

FAITES LE POINT AVEC LE GPS MAGELLAN



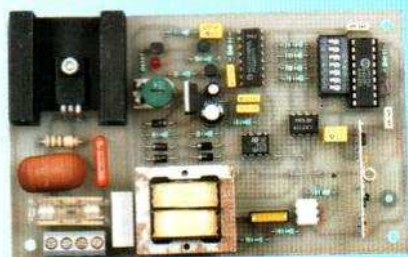
LE HAUT-PARLEUR

LE HAUT-PARLEUR

NOUVEAU PRIX 25F

Des Solutions Electroniques pour Tous

RÉALISEZ



**UN GRADATEUR
TÉLÉCOMMANDE
PAR H.F.**

DOSSIER

ENCEINTES ACOUSTIQUES



HI-FI

**MAGNÉTOPHONE
NUMÉRIQUE DAT**

TÉLÉVISION

**SYSTÈME
MEGALOGIC
DE GRUNDIG**

VIDÉO

**GAMESCOPE HI-8
SAMSUNG**

HOME CINÉMA

**AMPLI-TUNER
AUDIO/VIDÉO ONKYO**

TV PAR SATELLITE

**KIT 4 SATELLITES
MÉTRONIC**

RÉALISATIONS

10 montages

**9
enceintes
acoustiques hifi
de 1000 à 3000 F
au banc d'essai**

T 1843 - 1844 - 25,00 F



n° 1844 - 15 janvier 1996

Sommaire

LE HAUT-PARLEUR N°1844 MIS EN VENTE LE 15 JANVIER

LE HAUT-PARLEUR

PUBLICATIONS GEORGES VENTILLARD
S.A. au capital de 5 160 000 F
2 à 12, rue de Bellevue
75940 PARIS CEDEX 19
Tél. : 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

Directeur de la rédaction :
Bernard FIGHIERA

Directeur de la rédaction-adjoint :
Jean Paul POINCIGNON

Rédacteur en chef :
André JOLY

Rédacteur en chef adjoint :
Gilles LE DORÉ

Secrétaire de rédaction :
Patrick WIKLACZ

Maquette :
Seashell RAFINI

Photo de couverture
réalisée chez :
VACHON ANTIQUITÉS

Assisté de :
Dominique DUMAS

Marketing-Ventes :
Jean-Louis PARBOT
Tél. : 44.84.84.84

Inspection des ventes :
Société PROMÉVENTE
M. Michel IATCA
11, rue de Wattignies, 75012 Paris
Tél. : 43.44.77.77
Fax. : 43.44.82.14

Publicité :
Société Auxiliaire de Publicité
70, rue Compans, 75019 Paris
Tél. : 16 (1) 44.84.84.85
C.C.P. PARIS 379 360

Directeur général :
Jean-Pierre REITER

Chef de Publicité :
Pascal DECLERCK
assisté de Karine Jeuffraut

Abonnement :
Annie de BUJADOUX
(12 numéros : 305 F)
Tél. : 44.84.85.16



BVP
Bureau de Vérification
de la Publicité

Distribué par
TRANSPORTS PRESSE
Commission paritaire
N° 56 701 © 1996

Dépôt légal : Janvier 1996
N° EDITEUR : 1534
ISSN : 0337 1883

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

Dossier du mois

ENCEINTES ACOUSTIQUES HIFI



14 Enceintes acoustiques HiFi
(de 1000 à 3000 F pièce)

16 Au banc d'essai :

- Cabasse Bisquine • Canon S25
- Elipson Ibis 4 • Energy Connoisseur C.2
- Infinity Reference 31 i • Jamo Classic 4
- JBL TLX 151 • JM.Lab Micron Carat
- Kef Coda 9.

