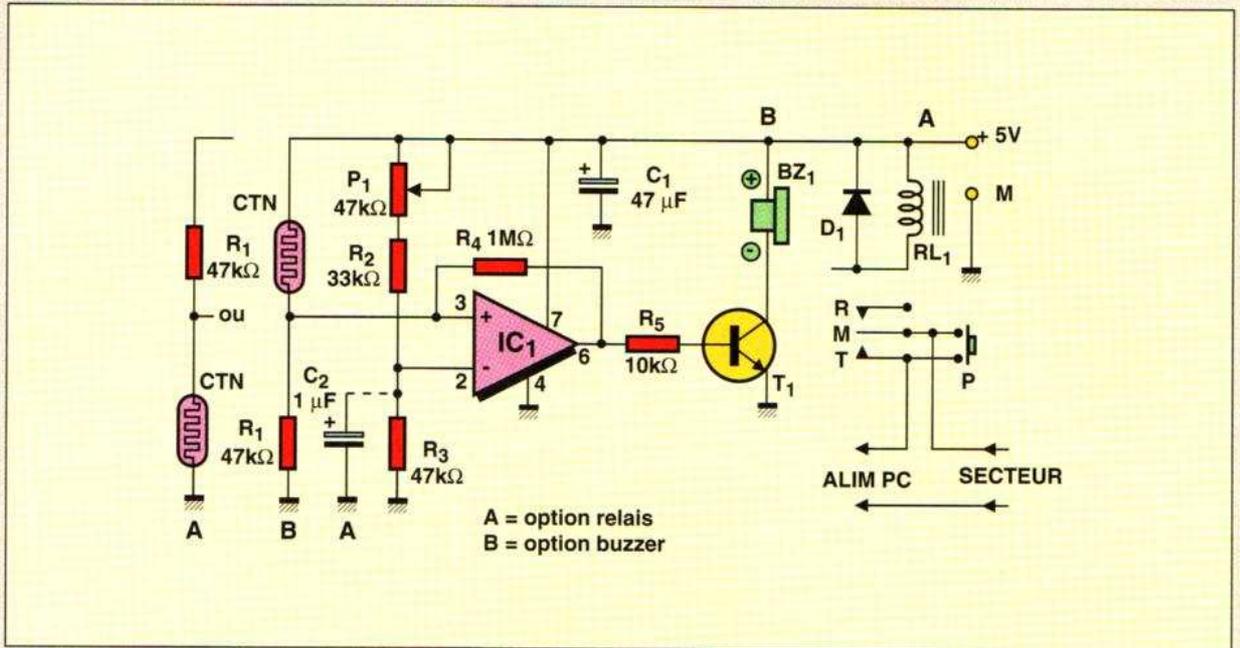


Fig. 1. - Schéma de notre montage.

non le 12 V qui est aussi présent sur ces connecteurs. La notice de votre PC ou, mieux, un contrôleur universel, permet d'éviter toute erreur. Le fonctionnement est immédiat, on se borne à régler P<sub>1</sub> pour fixer le seuil d'action du montage. Faites ce réglage un jour de grosse chaleur mais alors que le ventilateur fonctionne normalement et positionnez P<sub>1</sub> un peu en deçà de la position où le buzzer se déclenche (ou le relais décolle selon l'option choisie).

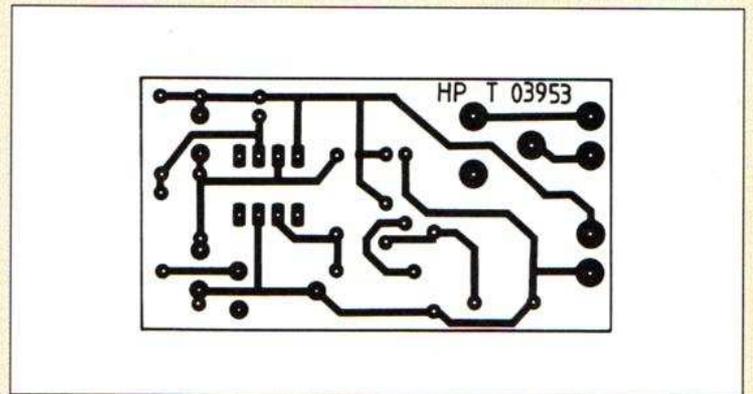


Fig. 2. - Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

## NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

### ● RÉSISTANCES 1/4 W 5 %

- R<sub>1</sub>, R<sub>3</sub> : 47 kΩ
- R<sub>2</sub> : 33 kΩ
- R<sub>4</sub> : 1 MΩ
- R<sub>5</sub> : 10 kΩ

### ● CONDENSATEURS

- C<sub>1</sub> : 47 μF 25 V chimique radial
- C<sub>2</sub> : 1 μF 63 V chimique radial (option relais)

### ● SEMI-CONDUCTEURS

- IC<sub>1</sub> : TLC 271
- T<sub>1</sub> : BC 547, BC 548, BC 549
- D<sub>1</sub> : 1N914 ou 1N4148 (option relais)
- CTN : 47 kΩ à 20 °C ou 25 °C

### ● DIVERS

- P<sub>1</sub> : potentiomètre ajustable (horizontal pour CI au pas de 2,54 mm de 47 kΩ)
- BZ<sub>1</sub> : buzzer 6 V (option buzzer)
- RL<sub>1</sub> : relais Finder type 40, 6 V, 1RT 10 A (option relais)

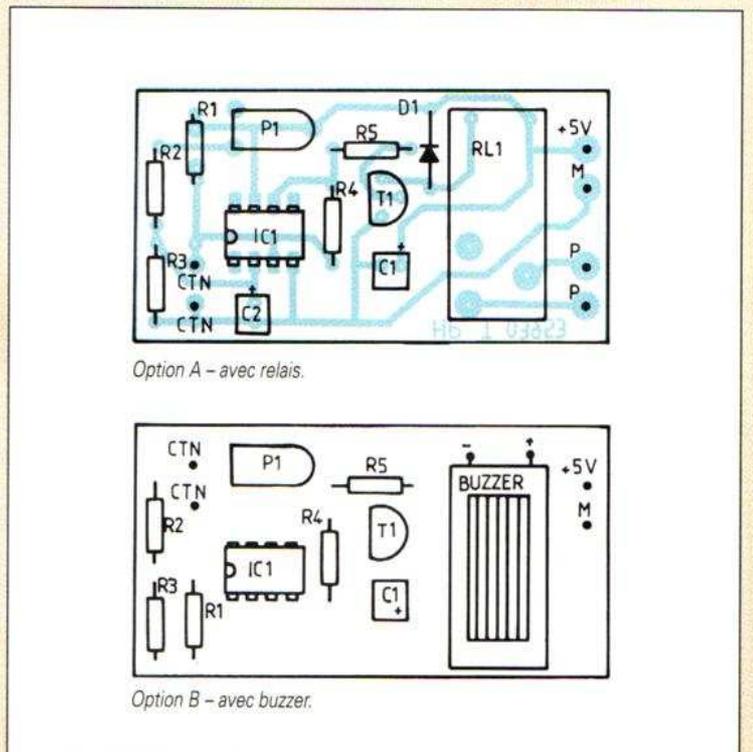


Fig. 3. - Implantation des composants.

# Modulateur UHF

## A quoi ça sert ?

La récente commercialisation de modules caméras vidéo CCD permet aujourd'hui d'envisager des applications de vidéo surveillance économiques. Si les signaux vidéo délivrés par de telles caméras sont parfaitement normalisés et peuvent donc entrer sur n'importe quel moniteur vidéo ou sur un récepteur TV via sa prise péritelévision, il est des applications où un passage par le coaxial d'antenne s'avère plus pratique.

On peut ainsi, par exemple, envoyer la même image sur un ou plusieurs récepteurs situés en des points différents avec une très grande facilité.

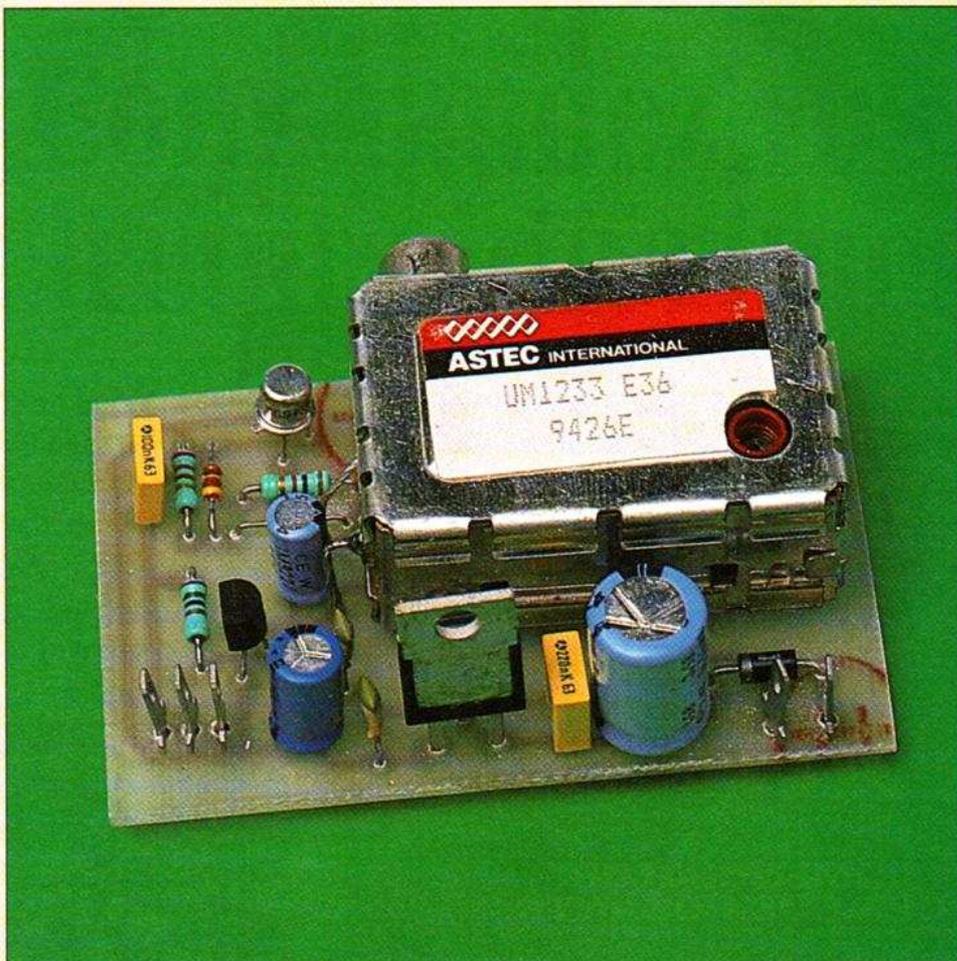
La réalisation d'un modulateur UHF n'est en principe pas à la portée de nombreux amateurs car la manipulation de telles fréquences est très délicate et toute mesure nécessite un appareillage spécialisé. On peut cependant facilement contourner cette difficulté en utilisant un modulateur UHF prêt à l'emploi, disponible dans le commerce. C'est ce que nous vous proposons aujourd'hui.

## Comment ça marche ?

### Le schéma

Il reste d'une extrême simplicité puisque l'essentiel du travail est accompli par le modulateur. Cependant, un minimum de circuiterie est nécessaire pour exploiter ce dernier dans de bonnes conditions. Il doit en effet être modulé par un signal vidéo évoluant entre 2,6 V et 3,4 V, et c'est donc à  $T_1$  qu'est dévolu le rôle tout à la fois de clamping de ce signal vidéo et de translation de niveau dans la plage attendue par le modulateur.

Par ailleurs, pour une bonne stabilité de fréquence, le modulateur doit être alimenté en 5 V, ce qui est réalisé par  $IC_2$ , régulateur intégré à trois pattes classique. La majorité des caméras vidéo CCD miniatures étant alimentée en 12 V, nous avons prévu d'alimenter tout le montage par un bloc secteur délivrant du 15 V non stabi-



lisé. Cette tension est ramenée à 12 V puis stabilisée par  $IC_1$ . La diode  $D_2$  protège bien évidemment le montage, et la caméra qui fait suite, des inversions de polarité.

### La réalisation

Le circuit imprimé est évidemment fort simple et reçoit l'ensemble des composants. La sortie antenne du modulateur ne transite pas par le CI mais a lieu directement sur la fiche Cinch dont il est muni. Elle sera raccordée directement au câble coaxial sur lequel vous souhaitez distribuer vos images.

Le modulateur est livré pré-réglé sur le canal 36, soit environ 591 MHz. Si cela s'avère nécessaire (interférence avec un émetteur TV proche par exemple), vous pouvez retoucher délicatement la vis de

réglage accessible par un trou de son boîtier.

Si vous la manœuvrez, veillez à l'immobiliser ensuite soit avec un bout d'élastique coincé dans le filetage, soit avec un peu de vernis, car sa vibration provoque inévitablement une modulation de fréquence parasite.

Le bloc secteur utilisé pour alimenter l'ensemble sera un modèle 300 ou 500 mA réglé sur 15 V si cette position existe. Sinon, même réglé sur 12 V, de tels blocs sont en principe très généreux et délivrent donc une tension largement suffisante pour que  $IC_1$  puisse travailler dans de bonnes conditions.

Dernière précision, la puissance du modulateur étant très faible, son utilisation sur une antenne en lieu et place du coaxial reste possible mais uniquement pour

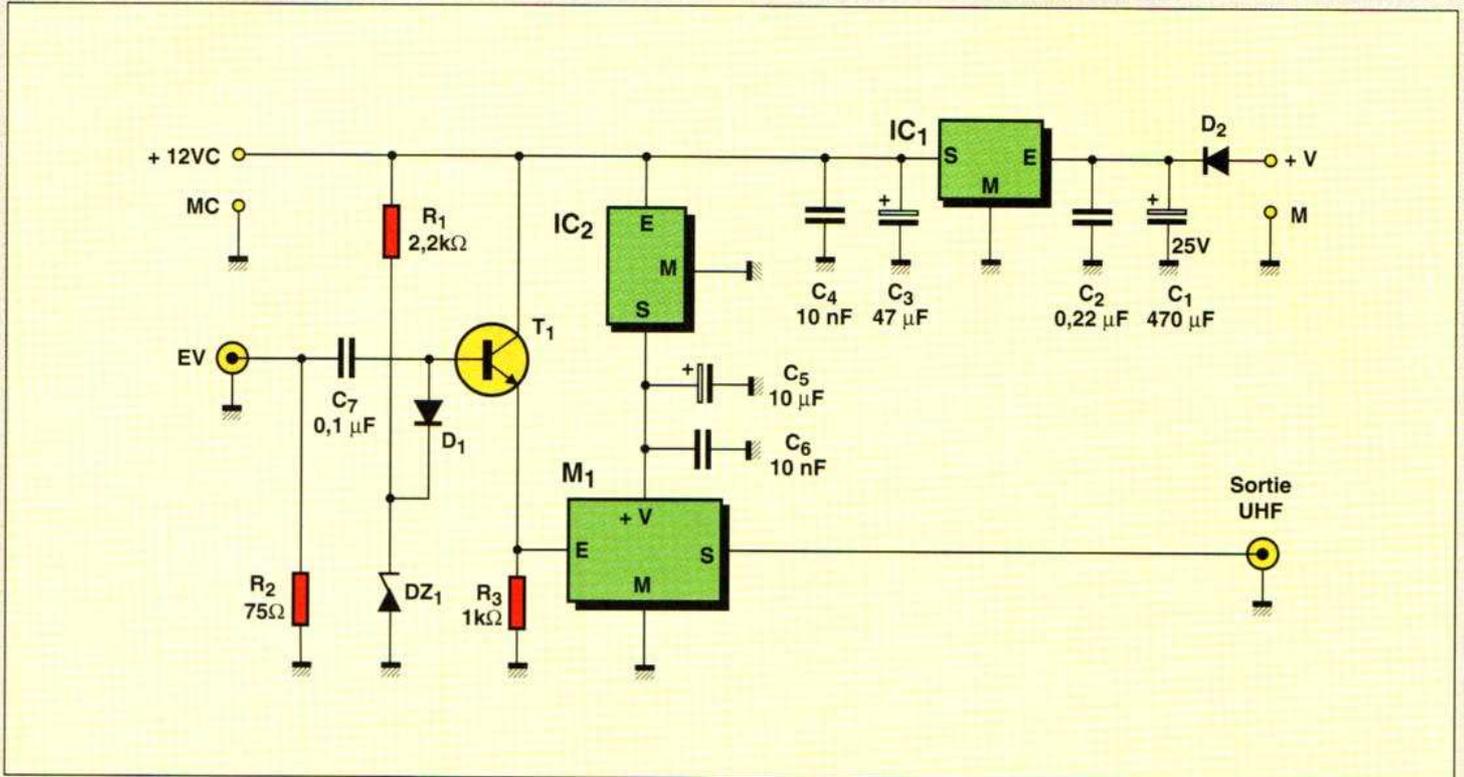


Fig. 1. - Schéma de notre montage.

des liaisons à très courte distance et sans obstacle. Cette limitation n'est pas critique puisque ce n'est pas la vocation première de notre montage qui fait merveille sur du câble coaxial.

## NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

### ● RÉSISTANCES 1/4 W 5 %

- R<sub>1</sub> : 2,2 kΩ
- R<sub>2</sub> : 75 Ω
- R<sub>3</sub> : 1 kΩ

### ● CONDENSATEURS

- C<sub>1</sub> : 470 μF 25 V chimique radial
- C<sub>2</sub> : 0,22 μF mylar
- C<sub>3</sub> : 47 μF 16 V chimique radial
- C<sub>4</sub>, C<sub>6</sub> : 10 nF céramique
- C<sub>5</sub> : 10 μF 25 V chimique radial
- C<sub>7</sub> : 0,1 μF mylar

### ● SEMI-CONDUCTEURS

- IC<sub>1</sub> : régulateur + 12 V 1 A, boîtier TO220 (7812)
- IC<sub>2</sub> : régulateur + 5 V 100 mA boîtier TO 92 (78L05)
- T<sub>1</sub> : 2N2222A
- D<sub>1</sub> : 1N914 ou 1N4148
- D<sub>2</sub> : 1N4002 à 1N4007
- DZ<sub>1</sub> : Zener 3,6 V 0,4 W

### ● DIVERS

- M<sub>1</sub> : modulateur UHF Astec UM 1233 E 36 (disponible chez Radiospares)

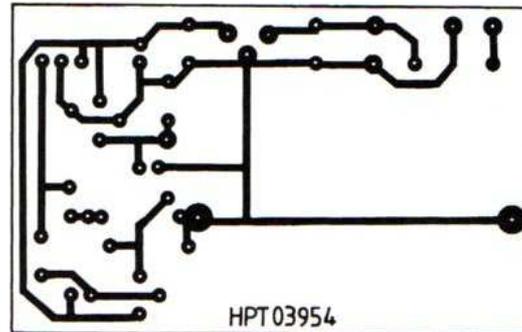


Fig. 2. - Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

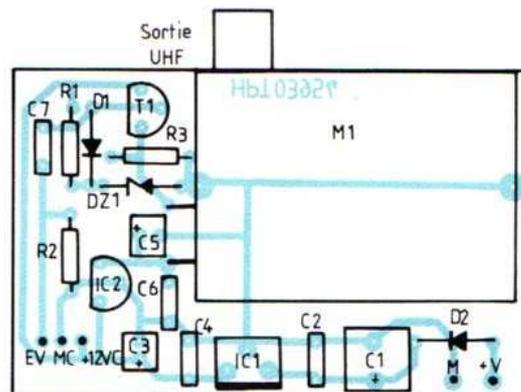


Fig. 3. - Implantation des composants.

# La chaîne **Grundig** **« Fine Arts »** **« IR System »** : l'infrarouge remplace le câble

Avec la chaîne Grundig « IR System », finis les câbles disgracieux qui pendent à l'arrière des appareils ; en effet, toutes les liaisons s'effectuent par infrarouge, grâce à un réseau local de transmission, mis au point par le constructeur, et qui relie les quatre éléments de la chaîne.



**L**es éléments de la chaîne reprennent l'esthétique à commandes centrales des appareils de la gamme « Fine Arts ». La chaîne IR se distingue par la présence dans les angles, en arrière de la façade, de petites fenêtres noires transparentes aux infrarouges. Ces rayons transportent, sous forme numérique, les signaux audio venus des sources, multiplexés aux données de

commande des appareils. Le réseau infrarouge remplace non seulement les câbles audio mais aussi le bus chargé des commandes de la chaîne.

L'amplificateur/préamplificateur reçoit tous les signaux audio. En dehors des éléments de la chaîne, nous trouvons une entrée et une sortie analogiques à niveau ligne ainsi qu'une entrée et une sortie nu-

mériques. Il n'y a pas d'entrée phono : avec une telle sophistication, elle semblerait sans doute un peu désuète (en fait, son installation est prévue sur le circuit imprimé !). Compte tenu de la multiplication des capteurs, les éléments peuvent être superposés ou juxtaposés, le seul impératif étant que deux fenêtres IR soient en face l'une de l'autre, sans obstacle. Le câblage est limité au branchement des enceintes (par grosses bornes) et au secteur pour lequel chaque élément est relié au suivant. Les câbles sont très courts, des prolongateurs sont fournis pour la juxtaposition latérale.

La mise sous tension est centralisée : cette opération effectuée, les afficheurs se mettent à clignoter jusqu'à ce que « le dialogue » ait permis à tous les composants de s'identifier. En cas de rupture de communication, l'indicateur de l'appareil responsable clignote.

Si les commandes principales, par touches, encadrent la zone centrale, d'autres se cachent derrière un volet métallique. L'amplificateur dissimule ses commandes de timbre, sa prise pour casque, le choix des enceintes.

Plus intéressante est la touche de commande des afficheurs. On allume soit tous les afficheurs soit uniquement celui de l'appareil en cours d'utilisation.

Le tuner ne propose que la gamme MF mais avec RDS dans les modes type de programme : affichage du nom de la station, horloge et diffusion de texte, lorsque, bien sûr, ces données sont disponibles, mais c'est encore rare ! 59 stations peuvent être mémorisées, elles pourront se voir attribuer un nom si elles ne sont pas RDS. Les signaux audio sont transmis en numérique à l'ampli par son convertisseur intégré qui travaille à une fréquence d'échantillonnage de 32 kHz.

Le lecteur de CD possède les modes de lecture habituels avec, en plus : la répétition A/B, la lecture aléatoire, la programmation, la mémorisation des plages favorites (127 CD de 12 titres). Comme la chaîne dispose aussi d'une platine à cassette, une pression sur la touche de « copie CD » du magnétophone déclenchera les opérations de départ et les commutations associées. Vous pourrez alors indiquer au lecteur de CD la durée de la cassette, il sélectionnera les plages en fonction de cette durée.

Le magnétophone est un modèle analogique à trois têtes et à sens unique. La cassette se charge par tiroir, le type de bande est détecté automatiquement. Il est équipé

Les quatre éléments de la chaîne sont fabriqués au Portugal dans une usine de la firme. La production en grande série se traduit par une présentation intérieure qui n'est pas à la hauteur de la technologie mise en œuvre. Des câbles se promènent un peu partout, certains ne sont pas verrouillés.

Chaque appareil dispose, dans ses coins avant, de quatre diodes IR émettrices et quatre autres réceptrices. Grundig utilise ici un double système de liaison, les données de télécommande, transmises à une fréquence relativement basse selon le code RC5, sont séparées des données numériques audio transmises à une fréquence plus haute.

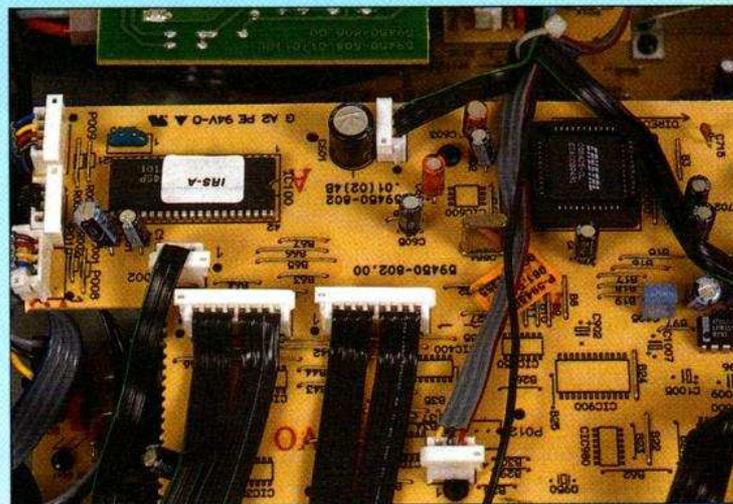
Leurs câbles sont reliés au circuit d'interface équipé d'un convertisseur analogique/numérique (CS 5336 pour le magnétophone et SAA7366 pour le tuner). Le convertisseur des récepteurs, ampli et magnétophone, est un CS 4330, CNA stéréo à 8 pattes seulement, convertisseur Delta/Sigma incorporant le cir-

cuit de désaccentuation et le filtre analogique de sortie. Le circuit d'interface est un CS 8425 du même fabricant Crystal, il n'équipe que l'ampli et le magnétophone, les deux sources tuner et lecteur de CD n'en ont pas besoin. Le tuner reçoit alors un transmetteur CS 8402 de Crystal.

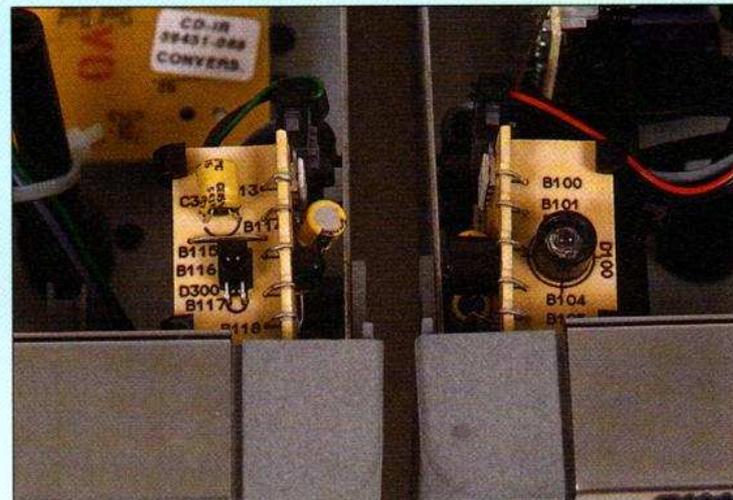
L'amplification utilise une structure discrète basée sur des transistors de puissance BDT 64 et BDT 65 de Philips. Le tuner adopte la collection de circuits Sanyo, numéro un au classement des fournisseurs dans cette spécialité, et termine par un démodulateur RDS SAA6579. La platine du tuner est prévue pour recevoir aussi des composants pour la réception de la MA, mais ils ne sont pas implantés ici.

Le lecteur de CD utilise une platine CDM12 de Philips. Les informations numériques, préalablement corrigées, sont envoyées directement dans les circuits de transmission. La platine ne comporte pas de convertisseur N/A.

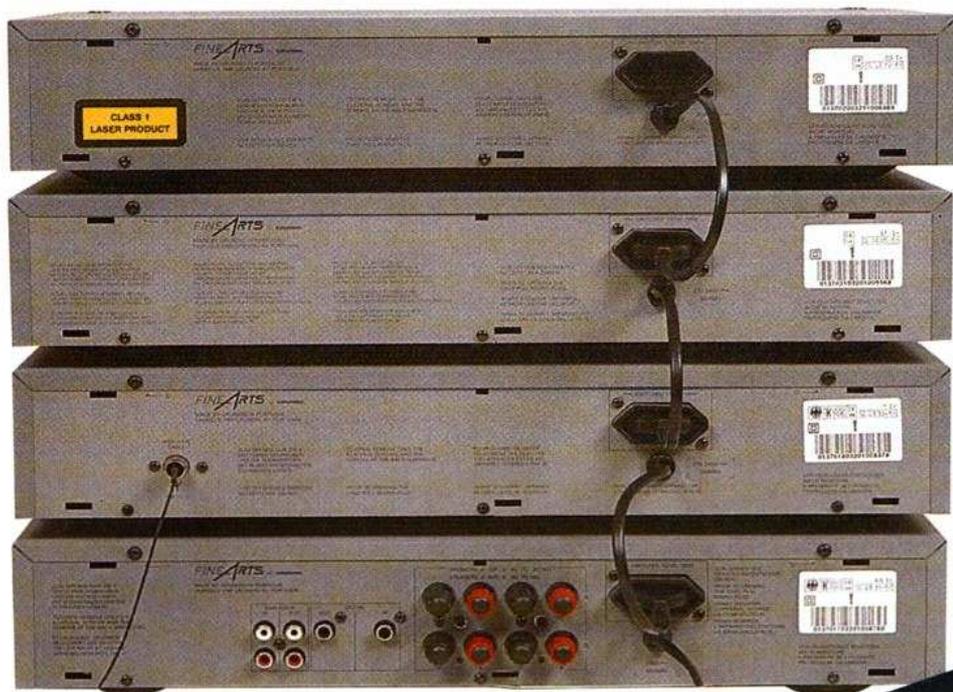
## REALISATION



La carte d'interface infrarouge : elle associe un circuit spécialisé CS8425 et un microcontrôleur. Les convertisseurs A/N et N/A sont implantés au-dessous.



Deux diodes sont en vis-à-vis ; l'une, électroluminescente dans l'infrarouge, émet des informations, et l'autre, photosensible et rapide, les reçoit.



*Vous branchez chaque élément sur le secteur, vous câblez les enceintes, il ne reste plus qu'à installer un CD et c'est tout... A comparer avec une chaîne traditionnelle... En plus des sorties pour HP, nous avons des interfaces câblées, analogique et numérique.*

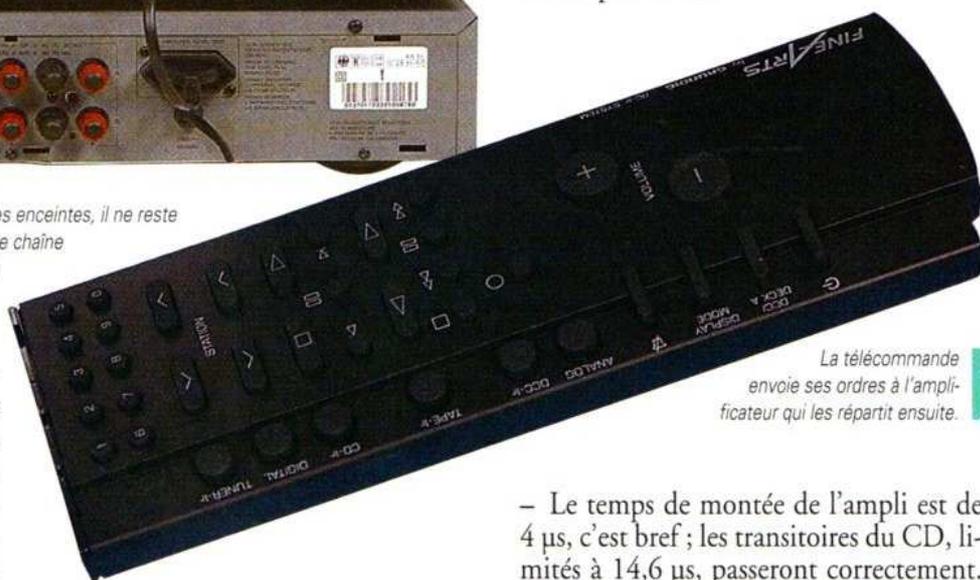
d'un réglage dynamique de prémagnétisation et des « Dolby B et C ». La recherche des plages est facilitée par la détection des blancs. Ils seront enregistrés automatiquement, à la demande. Le compteur dispose de deux modes, temps réel et comptage classique, n'importe quelle position de bande peut être mémorisée et retrouvée. Grundig n'a apparemment pas exploité à fond les possibilités du réseau numérique. En effet, le contrôle de l'enregistrement n'est possible que par le casque et non en sortie de l'amplificateur ; l'un des avantages du magnétophone trois têtes disparaît... Une télécommande à in-

frarouge (elle aussi) accompagne la chaîne, les ordres sont reçus par l'amplificateur.

## Mesures

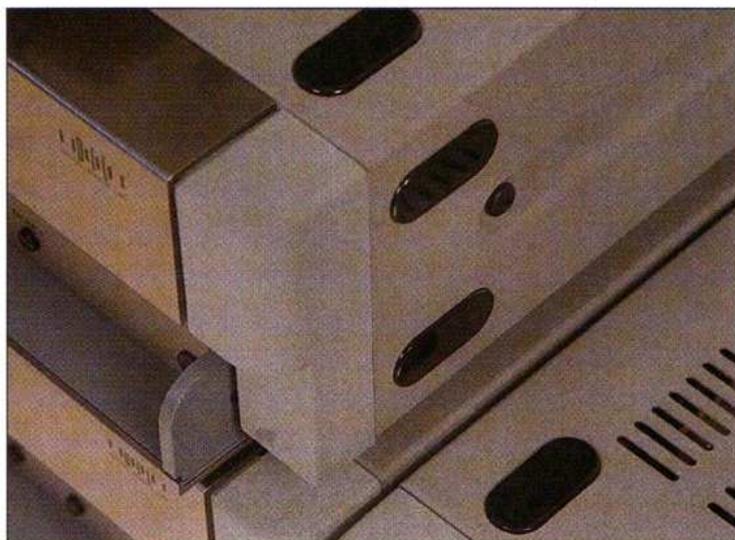
Le tableau résume les données mesurées sur l'appareil.

- La puissance de sortie est légèrement supérieure à celle annoncée, le contrat est respecté.
- Le taux de distorsion, mesuré en limite de saturation, est bon ; il est mesuré à partir d'un CD. Nous avons utilisé ici un filtre à pente raide (7<sup>e</sup> ordre, qui élimine les résidus situés au-dessus de 20 kHz).
- Le taux d'intermodulation, mesuré cette fois sur l'entrée analogique, est moins intéressant...
- Le facteur d'amortissement conviendra à toutes les enceintes de 4 ou 8 Ω.
- Le rapport signal/bruit est bon avec une dégradation sans conséquence pour les faibles puissances.



*La télécommande envoie ses ordres à l'amplificateur qui les répartit ensuite.*

- Le temps de montée de l'ampli est de 4 μs, c'est bref ; les transitoires du CD, limités à 14,6 μs, passeront correctement.
- Le tuner est sensible, sa recherche automatique s'arrête à 12 μV en position antenne et à 100 μV en position câble ; attention : si vous utilisez l'antenne filaire livrée avec le tuner, en cas de réception de signaux hertziens trop faibles (moins de 12 μV), vous ne capterez que des rayonnements internes, le numérique n'est pas un système très « propre » On lui préférera une liaison coaxiale, donc protégée,



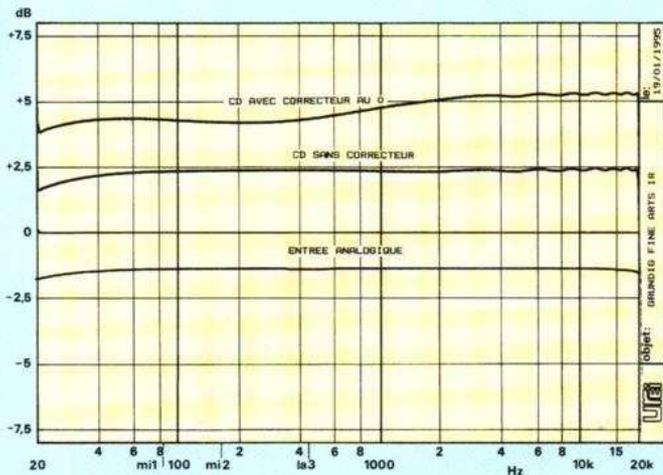
*C'est par ces fenêtres que passent les rayons infrarouges. Dans toute configuration, un récepteur regarde un émetteur.*

## Les plus

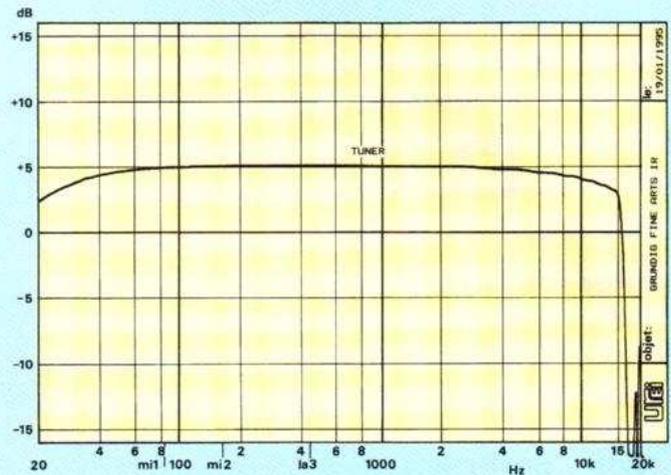
- Simplification extrême du câblage
- Centralisation des commandes
- Design raffiné
- Technologie numérique avancée
- Libre choix des enceintes.

## Les moins

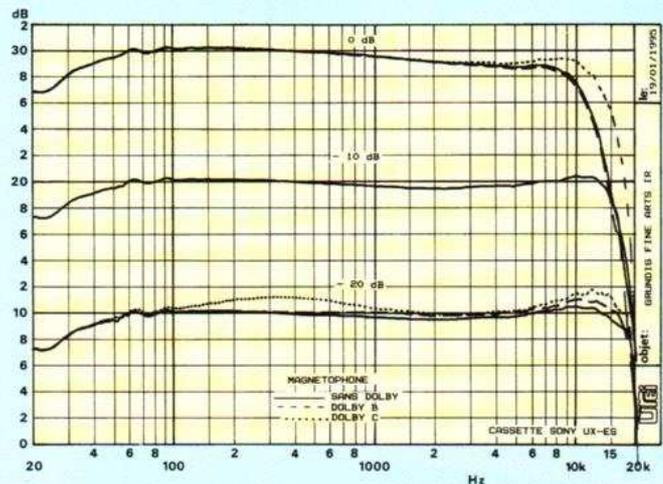
- Coût relativement élevé
- Pas de contrôle d'enregistrement sur HP.



Courbe A. – Courbes de réponse en fréquence de l'amplificateur, en haut avec le lecteur de CD, la courbe du haut est relevée avec le correcteur de timbre en service mais les commandes de timbre au neutre, la seconde sans correcteur. L'entrée analogique correspond directement avec l'amplificateur, sans conversion numérique.



Courbe B. – Courbes de réponse en fréquence du tuner MF, le signal est pris en sortie de l'amplificateur, donc après un trajet numérique. Un filtre coupe les fréquences au-dessus de 15 kHz : la fréquence d'échantillonnage est de 32 kHz...



Courbe C. – Courbes de réponse en fréquence du magnétophone. Le signal entre sur l'entrée analogique, est converti en numérique par le préampli, reconverti en analogique pour l'enregistrement, traduit en numérique pour le retour vers l'amplificateur, une seconde conversion le transforme en analogique pour l'amplificateur. Malgré ces multiples conversions, et surtout l'enregistrement, le signal sort en « excellente santé ».



Des commandes secondaires sont cachées derrière des volets. chaque appareil a un afficheur correspondant à sa fonction, plages pour le lecteur de CD, niveau pour le magnétophone.

## Tableau des mesures

	4 Ω	8 Ω
Puissance de sortie	54,8 W	40,5 W
Puissance impuls.	84 W	56 W
Taux dist. harm. 1 kHz (CD)	0,040 %	0,045 %
Taux dist. harm. 10 kHz (CD)	0,07 %	0,08 %
Taux dist. intermod.	0,29 %	0,27 %
Facteur d'amortissement	41	82
Rapport S/B Pmax (CD)	91 dB	
Rapport S/B 50 mW (CD)	69 NP 74 P	
Temps de montée analog./CD	4 μs/14,6 μs	
Sensibilité tuner – 3 dB/26 dB/50 dB	1,2 μV/1,2 μV/4 μV	
Précision de vitesse magnétophone	– 0,3 %	
Taux pleurage et scintillement	0,05 % P	
Dynam. (CD) SS Dby/Dby B/Dby C 333 Hz	58 dB/65 dB/68 dB	

NP = non pondéré ; P = pondéré

avec une antenne extérieure, bien entendu.  
 – Le magnétophone est très performant, avec un excellent taux de pleurage et de scintillement. Il se distingue aussi par un réglage proche de la perfection.  
 – La réponse en fréquence, relevée avec une cassette prise au hasard, une Sony UX-ES, de type II, est tout à fait remarquable...

## Conclusions

Une présentation originale, une simplicité d'installation exceptionnelle, la chaîne « Fine Arts » infrarouge de Grundig innove dans un domaine qui n'a guère évolué depuis l'apparition du CD. La cohabitation de l'analogique et du numérique est réussie, mais les sources entièrement numériques sont encore un peu trop rares.

E. L.

# A-LAN :

## le réseau local audio

Transmettre des données audio et de service dans une chaîne HiFi ne se fait pas aussi simplement qu'on pourrait le penser. Grundig donne, avec sa chaîne à transmission par infrarouges, un exemple d'application d'une technique de communication par réseau A-LAN : **Audio Local Area Network...**

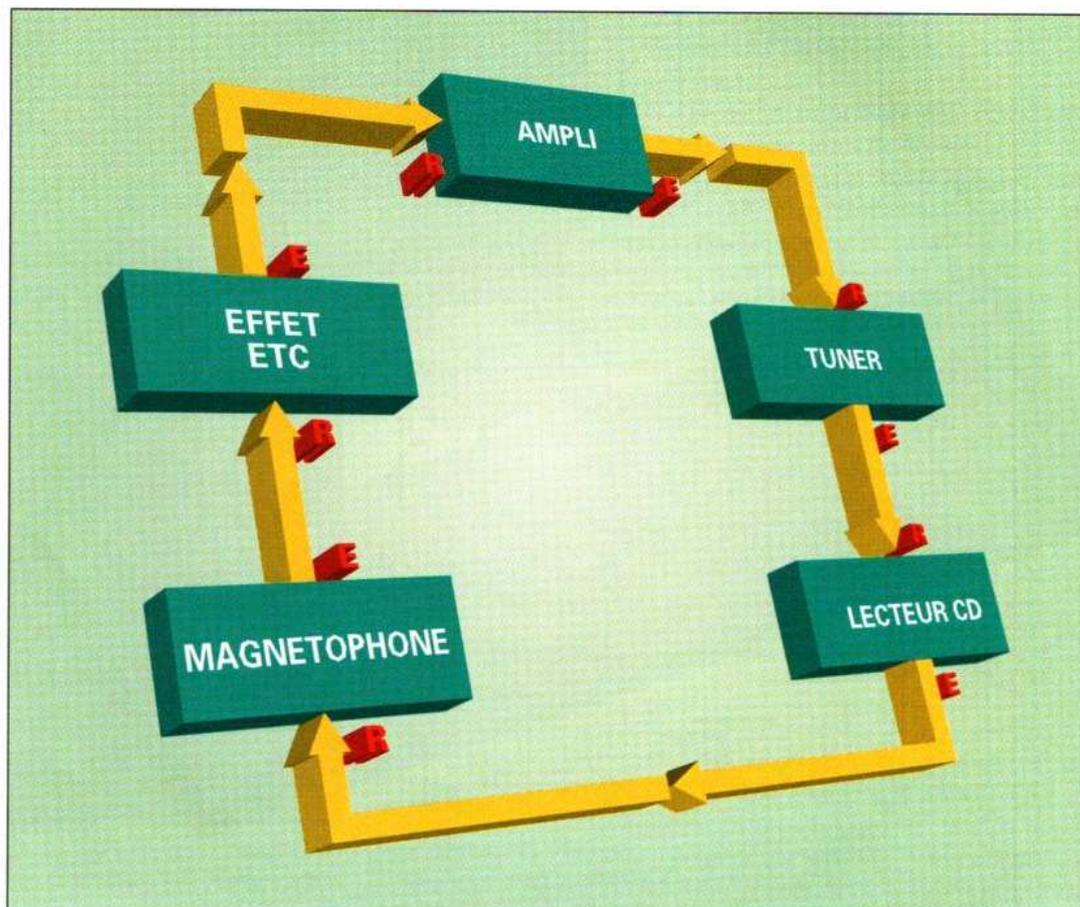


Fig. 1. - Structure en anneau du réseau, les données audio et de service transitent tout au long du parcours où elles sont exploitées, ou non, par les différents éléments.

### Le problème

Le réseau A-LAN est destiné à transmettre des informations numériques dans un standard universel. Ces informations sont principalement des données audio mais on ira plus loin avec des informations de service. Les appareils susceptibles de communiquer par un réseau A-LAN seront le plus souvent des appareils numériques : lecteurs de CD, enregistreurs/lecteurs, correcteurs, processeurs, générateurs d'effets, mais aussi des systèmes analogiques qui communiqueront par le biais de convertisseurs analogiques/

numériques et numériques/analogiques. Si certains appareils se contentent d'un rôle de source, d'autres reçoivent des signaux et en renvoient. Dans un tel ensemble, il est utile d'avoir une synchronisation entre toutes les horloges, condition indispensable pour éviter les battements et les interférences.

Le réseau A-LAN adopte une structure en anneau, structure permettant aux divers éléments de s'insérer indistinctement à tout endroit de la chaîne. N'importe quel élément doit pouvoir « prendre la main » et envoyer ses informations vers les autres appareils de la chaîne,

même en cours de transmission d'informations audio. Dans le cas d'une chaîne HiFi, on doit pouvoir, à tout moment, sélectionner n'importe quelle source, ce qui aura pour effet de couper celle en cours pour la remplacer. La liaison est bidirectionnelle, chacun des appareils est capable de recevoir des données et d'en envoyer aux autres, grâce à la structure en anneau.

La figure 1 donne une structure de réseau en anneau. Chaque appareil peut communiquer avec les autres, le flux des données circule en continu et est exploité par l'appareil ayant l'adresse de destination !

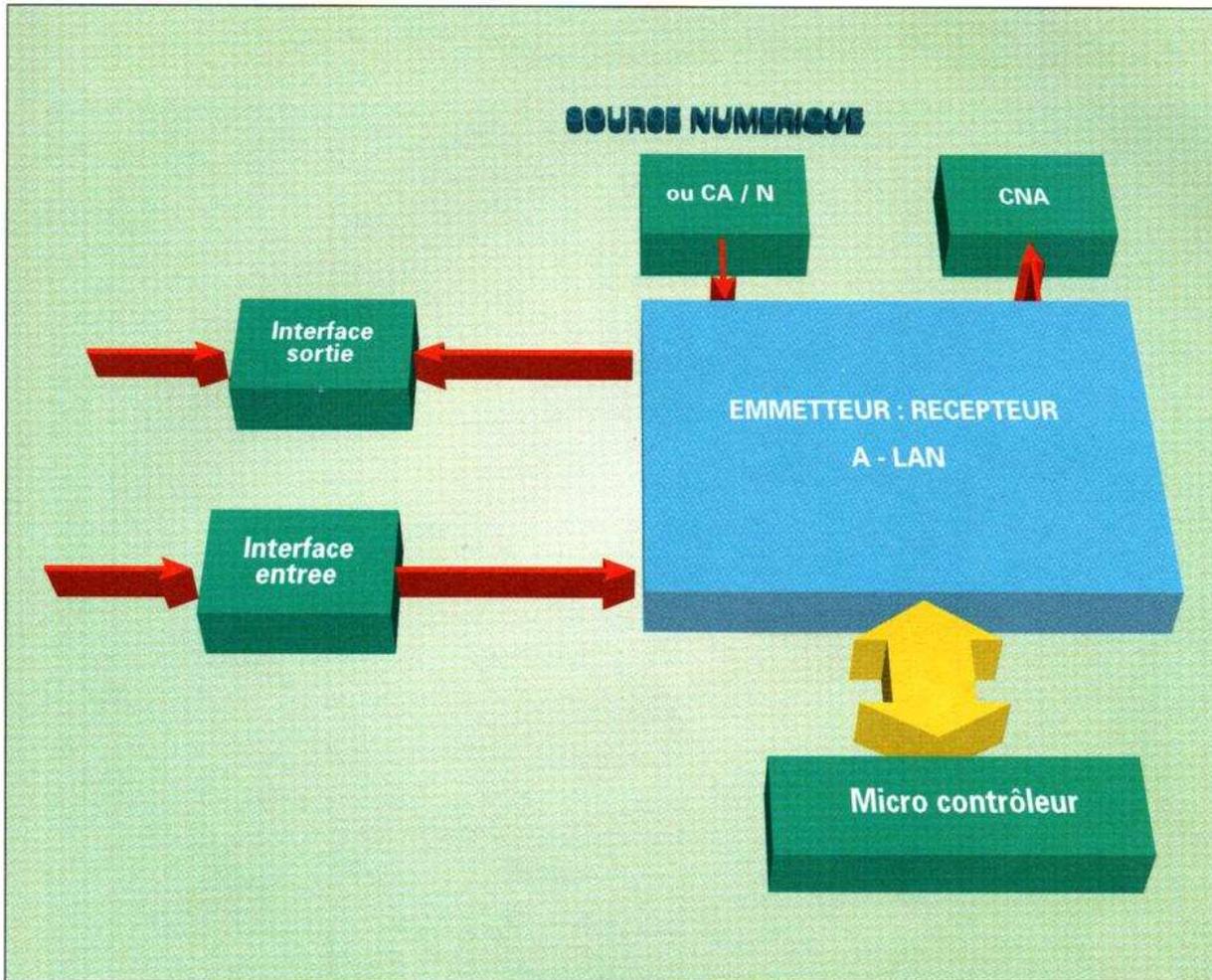


Fig. 2. - Structure du circuit d'interface, il reçoit et émet des données, est en relation avec un microcontrôleur ainsi qu'avec des convertisseurs, ou des sources ou récepteurs numériques.

## La solution

Une solution à ce problème de constitution de réseau passe par l'emploi d'un circuit intégré émetteur/récepteur qui a été spécialement conçu, pour ce rôle, par un fabricant connu pour ses convertisseurs analogiques/numériques : Crystal. Un circuit spécifique est né en 1992 et complète la collection de circuits prévue par la firme. Le CS8425 est un émetteur/récepteur. Il est conçu pour répondre à la norme IEC 958, norme couvrant pratiquement tous les types de communications, SPDIF ou professionnelle AES/EBU, et permettant une liaison coaxiale ou optique. Plusieurs modes de fonctionnement sont programmés :

- individuel, où la fréquence d'émission ne sera pas verrouillée sur celle de réception ;
- maître, avec génération de

la fréquence qui pilotera les autres appareils ;

- esclave, où la fréquence sera fixée par ce qui arrive du réseau.

- Le premier mode ne permet pas le transport de messages d'un élément à l'autre, il exige en effet une synchronisation des fréquences.

- Le mode maître fixe la fréquence de transmission ainsi que la structure des messages, trames et blocs. Dans chaque récepteur, un circuit à boucle à verrouillage de phase récupère la fréquence d'horloge nécessaire à l'exploitation des données.

Dans un réseau en anneau, n'importe quel élément peut être le maître ; cette fonction peut donc passer d'un appareil à l'autre lors de l'exploitation :

- le lecteur de CD a son horloge associée à une fréquence d'échantillonnage de 44,1 kHz ;

- le magnétophone aussi, surtout s'il s'agit d'un DAT travaillant à 48 kHz ;

- le tuner, s'il est numérique (ou même analogique), travaillant à 32 kHz ; la bande passante radio, numérique ou MF, est limitée à 15 kHz.

Le système de transmission comporte une zone réservée à l'utilisateur. Neuf canaux sont prévus, un canal général et huit canaux pour huit destinations ; dans un système disposant de plus de huit appareils, certains se partagent la même adresse ; dans ce cas, une séparation pourra se faire par le type de message envoyé. Le canal commun transmettra, par exemple, un ordre de mise sous tension...

## Application

La chaîne IR de Grundig est un exemple d'application partiel de ce concept. En effet, le

constructeur n'utilise pas les données « utilisateurs » pour ses commandes mais adopte un système où les données de commandes sont transmises sous forme d'un code RC5 à une fréquence « basse » de l'ordre de 40 kHz. Comme le numérique se « promène » à plusieurs mégahertz, un simple filtrage suffit à séparer les deux types de signaux. Les données RC5 seront directement traitées par un microcontrôleur. Les diverses sources ont eu droit à une numérisation des signaux avec une fréquence d'échantillonnage dépendant de la source. Ainsi, le tuner MF utilisera une fréquence de 32 kHz, le lecteur de CD conserve son 44,1 kHz alors que l'amplificateur et le magnétophone se verrouilleront sur la fréquence de la source, ce qui illustre bien le système maître/ esclave institué dans un tel réseau. **E.L.**

## Le CS8425, anatomie

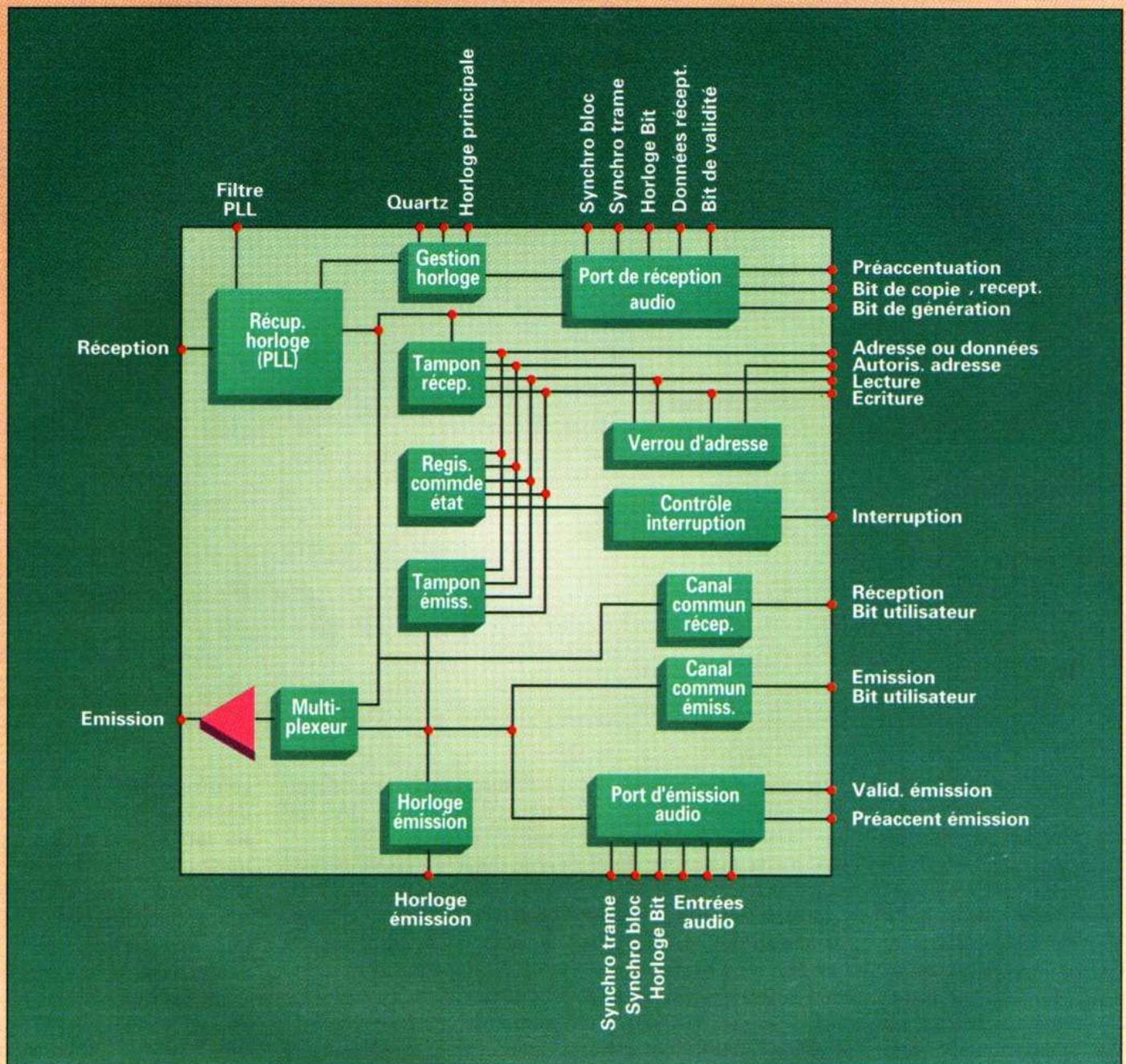


Fig. 3. - Configuration interne du circuit intégré A-LAN de Crystal, CS8425.