Vidéo

34 Aux frontières de la vidéo numérique :
Les signaux

38 Le système «Megalogic» de Grundig :
Magnétoscope GVS 35 / Téléviseur
ST 84-796/9

60 Le caméscope Samsung VP-H 66

Télévision

42 Un téléviseur et un magnétoscope
réunis : le combo KV-V1430B de Sony

Télévision par satellite

44 Le kit Metronic quatre satellites

Home Theater

48 L'ampli-tuner audio-vidéo
Onkyo TX-SV 727R

Divers : Encart libre COBRA

Hifi

- 51** Le DAT entre pro et grand-public
- 54** Le magnétophone DAT Pioneer D-C 88 :
4 têtes et 96 kHz

Télécommunications

- 58** Faites le point avec
le GPS 2000 Magellan

Technique audio

- 64** SLX DBS2 - Dynamic Bass System,
pour un grave dynamique

Génération Electronique

- 68** F... comme Fusible
- 70** Comment calculer ses montages ?

Montages "Flash"

- 75** Alimentation stabilisée économique
- 76** Générateur de mélodie polyvalent
- 78** Générateur triangle/sinus
commande en tension
- 79** Préamplificateur audio linéaire
- 80** Un gradateur performant
- 82** Thermostat électronique

Réalisations

- 88** Un gradateur télécommandé par H.F.
- 94** Enregistrement automatisé
- 98** Un interrupteur marche/arrêt
à effleurement
- 102** Adaptateur de niveau audio

Brèves

- 4** Quoi de neuf ?
- 12** Quoi de neuf au Japon ?

Services

- 10** Page abonnements
- 84** Commandez vos circuits imprimés
- 108** Petites annonces
- 110** Bourse aux occasions

Quoi de Neuf

Des cassettes pour la vidéo numérique

Sony commercialise en France ses cassettes vidéo numériques DVM30ME (30 mn) et DVM60ME (60 mn). Compatibles avec le format SD (Standard Definition), elles sont dotées d'une double



couche de métal évaporé sous vide et de particules magnétiques "Hyper Evaticle" 100 % cobalt. L'aimantation rémanente a été élevée à 500 mT, soit environ le double de celle des bandes à particules métalliques conventionnelles. La structure diffusée fine double couche supprime le bruit et permet un taux d'erreur inférieur à 1/100 000... Un revêtement de protection Diamond Like Carbon, comme sur les bandes Pro, assure la durabilité pendant les rembobinages et les bobinages rapides. Les cassettes Mini DV de Sony possèdent un circuit intégré de 4 Ko faisant office de mémoire (150 à 200 F). Une cassette de nettoyage, DVM12CL est également commercialisée.

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

Nintendo en 64 bits

Les Sega Saturn et autres Sony Playstation n'ont qu'à bien se tenir... La console de jeux Nintendo 64 bits arrive. Développée avec Silicon Graphics, cette console 64 bits devrait avoir des possibilités graphiques supérieures à celles des consoles actuelles, ou même à celles des micro-ordinateurs (dits) multimedia d'aujourd'hui. Elle sera commercialisée à 1 300 F au Japon et aux USA dès avril prochain.

Distribution amplifiée

Maxview, 1er fabricant britannique d'accessoires d'antennes, propose désormais en France une gamme complète d'amplificateurs et d'antennes intérieures.

Ces produits bénéficient d'une technologie très récente et sont garantis cinq ans.

L'offre porte sur les domaines suivants :

antennes caravane en 12 ou 24 V et 12/ 24/ 220 V (modèles Omnimax et Gazelle) antennes intérieures TV et FM actives (modèles Contour Plus et



Premier moyen format (films 120/220) équipé d'un autofocus, le Fujifilm GA645 Professionnal permet de profiter d'une surface de négatif trois fois

supérieure à celle d'un 24 x 36. Son autofocus est double : actif par infrarouge pour les courtes distances, passif par détection de phase pour les sujets plus éloignés (un mode manuel est également prévu). Ce mono-objectif 60 mm F/4 dispose d'une avancée automatique du film,

Un moyen format à mise au point automatique

de trois modes d'exposition (programme, priorité à l'ouverture, manuel), d'un flash incorporé (10 800 F).

signaux FM, VHF TV et UHF TV. La gamme Maxview est importée par **BRUNOR,**
80 rue Achille Testelin,
59200 Tourcoing.
Tél. : 20 01 86 89.