Le CS8425 se présente selon le synoptique de la figure 3. Cette structure est simplifiée ; en effet, le circuit est programmable et peut travailler avec différentes interfaces, série ou parallèle. Des commutateurs internes changent alors l'affectation des ports d'entrée et de sortie en fonction du standard choisi, aussi bien pour l'entrée que pour la sortie. Les signaux entrent, en haut, dans un premier

circuit qui se charge, entre autres fonctions, de la récupération d'horloge. Pour une transparence du système, les signaux repartent vers le bas par le biais d'un multiplexeur qui choisira soit les signaux issus de l'appareil, soit la traversée des données. Le port de réception audio aiguille vers le CNA ou un circuit de traitement, les données audio numériques ; des informations complémentaires sont

données par des sorties où l'on trouvera le bit d'interdiction de copie pour une gestion SCMS, ou encore, la présence d'une préaccentuation qui demandera une désaccentuation. La gestion des adresses est confiée au microcontrôleur externe qui trouve ici tous les accès nécessaires. Le tampon de réception permet de stocker les données de service et d'adresse et de les exploiter ultérieurement.

Les bits utilisateurs, qui permettent aux différents appareils de dialoguer entre eux (par exemple pour la télécommande), sont reliés à un processeur de gestion. Dans le bas, nous trouvons la section transmissions, avec les entrées audio accompagnées de leurs synchros. Un signal d'horloge général, lié ou non avec la fréquence de l'horloge de réception, les accompagne.

# Initiation à la pratique de l'électronique

## Les capteurs de position (2)

(PREMIERE PARTIE : VOIR LE HAUT-PARLEUR N° 1832 PAGE 88)

### Un bon capteur : le « resolver »

La petite machine électromagnétique nommée « resolver » est peut-être un peu moins connue que les « selsyns » ou « synchros », dont nous dirons quelques mots, mais elle est parfaitement utilisable comme capteur de position et, en outre, elle peut servir à de nombreuses applications pour des amateurs. Avec un peu de chance, en cherchant chez des vendeurs de surplus de l'Armée, on peut en trouver pour un prix modique, surtout si l'on est prêt à le remettre à neuf (généralement par nettoyage des balais et bagues de contact).

Cette machine, qui se présente comme un petit moteur électrique, comporte (fig. 11) un « rotor » (partie mobile) et un « stator » (partie fixe). Le rotor a un enroulement qui, quand il est parcouru par un courant, donne une induction magnétique dirigée perpendiculairement à l'axe de rotation.

Le stator comporte deux enroulements perpendiculaires, désignés par S (comme Sinus) et C (comme Cosinus). Pourquoi de tels noms ? Tout simplement parce que, si l'on ap-

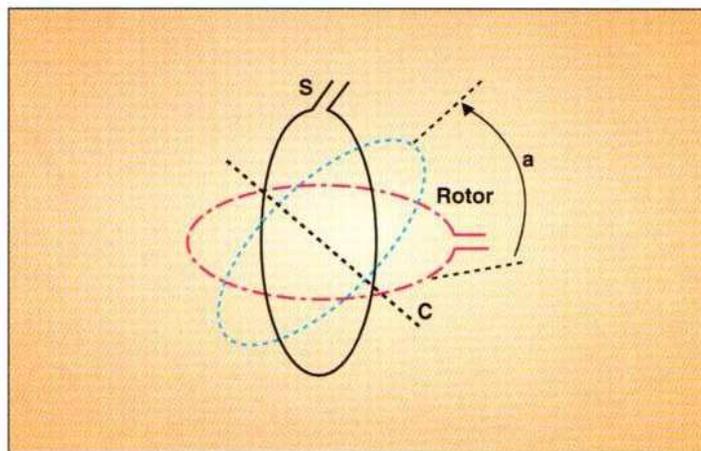


Fig. 11. – Un « resolver » comporte un rotor et deux enroulements fixes, C et S, dans lesquels le champ alternatif produit par le rotor induit deux tensions.

plique au rotor une tension alternative, les amplitudes des tensions induites dans les enroulements S et C seront respectivement proportionnelles au sinus et au cosinus de l'angle  $\alpha$  qui repère la position du rotor.

En effet, si l'angle  $\alpha$  est nul, le plan des spires du rotor est le même que celui des spires de l'enroulement C : la tension induite dans ce dernier est maximale, alors que, dans l'enroulement S, dont le plan des spires est perpendiculaire à celui des spires du rotor, il n'y a aucune tension induite.

On voit que, si l'on augmente l'angle  $\alpha$ , la tension induite dans C diminue, alors que celle qui est induite dans S

augmente, passant par un maximum pour  $\alpha = 90^\circ$ , valeur pour laquelle la tension induite dans C s'annule. Si l'on augmente l'angle  $\alpha$ , il y a de nouveau une tension induite dans l'enroulement C, mais elle est en opposition de phase avec la tension appliquée au rotor.

Evidemment, l'alternatif... « c'est comme un béret, ça n'a pas de sens », mais cela a... une phase. Donc, nous enverrons la tension induite dans C vers un « démodulateur cohérent ». Nous ne donnons, ci-après, que quelques indications sur cette technique, ayant déjà traité le sujet en détail dans *Le Haut-Parleur*, numéros 1776 (mai 1990) pages 76 à 82,

1777 (juin 1990) pages 147 à 154 et 1778 (juillet 1990) pages 50 à 57.

### Soyons cohérents !

Soit (fig. 12a) la tension dite « de référence » qui, dans notre cas, sera celle que l'on applique au rotor du resolver. La tension induite dans un des stators, est, par exemple, celle qui est tracée en trait plein sur la figure 12(b). Si l'on fait tourner le rotor de  $180^\circ$ , la tension induite dans ce même enroulement sera celle qui est tracée en tirets sur la figure 12(b).

Il est à noter que, si l'on veut observer à l'oscilloscope la tension induite et obtenir réellement ces courbes, il faut que le balayage de l'oscilloscope soit synchronisé « en externe » par la tension de référence. Si l'on synchronise l'oscilloscope « en interne » par le signal à examiner, on verra la même courbe sur l'écran pour les deux positions du rotor.

Si l'on pratique, sur la tension induite, une détection « simple » (en ne conservant que les alternances positives), les tensions obtenues seront celles que représente la figure 12(c). En prenant la valeur moyenne de la tension, nous aurons,

dans les deux cas, une tension positive. La détection classique n'est pas sensible à la phase du signal détecté.

Pour réaliser une démodulation cohérente, ce qui nous donnera les courbes de la figure 13, on pourra, par exemple, ne laisser passer la tension induite que pendant les moments où la tension de référence est positive.

On voit tout de suite, sur la figure 13(c), qu'en prenant la valeur moyenne du signal ainsi obtenu nous aurons une tension proportionnelle à l'amplitude du signal mais que cette tension sera positive ou négative. Elle sera positive si le signal démodulé est en phase avec la tension de référence et négative si ce signal est en opposition de phase avec la référence.

Autrement dit, la détection classique consiste à éliminer, dans le signal à démoduler, les alternances négatives, alors que la démodulation cohérente consiste à éliminer, dans ce signal, les parties correspondant aux instants où la référence est négative.

Comment y arriver ? Sans donner de détails, nous indiquerons une bonne solution possible : l'emploi des « portes analogiques ». Ces circuits, comme le HEF 4096, fonctionnent à la façon d'un relais. Ils ont deux « bornes », B et B' (on ne peut pas parler d'« entrée » ni de « sortie »), et une commande C.

Quand la commande C est au niveau logique bas, les bornes sont déconnectées l'une de l'autre.

Quand on applique sur l'entrée C un niveau haut, tout se passe comme si B et B' étaient reliées par un résistor de résistance assez faible (100 à 50  $\Omega$ ).

Donc, une telle porte, commandée par la tension de référence (mise sous forme rectangulaire par un trigger de Schmitt), ne laissera passer le

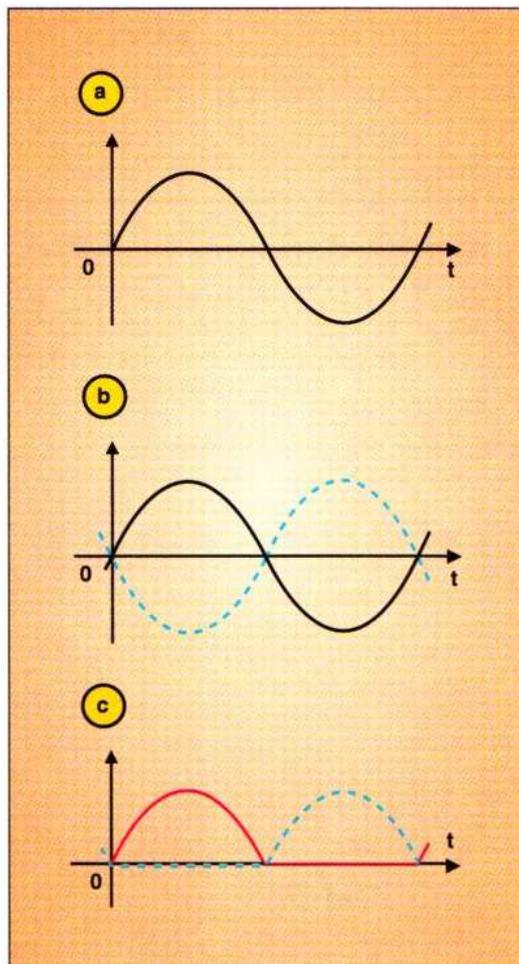


Fig. 12. – Par rapport à la tension « de référence » (a) appliquée au rotor, la tension induite sur un des bobinages en trait plein peut être en phase avec la référence (courbe en trait plein) ou en opposition de phase (courbe en pointillé). Dans les deux cas, ce que l'on obtient par une détection classique (c) donne toujours une tension positive.

signal à démoduler que quand la référence est positive.

Donc, en utilisant la démodulation cohérente pour les signaux induits dans les enroulements S et C du resolver, nous obtiendrons deux tensions continues qui seront respectivement proportionnelles au sinus et au cosinus de l'angle dont on a tourné le rotor du resolver. Ce dernier, avec les ensembles de démodulations, se comporte alors comme le potentiomètre sinus-cosinus dont nous avons parlé plus haut.

## Le système de « télé-affichage »

Certains diront peut-être que tout n'est pas résolu quand on dispose du sinus et du cosinus

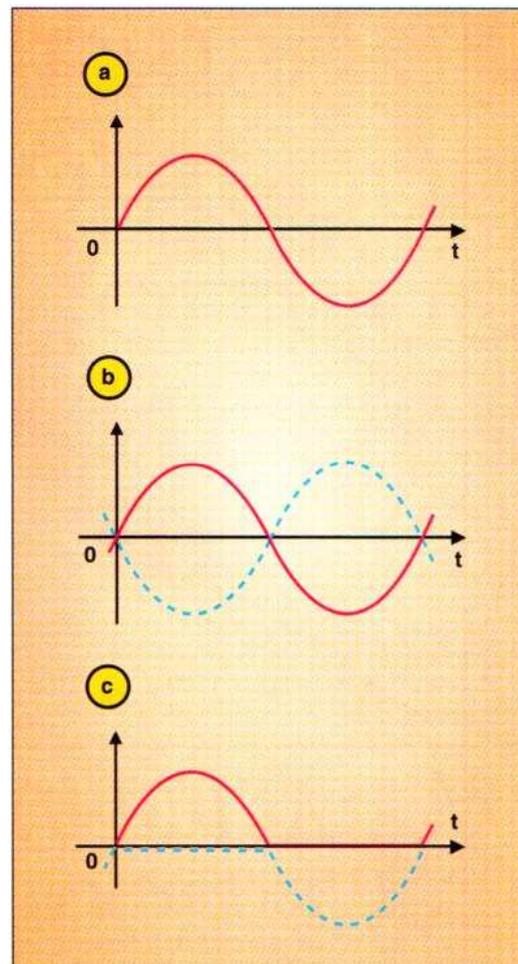


Fig. 13. – Si, au contraire, on retient de la tension induite (b) la partie correspondant aux instants où la référence (a) est positive, on obtient (c) un signal positif ou négatif selon la phase de la tension induite. C'est la « démodulation cohérente ».

de l'angle. On peut donc faire plus si on le désire, à savoir obtenir un axe qui « recopie » la position de l'axe du rotor.

Il nous faut, pour cela, un second resolver, et nous aurons deux moyens différents pour l'utiliser. De toute façon, nous connecterons l'enroulement S du premier resolver à l'enroulement homologue, S', du second resolver, par exemple en utilisant un amplificateur opérationnel A, monté en gain unité, pour ne pas « charger » l'enroulement S. De même, nous allons envoyer la tension induite dans C à l'enroulement C', par l'intermédiaire du second amplificateur « suiveur », B.

Ces amplificateurs ne sont pas toujours nécessaires, mais il est souvent préférable de les utiliser.

Que se passe-t-il alors ? Les bobines B' et C' du second resolver, donnant chacune un champ magnétique alternatif, fournissent un « champ résultant », orienté exactement comme celui qu'avait créé le rotor R.

Si, alors, on envoie au rotor R' la même tension alternative que celle qui alimente R, le champ alternatif produit par R' va agir sur le « champ résultant » et produire un couple moteur qui va faire tourner le rotor R'. Jusqu'où ira-t-il ? Jusqu'à ce que, à chaque instant, ces champs se compensent.

Donc, le rotor du second resolver va tourner jusqu'à ce qu'il occupe la même position que le rotor R du premier resolver. Il faudra, bien sûr, le laisser libre de son mouvement

et ne pas le freiner. Cette méthode se nomme le « téléaffichage », car on affiche à distance la position du rotor R en la recopiant sur le rotor R'.

## Transmission réversible ou non

Dans le montage de la figure 14, la position du rotor R commande celle du rotor R', mais la réciproque n'est pas vraie, en raison de la présence des deux amplificateurs. On pourrait se passer de ces derniers : la tension envoyée se trouverait alors réduite, parce que les enroulements S' et C' consomment alors du courant aux tensions induites dans S et C.

Mais il se produirait quelque chose d'autre. Dans un montage ne comportant pas d'amplificateurs, on distingue mal celui des deux resolvers qui est « émetteur » et celui qui est « récepteur ». Et, en effet, en faisant tourner le rotor du premier, on commande celui du second, et réciproquement. Tout se passe alors comme si les deux rotors étaient reliés par un flexible, qui tend à les maintenir dans la même position.

Il existe une autre façon d'utiliser les resolvers couplés : le montage dit « synchrodéc-

tion ». On monte les deux resolvers comme sur la figure 14 (avec ou sans amplificateurs), mais, au lieu d'alimenter le rotor R' par la même tension alternative  $u$  que celle qui est appliquée au rotor R, on utilise la tension induite dans R' par le champ composé, produit par C' et S'.

Si l'axe du bobinage du rotor R' est dirigé comme le champ résultant fourni par C' et S', la tension induite dans ce rotor est maximale. A l'opposé, si l'on tourne alors le rotor R' de  $90^\circ$ , la tension induite s'annule.

Nous allons donc réaliser un servomécanisme qui maintienne en permanence à zéro (ou presque) la tension induite dans R'. Par rapport à la position d'annulation de la tension induite, si l'on déplace légèrement R' dans un sens ou dans un autre, il apparaît une petite tension alternative, en phase ou en opposition de phase avec celle qui alimente R, selon le sens dans lequel on décale le rotor R'.

Comme il faut connaître ce sens pour commander le rotor par un moteur et le ramener à une position où la tension induite est presque nulle, il nous faudra, là aussi, employer la « démodulation cohérente » pour obtenir la « tension d'erreur », c'est-à-dire la tension positive ou négative, propor-

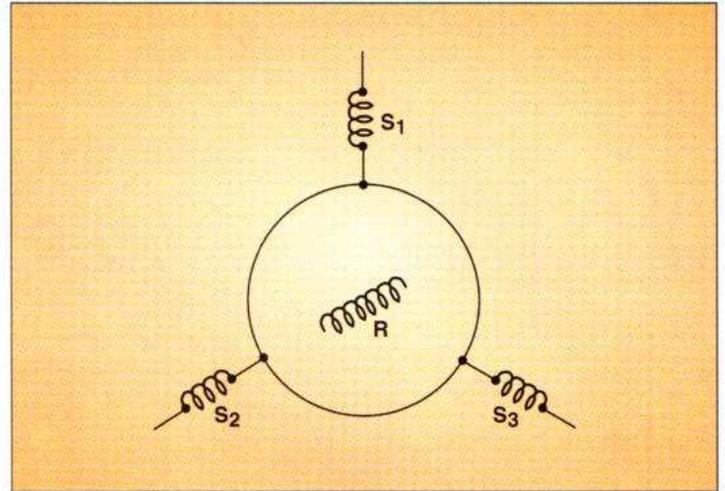


Fig. 15. – Le « selsyn » ou « synchro » comporte, sur son stator, trois enroulements décalés de  $120^\circ$ . Il est plus « classique » comme capteur de position, mais se prête moins à d'autres utilisations intéressantes que le resolver.

tionnelle à l'écart entre la position du rotor R' et celle où il y aurait une tension induite nulle dans ce rotor.

La tension d'erreur en question, après amplification, commande un moteur, qui agit mécaniquement sur l'axe du rotor R' et le ramène toujours dans une position correspondant à une tension induite quasi nulle.

## Pourquoi des resolvers et pas des selsyns ?

Il y a certainement des lecteurs qui ont déjà entendu parler de petites machines prévues pour transmettre des positions (donc jouant le rôle de capteurs de position) et qui ne sont pas des resolvers, mais des engins nommés « selsyns » ou « synchros ».

Ils comportent, comme le resolver, un rotor à un enroulement, mais le stator, au lieu d'être fait de deux enroulements perpendiculaires, comporte TROIS enroulements disposés à  $120^\circ$  les uns des autres, ainsi que le montre la figure 15. Cela dit, on utilise les selsyns exactement comme nous l'avons indiqué pour les resolvers, en couplant les trois

enroulements du stator du premier selsyn aux trois enroulements du second.

Là aussi, on peut réaliser un « téléaffichage », en alimentant le rotor du second selsyn par la même tension alternative que celle du premier, ou une « synchrodétection », en amenant, par asservissement, la tension induite dans le second rotor à rester pratiquement nulle.

Il est à signaler qu'il ne faut pas quatre fils pour lier les deux stators dans le cas d'un selsyn, mais seulement trois, car on peut montrer facilement que, à chaque instant, la somme algébrique des tensions induites dans les trois enroulements du stator est nulle. C'est pourquoi l'on a relié « en étoile » les trois enroulements. Dans le resolver, à l'opposé, les tensions induites dans S et C n'ont pas une somme nulle, il faut donc trois fils de liaison.

## Pourquoi faire simple quand on peut faire compliqué ?

C'est sûrement ce que vont demander les lecteurs, ayant compris que, avec deux enroulements sur chaque stator, on fait aussi bien que quand il y en a trois.

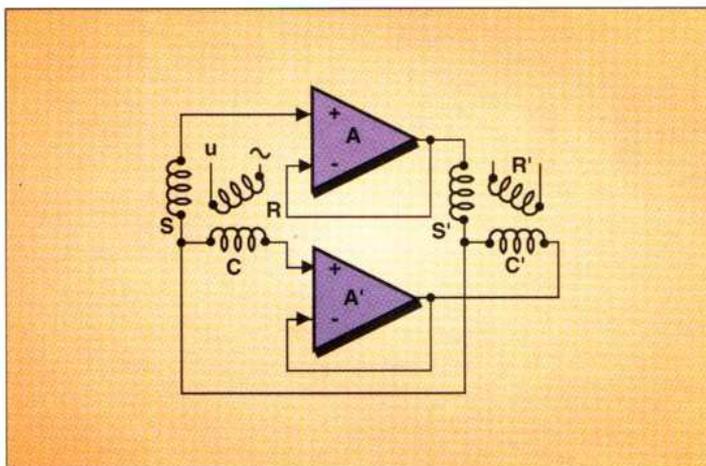


Fig. 14. – Le rotor d'un premier resolver reçoit une tension alternative  $u$ . On envoie les tensions induites dans S et C aux enroulements S' et C' d'un autre resolver, en interposant éventuellement des amplificateurs. Les courants passant dans S' et C' « recomposent » dans le second resolver un champ magnétique orienté comme celui de R.

Ce qui semble encore aggraver les choses est le fait suivant : les selsyns sont des machines bien plus répandues (et bien plus utilisées) que les resolvers, et on les trouve plus facilement dans les surplus, pour des prix moindres. Le fait de disposer de trois tensions induites ayant une somme constamment nulle n'est qu'une petite simplification à l'actif du selsyn. Alors, l'auteur s'attend à une autre question : « Si l'on n'utilise pratiquement que les selsyns, pourquoi avez-vous décrit les réalisations avec des resolvers ? »

La raison est la suivante. Si les lecteurs arrivent à trouver des resolvers, ils pourront, avec ces machines, faire bien plus que des transmissions de position, et nous allons revenir là-dessus. Les applications « non-capteurs » des resolvers, que nous allons voir plus en détail, sont éventuellement réalisables avec des selsyns, mais bien moins facilement.

Pourquoi les selsyns sont-ils utilisés d'une façon quasi exclusive là où l'on pourrait employer des resolvers ? Cela tient sans doute au fait que l'on a probablement utilisé comme premiers selsyns des petits moteurs triphasés qui existaient depuis longtemps. En effet, un selsyn dans le rotor duquel on envoie un courant continu, et dont on fait tourner le rotor d'un mouvement uniforme, engendre, sur ses trois enroulements statoriques, une tension triphasée. De même, en envoyant une tension triphasée aux trois enroulements d'un selsyn et en chargeant son rotor par un résistor, on le transforme en un moteur asynchrone triphasé.

Précisons bien que, dans l'emploi normal des selsyns, avec une tension alternative envoyée au rotor, ce dernier étant fixe, les tensions produites dans les trois enroulements NE SONT PAS DU TRI-PHASE, contrairement à ce

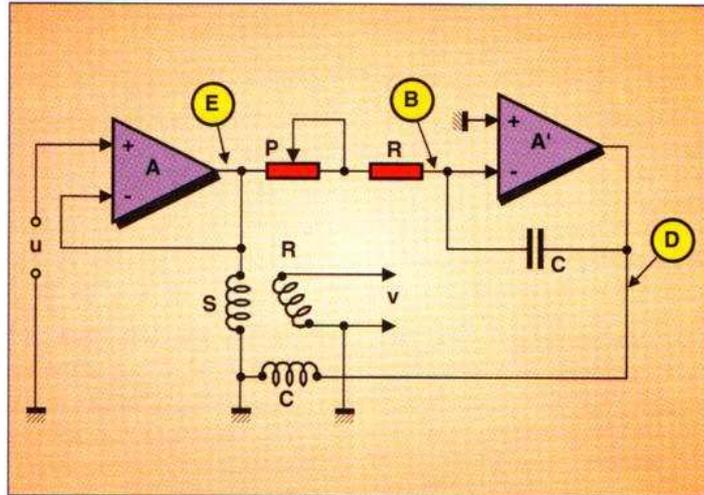


Fig. 16. - On applique, par un amplificateur « suiveur », la tension  $u$  à l'enroulement S d'un résolveur. L'amplificateur A' est monté en « intégrateur », il déphase de  $90^\circ$  la tension  $u$  et l'applique à l'enroulement C. On obtient alors, dans le résolveur, un « champ tournant », induisant dans le rotor une tension que l'on peut déphaser comme on veut, en tournant ce rotor.

que croient bien des gens. Les tensions induites s'annulent toutes EN MEME TEMPS, elles sont en phase ou en opposition de phase avec la tension appliquée au rotor.

## Un déphaseur à déphasage illimité

Nous arrivons ici à une première application des resolvers. Il s'agit, à partir d'une tension sinusoïdale  $u$ , de produire une autre tension sinusoïdale  $v$ , dont on peut faire varier la phase comme on veut, en avance ou en retard, autant qu'on le veut (de plusieurs périodes si on le souhaite) par rapport à  $u$ .

Un tel « déphaseur illimité » est extrêmement intéressant pour étudier les différents phasemètres que l'on peut réaliser. De tels phasemètres, très utiles dans de nombreuses applications (boucles verrouillées en phase ou « PLL », multiplication de fréquence, étude d'amplificateurs), sont faciles à réaliser mais quelquefois difficiles à étalonner.

Soit (fig. 16) un résolveur auquel nous envoyons, sur son enroulement S, une tension alternative sinusoïdale  $u$ . On l'envoie par l'intermédiaire

d'un amplificateur opérationnel monté en gain unité, qui la « recopie » exactement, mais nous donne, en sortie, une source de tension qui « n'a plus la résistance interne » (cet horrible fléau des sources), ce qui la rend « idéale ».

A partir de cette tension  $u$  obtenue à la sortie du premier amplificateur opérationnel A, alimentant S, on attaque un second amplificateur opérationnel, A', monté en « intégrateur ». Le nom peut inquiéter, mais le montage est d'une simplicité exemplaire. Comme un amplificateur opérationnel maintient toujours, quand il le peut, le potentiel de son entrée « - » à la même valeur que celui de son entrée « + », le point (B) sera maintenu au potentiel zéro. Il y aura donc, arrivant au point (B) par R et P, un courant proportionnel au potentiel du point (E), soit à  $u$ .

Comme un amplificateur opérationnel a des courants d'entrée négligeables, tout le courant arrivant en (B) va dans le condensateur C. Or, quand un condensateur reçoit un courant alternatif sinusoïdal, la tension à ses bornes est déphasée de  $90^\circ$  en retard par rapport à ce courant.

C'est cette tension que l'on trouve en (D) (puisque l'ar-

mature de gauche de C est maintenue par l'amplificateur opérationnel au potentiel fixe zéro). On l'applique à l'enroulement C du résolveur.

En ajustant la valeur de P, on fait en sorte que la tension  $u'$  (entre le point D et la masse) ait la même valeur rms que la tension  $u$ . Il suffit, pour cela, que la résistance totale de R et P soit égale à la valeur absolue de l'impédance de C à la fréquence considérée. Rappelons que, pour un condensateur de capacité C, à la fréquence F, cette impédance est égale à  $Z = 1/(6,28 F C)$ , en exprimant C en farads et F en hertz.