Distributeur : Fujifilm France,
Parc d'activités du Pas du Lac,
2 avenue Franklin, 78186 Saint Quentin en Yvelines Cedex.
Tél. : (1) 30 85 65 43.

Double réception par satellite

Le Philips Matchline STU 660A peut recevoir en même temps deux émissions de deux satellites différents grâce à son double tuner. Ce récepteur satellite PAL/SECAM permet donc de regarder une chaîne satellite durant l'enregistrement sur magnéto-scope d'une autre chaîne satellite (sauf s'il s'agit d'une chaîne cryptée). Il suffit de lui raccorder une antenne double tête Télécom 2A/2B et une autre antenne Astra/Hot Bird pour recevoir pratiquement tous les programmes satellites intéressants à l'heure actuelle. Le STU 660A mémorise 400 pro-

grammes, dont 40 favoris, et affiche le nom de la chaîne sur 10 caractères. Il intègre des effets sonores par traitement numérique et un égaliseur graphique. Les pré-réglages niveau, effets, luminosité, sont sauvegardés pour chaque chaîne. Le STU 660A, équipé de trois prises péritelévision, dispose d'une télécommande

compatible avec les téléviseurs et magnétoscopes récents du groupe Philips (3 300 F).

Distributeur : Philips, Vidéocommunications et Télématique,
58 rue Carnot,
92156 Suresnes Cedex.
Tél. : (1) 47.28.58.00.



L'Energy, c'est le pied

Coffret ultra-rigide pour la Pro2.5, une enceinte acoustique de la série Pro d'Energy, qui est équipée d'un haut-parleur à membrane moulée de 16,5 cm de diamètre monté en bass reflex et d'un tweeter à dôme de 19 mm de diamètre. Le raccordement de cette deux voies se situe à 2 300 Hz. Sa réponse en fréquence s'étend de 48 Hz à 20 kHz

avec une sensibilité de 91 dB. D'une impédance nominale de 8 ohms (4,5 ohms mini) elle s'accouple avec des amplis de 15 à 110 W. Dimensions : 35 x 22 x 23 cm (1 100 F pièce).

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



Elles remplacent de une à huit télécommandes

De la One For All 1, à la Video Pro 8, en passant par la lumineuse Lite et les One For All 5 et 6, dont la mémoire est actualisable par téléphone, les télécommandes One For All sont conçues pour remplacer une télécommande perdue ou cassée. Selon les modèles, elles ont en mémoire les ordres des télécommandes de



plus de 200 marques de téléviseurs, 110 modèles de magnétoscopes, 110 récepteurs satellite ou 60 marques de lecteurs CD.

Distributeur : DAM SA, 17 rue Paul Seramy, 77301 Fontainebleau Cédex. Tél. : (1) 64.69.55.55.

Un combi abordable

Équipé d'un tube de 36 cm de diagonale, le KL-14V30 de LG Goldstar est un PAL/SECAM BGLL', dont le système Autostore Plus met en mémoire automatiquement toutes les chaînes reçues et en permet le positionnement, la désignation, et la neutralisation pour les chaînes inutilisées. Son magnétoscope VHS intégré enregistre et lit en PAL et en SECAM, et lit les cassettes NTSC.

Doté d'un alignement numérique et d'un système autonettoyant, il autorise l'indexation des enregistrements. La télécommande permet la mise en mémoire des réglages préférentiels (2 990 F).

Distributeur :
LG Goldstar,
12 rue Lech Walesa,
ZI Pariest,
77185 Lognes.
Tél. : (1) 64 62 60 60.