En appliquant ainsi aux deux enroulements statoriques du résolveur deux tensions sinusoïdales de même amplitude, déphasées de  $90^\circ$ , nous avons produit un « champ tournant » dans le résolveur. Tout se passe comme si, autour du rotor de ce dernier, tournait un aimant qui ferait F tours par seconde.

Ce champ tournant induit dans le rotor une tension, dont la phase est fonction de la position du rotor. En agissant sur l'axe du rotor, on modifie donc la phase de cette tension comme on le désire.

Si l'on fait tourner l'axe du rotor dans le même sens que le champ, on obtient une tension induite qui prend un retard de phase croissant par rapport à  $u$  (autrement dit, une tension dont la fréquence est légèrement inférieure à F). Si la rotation du rotor a lieu en sens contraire de celle du champ, la tension induite prend une avance de phase croissante par rapport à  $u$  (elle a donc une fréquence un peu supérieure à F).

Pour obtenir le même résultat avec selsyn, il faudrait engendrer, à partir de  $u$ , deux tensions, déphasées respectivement de  $120^\circ$  et  $240^\circ$  par rapport à  $u$ , ce qui est bien moins facile.

(à suivre)

J.P. Ehmichen

# Sélection CD-ROM

## Star Trek : interactive technical manual



**Sujet :** Tout ce que vous avez toujours voulu savoir sur le vaisseau spatial *Enterprise* de la fameuse série télévisée *Star Trek, the next generation*. Une visite virtuelle dans les courbes du vaisseau permet d'appréhender tous les détails et de visiter le lieu dans ses moindres recoins.

Ce CD-ROM est le premier à utiliser la technologie « Quicktime VR » de réalité virtuelle qui permet littéralement de se plonger dans sa visite. Elle s'effectue comme si le lecteur possédait un caméscope et pouvait indiquer les directions de visées sur 360° de gauche à droite, ou bien vers le haut ou vers le bas.

**NOTRE AVIS :** Les nombreuses informations et anecdotes sur le tournage de la série ne raviront que les (rares) fans français de la mythique série de science fiction (*Star Trek, the next generation* est inédit en France). La principale innovation concerne cette possibilité de visite virtuelle qui préfigure les futures explorations de musées.

**Langue :** anglais.

**Support :** CD-ROM PC ou Mac.

**Genre :** encyclopédie/loisirs.  
**Editeur :** Simon & Schuster.

## LE CD DU MOIS

### Les instruments de musique

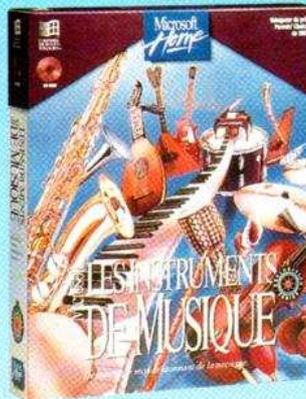


**Sujet :** Plus de 200 instruments de musique y sont décrits sous la forme d'une fiche comprenant plusieurs photographies, un court échantillon sonore et parfois une gamme. Plusieurs voies d'accès permettent de consulter les fiches. Tout d'abord, une recherche alphabétique, un classement par famille d'instruments (vents, cordes, cuivres) ou par pays d'origine.

**NOTRE AVIS :** Un sujet aussi universel que la musique se prête naturellement à une mise sur CD-ROM qui peut facilement être transcrite en différentes langues. La diversité des instruments présentés rend le produit très intéressant, même si le graphisme des fiches est un peu conventionnel. Naturellement, il est recommandé d'écouter les extraits musicaux sur des enceintes amplifiées extérieures.

**Langue :** français (PC) ou US (Mac).

**Configuration minimale :** PC au standard MPC2, processeur 486 SX 25 recommandé, moniteur 256 couleurs, carte sonore, Windows 3.1, 8 Mo de mémoire vive et 5 Mo disponibles sur le disque dur, lecteur CD-ROM 300 Ko ou Macintosh, processeur 68030 minimum, moniteur 640 x 480 pixels 256 couleurs, 8 Mo de mémoire vive et 5 Mo disponibles sur le disque dur, lecteur CD-ROM 300 Ko.



**Support :** CD-ROM PC ou Mac.

**Genre :** encyclopédie/culturel.

**Editeur :** Microsoft.

**Prix :** 490 F sur PC, 533 F sur Mac.

**Configuration minimale :** PC au standard MPC2, processeur 486 recommandé, moniteur 256 couleurs, carte sonore, Windows 3.1, 2 Mo de mémoire vive, lecteur CD-ROM 300 Ko ou Macintosh, système 6.07 ou supérieur, moniteur 13 pouces 256 couleurs, 4 Mo de mémoire vive, lecteur CD-ROM 300 Ko.

## Restaurants et hôtels de Paris



**Sujet :** Visite guidée de 280 restaurants et 30 hôtels de charme de la capitale. Une fiche par restaurant comprend les prix moyens des menus et les horaires d'ouverture. Pour la moitié d'entre elles, une courte séquence vidéo vient

compléter la description. La sélection des fiches s'effectue en précisant des critères (gamme de prix, type de cuisine, zone géographique) qui peuvent se cumuler.

**NOTRE AVIS :** La sélection des restaurants a été effectuée par Roland Escaig, par ailleurs auteur d'un livre guide.

Comme toute sélection, ses choix sont partiels, pour ne pas dire partiels et se concentrent sur des « valeurs sûres » de la restauration. Le guide n'est donc pas exhaustif et on peut éventuellement regretter la quasi-absence des petits restaurants de quartier aux rapports qualité/prix intéressants.

**Langue :** français.

**Support :** PC et Mac.

**Genre :** guide touristique.

**Editeur :** ODA.

**Prix :** 290 F.

**Configuration minimale :** PC au standard MPC2, processeur 386 SX 25 minimum, moniteur 256 couleurs, carte sonore, Windows 3.1, 8 Mo de mémoire vive et 5 Mo disponibles sur le disque dur, lecteur CD-ROM 300 Ko ou Macintosh, processeur 68030 minimum, moniteur 640 x 480 pixels 256 couleurs, 4 Mo de mémoire vive et 2 Mo disponibles sur le disque dur, lecteur CD-ROM 300 Ko.

**Philippe LORANCHET**

CD-ROM testés sur micro-ordinateur Hewlett Packard Vectra Multimédia VL2 4/66, 486 DX2 à 66 MHz, 16 Mo de mémoire vive, lecteur CD-ROM 300 Ko, carte Sound Blaster.

Nouveautés **CD-I**

Pour lire un CD-I, il faut obligatoirement un lecteur de CD-I Philips. Il existe trois modèles : le CD-I 450, le CD-I 210 et le CD-I 220 MK III. Ce lecteur vous permettra également de lire les photos-CD et les CD audio. Mais, pour les vidéo CD, il faudra ajouter à votre lecteur CD-I une cartouche Digital Vidéo (environ 2 000 F). On peut aussi lire un CD audio, un photo CD ou un vidéo CD avec un lecteur de CD ROM (pour PC ou pour Mac), sous certaines conditions.

**CD-I****Earth Command**

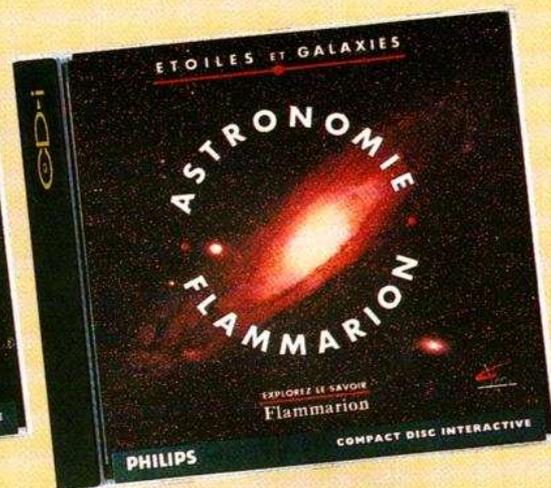
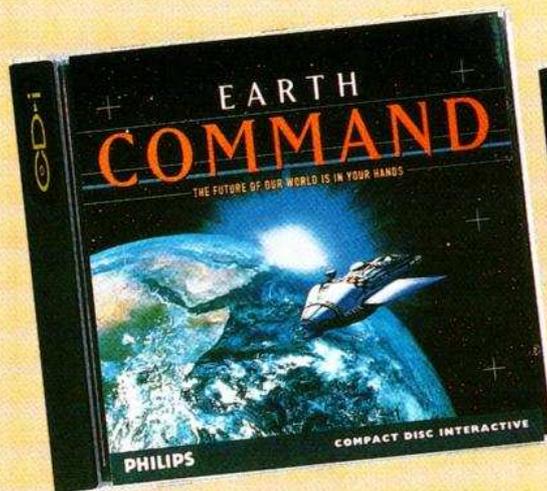
(Version française)

**Coréalisation :** Visionary Media Inc. et Philips Interactive Media International.

**Prix :** 300 F environ.

« Le » jeu de simulation géopolitique. Vous surveillez la terre, rien que ça. Elle va bien mal : famine, guerres, catastrophes écologiques, surpopulation, et j'en passe. Alors, à coup de dollars, d'embargo, de répartition des richesses, vous allez tenter, sur plusieurs années, de rétablir l'équilibre de la planète. Pas facile, vos supérieurs ne vous pardonneront pas un échec.

**NOTRE AVIS :** Des images d'archive, des films de la NASA, une documentation savante rendent ce jeu fascinant. La partie peut durer seulement 10 mn pour les nuls et jusqu'à 4 heures pour les joueurs plus patients. Alors, ne négligez pas les messages vidéo de M. Arthur Carlyle, directeur de



l'ECOM (agence de haut commandement à l'environnement) ou de vos agents de liaison, Ryder et Estrada, ainsi que l'aide de votre ordinateur de bord. Enfin, puisque vous êtes le chef suprême de la planète Terre pendant trente ans (!), à vous de prendre vos responsabilités (on peut se faire virer si l'affaire tourne mal et sans lettre recommandée...). Savant et froidement réaliste. Mais ce n'est qu'un jeu !

**Astronomie Flammarion**

**Coproduction :** Flammarion et le Club d'Investissement Media, avec la participation du CNC et du ministère de l'Industrie.

**Réalisation :** Interactive Delta Production et le concours de Flammarion, Jériko, des observatoires de Paris et de Strasbourg, et de l'ESO. Mettez-vous dans la peau d'un astronome professionnel, rien de plus simple. L'écran du téléviseur se transforme en lunette astronomi-

que sophistiquée. A partir d'un lieu d'observation, d'une date, d'une heure, le ciel est simulé. A l'aide du zoom de l'hyper-télescope, vous saurez tout sur les étoiles : leurs constellations, leur histoire, etc. En mode Découverte, vous regarderez le ciel dans toutes les directions ; un menu propose des lieux, des villes ; lorsque votre curseur passe sur un objet céleste, il le détecte et l'entoure d'un carré vert. Plus de 2 h 30 de séquences audiovisuelles et plus de 3 000 étoiles sont répertoriées. Un livret, copieux, reprend le mode d'emploi du CD-I mais aussi les dialogues, instructifs, entre Alpha et Camille, les deux voix off du CD-I.

**NOTRE AVIS :** Un CD-I impressionnant. Chaque simulation du ciel est le fruit de milliers de calculs et reproduit la réalité autant que le permet la résolution d'une image vidéo. A la fois outil d'initiation, livre électronique, planétarium, cet objet interactif ouvre sur le merveilleux. Explorer le ciel devient vite fascinant. Le bruitage électronique est particulièrement réussi. Le graphisme des écrans et des interfaces virtuelles, qui se

superposent à la voûte céleste, est soigneusement étudié et ne crée pas de fatigue visuelle. Cette magnifique réalisation, d'où est exclu tout élément racoleur, est parfaitement homogène (image, texte, photos, interactivité, images virtuelles, scénario, tout se tient...). Apprendre devient un plaisir. A notre avis, l'un des meilleurs CD-I du marché.

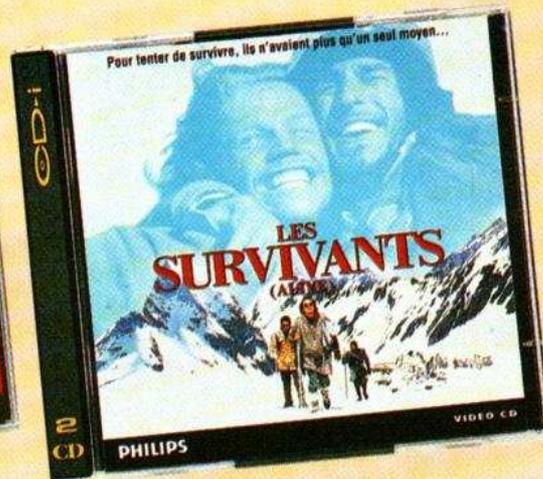
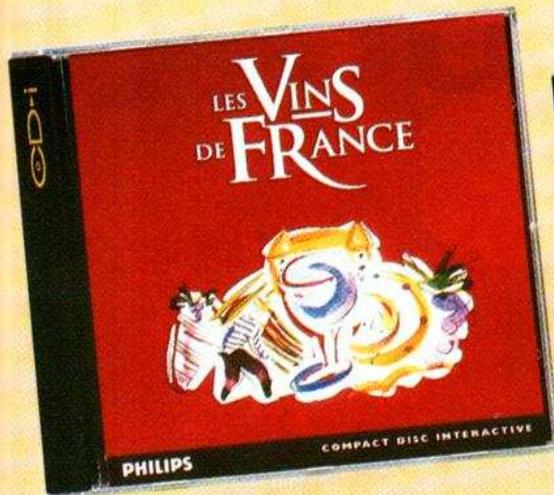
**Les vins de France**

**Production :** Philips Interactive Media.

**Prix :** 500 F environ.

Dans un coffret en bois (c'est original, non ?), nous trouvons quelques fiches cuisines et... un CD-I. Au menu des *Vins de France*, neuf destinations dans l'univers du vin et bien sûr de la gastronomie : histoire, fabrication et dégustation du vin, la carte des millésimes, les étiquettes, les régions viticoles, mets et vins, la cave, sans oublier le glossaire. **NOTRE AVIS :** Un CD-I comme *Les vins de France*, on

# et vidéo CD



en redemande. Facile d'emploi, agréable, complet, ce petit disque de 12 cm vous donnera envie de découvrir l'univers du vin, des grands crus prestigieux au modeste côte-du-roussillon (que les Catalans nous pardonnent !). De très belles photos vous feront découvrir la France vue depuis son vignoble. Un programme chaleureux et convivial, bel habillage graphique et musical.

NDLR : certaines personnes sont susceptibles de se précipiter sur une bouteille au bout de quelques minutes d'utilisation de ce CD-I. Ce phénomène peut apparaître alors même que le sujet n'a pas d'antécédent.



**VIDEO-CD**

## Les survivants

**Genre :** expérience extrême.  
**Un film de :** Frank Marshall (1993), avec Ethan Hawke, Vincent Spano.

**Son :** Stéréo Dolby Surround, VF/122 mn/2 disques.

**Prix :** entre 185 F et 195 F.  
13 octobre 1972. Un avion s'écrase sur la cordillère des Andes, à 3 500 mètres d'altitude, il ne reste que 44 passagers. Cette histoire vraie relate l'incroyable calvaire d'une équipe de rugby, leur lutte contre le froid, la faim, l'angoisse, le désespoir.

**NOTRE AVIS :** Un film dur, malgré le parti pris du réalisateur de ne pas donner dans l'horreur (scènes de cannibalisme). On ne sait pas quelle est la part de fiction, c'est un peu dommage, mais ce vidéo CD est à voir. Les effets visuels sont signés ILM, division de la Lucas-Arts-Entertainments.

**L'image :** Correcte, bon contraste, mais, il y a un mais, pixelisation excessive dans les scènes faiblement éclairées, particulièrement visible sur fond uni (la neige dans notre film). Bons effets visuels.

**Le son :** Particulièrement étudié pendant les scènes d'action : le scratch, l'avalanche... La bande son n'en rajoute pas (comme dans les films « gore » ou « catastrophe ») et c'est tant mieux.



## La machine à remonter le temps

**Genre :** ludo-éducatif.  
**Coproduction :** Bayard Presse/Dupui/Club d'Investissement Media. Distribué par Philips Interactive Media France.

**Prix :** 300 F environ.  
Un CD-I à remonter le temps ? Enfin, ça existe ! La machine est fiable, vous voyagez dans le passé et vous revenez à notre époque en toute sécurité... Vous avez le choix entre le voyage interactif, le voyage guidé, des jeux, l'album photo. L'écran de la machine montre toujours le même paysage et ses transformations pendant le voyage « extérieur » ou la même pièce

d'habitation pour le voyage « intérieur ». De 1950 à la préhistoire, treize époques différentes sont représentées. Pendant ces aller et retour dans le temps, la possibilité vous est offerte de prendre des photos qui seront rangées automatiquement dans un album, de rendre vivants certains détails des écrans à l'aide d'un micro que l'on déplace sur des parties actives ; non seulement il y a du son, mais aussi une petite animation. **NOTRE AVIS :** Tiré de dossiers publiés par le magazine *Astrapi*, ce CD-I a besoin d'une cartouche Digital Video pour l'accès aux séquences vidéo éducatives, animées par Bernard Haller et Jérôme Bonaldi. En effet, les deux compères, grâce à une mise en scène ingénieuse, donnent l'actualité de l'époque ainsi que des détails sur les inventions, les découvertes de nos ancêtres. Le reste du programme est un bon CD-I, au graphisme soigné, à l'ergonomie étudiée pour un jeune public. Un coup d'essai réussi pour le groupe Bayard Presse qui se lance dans le multimédia.

Patrick Wiklacz



# Camescope Canon UC-X1



**Vous êtes un passionné des dernières techniques. Venez avec nous découvrir l'UC-X1 de Canon, un camescope Hi-8, petit par la taille mais immense par ses possibilités. En plus, pour assurer la mise au point, il arrive à deviner quel point de l'image vous regardez !**

**A**u premier coup d'œil, l'UC-X1 paraît très simple. Les touches, pas très nombreuses, sont réparties tout autour du camescope, certaines sont cachées derrière le viseur orientable, sous une trappe.

L'UC-X1 se cale dans la main droite, le pouce tombe directement sur le verrou du déclencheur, l'index sur la commande latérale et à vitesse variable de zoom. L'œil droit se place aisément devant un viseur pas toujours facile à ajuster ; si votre œil gauche a le malheur d'être directeur, votre nez viendra buter sur le verrou. Nous n'aimons pas trop les viseurs télescopiques, mais, ici, il aurait pu être utile !

Puisque nous avons l'œil dans le viseur,

précisons que les pixels ne se voient pas trop. Camescope de voyage, il doit être facile à utiliser, et pour cela, Canon met à notre disposition un sélecteur de programme :

- Un mode tout automatique permet de le mettre sous tension et tout est prêt à fonctionner. Impossible de faire une fausse manipulation, les commandes manuelles sont même inhibées.

- Le second mode donne accès à la mise au point ou à l'ouverture manuelle ainsi qu'à une vitesse d'obturation rapide.

- Les quatre autres modes correspondent à des programmes classiques : sport, portrait, contre-jour et lumière faible.

Deux touches agissent sur l'ouverture, la



quée par le cadre dont la position est donnée par l'analyseur de regard. Si vous maîtrisez bien cette commande, pas de problème, sinon, au début, vous aurez quelques surprises avec un zoom qui va chercher des détails qui ne correspondent pas toujours au sujet principal... Ce mode est fort instructif !

– La mémoire permet aussi des effets stroboscopiques sur l'image (mais pas sur le son qui conservera sa régularité).

– Le gel d'une image battra à plates coupures le stabilisateur d'image pour les prises de vues fixes ou les portraits de famille.

– Canon quantifie les couleurs avec une résolution limitée qui procure un effet d'équidensité.

– La résolution d'image peut aussi être volontairement réduite, donnant des effets de mosaïque que l'on pourra fort bien exploiter pour un titrage.

– En n'exploitant qu'une partie du capteur, c'est-à-dire en étirant l'image dans le sens de la hauteur, on retrouvera, une fois l'image vue sur un téléviseur 16/9, les proportions d'origine. On aurait pu ajouter ici les deux bandes noires, le téléviseur aurait fait le reste et tout le monde aurait profité du 16/9 !...

– Plus intéressants sont les effets de mixage et plus particulièrement un mixage numérique assurant la fonction du fondu enchaîné. Normalement, il faudrait lire la bande, mélanger numériquement les deux signaux préalablement synchronisés et ré-enregistrer le tout, ce qui supposerait un tambour vidéo particulièrement performant. Canon a choisi une autre solution plus simple, qui consiste à mémoriser la

sélection de la vitesse demande une intervention dans un menu, une molette se charge de la mise au point. Toutes les commandes de l'objectif sont électriques et le passage en macro s'obtient par le biais des circuits de mise au point.

Le zoom optique est puissant :  $\times 12$  ; il est complété par un zoom numérique qui passe la variation de focale à 24 avec, bien sûr, une réduction de la résolution de l'image. Un tel zoom exige un stabilisateur d'image, il est là. Canon utilise ici le principe optique, à prisme à angle variable. On va détecter les mouvements et les corriger en modifiant l'angle du prisme, ce qui aura pour effet de déplacer l'image projetée sur le capteur qui verra alors une image relativement fixe, en tout cas, incomparablement plus stable. La technique est connue, et les résultats, visibles à l'œil nu !

## Les effets spéciaux

L'introduction d'une mémoire de trame dans un caméscope autorise des effets spéciaux qui vont agrémenter, une fois maîtrisés, vos prises de vues ; à condition toutefois que vous n'en abusiez pas, à vous d'être critique.

– Le premier mode est l'agrandissement du centre de l'image ou de la zone indi-

## Mon œil !

Gadget ou avancée technologique ? Nous ne nous prononcerons pas sur ce point. Canon utilise ici un dispositif intéressant de pilotage par l'œil. En attendant sans doute les électrodes qui, plantées dans votre cerveau, commanderont directement l'instrument de prise de vues ! Lorsque vous mettez l'œil au viseur, un détecteur vous envoie des rayons invisibles qui vont détecter optiquement la position de votre regard lorsque celui-ci se trouve en plein milieu du viseur. Une phase de calibrage, pilotée en anglais, appaire le détecteur et votre regard ; n'essayez pas de regarder à gauche si l'on vous demande de regarder à droite, il s'en apercevrait... Deux utilisateurs peuvent mettre en mémoire leurs paramètres. (En fait, nous avons eu entre les mains un caméscope utilisé avant nous par une autre personne et nous n'avons pas eu besoin de reprendre les réglages.) Lors de la prise de vues, un cadre très présent distrait votre regard et indique la zone prise en compte pour la mise au point. On peut faire disparaître ce cadre qu'une touche peut aussi verrouiller, afin de sélectionner la zone de mise au point ou pour commander une fonction que l'on choisit dans un menu : fondu, inscription de la date, visualisation de la fin du dernier enregistrement et titrage.

Le principe est intéressant et efficace, mais parfois perturbant, surtout avec le cadre. L'œil participe activement, il lit les inscriptions qui apparaissent dans le viseur. Il n'y en a pas moins de 75, plus ou moins hermétiques. Le caméscope est tout petit, mais vous devrez souvent avoir recours au mode d'emploi, en tout cas au début, pendant la phase d'apprentissage.



Dans le bas du viseur, quatre diodes envoient leurs signaux vers l'avant de l'œil dont on détecte la position par un capteur CCD installé à l'intérieur du viseur.



Des commandes réparties un peu partout à la surface du caméscope. Les sorties par RCA s'accompagnent d'une S-Vidéo à utiliser impérativement !



Le sélecteur rotatif choisit le programme de prise de vues. Sur sa droite, on sélectionne les effets numériques.

dernière image lors d'une prise de vues, (ce qui suppose que vous ayez pensé au fondu enchaîné avant de commencer) ; à la scène suivante, la prise de vues s'ouvre sur cette image qui s'atténue en faisant place à la suivante. Cette même image pourra aussi être utilisée pour une ouverture avec balayage latéral, où la dernière image du plan précédent s'écarte pour laisser la place à la nouvelle séquence.

— Les autres fonctions utilisent ou non la mémoire, les volets noirs n'en ont pas besoin, comme la fenêtre qui s'ouvre, entourée de noir. Ici, on ne se contente pas de rétrécir un cadre, l'image démarre toute petite et grandit au fur et à mesure de la disparition du cadre. Le fondu au noir est plus classique. La fonction est déconnectée à chaque utilisation, mais l'indication

clignote dans le bas du viseur. La script-girl devient presque indispensable pour vous faire penser à tout !

## Alimentation

Les caméscopes évoluent, leurs batteries aussi. Canon utilise ici une batterie ion lithium. Plus petite, à capacité égale, que sa consœur Ni-Cd, elle n'a pas de mémoire et peut donc être partiellement rechargée. Un chargeur spécial lui fournit du courant et une diode émet des signaux codés donnant approximativement la capacité disponible ! Un seul éclat, c'est moins de 50 %, on passe ensuite au double éclat, puis au triple, lorsque la charge a atteint 75 % de la capacité. Cette opération demande, lorsque la batterie est vide, deux

heures de charge. Pour les opérations de montage, le caméscope peut aussi recevoir son énergie du secteur par le bloc chargeur.

## Connectique

Les sorties sont protégées par un volet souple qui sert de repose-pouce. Comme le caméscope est stéréo, il dispose de deux sorties audio associées à une sortie vidéo composite en PAL et à une sortie S-Vidéo dissociant chrominance et luminance sur deux broches séparées. Les connexions externes ne sont pas nombreuses, on peut prévoir un micro externe ; en revanche, pour le contrôle du son (le micro externe devrait aller de pair avec une sortie de casque !), nous suggérerons aux bricoleurs de se faire un préampli casque alimenté en continu par la prise d'alimentation d'un modulateur RF et recevant les signaux audio des prises RCA. Cette solution n'est pas très pratique compte tenu de la place occupée par les prises. Nous pensons que Canon était aussi un spécialiste du son...

## Mesures

L'objectif permet d'avoir un angle de prise de vues allant, en position grand angulaire, de 4,3° à 45°. Avec le zoom numérique, on passe à 2,1°. Cet angle correspond à une focale 35 mm de 48 mm à un peu plus de 1 000 lorsque le zoom numérique entre en jeu. On se rend compte ici de la nécessité du stabilisateur d'image. On regrettera l'absence d'une vraie position grand angulaire, Canon est un fabricant d'objectif et devrait s'intéresser au problème. La résolution du capteur est d'environ 480 points par ligne si la vidéo sort en S, elle passe à 420 lorsque le codeur PAL entre en service, et se colore de moirages bleu et rouge pas toujours artistiques. Lorsque la mire est enregistrée en Hi-8, l'image PAL a une résolution de 375 points/ligne ; en séparant les compo-



Ecran avec mosaïque.

santes, on monte à 390, c'est un peu mieux.

– On peut aussi enregistrer et lire en 8 mm ; dans ce cas, la résolution est de 270 points par ligne, une différence très sensible. Cette fois, que l'on sorte en vidéo composite ou pas, la résolution est identique.

– L'image numérique est excellente, sa résolution est de 460 points/ligne sur la sortie S, 410 sur la PAL ; c'est un peu moins bien qu'en direct, mais pas tellement.

– En utilisant l'effet numérique de rapprochement, la résolution passe à 260 points par ligne, soit un peu au-dessous d'une qualité 8 mm.

## Et le viseur ?

La petite taille de l'écran et la technologie devraient faire craindre le pire ; détrompez-vous, elle est d'environ 320 points/ligne, autrement dit, meilleure que celle d'un enregistrement 8 mm...

– Le temps de mise en service est de 2 secondes, qui paraissent longues ; le caméscope pèse 840 g, en ordre de marche, cassette et batterie comprises.

– La luminosité minimale est de 80 lux ; à partir de cette valeur, on obtiendra une image propre et bien colorée.

## Conclusions

Canon vient d'inventer le caméscope qui obéit au doigt et à l'œil ! Non seulement il introduit un nouveau mode de commande mais il l'ajoute à d'autres techniques comme la version haut de gamme du 8 mm, le stabilisateur d'image ou encore les effets numériques dont un intéressant fondu enchaîné.

### Les plus

- Format Hi-8, son stéréo
- Equipement presque complet
- Stabilisateur d'image
- Effets numériques
- Zoom puissant x 12 + x 2 numérique.

### Les moins

- Visée inconfortable de l'œil gauche
- Complexité d'emploi (hors usuel)
- Pas de mémoire d'image pour titrage
- Pas de contrôle du son
- Grand angle étroit.

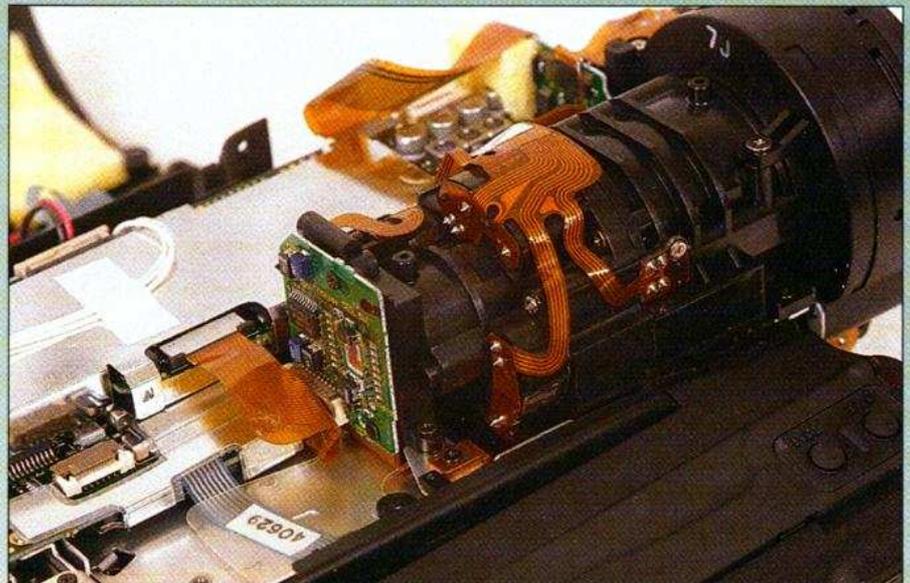
## Technique

Le système de détection de position de l'œil utilise quatre diodes infrarouges éclairant, sans doute séquentiellement, le bas de l'œil placé devant le viseur. A l'intérieur de ce dernier, un miroir renvoie la lumière réfléchi vers le bas, sur un capteur CCD. L'analyse de la lumière réfléchi donne des informations permettant de déterminer la direction du regard. La stabilisation de l'image est confiée à un système dont le principe met en œuvre la déformation d'un prisme, technique affinée par Canon qui a étendu la bande passante du système jusqu'aux environs de 20 Hz. L'extension à une fréquence supérieure exigerait une puissance colossale incompatible avec

une alimentation par batterie ! D'un côté, nous avons le prisme, de l'autre, des capteurs de mouvements ; ils sont deux et détectent les mouvements angulaires de l'appareil. Le circuit imprimé est installé autour de l'objectif et comporte un processeur spécifique.

La platine mécanique est réalisée en tôle d'alliage d'aluminium pliée. Le tambour est miniaturisé et coiffé de son moteur à bobinages fixes. Le moteur du cabestan adopte la même technologie, celui de mise en place de la bande est plus classique.

Le tout est enfermé dans un boîtier en ABS recouvert d'une peinture qui, au toucher, donne une impression de caoutchouc.



Monobloc, les différents éléments de l'objectif, moteurs, détecteurs de position sont reliés par circuits imprimés souples. Du côté opposé à l'objectif est installé le capteur CCD sur son propre circuit imprimé.



La platine mécanique ultra légère : au fond, le petit tambour vidéo coiffé de son moteur. Canon associe ici, comme ses confrères, matières plastiques et métaux divers.

# Casque électrostatique Sennheiser HE60/HEV 70 : le fils d'Orphée

Sennheiser a beaucoup travaillé sur les casques, électrodynamiques, bien sûr, mais aussi électrostatiques ; cette dernière catégorie, relativement onéreuse, reste toutefois marginale dans la production de ce constructeur européen.

En 1992, Sennheiser fait sensation en lançant son « Orpheus », un casque électrostatique piloté par un ampli à tubes et fait pour les oreilles comme pour les yeux... Très cher : près de 50 000 F, et vite abandonné ; il restait une exception. Les études ayant abouti à sa création ont été exploitées et ont donné naissance au HE60/HEV70 qui reste un produit de haut de gamme, mais l'investissement pour se le procurer est tout de même plus de six fois inférieur au modèle précédent.

L'ensemble se compose de deux éléments : d'un côté, le casque ; de l'autre, l'amplificateur. Les deux éléments sont indissociables, mais vous pourrez toujours vous procurer un élément seul, à moins que le constructeur n'ait séparé les composants que pour annoncer un prix de casque inférieur et surtout comparable à celui des autres modèles de haut de gamme concurrents. Le casque est présenté dans un coffret de carton à charnière métallique, une mousse



épouse la forme du casque et de son cordon ; ce dernier ne se termine pas par un jack, mais par un connecteur spécial à 5 broches : le casque électrostatique a besoin d'une alimentation et d'un signal audio. Le câble, extrasouple, est plat, Sennheiser sacrifie à la mode en utilisant un câble en cuivre désoxygéné et à faible capacité, on réduit ainsi les bruits de manipulation dus aux variations de capacité d'un câble sous haute tension continue. Le casque lui-même est à structure ouverte, comme de nombreux casques aujourd'hui ; l'extérieur est protégé par des grilles d'acier finement perforées, très transparentes aux sons. Une autre grille de protection est installée à l'intérieur du casque. Les coussins associent matière plastique et velours, le confort est bon et les matériaux devraient mieux supporter les attaques du temps qu'une simple mousse. Une articulation à cardan permet aux oreillettes de bien se positionner sur

la tête, un coussinet équipe l'arceau et se posera au sommet du crâne. A l'intérieur, des grilles d'acier inoxydable tissées constituent les électrodes fixes et sont également transparentes aux sons. La membrane est installée entre les deux grilles et travaille en mode push-pull (pousse-tire). Elle est constituée d'un polymère extrêmement fin et recouvert d'une voile d'or, conducteur quasiment transparent. La finesse de cette membrane et son excitation en tous points permet d'avoir une réponse en fréquence étendue, le constructeur annonce 12 Hz à 65 kHz, à -10 dB, et 18 Hz à 35 kHz, à -6 dB. Le niveau de sortie nominal est de 100 dB à 1 kHz, le taux de distorsion harmonique inférieur à 0,1 %.

Le casque est alimenté par un bloc spécial, le HEV 70, qui fournit la haute tension continue. Il se connecte par deux prises RCA à la sortie d'un préamplificateur ou de toute source, deux prises câ-

blées en parallèle permettent au signal de repartir vers une autre destination. Ce concept permet d'utiliser l'amplificateur sur un lecteur de CD, un magnétophone, un tuner, bref, toute source de signaux, l'amplificateur de puissance n'est pas indispensable. Les cordons audio, terminés par prises dorées, sont livrés avec l'amplificateur. Ecologie oblige, l'emballage n'utilise que du carton plié, le polystyrène expansé est exclu ! L'amplificateur adopte une forme originale, le boîtier est en aluminium extrudé anodisé, la face de commande comporte un potentiomètre double autorisant un réglage de balance entre les voies gauche et droite, une diode sert de voyant, son vert vire au rouge en présence d'une tension trop importante. L'interrupteur général a une forme triangulaire. Sur le côté, des ailettes confirment la vocation puissance de l'amplificateur.

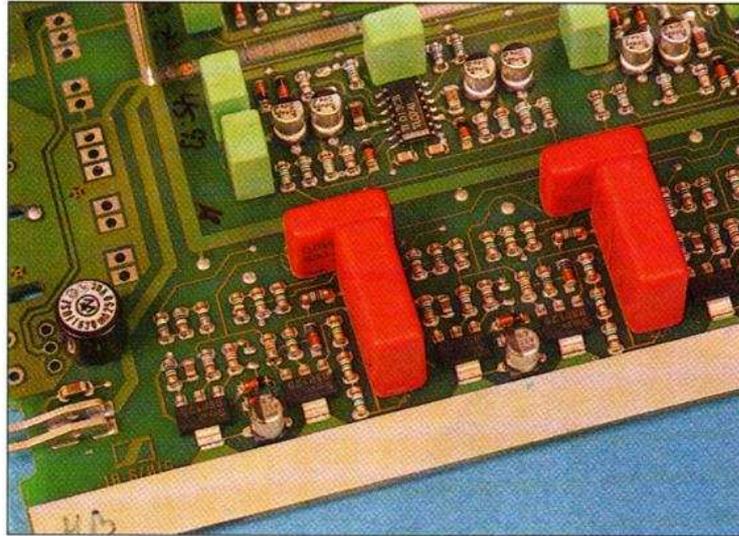
## Technique

Les 24 V continus du bloc d'alimentation alimentent un convertisseur piloté par un circuit intégré spécialisé, UC 3525, commandant un transistor à effet de champ de puissance. Le secondaire délivre les 540 V nécessaires à la polarisation du casque. L'amplification est confiée à des transistors à effet de champ de « puissance », des BSP 125, transistors 600 V 110 mA en boîtier CMS capables de dissiper 1,5 W. Huit de ces composants sont répartis le long du circuit imprimé, ils sont refroidis par le cuivre du circuit imprimé qui transmet les calories à une surface de cuivre en contact thermique avec le boîtier.

Le potentiomètre est un modèle Alps de haut de gamme, il associe métal moulé et blindage magnétique mis à la masse, l'alimentation est ceinturée d'un blindage d'acier, on soigne la pureté des signaux. Le circuit imprimé est en verre époxy à trous métallisés, du haut de gamme par conséquent, Sennheiser a l'habitude d'exploiter cette technique dans d'autres appareils.

Les composants y sont implantés en surface ; à quelques exceptions près rencontrées dans l'alimentation, les résistances et les diodes sont de type MELF, ce sont des composants cylindriques, les condensateurs sont parallélépipédiques.

La qualité du travail est irréprochable, les composants bien centrés et les soudures brillantes, sans excès de métal d'apport.



Détail de l'un des amplificateurs, il utilise quatre transistors à effet de champ haute tension montés en surface. La bande claire est un isolant électrique bon conducteur thermique, il assure la liaison avec le boîtier qui servira de dissipateur.



Le convertisseur haute tension fait appel à un circuit intégré spécial, le transistor que l'on voit est à effet de champ ; derrière le transformateur, nous avons le filtrage de la haute tension : 10  $\mu$ F, 400 V.

## Exploitation

C'est un casque à fil avec l'inconvénient traditionnel de ce cordon ombilical. Comme il est plat, il ne s'entortille pas comme les autres. On se méfiera. Attention aussi à ne pas vous prendre les pieds dans le fil, il est plus fragile que les câbles à renfort d'acier, classiques chez Sennheiser.

Le confort est un élément primordial important dans un casque. Le poids ne signifie rien. Il est de 260 g, donc relativement lourd, la suspension à la cardan plaque bien les oreillettes sur les oreilles, le velours donne un confort supérieur à une matière plastique, notamment si la température est élevée. Comme le casque est à structure ouverte, il ne coupe pas de l'ambiance.

On s'amusera à mettre les mains sur les oreilles, la réponse du casque est complètement perturbée. Cette structure a l'inconvénient de transmettre aussi les sons vers l'extérieur, ce qui sera gênant

pour l'entourage et vous obligera parfois à pratiquer une écoute à bas niveau moins flatteuse.

## Ecoute

D'une pureté exemplaire, ce casque restitue parfaitement les moindres détails. L'écoute d'un quatuor, d'un piano ou d'un orchestre révèle une finesse et une définition étonnantes et ceci quel que soit le genre musical. Son port, même après plusieurs heures, ne procure aucune fatigue, ni gêne. On redécouvre ses disques.

## Conclusions

Pour le prix d'une paire d'enceintes de haut de gamme, l'ensemble HE60, HEV70 vous entraînera dans un univers musical hors du commun. L'amplificateur est un élément autonome capable de recevoir le signal d'une mini-source comme un baladeur CD. Si vous vous posez la question de savoir comment emporter votre chaîne HiFi en vacances, elle est peut-être là !

E.L

# Casques infrarouges

## Karman IRS 700 et IRS 500



Périphériques des chaînes HiFi, des baladeurs ou des téléviseurs, le casque infrarouge vous libère d'un cordon particulièrement perturbant lorsque vous devez vaquer à d'autres activités que la contemplation d'un petit écran.

**O**riginaires de Taïwan, les casques Karman IRS 700 et 500 apportent une solution à l'écoute de programmes stéréo. Les deux appareils sont d'une conception proche, leur différence réside principalement dans la forme de leur émetteur, dictée par leur fonction, et dans l'alimentation ; la version 700 reçoit son énergie de deux éléments Ni-Cd de taille LR3 (donc rechargeables), tandis que le 500 utilise deux piles LR6, plus lourdes.

L'émetteur s'alimente sur un bloc secteur de type prise de courant, il est donc alimenté en permanence. Dès l'allumage, chacune des diodes d'émission laisse apparaître une lueur rouge : elles travaillent dans le proche infrarouge et bénéficient d'un rendement supérieur à celui des infrarouges invisibles. La stéréo passe par deux porteuses qui sont à une fréquence assez haute : 2,8 et 2,3 MHz, ce qui n'em-

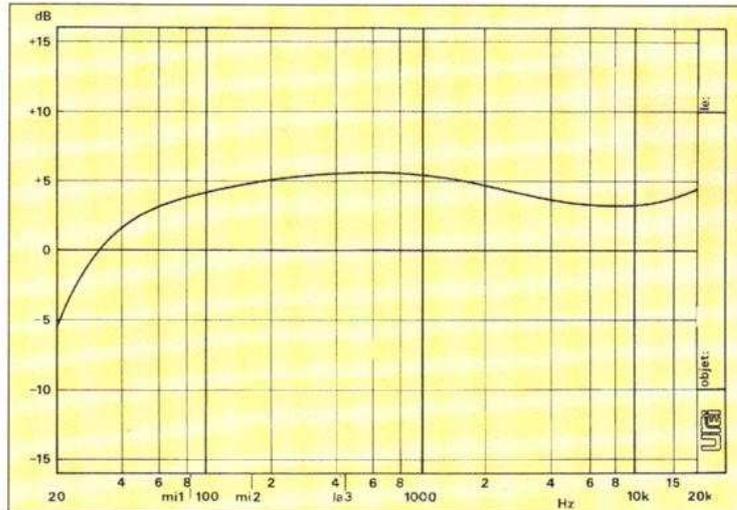
pêchera pas les perturbations habituelles dues aux télécommandes ou à la proximité du casque et d'une lampe à incandescence. Le constructeur annonce une portée d'une dizaine de mètres, nous avons pu nous promener dans une pièce de grandes dimensions pour vérifier ce fait.

Les deux casques sont conçus d'une façon proche, chacun dispose d'un commutateur de mise sous tension, une diode s'allume pour vous rappeler que les piles s'usent, un commutateur passe le signal en mono. Chaque oreillette a son propre potentiomètre de volume, on règle en même temps niveau sonore et balance, formule pas vraiment pratique, d'autant plus que les molettes se dérèglent trop facilement. Nous aurions préféré un potentiomètre unique, commun aux deux voies.

Hormis l'alimentation par accu du 700, les produits se distinguent par d'autres dé-

tails comme un commutateur marche/arrêt sur le 500 et son absence sur le 700, dont la mise en route se fait par détection d'un signal audio. Un interrupteur à glissière équipe le 500, une touche, bien plus pratique, est utilisée sur le 700. Chaque oreillette a sa propre diode de réception ; si l'une d'elles est masquée, l'autre assurera une réception pour les deux canaux, nous avons donc un diagramme de réception omnidirectionnel ou presque. La transmission se fait en modulation de fréquence, procédé classique ; pour la réception, le constructeur a utilisé des circuits intégrés de récepteurs MF fonctionnant sous très basse tension. Nous avons ici une qualité de fabrication électronique typique de Taïwan, moins soignée que celle qui préside aux réalisations japonaises ou européennes.

Le confort est une qualité que l'on apprécie, nous avons porté le 500 pendant plus d'une heure, difficile de le faire plus longtemps, ses 350 grammes finissent par peser sur le sommet du crâne. Le 700, plus léger de 70 g, se supporte mieux mais n'arrive pas à se faire oublier. La perte de portée où la coupure d'émission se traduit par un bruit de souffle pas très agréable, on s'en doute ! La qualité musicale est correcte, l'isolement n'est pas total mais on évitera de perturber les voisins en adoptant un niveau raisonnable... La sensibilité est assez étonnante à trois mètres de distance, on peut recouvrir les deux diodes



*Courbe de réponse en fréquence de la partie électronique : le grave est légèrement coupé et la désaccentuation ne compense pas parfaitement la préaccentuation.*

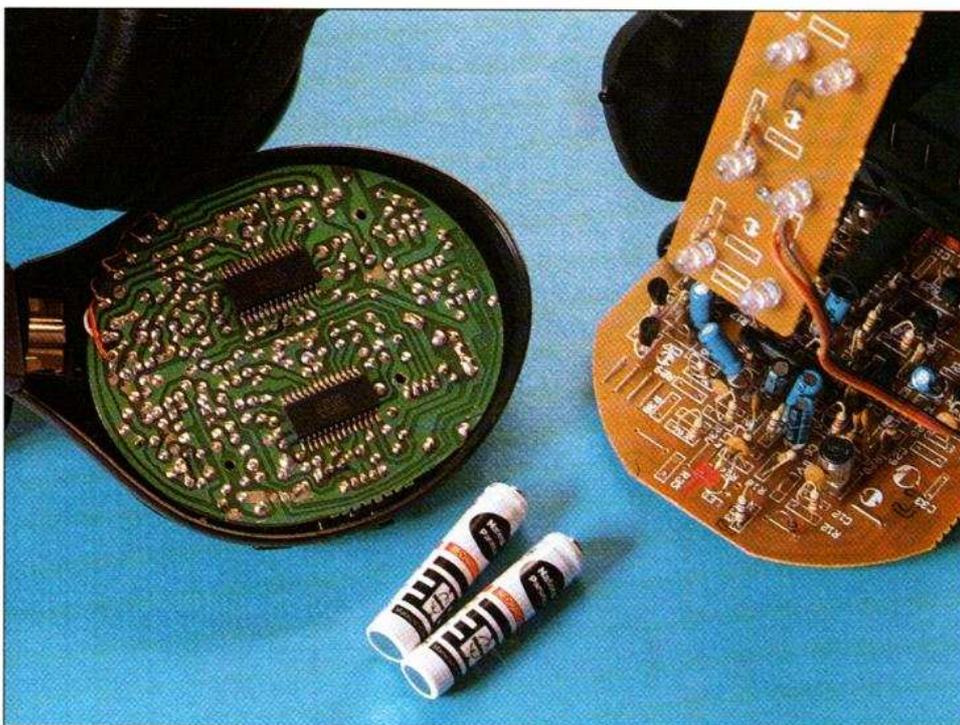
avec la main sans disparition de signal, à croire que l'infrarouge les traverse ! Nous avons effectué une autre expérience, celle de la cohabitation entre un système Sennheiser IS 490 et le Karman, figurez-vous que tout se passe bien : nous n'avons constaté aucune interférence entre les signaux des deux émetteurs, sauf en se rapprochant un peu trop de l'émetteur perturbateur... En revanche, si vous disposez d'un casque IR d'une autre marque... vous ne pourrez peut-être pas l'exploiter. Vous pourrez donc installer deux systèmes dans la même pièce : un pour la chaîne HiFi, l'autre pour la vidéo ! Cette cohabitation de plusieurs canaux était prévisible : on utilise bien deux porteuses proches pour la stéréo, la séparation est totale !

## Mesures

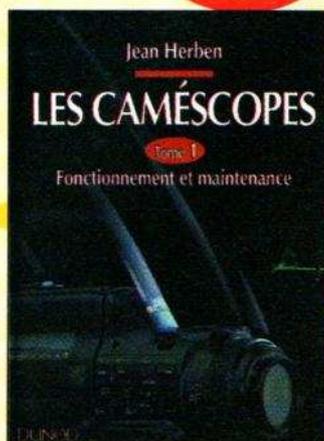
- L'impédance d'entrée élevée, 22,8 k $\Omega$ , permet un branchement sur toute source audio. La tension d'entrée permettant d'obtenir le niveau de sortie maximal est de -12 dBu (200 mV), un limiteur entre en service au-dessus de 0 dBu, soit 775 mV.
- La diaphonie du casque est de 60 dB à 1 kHz, 56 dB à 10 kHz, pas de problème de mélange. A vous de ne pas mettre le casque à l'envers (inversion gauche/droite !), il tient bien dans les deux sens !
- Le rapport signal/bruit maxi est de 67 dB sans pondération et 69 dB avec pondération, il n'y a pas de réducteur de bruit ; ici, le constructeur utilise simplement un circuit de préaccentuation et de désaccentuation, une technique classique en modulation de fréquence... Cette mesure suppose que l'on injecte un signal d'entrée d'une valeur située juste au-dessous de l'intervention du limiteur.
- La bande passante est donnée graphiquement, on coupe dans le grave tandis que la désaccentuation ne suit pas tout à fait la préaccentuation...
- Le taux de distorsion harmonique est de 1,8 % à 1 kHz à la puissance maximale de sortie et passe à 0,68 % 6 dB au-dessous.

## Conclusions

Les deux systèmes Karman fonctionnent correctement, même si l'on ne regarde pas en direction de l'émetteur ; par ailleurs, il cohabitera sans problème avec d'autres systèmes IR, avec une séparation totale. Nous leur reprocherons, surtout pour le 500, un manque de confort si l'on doit garder le casque sur la tête pendant plus d'une heure.



*L'électronique du système 700 : double récepteur dans le casque : un pour chaque canal, alimentation par deux éléments standard, format R3 ; à droite, l'émetteur avec ses huit diodes IR et, dans la base, le modulateur MF.*

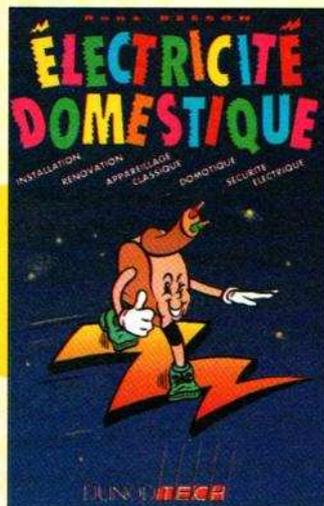


## Les caméscopes

**Tome 1 :  
fonctionnement  
et maintenance**

Par Jean HERBEN

Cet ouvrage, premier de deux tomes, aborde le fonctionnement électronique du caméscope. Le technicien de maintenance dispose enfin d'un soutien technique lui permettant de comprendre les principes des appareils aux normes VHS et Vidéo-8. Après un rappel indispensable sur les normes d'émission de télévision, sur les règles d'analyses des magnétoscopes VHS et Vidéo-8, il décrit le principe des CCD, des optiques et des autofo-cus. L'analyse de deux caméscopes VHS et Vidéo-8 assure la liaison entre la théorie et le décryptage des plans. L'étude se terminera dans le tome 2 par l'apprentissage des servomécanismes et une initiation à la maintenance, à la mise au point et au dépannage. Il s'agit du seul livre, de langue française, qui traite de l'électronique des caméscopes, mais toujours dans un style propre à l'auteur, avec des mots et des explications à la portée de tout technicien de maintenance vidéo. Editeur : Dunod. Prix : 195 F.



## Electricité domestique :

**installation,  
rénovation,  
appareillage  
classique  
domotique,  
sécurité électrique**

Par René BESSON

Ce livre s'adresse à un très large public. En effet, qui n'a pas bricolé son installation, sans connaître les prescriptions des normes et le danger de contacts avec le courant électrique ?

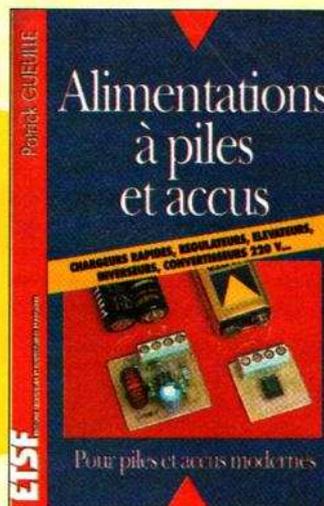
Cependant, il a été jugé utile d'élargir le sujet traité, c'est ainsi que les chapitres successifs :

- partent de la production et de la distribution de l'électricité ;
- passent en revue les appareillages domestiques ;
- imposent les prescriptions de la norme NFC 15100 pour la rénovation ou la réalisation d'installations ;
- décrivent les nouveaux appareillages permettant des automatismes et conduisant à la domotique ;
- mettent en garde contre le danger que présente le courant électrique si certaines précautions ne sont pas respectées ;
- rappellent les bases physiques de l'électricité.

C'est ainsi que ce livre est utile et accessible à tous.

Editeur : Dunod.

Prix : 99 F.



## Alimenta- tions à piles et accus

Par Patrick GUEULLE

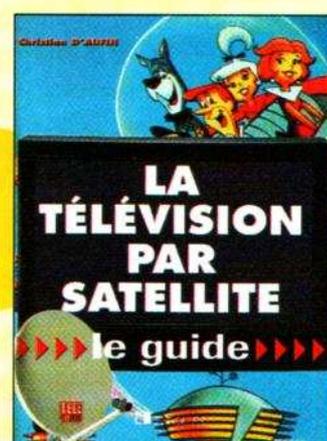
Piles et accumulateurs doivent être associés à des circuits bien particuliers pour pouvoir alimenter dans de bonnes conditions les équipements électroniques modernes.

Régulateurs à haut rendement, élévateurs et abaisseurs de tension, chargeurs rapides, convertisseurs 220 V sont désormais indispensables pour obtenir un maximum d'autonomie et des performances optimales sous un volume de plus en plus réduit.

Ce livre contient les plans détaillés, avec circuits imprimés et listes de composants, de tous les montages nécessaires pour aller jusqu'au bout des possibilités des piles et accus modernes.

Il vous permettra, entre autres, de rendre autonomes vos équipements favoris, de les faire fonctionner sur une batterie de voiture ou de bateau, voire même de les alimenter à l'énergie solaire.

Editeur : ETSF. Prix : 125 F.



## Télévision par satellite : le guide

Par Christian D'AUFIN

Face à l'expansion sans précédent des programmes de radios et de télévision, et devant l'abondance des matériels de réception que propose le marché, voici le guide indispensable de la réception-satellite.

Il répond à toutes les questions que se posent les téléspectateurs qui envisagent d'acquérir une antenne satellite et de l'installer.