La puissance professionnelle

Le Bose 1800 serie V est un ampli compact (deux unités de rack 19"), et d'un poids réduit (14 kg),

particulièrement pratique pour les tournées. Il affiche une puissance de 2 x 450 W sous 8 ohms, pour

une réponse allant de 20 à 20 000 Hz avec une distorsion harmonique totale ne dépassant pas 0,2 %. En mode bridgé, il prétend à 1 400 W ! Ses connecteurs d'entrée TRS/XLR acceptent aussi bien les prises XLR que les jacks 6,35 mm. Une trappe donne accès à une prise enfichable pour des cartes d'égalisation propres à chaque type d'enceintes de la marque.

Distributeur :
Bose France,
6 rue Saint Vincent,
78100 Saint-Germain en Laye.
Tél. : (1) 30 61 63 63.



Quand l'électronique française gagne

La France, pour sa première participation dans le métier "technologie de l'électronique" aux 33^e Olympiades des Métiers, a décroché le Diplôme d'Honneur grâce à Stéphane Dufour, apprenti technicien du CFA Eugène Ducretet. Cette performance a contribué à placer l'équipe de France en 3^e position dans ce concours technique des métiers qui a réuni les jeunes champions du monde entier. Cette compétition internationale se déroulait pour la première fois en France du 12 au 15 octobre dernier à Lyon.

Stéphane Dufour a ainsi fait briller les couleurs du CFA Eugène Ducretet, créé en 1992 par les professionnels de l'Électronique Gand Public. Cette école est gérée par l'association FODIPEG qui rassemble les quatre partenaires suivants :

- FEDELEC, syndicat des Artisans Electroniciens ;
- OSCREM, syndicat des Commerçants et des Spécialistes des produits Hifi-TV-Vidéo (Boulangier, Connexion, Darty, Expert, Fnac...);
- Thomson Multimédia, constructeur de produits de l'électronique grand public ;
- Chambre de Commerce et d'Industrie de Versailles.

Le CFA Eugène Ducretet forme, par la voie de l'apprentissage, des vendeurs et des techniciens spécialisés en Hifi-TV-Vidéo au niveau Bac+1.



Stéphane Dufour, lauréat en électronique de l'équipe de France des Olympiades des métiers.

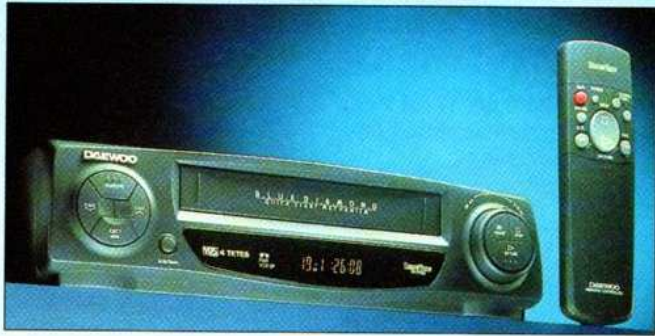
Après avoir enregistré des résultats exceptionnels au niveau de l'insertion professionnelle des jeunes à l'issue de leur formation (94 %) et un développement important (35 apprentis en 1992, 124 apprentis en 1995), le CFA Eugène Ducretet démontre qu'il existe des solutions pour faire face aux problèmes de l'emploi des jeunes en France.

Renseignements :
CFA Eugène Ducretet
3, rue des Frères Chausson
92600 Asnières. Tél. : 46 91 97 91.

Quoi de Neuf

Coup de bleu

Les nouveaux magnétoscopes Daewoo portent l'appellation «Blue Diamond», car leur tambour de têtes d'enregistrement est recouvert d'une couche de carbone de couleur bleue, destinée à réduire le frottement de la bande vidéo, donc l'usure des cassettes, mais aussi celle des têtes vidéo. Il s'agit de modèles taille midi, à deux têtes, DVF 500S et DVF 520S, ou quatre têtes, DVF 700S et DVF 720S, tous équipés d'un tuner PAL/SECAM avec interbande et hyperbande pour les réseaux câblés. Il présente un bouton «shuttle» en façade et une télécommande dont les fonctions secondaires sont cachées sous une trappe. Le DVF 720S dispose d'une programmation par Show View ou classique par OSD (8 émissions/1 an), de deux vitesses d'enregistrement, d'une recherche indexée VISS et d'un alignement automatique (1 600 à 2 000 F).