Après une présentation du monde de la réception-satellite, ce guide offre :

- une liste exhaustive des chaînes de télévision et stations de radios qu'il est possible de recevoir en Europe (avec une classification par langue) ;
- des tableaux et des illustrations utiles pour le réglage des récepteurs ;
- les principales adresses des organismes diffuseurs ;
- une liste des marques et des distributeurs les plus représentatifs ;
- un satellitist : « êtes-vous branché satellite ? » ;
- un dictionnaire du satellite et un glossaire des termes techniques ;
- une bibliographie du satellite pour les plus passionnés.

Editeur : Eyrolles.

Prix : 128 F.

# A la découverte des grands réseaux : **CompuServe, Internet**

Depuis plusieurs mois déjà, le phénomène Internet gagne la France, au point que des grands média généralistes, *Le Point* et *Le Nouvel Observateur*, pour ne citer qu'eux, lui ont consacré de nombreuses pages.

Il nous semble donc opportun aujourd'hui de vous présenter ce que sont réellement ces réseaux de communication, qu'est-ce que l'on peut y trouver et surtout comment faire pour y accéder. Le sujet étant nécessairement vaste, plusieurs articles successifs y seront consacrés.

Avant d'entrer dans le vif du sujet mais aussi avant de crier au miracle comme ont un peu tendance à le faire ceux qui ne se sont connectés que quelques minutes pour les besoins d'un essai ou d'un article, un petit historique nous semble utile.



## et les autres...

### Les réseaux de transmission de données

Le plus célèbre d'entre eux, au moins dans l'Hexagone, n'est autre que Transpac, mis sur pied par France Telecom et la société Transpac dans les années 70. A l'époque, ce réseau était particulièrement performant et innovant, car il utilisait (et utilise toujours, d'ailleurs) la notion de circuits virtuels et de communication par paquet.

Bien qu'étant très complexes à mettre en œuvre en pratique, ces procédés sont extrêmement simples à comprendre tant qu'on ne s'intéresse qu'à leur théorie générale. Voyons tout d'abord la notion de circuit virtuel.

Le pays concerné, la France dans notre cas, est couvert par une sorte de gigantesque toile d'araignée de lignes de communication se croisant en des points appelés nœuds du réseau. Du fait de ce maillage très dense, il n'existe pas un seul chemin pour qu'une information transite d'un

point A à un point B mais une multitude de chemins différents possibles. A un instant donné, pour établir la communication entre nos deux points A et B, se crée donc ce que l'on appelle un circuit virtuel qui utilise l'un de ces chemins et qui n'a d'existence que tant que dure la communication.

Mieux même, si en cours de communication des problèmes se posent sur le chemin choisi (perturbation, saturation d'une branche, etc.), le circuit virtuel peut se reconfigurer et faire ainsi passer physiquement votre information par une autre voie sans que vous ne vous rendiez compte de rien.

La notion de communication par paquet est encore plus facile à comprendre. Les informations échangées entre nos deux correspondants A et B sont découpées en blocs logiques (appelés ici paquets) qui sont « enrobés » par des informations de protocole : adresses de l'émetteur et du destinataire, caractères de contrôle, etc. Ce sont ensuite ces paquets qui voyagent sur le réseau.

Précisons que ces paquets ne se suivent pas à la queue leu leu dans le cadre d'une même communication mais au contraire qu'ils s'entremêlent joyeusement avec ceux d'autres communications. Leur encapsulation par le protocole permet au bout du compte à chacun de retrouver ses petits !

## La partie émergée de l'iceberg

Tel Monsieur Jourdain qui faisait de la prose sans le savoir, Transpac est utilisé par des millions de Français qui n'en soupçonnent même pas l'existence lorsqu'ils font usage... de leur Minitel. En effet, tous les services télématiques accessibles par un 36XX passent par le réseau Transpac. Bien sûr, comme le montre la figure 1, votre Minitel est raccordé sur une ligne téléphonique normale au départ de chez vous, mais celle-ci aboutit au plus tôt à un PAVI ou point d'accès Videotex. Ce PAVI n'est autre qu'un concentrateur raccordé à Transpac qui met donc votre Minitel en rapport avec l'ordinateur qui héberge le service télématique que vous désirez consulter.

Le protocole de dialogue sur Transpac étant très complexe afin de respecter les notions vues ci-avant de circuits virtuel et de communication par paquets, ce n'est pas votre Minitel qui le gère, puisque ce

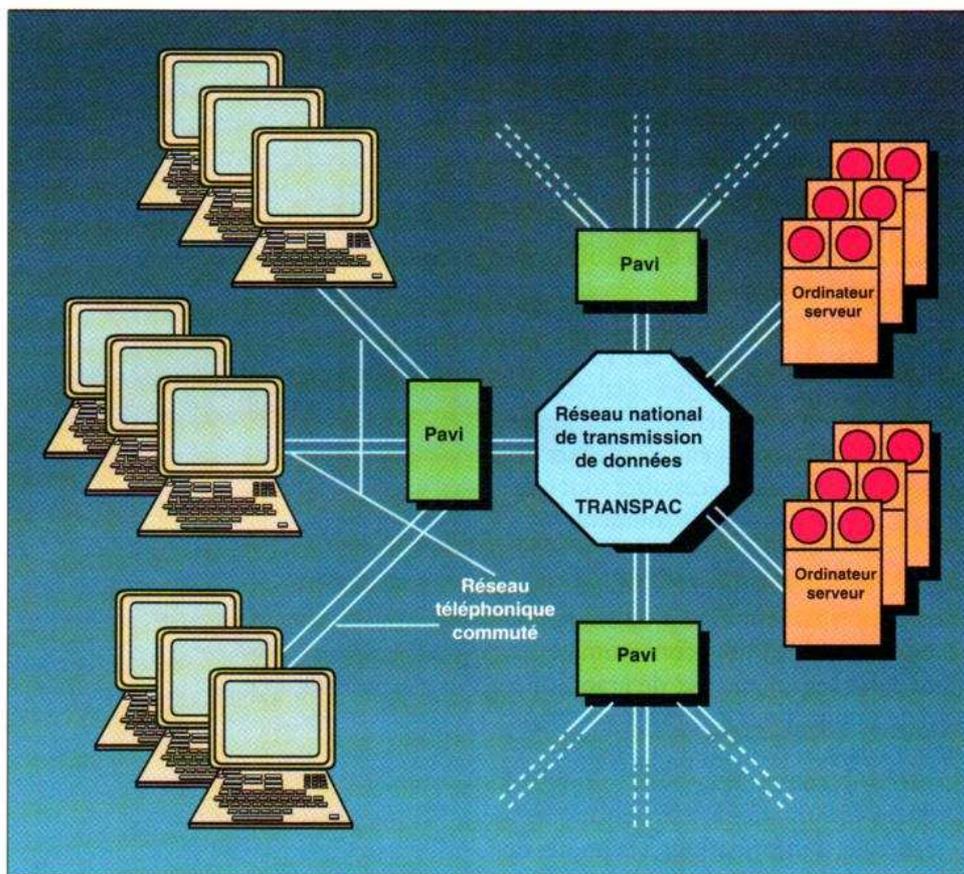


Fig. 1. - Principe d'utilisation de Transpac par les terminaux Minitel.

dernier n'est qu'un simple terminal, mais c'est le PAVI qui s'en charge, de manière totalement transparente pour vous.

## Les autres usages de Transpac

Sous réserve de disposer d'un micro-ordinateur et d'un bon logiciel de communication, il est possible d'accéder à Transpac autrement que par un PAVI. Plusieurs

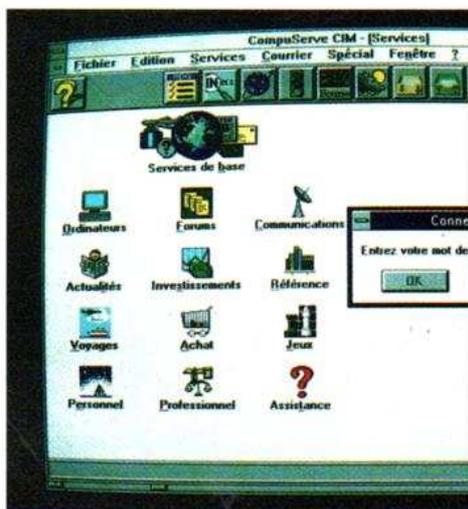
points d'accès, à diverses vitesses, sont ainsi disponibles pour tous ceux d'entre vous qui disposent d'un modem.

Par ce biais, il est alors possible d'accéder directement à tous les ordinateurs connectés à Transpac. Votre commerçant, qui demande un numéro d'autorisation carte bleue lorsque la somme dépasse une certaine valeur, exploite d'ailleurs très souvent ce genre de liaison de façon totalement transparente par le biais de son terminal carte bleue (regardez l'écran de certains d'entre eux si vous en doutez ; ils affichent parfois le déroulement de la transaction et on voit alors très bien le message « appel Transpac »).

Si vous nous suivez et si vous voulez découvrir ce qui se cache sur Internet ou CompuServe, vous passerez peut-être vous aussi par Transpac au moyen d'un banal micro-ordinateur compatible PC ou Macintosh. Nous verrons comment le moment venu.

## La butée Minitel

Projet phare des années 80, Minitel a été une expérience unique au monde et, il y a dix ans, était une splendide vitrine technologique française. Malheureusement, la technique a évolué et de ce fait Minitel a



L'écran d'accueil d'un logiciel d'accès à CompuServe. C'est tout de même plus gai qu'un écran Minitel !

pris un sérieux coup de vieux. Son affichage texte et alphamosaïque ne peut en aucun cas rivaliser avec la plus mauvaise carte graphique d'un compatible PC ; en outre, sa vitesse de communication (ou plutôt sa lenteur !) de seulement 1 200 bauds fait figure d'escargot à l'époque des modems à 9 600 ou 14 400 bits par seconde.

Bien sûr, comme nous l'avons annoncé dans un précédent numéro, le TVR pointe son nez et permettra des dialogues à 9 600 bauds et un affichage de meilleure qualité, mais il n'en est encore qu'à ses débuts et les terminaux nécessaires sont quasiment inexistantes pour le moment.

Tout cela n'implique pas que l'on doive abandonner brutalement le Minitel ; il est encore parfaitement apte à satisfaire une grande majorité des consommateurs. Point n'est besoin en effet de graphismes haut de gamme pour lire les horaires d'Air Inter ou de la SNCF. En revanche, les passionnés de la communication, les amateurs de micro-informatique, les scientifiques à la recherche d'informations à la pointe de la technique ne peuvent plus s'en satisfaire et se tournent vers d'autres réseaux de données. CompuServe et Internet sont les plus célèbres d'entre eux.

## Des initiatives privées

Comme leurs noms le laissent supposer, CompuServe et Internet sont nés aux Etats-Unis. Là-bas, vous le savez peut-être, il n'y a pas l'équivalent de notre France Telecom et les réseaux de communications sont aux mains d'entreprises privées. Cette absence d'organisme d'Etat fédérateur interdit des expériences comme Minitel en France (un essai avait d'ailleurs eu lieu et s'est traduit par un cuisant échec) mais favorise en revanche l'éclosion des services les plus divers. Il n'est pas nécessaire en effet de passer sous les fourches caudines d'une administration tatillonne et réglementant tout à outrance. CompuServe est donc le fruit d'une initiative privée et c'est le plus ancien réseau commercial des Etats-Unis. Il regroupe près de 2 millions d'abonnés de par le monde.

Internet, quant à lui, n'est pas directement né d'une initiative commerciale mais a vu le jour à l'époque de la guerre froide afin de sécuriser les communications entre les différents sites militaires. Cela a conduit à mettre sur pied un protocole de commu-

### Actualités, sports, météo

Nouvelles et résultats sportifs du monde entier (Reuters).  
Nouvelles mondiales (Associated Press).  
Bulletins météorologiques et cartes satellite pour l'Europe et le monde entier.

### Courrier électronique

Courrier électronique CompuServe.  
*Environ 60 messages gratuits par mois.*

### Sources de références

Encyclopédie Grolier, version en anglais.  
*Accès instantané à 21 volumes d'informations mis à jour tous les trimestres.*  
HealthNet.  
*Source documentaire médicale.*  
Dictionnaire américain Heritage.  
Documentation complète sur les produits pharmaceutiques.  
*Préparée par le Congrès pharmaceutique américain (US Pharmacopeia Convention).*

### Achats

The Electronic Mail.  
SHOPPERS ADVANTAGE Club.  
*Service d'achats à prix réduit.*  
Essais comparatifs.  
Annonces classées.  
Ziff Buyers' Market.

### Renseignements financiers

Cotes boursières actuelles.  
Renseignements sur émissions d'actions/Symboles.  
FundWatch Online du magazine Money.  
*Fonds commun de placement - sélection et rapports détaillés.*  
Calcul d'hypothèques.

### Tourisme et voyages

EAASY SABRE® et WORLDSPAN.  
TravelShopper<sup>SM</sup>.  
*Renseignements et réservations de places auprès de compagnies aériennes du monde entier, réservation de chambres d'hôtel et location de voitures.*  
Tourisme en Grande-Bretagne, en direct  
Critiques de restaurants Zagat.

### Jeux et divertissements

Chroniques cinématographiques de Roger Ebert.  
Hollywood Hotline.  
Feuilletons américains en bref.  
Science Trivia Quiz.  
ShowBizQuiz.  
The Grolier Whiz Quiz.  
CastleQuest.  
BlackDragon.  
Classic Adventure.  
Enhanced Adventure.  
Pendul.  
Biorhythmes.

### Assistance aux membres

Forum d'assistance pour CompuServe.  
Information Manager.  
Forum d'assistance au logiciel Navigator.  
Forum d'exercice CompuServe.  
*Apprenez les principes de base de la communication interactive en temps réel.*  
Répertoire des membres CompuServe.  
Forum d'aide CompuServe.  
*Aide en ligne.*  
Online Today.  
*Nouvelles quotidiennes sur l'informatique.*

Fig. 2. - Les services accessibles sur CompuServe avec le seul abonnement de base.

nication semblable dans son principe à celui utilisé sur Transpac.

Très vite ce principe a été adopté par les universitaires et les chercheurs, qui y ont vu là un fabuleux moyen d'échange d'informations et d'accès à des banques de données. Le développement fulgurant de la micro-informatique a fait le reste et l'on dénombre actuellement une moyenne de 30 millions de connectés à Internet.

## Connectez-vous...

Ces deux réseaux (et d'autres moins connus) sont accessibles depuis la France à des conditions tarifaires qui sont deve-

nues raisonnables depuis quelques mois. De plus, la connexion est possible avec des moyens réduits puisque deux solutions au moins existent : celle faisant appel au Minitel avec des possibilités très limitées dues à son affichage et à sa vitesse, comme nous l'avons vu ci-avant, et celle faisant appel à un micro-ordinateur de type compatible PC ou Macintosh. Dans ce dernier cas, un modem peu coûteux et un logiciel (gratuit) sont nécessaires.

Nous verrons tout cela en détail le mois prochain avec notre première connexion assortie des quelques explications de base nécessaires, car l'extrême richesse de ces réseaux désoriente un peu lors des premiers accès.

C. Tavernier

# Un téléphone sans fil compatible Bi-Bop : **Sony DCT 200**

**Un téléphone sans fil ! Tout le monde connaît, et ceux qui en possèdent un ont pu apprécier combien il est agréable de ne plus avoir à courir dès que la sonnerie du téléphone retentit et, pis encore, s'arrête juste au moment où vous saisissez le combiné.**

**Le téléphone sans fil, c'est l'idéal dans une grande maison avec jardin, mais le DCT 200 de Sony offre encore plus à tous ces possesseurs puisque le combiné portable est compatible Bi-Bop, c'est-à-dire qu'après avoir souscrit un abonnement auprès de France Telecom il vous permettra de téléphoner dans toutes les villes équipées des bornes spéciales : Paris Ile-de-France, Strasbourg et, depuis quelques jours, Lille, sans oublier les aéroports nationaux, les gares des grandes villes et les gares TGV de province.**

**L**e téléphone sans fil DCT 200 utilise la norme CT 2-CAI (*Cordless Telephone 2 - Common Air Interface*) utilisée dans le système Bi-Bop de France Telecom. Ce système exploite une collection de quarante porteuses réparties entre 864,1 MHz et 868,1 MHz. La transmission des données est numérique, avec, pour bénéfices :

– le maintien de la qualité de la trans-

mission avec la distance (en numérique, le son passe ou ne passe pas mais le signal ne s'abîme pas) ;

– la confidentialité de la communication, ce qu'un téléphone portatif analogique normalisé ne permet pas.

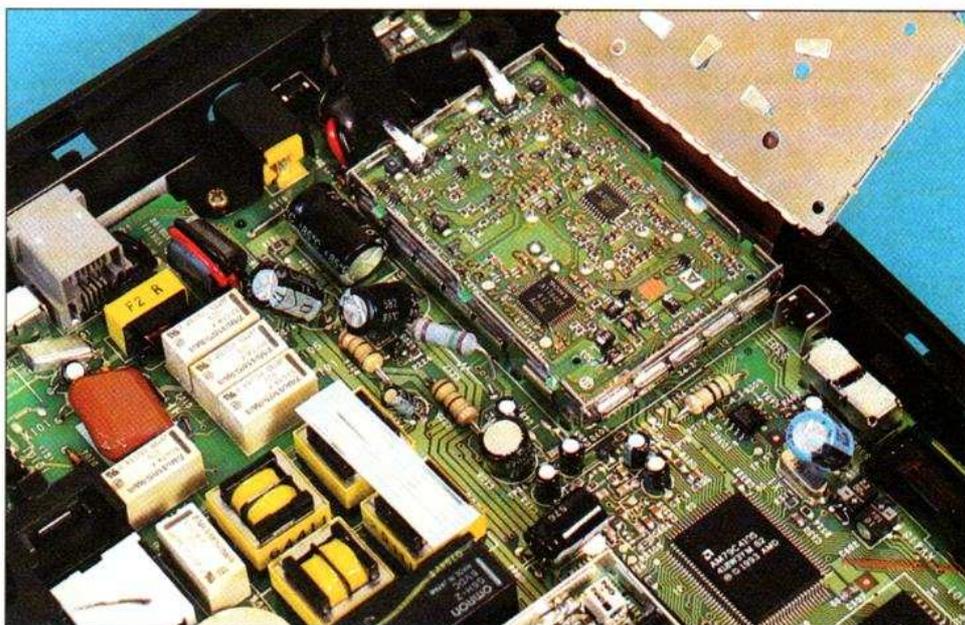
Dans le système CT 2, la mise en service du combiné déclenche la recherche d'une fréquence libre. Dès sa détection, la communication s'engage. Les autres fréquences des centraux CT 2 ou, si vous préférez, des bornes, peuvent être utilisées par d'autres combinés qui procéderont de la même façon. Dans le cas d'un téléphone sans fil domestique, donc raccordé à une seule ligne téléphonique, une seule fréquence sera exploitée à la fois, l'extension à 8 postes annoncée porte pour la communication entre base et un seul des « sans fil » ou entre un poste et la ligne.

## La base

La base DCT 200 comporte un combiné reposant sur un socle équipé d'un haut-



parleur, d'un clavier et d'une collection de touches de fonctions. Elle s'alimente par l'intermédiaire d'un bloc secteur mais peut fonctionner en téléphone classique, sans alimentation. La mémoire interne stocke 8 numéros dont 3 directs. La numérotation se fait par fréquences vocales ou commutation de ligne, mais, dans ce dernier cas, lié à la technologie du central auquel vous être raccordés, lorsque vous aurez besoin d'un accès à certains serveurs télématiques, vous pourrez commuter temporairement sur les fréquences vocales. Cette base bénéficie donc d'une autonomie totale. Livrée avec un support mural et d'une antenne cadre articulée, elle pourra s'installer verticalement ou horizontalement. Une foule de réglages est possible, comme le volume du haut-parleur (trop puissant, commande au minimum), celui du combiné et de la sonnerie.



Le module RF de la base utilise des composants de taille très réduite. Au fond du module, on aperçoit les connecteurs (montés en surface) correspondant aux deux antennes. Le tout est protégé par un blindage.

## Le combiné sans fil

Sony livre son DCT 200 avec un combiné léger et de petite taille, car, pliant, il ne pèse que 270 g en ordre de marche, on fait plus léger, mais ce n'est déjà pas mal. Le DCT-H2 est compatible « Bi-Bop », une procédure d'enregistrement est à suivre, après abonnement bien sûr, pour pouvoir

accéder à ses services. Comme pas mal de ses confrères, il a son afficheur à cristaux liquides, son pavé numérique, ses touches d'accès au réseau intérieur, public, et une prise de ligne. Si vous téléphonez dans le noir, vous pourrez allumer l'afficheur quelques secondes. Sa petite antenne souple se déploie pour mieux com-

muniquer, une autre antenne est intégrée, la double antenne améliore les liaisons.

Le récepteur est alimenté par une batterie de 3,6 V ; si vous êtes en panne, vous pourrez à la place installer trois piles LR03 moyennant un petit bricolage basé sur un adaptateur pliant intégré.

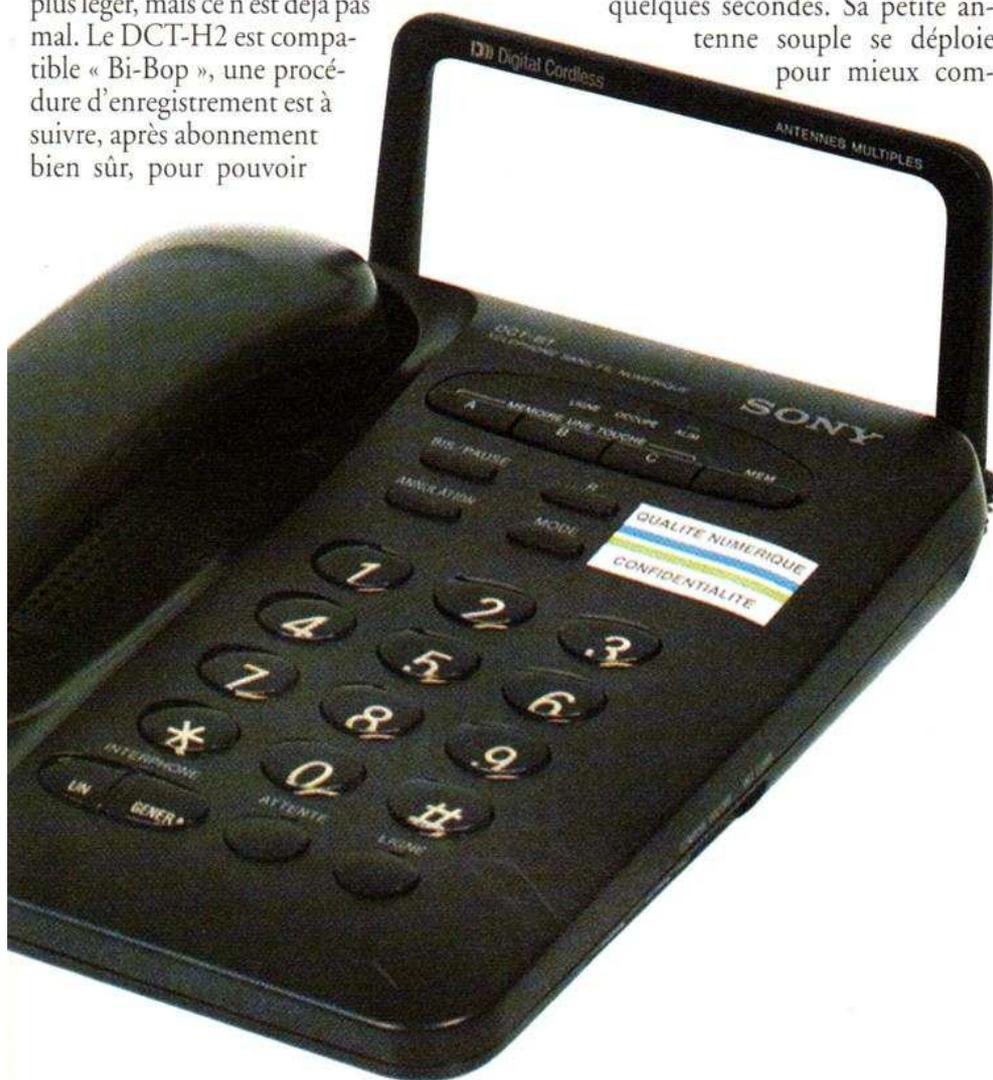
Un indicateur visuel et sonore signale le besoin d'une recharge. En cours de charge, l'appareil peut rester en veille, il suffit de refermer le volet de protection du clavier. Il est aussi possible de couper totalement l'alimentation. Si l'on utilise le DCT-H2 sur piles, on appréciera ce mode.

## Exploitation

Avant utilisation du combiné, ce dernier doit être enregistré sur la base. Livré avec elle, il est préenregistré sur cette dernière et peut l'être sur trois autres. Cette procédure associe un numéro de code à la base et au combiné, et demande donc un dialogue. Quatre bases peuvent être mémorisées. Une fonction d'annulation unidirectionnelle interdit l'appel depuis le mobile mais autorise celui dans l'autre sens.

La base et le mobile communiquent entre eux, un mode attente permet de faire patienter l'interlocuteur le temps d'interroger, depuis la base, l'exploitant du combiné. Tous trois peuvent également communiquer entre eux.

La base peut éventuellement être associée à huit postes secondaires, ces derniers ne pouvant toutefois pas communiquer entre eux ou en même temps avec la base, il faut



L'écran à cristaux liquides, de type matriciel, affiche des numéros de téléphone ou des noms... Il renseigne aussi sur la qualité de la réception et la réserve d'énergie.

Le combiné HCT-2 compatible Bi-Bop, s'alimente à l'aide d'une batterie plate de 3,6 V (ou trois éléments LR03, solution de secours) utile : la recharge demande 24 heures...



## TECHNIQUE

Sony construit ses téléphones dans un pays à faible coût de main-d'œuvre, Taïwan. La base utilise une technique modulaire où l'on trouve une paire de modules complètement blindés, un module s'occupant de fonctions typiquement téléphoniques, équipé d'un circuit intégré spécifique signé Philips ; l'autre module, fabriqué en Corée, est consacré à la partie émission réception, un circuit à très haute densité utilisant des circuits spécifiques au CT-2 développés d'ailleurs par Sony. Le combiné sans fil conservera ses secrets, nous n'avons pas voulu l'abîmer avec notre pied de biche habituel !

draît que la base puisse émettre plusieurs porteuses en même temps.

Le combiné est doué de mémoires, l'une d'entre elles est un bloc-notes sur lequel vous pouvez noter un numéro. Par ailleurs, le combiné dispose d'une collection de 30 mémoires non volatiles dans lesquelles vous pourrez mémoriser un numéro de téléphone et 6 caractères. Une fonction recherche permet un tri alphabétique. Toutes les données mémorisées sont conservées dans une mémoire non volatile ; lorsqu'on change de batterie, on ne perd que le dernier numéro composé, toutes les autres données restent stockées. Sony a prévu des mesures de sécurité pour restreindre l'exploitation du mobile. L'ensemble constitue un véritable standard domestique, l'appel arrive sur une ligne, il peut ensuite être dirigé vers l'un des huit mobiles que l'on appellera à partir de la base. Les huit postes peuvent utiliser la ligne, à condition toutefois qu'elle ne soit pas déjà occupée, une tonalité renseignera le demandeur. Dans une maison, on pourra limiter l'activité des portables à la réception seule, ce qui peut se faire par verrouillage par code du clavier. La fonction d'usage restreint l'exploitation du combiné à l'appel et à la réception, elle interdit toute modification du contenu de la mémoire des numéros, numéro des bases, enregistrement Bi-Bop, l'utilisation du bloc-notes, etc. Vous pouvez également interdire l'utilisation de la touche Bis de rappel, vous éviterez ainsi à d'autres personnes de savoir qui vous avez appelé en dernier...

Chaque combiné peut recevoir un appel extérieur et le transférer sur un autre poste ou reprendre l'appel si aucune réponse n'a été donnée.

Nous avons testé l'appareil dans une configuration qui n'est pas tout à fait idéale ; en effet, la base a été installée près d'un ordinateur en service, configuration qui n'est pas recommandée par Sony. Le constructeur illustre son mode d'emploi avec le plan d'un appartement idéal où la base sera loin d'un téléviseur (source de parasites et de bruit), d'une fenêtre (source de bruit et de chaleur), d'un radiateur (source de chaleur), d'un four à micro-ondes (générateur de champ RF), hors d'une salle de bains (source d'humidité), loin d'un ordinateur (excellent générateur de parasites) et loin d'un autre téléphone sans fil (autre source de champ RF). En revanche, il faudra que cette base soit aussi située près d'une prise téléphonique et d'une prise secteur. Si vous avez de la chance, vous au-

rez chez vous cet emplacement idéal. En utilisant un emplacement assez loin de répondre à ces conditions, puisqu'à proximité d'un ordinateur, stylo du XX<sup>e</sup> siècle, nous avons obtenu une portée supérieure à 50 m avec une transmission affectée de microcoupures mais totalement dépourvue de bruit de fond. Ces microcoupures, quoique désagréables, ne perturbent pas trop la communication ; comme elles sont perceptibles des deux côtés de la liaison, il est possible de reprendre éventuellement la communication en analogique, à partir de la base, ou de se rapprocher de cette dernière. On a l'impression de perdre beaucoup plus d'informations que l'on n'en perd en réalité !

On notera que le constructeur ne donne aucune indication concernant la portée du système DCT 200, c'est classique, le CT-2 est réputé pour être un téléphone de proximité, Sony parle de téléphone utilisable à la maison ou à l'extérieur sur le réseau Bi-Bop...

Le combiné consomme 120 mA sous 4,5 V (trois éléments LR03) lors d'un appel ; en veille, la consommation moyenne est d'une dizaine de milliampères tandis qu'à l'arrêt elle est de moins de 2 mA. La capacité d'une pile LR03 étant d'environ 1,1 Ah, vous pourrez en déduire l'autonomie en veille et en fonctionnement. La tension minimale de fonctionnement étant de 3,1 V.

## Conclusions

Un téléphone classique et un sans fil extensible à huit combinés, la compatibilité totale avec le réseau Bi-Bop, la confidentialité vis-à-vis des voisins, la qualité numérique de la communication justifient un investissement de 3 000 F. Il ne manque que le « holster » assorti à votre pyjama !

E.L.

### Les plus

- Verrouillage
- Confidentialité et qualité numériques
- Mode standard à huit postes
- Conversation à trois (toutefois restreinte)
- Interphonie.

### Les moins

- Plage de réglage du niveau sonore.

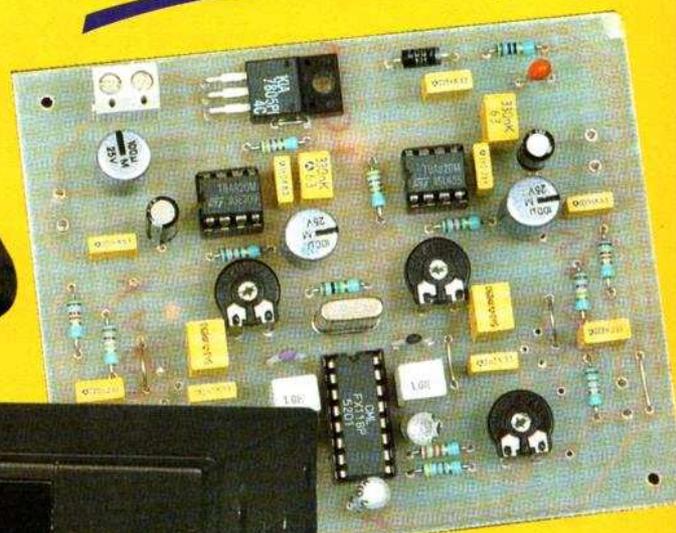
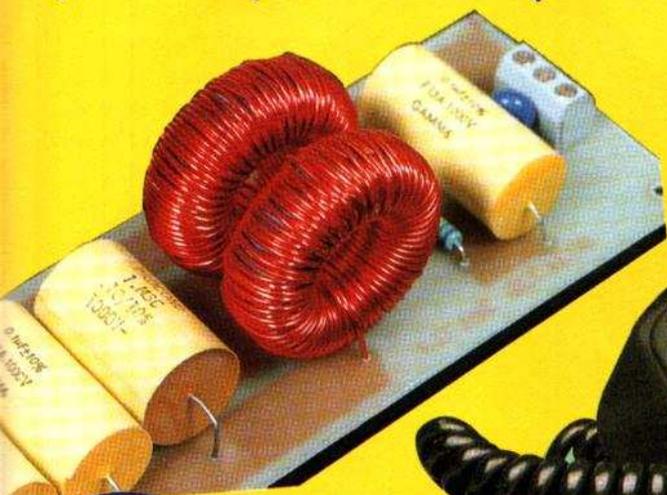
# Numéro spécial

# ELECTRONIQUE PRATIQUE

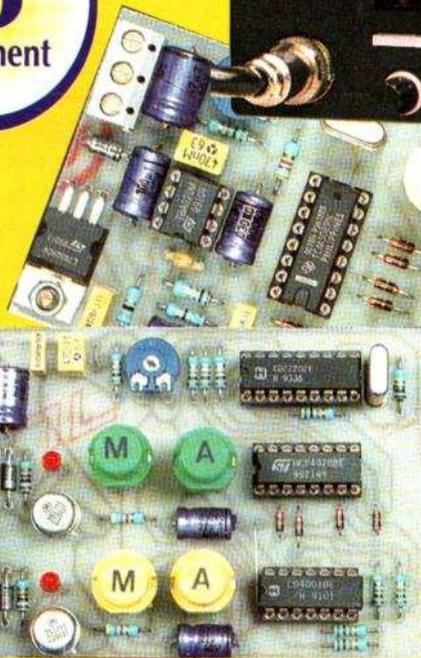
132 PAGES D'ELECTRONIQUE PASSION

## montages périphériques pour

# CB



25<sup>F</sup>  
seulement



Au sommaire de  
notre dossier :  
«Montages  
périphériques  
pour CB» réalisez  
vous-même  
un préampli  
correcteur pour CB,  
un Roger Beep,  
un crypteur/décrypteur  
vocal, une télécommande  
DTMF 2 voies pour CB,  
etc.  
et toutes les rubriques  
habituelles

Améliorez les  
performances de  
vos appareils CB avec

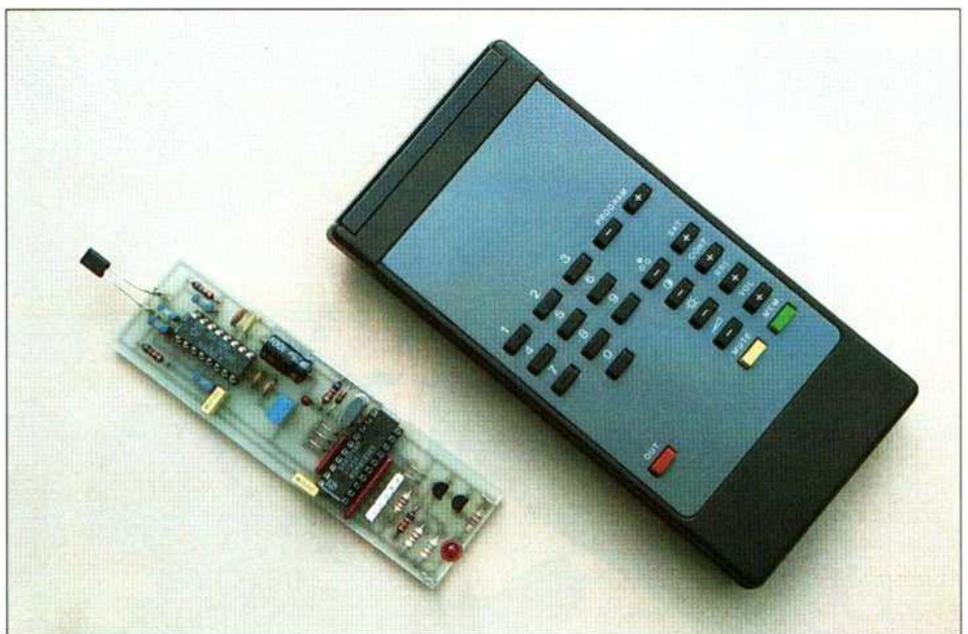
# ELECTRONIQUE PRATIQUE

EN VENTE CHEZ TOUS LES MARCHANDS DE JOURNAUX

## Télécommande infrarouge universelle

Les boîtiers de télécommande infrarouge sont présents de nos jours dans toutes les habitations, mais leur usage reste cantonné le plus souvent à l'audio et à la vidéo. Nous vous proposons aujourd'hui de donner une vocation domotique à ces télécommandes grâce à la réalisation de ce récepteur universel capable de reconnaître jusqu'à 64 ordres différents et de télécommander ainsi les appareils les plus divers.

En outre, afin que cette réalisation soit la plus économique possible, notre récepteur est capable d'utiliser quasiment n'importe quel émetteur de télécommande existant : celui de votre téléviseur ou de votre magnétoscope, par exemple.



### Au commencement régnait le chaos !

Il y a seulement quelques années, les télécommandes infrarouges étaient relativement peu répandues, de même d'ailleurs que les appareils susceptibles de les utiliser, qui étaient presque exclusivement les téléviseurs. Puis sont arrivés les magnétoscopes, les lecteurs CD, les chaînes HiFi et les boîtiers émetteurs ont commencé à se multiplier, au point que des télécommandes « universelles » ou à apprentissage ont dû être mises sur le marché pour permettre des regroupements, plus ou moins heureux d'ailleurs, de tous ces boîtiers.

Cette pagaille matérielle s'est accompagnée d'une pagaille technique, chaque fabricant utilisant les circuits de son choix et donc les codes de son choix, ce qui avait pour premier effet de rendre tous les appareils incompatibles entre eux. Il arrivait aussi, et c'était beaucoup plus grave, que certaines fonctions de certaines télécommandes agissent sur des appareils auxquels elles n'étaient pas destinées.

Le groupe Philips a eu le mérite de proposer un code, qui est actuellement le code

RC5 (mais le chiffre qui suit peut évoluer), et dont un des intérêts est de normaliser un peu tout cela.

Ce code, relativement simple et que nous vous proposons de découvrir si vous le souhaitez dans la partie théorique de cet article, peut transmettre 2 048 ordres différents ou, plus exactement, 64 ordres différents à 32 types d'appareils distincts identifiés chacun par une adresse appelée adresse système.

A l'heure actuelle, ce code est adopté par toutes les marques du groupe Philips (c'est la moindre des choses) et par de très nombreuses autres marques européennes. Les Japonais commencent même, eux aussi, à l'utiliser !

C'est donc bien évidemment ce code que nous avons retenu pour notre réalisation, et ce pour plusieurs raisons :

- puisque c'est un « standard », même si tout le monde ne l'a pas encore adopté, autant l'accepter plutôt que de faire encore un mouton à cinq pattes ;
- si vous avez une télécommande RC5 et que vous acceptez de la « bricoler » elle pourra servir à commander aussi notre récepteur.
- si vous n'avez pas de télécommande, des boîtiers RC5 prêts à l'emploi sont dispo-

## Anatomie d'une télécommande infrarouge RC5

Nous n'allons pas, dans le cadre de cette description, réaliser un émetteur de code RC5 comme nous vous l'avons laissé entendre. Nous allons donc utiliser n'importe quelle télécommande infrarouge RC5 du commerce ; de ce fait, il est indispensable de vous présenter le cœur du schéma d'une telle télécommande.

La majorité des télécommandes RC5 actuelles utilise un SAA 3006 de Philips câblé comme indiqué figure 1.

Les touches de fonctions sont placées aux intersections des lignes X et DR, alors que les touches de sélection d'adresse système, prévues aux intersections des lignes DR et Z, n'existent pas. En effet, si la télécommande n'est destinée qu'à un type d'appareil, ce qui est le plus souvent le cas, elle est précâblée avec l'adresse système correspondante par court-circuit du Zn avec DRm. Vous pouvez donc très bien utiliser une télécommande de ce type telle quelle pour agir sur notre récepteur mais elle agira aussi sur l'appareil pour lequel elle a été prévue.

Il est donc souhaitable de choisir une autre adresse système pour se prémunir de ce défaut. Pour cela, il suffit d'ouvrir le boîtier de la télécommande, de couper la patte 3, 4, 5 ou 6 (selon le cas) du SAA 3006 au ras du circuit imprimé, afin de l'isoler et de la relier ensuite par un petit fil souple à une des pattes DR0 à

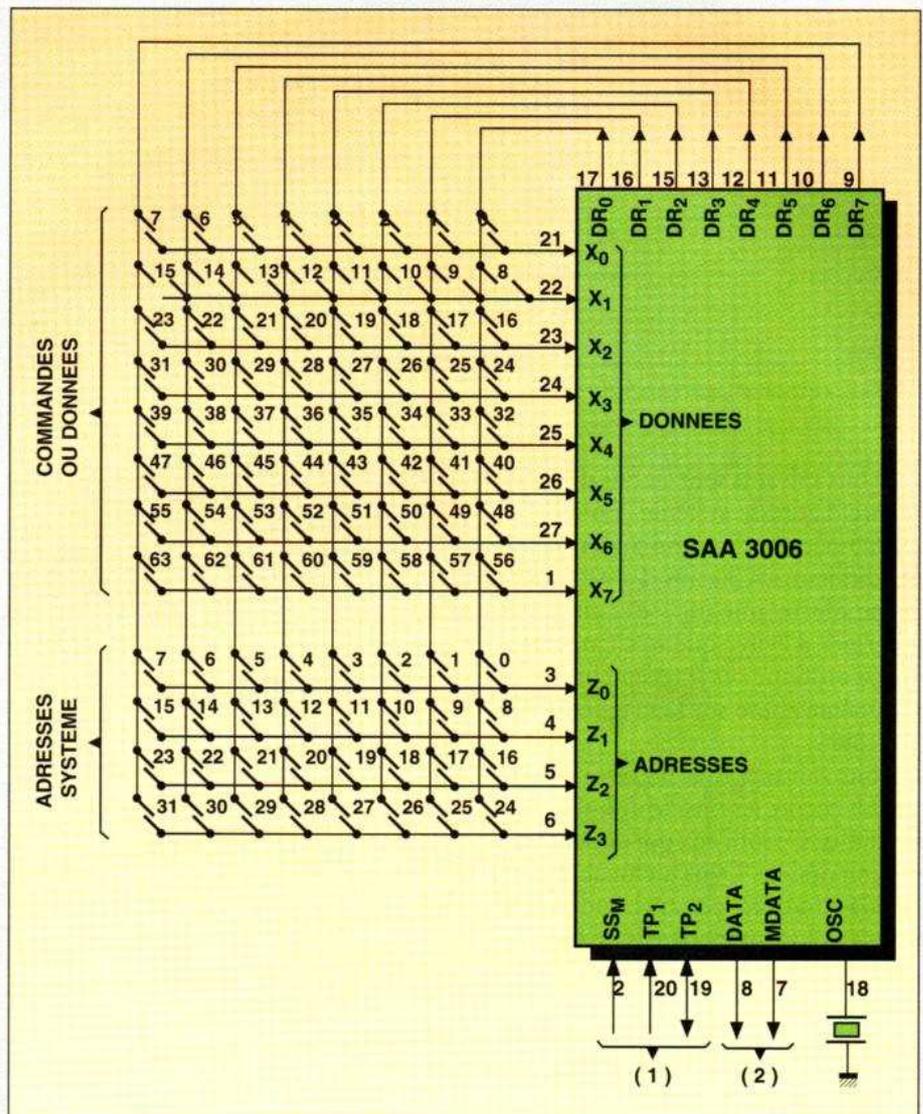


Fig. 1. - Schéma de principe des télécommandes RC5 à base de SAA 3006.

Adresse système	Appareil
0	Récepteur TV
2	Télétexte
5	Magnétoscope
7	Expérimental
16	Préamplificateur
17	Tuner
18	Magnétophone à cassettes
19	Expérimental
20	Lecteur CD audio

Tableau 1. - Affectation de quelques adresses systèmes types en RC5.

DR7 du circuit. Nous vous conseillons, par exemple, la liaison Z0-DR7 (patte 3 à patte 9 du SAA 3006) qui programme ainsi l'adresse 7 réservée pour les systèmes expérimentaux, mais toute autre combinaison est possible. La figure 1 montre en effet au niveau de chaque intersection Zn-DRm l'adresse générée.

Si vous voulez que votre télécommande puisse servir tout à la fois pour les appareils

de votre choix et pour notre récepteur, il vous suffit de monter un commutateur au niveau des lignes Zn et DRm afin de pouvoir générer les adresses de votre choix.

Le tableau 1 précise quelques-unes des différentes adresses systèmes normalisées, vous permettant ainsi de transformer votre banale télécommande en modèle quasiment universel.

nibles dans le commerce et coûtent moins cher que la réalisation équivalente.

### Le code RC5

Le code RC5 est un code à 14 bits ou, si vous préférez, chaque message produit par l'émetteur comporte 14 bits comme schématisé figure 2.

Les deux premiers bits ne servent à rien en termes de données utiles mais permettent au récepteur de se stabiliser sur les signaux reçus. En effet, la majorité des récepteurs infrarouges est équipée d'un circuit de contrôle automatique de gain ou CAG, ou encore AGC. Ce circuit demande toujours un minimum de temps de stabilisation qui pourrait conduire à

une détérioration du premier bit reçu, d'où la présence, en RC5, de ces deux bits de début.

Le bit suivant, appelé bit C, comme contrôle ou commande, devrait à notre avis être appelé bit de répétition. C'est en effet lui qui signale tout changement de commande, bien utile lors de la réception de codes successifs identiques.

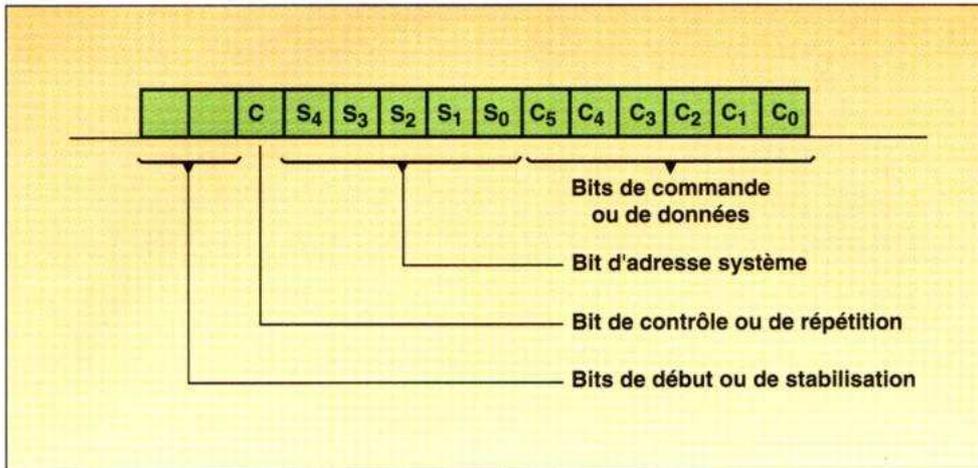


Fig. 2. - Structure d'un message en code RC5.

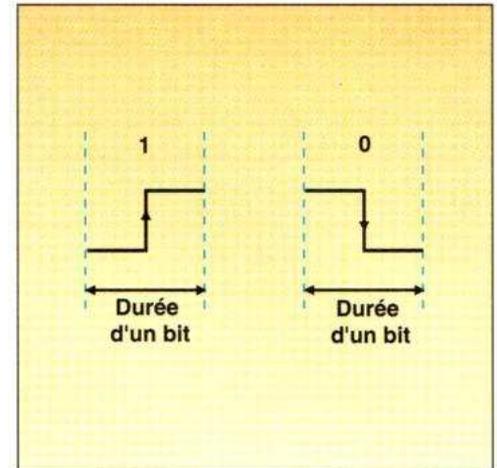


Fig. 3. - Principe du codage biphasé utilisé en RC5.

Les cinq bits suivants sont les bits d'adresse ou encore d'adresse système. En effet, le code RC5 permet de commander 32 appareils différents. Chacun d'entre eux se voit donc affecter une adresse et une seule. Cela permet d'éviter que le changement de chaîne ordonné sur le récepteur TV ne fasse la même chose sur le magnétoscope placé à côté !

Les six bits suivants sont les bits de commande ou encore les bits de données proprement dits. Ce sont eux qui déclenchent la fonction désirée. Dans un louable souci de standardisation, certains codes sont communs à plusieurs appareils, ce qui n'est pas gênant puisque ceux-ci ont une adresse système différente.

Les bits, quant à eux, sont codés selon le procédé connu sous le nom de code biphasé. Il ne représente pas les bits par des niveaux fixes comme en logique classique mais utilise au contraire le sens de transition d'un signal périodique comme le montre la figure 3. Pendant la durée d'un bit, fixée arbitrairement par rapport à la

Donnée	Commande
0 à 9	Touches numériques 0 à 9
12	Veille
13	Silencieux
16	Hausse du volume
17	Baisse du volume
18	Hausse de la luminosité
19	Baisse de la luminosité
20	Hausse de la couleur
21	Baisse de la couleur
22	Hausse des graves
23	Baisse des graves
24	Hausse des aiguës
25	Baisse des aiguës

Tableau 2. - Affectation de quelques commandes types en RC5.

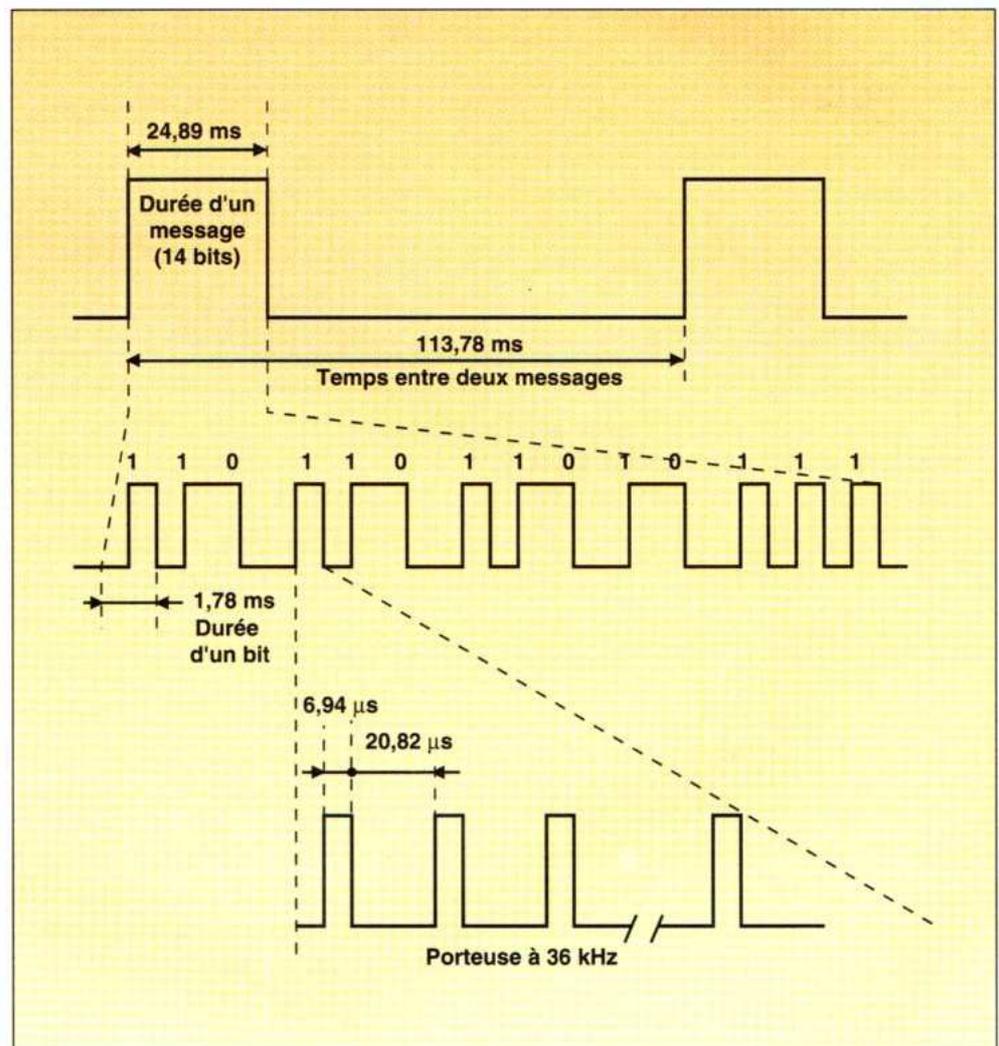


Fig. 4. - La porteuse utilisée en RC5 et les durées les plus significatives.

période d'une horloge de transmission, une transition d'un niveau bas à un niveau haut est considérée comme un 1 logique alors que la transition inverse est considérée comme un 0 logique.

L'intérêt d'un tel procédé est de véhiculer en un seul signal, donnée à transmettre et horloge de transmission. En effet, quelle que soit la succession ou combinaison de

1 ou de 0 contenue dans le message à transmettre, il est toujours possible, à la réception, de reconstituer une horloge qui permet ensuite très facilement de décoder les données.

La durée d'un bit a été choisie égale à 1,778 ms. L'émission d'un message complet demande ainsi 14 fois cette durée, soit 24,89 ms. Le fait de maintenir le doigt sur

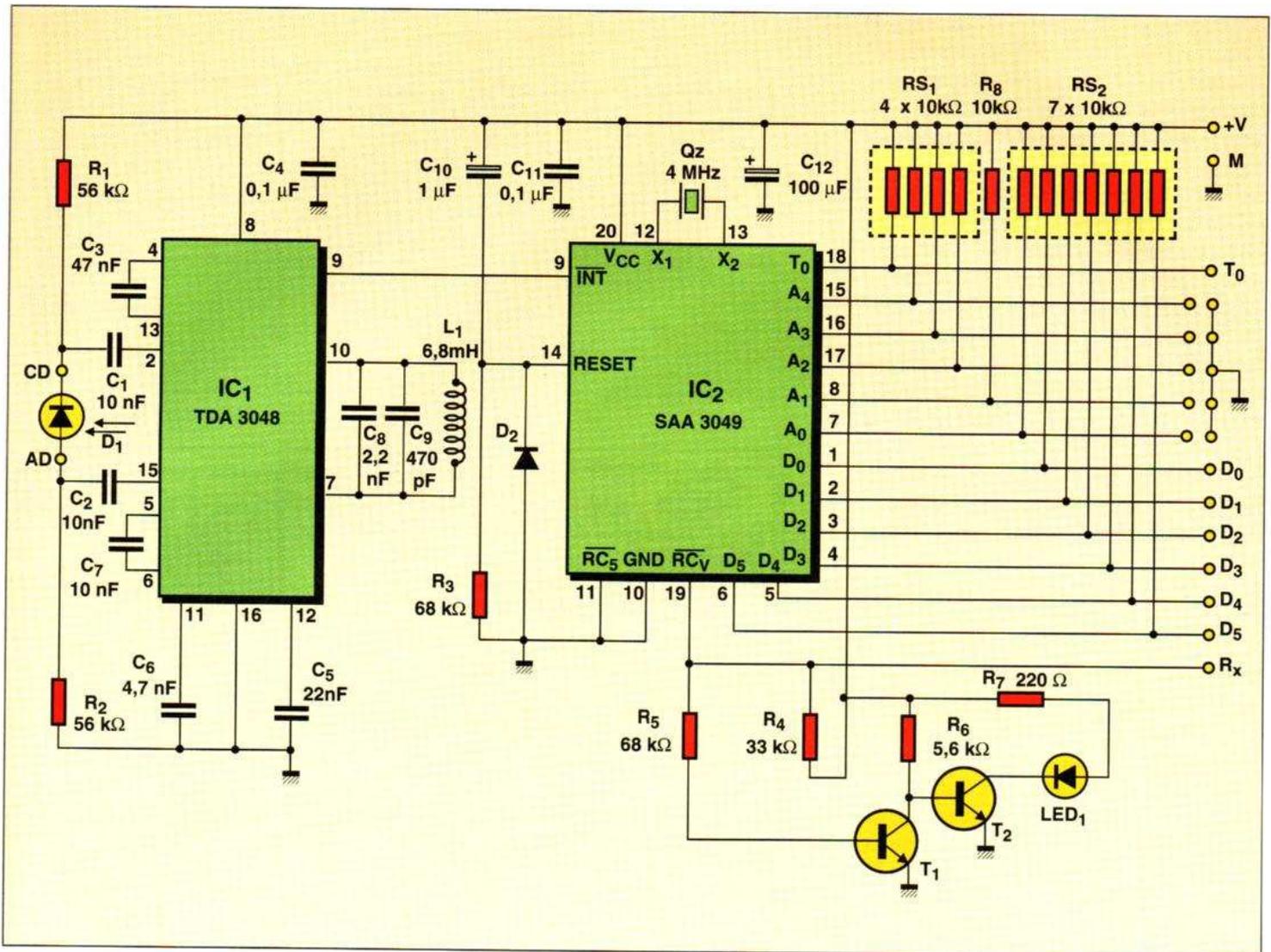


Fig. 5. - Schéma de notre récepteur universel.

la touche de la télécommande fait répéter ce message avec un intervalle de 64 fois la durée d'un bit, soit 113,78 ms.