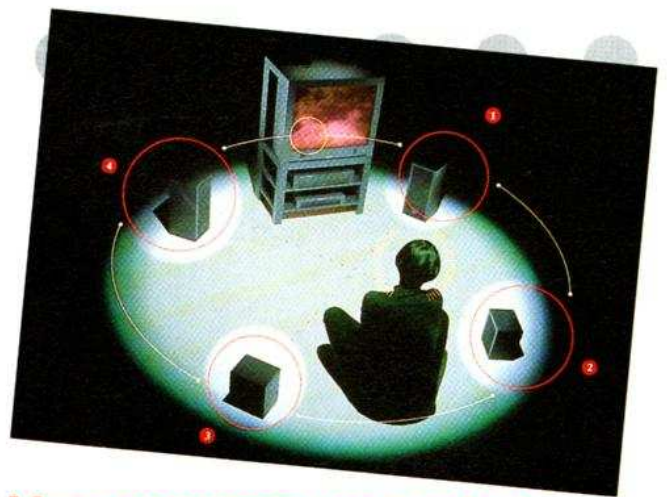
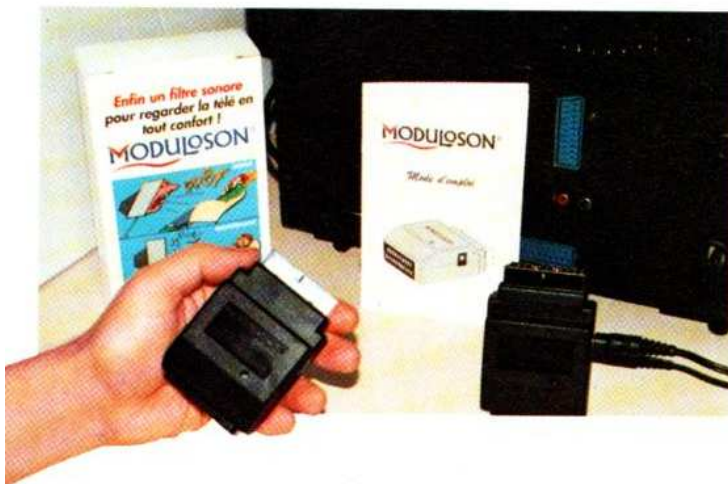
Distributeur : Daewoo, ZI Paris Nord II, 33 à 49 avenue du Bois de la Pie, BP 50268, 95947 Roissy CDG Cedex. Tél. : (1) 48.63.10.10.

Contre la pub TV

A la télévision, les spots publicitaires bénéficient d'une augmentation du volume sonore qui constitue une agression pour les téléspectateurs, gêne les voisins, réveille les enfants, etc. Le Moduloson est un petit appareil qui se branche en prise gigogne sur la péritélévision et maintient le volume sonore au niveau désiré, même durant les pubs. En

pratique, il limite automatiquement le niveau sonore dès que celui-ci dépasse 300 mV crête à crête. Il supprime aussi l'écart de niveau sonore entre les chaînes et limite le niveau des scènes les plus bruyantes.

Distributeur : AFITEC, ZAC des Basses Auges, 4 rue Alfred de Vigny, 78112 Fourqueux. Tél. : (1) 30 61 72 61.



Une gamme son cinéma

Livrés avec quatre enceintes complémentaires, les téléviseurs Thomson 63 DK68DL, 70 DK68DL et 70 MK68DL, à esthétique bi-colonne ou moniteur, sont des PAL/SECAM L'BGDKK'I NICAM intégrant un décodeur Dolby Pro-Logic. Ils bénéficient d'un tube à écran plat coins carrés Black Matrix et d'un tuner à synthèse de fréquence, qui peut mémoriser jusqu'à 59 programmes. La commutation 16/9 est automatique ou manuelle. Ces téléviseurs de 63 ou 70 cm de diagonale disposent du télétexte, d'une mémorisation des réglages personnels, d'une clé électronique, d'un timer et d'une mise en veille automatique. Leur design est dû à Philippe Starck (6 000 à 6 500 F).