Si vous nous avez suivi jusque-là, vous savez tout, ou presque, sur les télécommandes infrarouges RC5. Il nous reste juste un petit détail à voir qui est celui de la porteuse utilisée pour véhiculer notre signal biphase.

En effet, le signal que nous venons de générer n'est pas émis tel quel car cela conduirait à un rendement assez désastreux au niveau du bilan énergétique de la transmission infrarouge. On utilise donc ce signal biphase pour moduler en amplitude une porteuse à 36 kHz. Ainsi, comme le montre la figure 4, chaque état haut (non pas chaque bit à 1 ! nous ne sommes pas en logique classique mais en code biphase, souvenez-vous) du signal à émettre fait générer une salve de 36 kHz. Qui plus est, ce 36 kHz n'est pas un beau signal de rapport cyclique 1/1 mais présente un rapport cyclique de 25 % envi-

ron. Son état haut dure 6,94  $\mu$ s pour 20,82  $\mu$ s à l'état bas.

Pour que tout cela soit bien clair, la figure 4 montre les différentes imbrications de ces signaux avec les temps les plus significatifs les concernant.

Pour terminer cette présentation du code RC5, vous trouverez sur le tableau 2 les affectations de quelques commandes normalisées en code RC5.

## Réalisation du récepteur infrarouge universel

Nous n'avons pas voulu particulariser notre montage pour telle ou telle application mais plutôt vous fournir un outil que vous pourrez adapter à vos besoins. Notre récepteur se charge donc des fonctions suivantes :

- réception et mise en forme des signaux infrarouges ;

- reconnaissance de l'adresse système ; celle-ci étant librement programmable sur l'une des 32 valeurs permises par le RC5 ;
- décodage des données reçues lorsqu'il y a conformité des adresses systèmes ;
- indication de la réception d'une adresse système valide ;
- indication de la réception de deux messages successifs identiques.

Il suffit donc d'ajouter à notre récepteur de simples amplificateurs à transistors et des relais pour en faire un récepteur tout ou rien multicanaux, mais on peut aussi le faire suivre par des amplificateurs à gain programmable pour disposer de commandes analogiques par exemple.

La figure 5 vous présente son schéma dans son intégralité et, comme vous pouvez le constater, il reste relativement simple. Pourtant, à la lecture de ce qui précède, vous devez vous douter que le décodage du code RC5 ne doit pas être très facile à réaliser. C'est tout à fait exact mais, fort heureusement, Philips commercialise le

SAA 3049 qui est un circuit décodeur de RC5. En fait, il s'agit d'un tout petit microcontrôleur 8 bits préprogrammé pour accomplir cette fonction, mais vous pouvez parfaitement l'ignorer et considérer ce circuit comme un composant ordinaire. La partie réception des signaux infrarouges utilise un circuit intégré spécialisé, le TDA 3048 de Philips Composants. Ce circuit ressemble à n'importe quel autre récepteur infrarouge du marché mais il est en réalité parfaitement adapté à la réception de signaux RC5. En effet, il dispose en interne d'un démodulateur qu'il suffit d'accorder sur 36 kHz pour pouvoir démoduler les signaux RC5.

La diode réceptrice est reliée à un amplificateur interne disposant d'une circuiterie de contrôle automatique de gain. Elle est suivie par un étage démodulateur accordé par la cellule  $L_1-C_8-C_9$  sur 36 kHz. Cet étage est suivi par un circuit de mise en forme qui permet de délivrer sur la patte 9 des impulsions à fronts raides compatibles avec l'entrée logique du circuit qui fait suite.

Ces impulsions sont appliquées sur 9 du SAA 3049 qui fait suite. Pour ceux qui acceptent de savoir que ce circuit est un microcontrôleur, précisons que cette entrée est une entrée d'interruption externe. La réception de signaux IR « réveille » donc le microcontrôleur qui entame alors une séquence de décodage.

Le quartz entre les pattes 12 et 13 pilote l'horloge interne du micro. La circuiterie  $R_3-C_{10}$ , quant à elle, constitue la cellule de reset automatique à la mise sous tension. Les lignes d'adresses A0 à A4 permettent de programmer l'adresse système du circuit. Elles sont ramenées en permanence au niveau logique haut et il suffit donc de relier à la masse celles sur lesquelles on veut programmer un niveau bas ou 0.

Les lignes de données délivrent l'information reçue lorsqu'il y a conformité des adresses systèmes bien sûr. Ces données sont disponibles sur un connecteur pour utilisation par la circuiterie d'interface de votre choix. Elles sont à des niveaux compatibles TTL et il faut juste veiller à ne pas consommer plus de 1 mA sur chacune d'elles.

La ligne 19 indique la réception par le SAA 3049 d'une commande dont l'adresse système est conforme à celle pour laquelle il est programmé. Cette information étant généralement exploitée pour fournir un accusé de réception « visuel » de la bonne réception des ordres envoyés au récepteur,

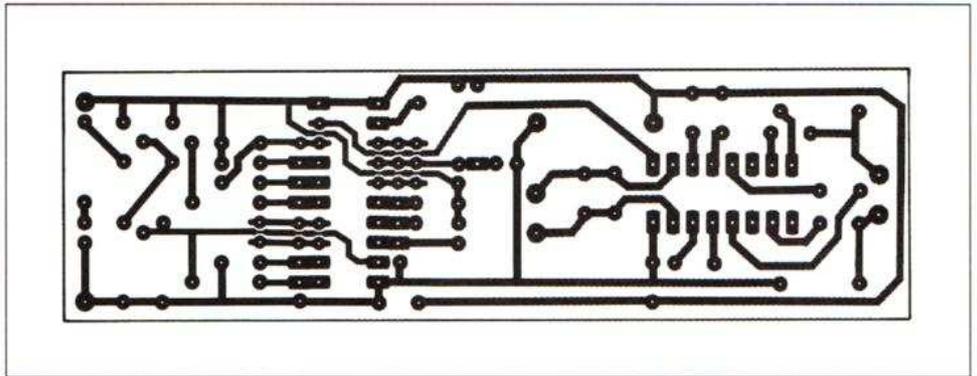


Fig. 6. - Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

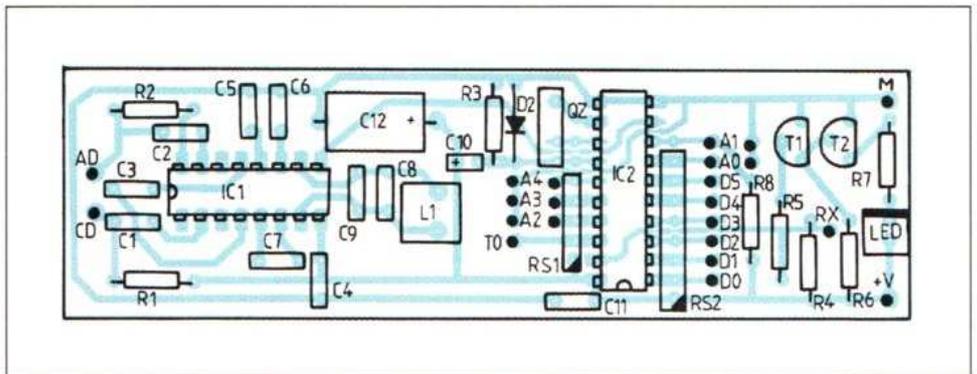


Fig. 7. - Implantation des composants.

nous lui avons fait commander une LED qui va donc clignoter au rythme de la répétition des ordres reçus.

La ligne 18, enfin, disponible sur un plot de sortie du circuit imprimé, change d'état à chaque réception d'un nouvel ordre. En effet, les données fournies en sortie du SAA 3049 restent stables de la fin de la réception d'un ordre à celle du suivant. Si l'on envoie deux ordres consécutifs identiques, il est donc impossible, en les examinant, de savoir si un nouvel ordre est reçu ou pas. La ligne 18 le signale en passant alternativement de 0 à 1 et vice versa.

## Réalisation

L'ensemble des composants prend place sur un circuit imprimé peu encombrant dont le tracé vous est proposé figure 6 et le plan d'implantation figure 7.

Nous n'avons pas prévu, pour la sélection d'adresse système, la mise en place de mini-interrupteurs DIL mais plutôt de simples straps. En effet, cette adresse est généralement programmée une fois pour toutes. La LED infrarouge sera reliée au montage par des fils très courts, l'idéal étant de la souder directement sur les pastilles prévues à cet effet et qui ont été placées dans ce but en bout de circuit. Veillez bien à la connecter dans le bon sens, c'est-à-dire en inverse

## NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

### ● RÉSISTANCES 1/4 W 5 % (sauf indication contraire)

- R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> : 56 kΩ
- R<sub>3</sub>, R<sub>5</sub> : 68 kΩ
- R<sub>4</sub> : 33 kΩ
- R<sub>6</sub> : 5,6 kΩ
- R<sub>7</sub> : 220 Ω
- R<sub>8</sub> : 10 kΩ
- RS<sub>1</sub> : réseau SIL 4 x 10 kΩ, 1 point commun
- RS<sub>2</sub> : réseau SIL 7 x 10 kΩ, 1 point commun

### ● CONDENSATEURS

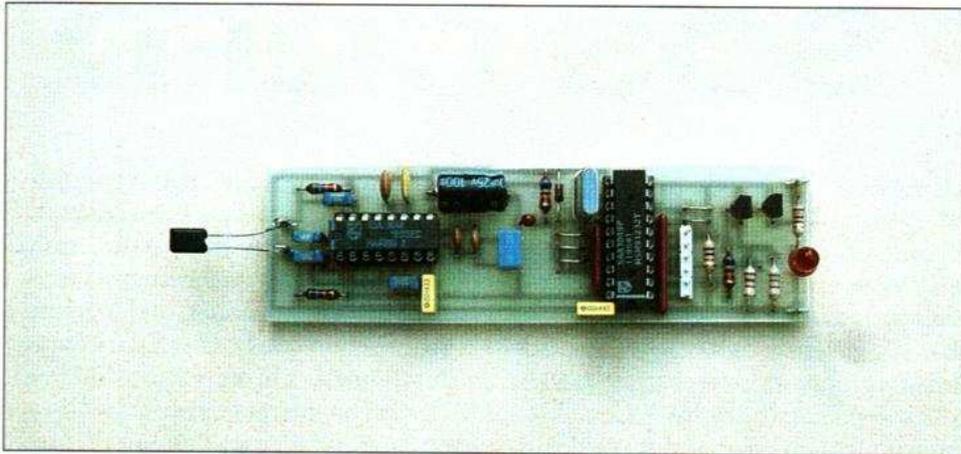
- C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>7</sub> : 10 nF céramique ou mylar
- C<sub>3</sub> : 47 nF céramique ou mylar
- C<sub>4</sub>, C<sub>11</sub> : 0,1 μF céramique ou mylar
- C<sub>5</sub> : 22 nF céramique ou mylar
- C<sub>6</sub> : 4,7 nF céramique
- C<sub>8</sub> : 2,2 nF céramique
- C<sub>9</sub> : 470 pF céramique
- C<sub>10</sub> : 1 μF 25 V tantale goutte
- C<sub>12</sub> : 100 μF 10 V chimique axial

### ● SEMI-CONDUCTEURS

- IC<sub>1</sub> : TDA 3038
- IC<sub>2</sub> : SAA 3049
- T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> : BC 547, BC 548, BC 549
- D<sub>1</sub> : diode réceptrice IR (BPW 50 par exemple)
- D<sub>2</sub> : 1N914 ou 1N4148
- LED<sub>1</sub> : diode électroluminescente quelconque

### ● DIVERS

- L<sub>1</sub> : self moulée 6,8 mH
- QZ : quartz 4 MHz



Notre récepteur universel est fort peu encombrant.

(anode côté masse et cathode côté + V). En cas de doute sur son brochage, qui peut varier selon la référence utilisée, elle se teste avec un ohmmètre comme une diode tout à fait ordinaire.

Attention au sens des réseaux de résistances, leur point commun est matérialisé par un point ou une encoche sur leur boîtier. Il faut évidemment le placer conformément au repère figurant sur le plan d'implantation.

## Essais et utilisation

Les essais du montage sont particulièrement simples à réaliser. Il suffit de se munir d'un multimètre et de relier le récepteur à une alimentation stabilisée 5 V capable de délivrer une cinquantaine de milliampères.

Après la mise sous tension, rien ne doit se produire. Dès réception d'un ordre quel-

conque d'une télécommande ayant la même adresse système que celle que vous avez programmée, la LED doit clignoter. Si ce n'est pas le cas, vérifiez si vos adresses systèmes sont identiques et si elles le sont réellement, cherchez l'erreur, ce qui ne doit pas être difficile vu le faible nombre de composants. Si vous disposez d'un oscilloscope, connectez-le en 9 du SAA 3049 pour voir s'il reçoit bien les impulsions émises par la télécommande. Si ce n'est pas le cas, le problème se situe évidemment autour du TDA 3048. Dans le cas contraire, c'est côté SAA 3049 qu'il faudra chercher.

Vous pouvez alors appuyer sur une touche quelconque et vérifier que son code binaire, conforme au tableau 2, est disponible sur les sorties D<sub>0</sub> à D<sub>5</sub> sous forme inversée (la touche 1 est ainsi codée 11110 et la touche 2 11101 par exemple).

Vous pouvez alors procéder à l'intégration ou au couplage de ce récepteur avec le montage de votre choix pour disposer d'une télécommande infrarouge particulièrement performante.

C. Tavernier

# La cave aux tubes

**M**algré les années et les progrès incessants des transistors et circuits intégrés, les amplificateurs à tubes ont conservé leurs adeptes que l'on recrute surtout dans le milieu des mélomanes et des audiophiles, pour qui le son des tubes est resté d'une qualité inégalée.

À quelques kilomètres de Paris, à Franconville (15 km de la Porte de Clichy), la société TMS a consacré le sous-sol de son magasin à la présentation et à la démonstration de pré-amplificateurs et d'amplificateurs à tubes, sans oublier les éléments indispensables à leur bon fonctionnement que sont les filtres actifs et les convertisseurs, eux aussi équipés de tubes. Si beaucoup des appareils présentés sont proposés



en kit, on trouve aussi dans cette cave-auditorium un grand choix d'appareils d'occasion (remis à neuf et garantis), aux marques prestigieuses (McIntosh, Audio Research, Conrad Johnson, etc.).

Pour exploiter tous ces amplificateurs, TMS propose une large gamme d'enceintes acoustiques et de caissons de graves équipés de haut-parleurs de grandes marques : JBL, Beyma, Supravox, Davis

Acoustic, etc. Nous avons pu assister à une démonstration impressionnante qui mettait en œuvre un amplificateur à tubes « Live Sound 6C33, de 2 x 28 W (classe A), et des enceintes à deux voies (elles aussi vendues en kit) équipées d'un haut-parleur JBL de 25 cm de diamètre et d'un pavillon large bande B140 JF Guigne, couplé à un moteur Altec 1 pouce. Dans sa « cave aux tubes », TMS propose un large choix d'appareils pour tous les budgets, présentés dans une ambiance originale et sympathique. A découvrir. (Live Sound sera présent à HIFI 95 - Hôtel Concorde-Lafayette)

TMS, 15, rue des Onze-Arpen-  
pents, 95000 Franconville.  
Tél. : 34.13.37.52.

# Courrier des lecteurs

Afin de nous permettre de répondre plus rapidement aux très nombreuses lettres que nous recevons, nous demandons à nos lecteurs de bien vouloir suivre ces quelques conseils :

- Le courrier des lecteurs est un service gratuit, pour tout renseignement concernant les articles publiés dans LE HAUT-PARLEUR. NE JAMAIS ENVOYER D'ARGENT.
- Le courrier des lecteurs publié dans la revue est une sélection de lettres, en fonction de l'intérêt général des questions posées. Beaucoup de réponses sont faites directement. Nous vous demandons donc de toujours joindre à votre lettre une enveloppe convenablement affranchie et self adressée.
- Priorité est donnée aux lecteurs abonnés qui joindront leur bande adresse. Un délai de UN MOIS est généralement nécessaire pour obtenir une réponse de nos collaborateurs.
- Afin de faciliter la ventilation du courrier, lorsque vos questions concernent des articles différents, utilisez des feuilles séparées pour chaque article, en prenant bien soin d'inscrire vos nom et adresse sur chaque feuillet, et en indiquant les références exactes de chaque article (titre, numéro, page).
- Aucun renseignement n'est fourni par téléphone.
- Nous ajoutons à notre courrier habituel une sélection de questions d'intérêt général qui nous ont été posées sur notre service Minitel 36 15 HP. Chaque question est repérée par l'indicatif du lecteur qui nous l'a posée.

**GL - 02.01 : M. K.M. FADEL, La Skhira, 3050 Tunisie. Dans votre n° 1831, vous présentez la réalisation du kit Visaton Skyline. Quelle est la puissance du médium et du tweeter et existe-t-il une formule qui permet de calculer la puissance des haut-parleurs en fonction des composants du filtre ? Est-ce que les condensateurs sont polarisés ?**

La puissance des haut-parleurs n'a rien à voir avec le filtre. Elle est liée au haut-parleur lui-même, indiquée par le fabricant, par exemple :  
 - Visaton WS 13 BF : 40 W.  
 - Visaton DSM 25 FFL : 80 W avec filtre (sinon 5 W).  
 Les composants du filtre se calculent pour déterminer les fréquences de coupure, indépendamment de la puissance.  
 - Les condensateurs des filtres sont non polarisés.  
 - Les résistances sont des gros modèles (puissance 5 W minimum).  
 - Les inductances (bobines) peuvent être fractionnées, ce

sont des autotransformateurs, comme dans l'enceinte Cabasse Skiff. Le mode de calcul en est assez complexe. Ils servent à atténuer le signal, sous dissipation de puissance, comme ce serait le cas avec des atténuateurs résistifs.

**GL - 02.02 : M. G. LAMBERT, 88290 Thiéfosse :**

- Désire installer sur son ordinateur PC une seconde prise de port parallèle pour relier deux imprimantes et éviter les manipulations (branchement de l'une et de l'autre).
- Possède un camescope et un magnétoscope VHS SECAM et voudrait acheter une carte de saisie vidéo pour son ordinateur mais toutes les cartes performantes sont au standard PAL et S-VHS. Est-il possible d'intercaler un transcodeur entre le camescope et l'ordinateur sans avoir une perte de qualité d'image ?

- Nous vous conseillons de réaliser le montage « Commutateur d'imprimante »,

publié dans notre n° 1750 de mars 1988.

- Il vous faut un transcodeur SECAM/PAL. Ce type de convertisseur n'affecte pas la définition car il travaille sur le signal de chrominance seulement. Tous les modèles se valent, d'expérience. En effet, la chrominance n'excède pas 700 kHz de bande passante dans les magnétoscopes PAL. Ce que n'importe quel convertisseur SECAM/PAL est capable d'assurer.

**GL- 02.03 : M. C. PEQUI-GNOT, 25000 Besançon :**

- A lu avec intérêt le dossier sur les filtres pour enceintes acoustiques (n° 1830, pages 112 et suivantes) et ne trouve pas les valeurs indiquées.
- Nous demande si l'on peut augmenter le rendement d'une enceinte acoustique en multipliant les transducteurs ?
- Voudrait connaître le produit conducteur utilisé sous les touches caoutchoutées des télécommandes infrarouges ?

1° Si vous prenez la formule page 25 du n° 1832 en haut (cas  $L = 2 CR^2$ ),  $L = R / \sqrt{2 \pi fc}$ , avec  $R = 4 \Omega$  (pour le HT 170 G2 à double bobine), cela donne :

$$L = \frac{1\,000 \times 4}{1,41 \times 6,28 \times 400}$$

$$L = \frac{10}{1,41 \times 6,28} \text{ mH}$$

= 1,13 mH, valeur la plus proche chez les fabricants : 1,2 mH.

$$C = \frac{1\,000\,000}{2,82 \times 4 \times 6,28 \times 400}$$

= 35  $\mu$ F (au lieu de 100).

Le concepteur du filtre a augmenté la valeur de C suite à des mesures acoustiques... Cela arrive très souvent, notamment lorsque le haut-parleur n'est pas compensé en impédance (voir page 26).

2° Il y a rendement et rendement... On ne peut pas augmenter le rendement par rapport à la puissance appliquée. Soit un HP de 8  $\Omega$  de rendement 90 dB à 1 W (2,83 V). Deux en parallèle donneront 93 dB, mais la puissance ap-



**GL - 02.04 : M. B. SENGLAT, 34070 Montpellier, souhaite réaliser un système qui identifie le numéro de chaîne d'un téléviseur et nous demande s'il y a, sur la sortie de la prise péritélévision, des informations qui sont transmises avec l'image et qui permettent d'identifier le numéro de chaîne ?**

La transmission de données par la prise Scart n'est adoptée que par un seul fabricant de matériel audiovisuel : Philips (et marques associées). Les signaux empruntent les bornes 14 et 12 selon un protocole de l'I<sup>2</sup>C.

Nous vous conseillons de consulter la revue *Electronique Radio Plans* qui a consacré de nombreux articles autour du bus I<sup>2</sup>C et décrit certaines applications logicielles et matérielles adaptées à ce protocole. *Electronique Radio Plans*, 2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.

**GL - 02.05 : M. F. Mousselle, 25000 Besançon, désire réaliser des enceintes arrière et possède deux haut-parleurs large bande (de 16,5 cm de diamètre et de 4 Ω d'impédance), et deux boomers de même diamètre et de même impédance. Il souhaite savoir comment faire pour réunir un large bande et un boomer par enceinte et que l'ensemble fasse impérativement 8 Ω ?**

Il est impossible de trouver un arrangement quel qu'il soit, de telle manière que vos voies arrière fassent 8 Ω. Si vos voies arrière étaient en classe B au lieu d'être en classe A, elles accepteraient des enceintes en 4 Ω. Pourquoi sont-elles en classe A ? Cette classe ne sert plus à rien aujourd'hui, surtout pour des voies arrière : la bande passante y est limitée à

70 Hz... 7 kHz par les processeurs Pro-Logic, même en THX. En classe B, vous pourriez concevoir des enceintes avec les seuls large bande 16,5 cm en 4 Ω.

**GL - 02.05 : M. J. DUMONT, 14500 Vire, nous signale que, dans son quartier, la réception de la télévision est très perturbée par des émetteurs CB dont certains, assez puissants, arrivent à supprimer l'image et le son. Après avoir réalisé un circuit bouchon accordé sur 28 MHz et monté en série dans l'arrivée d'antenne, notre correspondant constate une légère amélioration mais insuffisante pour des émissions puissantes.**

Hormis la solution citée (circuit bouchon réjecteur 27 MHz) appliquée au circuit d'antenne, il y a peu de chose à faire (peut-être filtrer aussi le secteur, voire la prise péritélévision). Cela tient au fait que le signal perturbateur pénètre assez facilement dans les téléviseurs actuels dont les modules (FI notamment) ne sont plus blindés comme au-

trefois. Les fréquences intermédiaires TV, situées vers 30 MHz, sont souvent affectées par les émissions CB.

## MINITEL

**PW - 02.01 : DATA**  
**A quand un système RDS opérationnel en France sur toutes les radios ?**

Nous aimerions bien le savoir. Pour l'instant, seule Radio France joue le jeu, les autres s'équipent peu à peu. Ce système est exploité par les grands réseaux nationaux, les petites radios privées locales, les radios associatives, ne peuvent pas – faute de moyens ? – ou ne ressentent pas le besoin de s'équiper. Le RDS est un service supplémentaire offert par une chaîne (ou un programme), au même titre que le Minitel (ou le télétexte pour la TV). La gestion, la mise en œuvre, le coût de ces nouvelles technologies ont-ils un impact significatif sur l'audience d'une chaîne, voire sur son image ? Les industriels misent tous

sur le RDS, les auditeurs déjà équipés de récepteurs ne peuvent plus s'en passer. Il faut que les responsables des radios le sachent : on a besoin du RDS ! Et de toutes ses applications.

Ces propos peuvent s'appliquer au cas des programmes actuellement diffusés en son stéréo NICAM et sur les trop rares émissions au format 16/9. Même problème. ■

### RECTIFICATIF

**Modification du montage flash « Stéréophoniseur pour récepteur TV », référence 08944 du n° 1827, p. 57.**

Deux erreurs d'inégale importance se sont glissées dans la description du montage flash « Stéréophoniseur pour récepteur TV » du *Haut-Parleur* n° 1827. L'une d'elles, faisant croire à tort à une saturation du signal en mode « pseudo-stéréo », nécessite une petite intervention sur le circuit imprimé.

La première n'est qu'une mauvaise indication de repérage sur le schéma du montage (fig. 1). La patte reliée à R<sub>3</sub> doit être la 16 (de IC<sub>1</sub>) et non la patte 10 qui est à la masse. Le circuit imprimé est correct. Il n'y a aucune modification à apporter au montage.

La seconde concerne le circuit imprimé. L'extrémité de R<sub>17</sub> située du côté du point L<sub>1</sub> est reliée à la patte 3 de IC<sub>1</sub>, elle devrait arriver sur la patte 5. Pour cela, il faut couper la piste correspondante avec un cutter et réaliser une liaison (simple fil isolé) entre la patte de R<sub>17</sub> ainsi libérée et la patte 5 de IC<sub>1</sub>.

## LE HAUT-PARLEUR SUR MINITEL

### 3615 Code HP

**NOUVELLE RUBRIQUE : SOS MONTAGES "FLASH"**

**Pour tout renseignement complémentaire concernant le montage du mois (adresses, circuits, composants, conseils...)**

**NOUVEAU : GAGNEZ UN CASQUE HIFI "AIWA" AU QUIZZ DU HAUT-PARLEUR**