Distributeur : Thomson Multimédia. Minitel : 3615 Thomson.

Elle résiste à la chaleur

Les cassettes audio ont toujours des problèmes en automobile où il règne des chaleurs imposantes. L'UX-PRO de Sony dispose d'une coquille particulièrement résistante. De plus, coquille et glissières sont soudées pour réduire



l'interférence due aux vibrations externes. Elle utilise une couche magnétique Super Chrome Plus qui lui permet un rapport signal sur bruit de 59 dB(A) et donc une importante diminution du bruit de fond (27 F en C-90). Distributeur : Sony France, 15 rue Floréal, 75017 Paris. Tél. : (1) 40.87.30.00.

Le SIEL se découvre en février

Du 11 au 14 février 1996, au Palais des Expositions de Paris-Porte de Versailles (Hall 7.1), aura lieu le 14e Salon international de l'équipement des lieux de loisirs et de spectacles, où 300 exposants devraient recevoir quelque 28 000 visiteurs professionnels. Cet événement européen couvre l'ensemble des secteurs concernant les métiers de la nuit et des spectacles : équipements spécifiques pour les discothèques, machineries scéniques, matériel audio professionnel, etc. Des tables rondes, des cycles de conférences sont également prévues, et la convention des DJ's se tiendra du-



rant le salon. Le même lieu accueille le 11e Salon du théâtre.

Renseignements : OIP Showay (Reed), 62 rue de Miromesnil, 75008 Paris. Tél. : (1) 45.22.35.40.

Des effets pour vos vidéo

Compatible S-VHS et Hi8, le Vision 400 de Camlink est un processeur d'effets vidéo, volets multiples, fondus audio et vidéo, etc. Il permet de corriger la netteté, la couleur et le contraste de l'image.

Grâce au "splitline", on peut comparer à tout moment l'image originale et l'image corrigée. Un curseur positif/négatif permet d'inverser l'image (effets spéciaux ou copie d'une photo à partir de son négatif). Une table de mixage audio est également intégrée dans cette console à deux entrées vidéo (2 000 F).

Distributeur : JCN, 46A Chemin Moulin Carron, 69570 Dardilly.
Tél. : 78.43.20.88.



Toute la communication en auto



Téléphone de voiture 8 W, le M-Com 725 de Bosch permet de faxer, d'envoyer des messages écrits, de transmettre des données d'un ordinateur portable (interface PCM CIA). Il reçoit des messages écrits jusqu'à 24 caractères sur le cadran du combiné et autorise le dialogue alternatif avec deux interlocuteurs. Lors de la réception d'un appel, la fonction mains libres s'active automatiquement. Mieux, l'autoradio, le lecteur de cassette ou de disque compact s'arrêtent automatiquement et se remettent en marche dès la conversation terminée. Le Bosch M-Com 725 existe en versions fixe et portable.

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

Transfert pas cher

Le CVC 100 permet le transfert de photographies, de films cinéma et de diapositives sur cassette vidéo. Ce dispositif, purement optique, possède un petit écran de projection sur lequel se forment les images issues d'un projecteur et qui les renvoie vers une optique adaptée à celle d'un caméscope. La hauteur de l'appareil est réglable ce qui permet un alignement correct des systèmes de capture. Le CVC-100 permet aussi, grâce à une source lumineuse intégrée (à piles), le transfert de photographies (jusqu'à 10x15 cm). Un kit de lettrage est aussi fourni pour titrer. Prix: 680 F environ.

Distributeur : JCN, 46 A chemin du Moulin Carron, 69570 Dardilly.
Tél.: 78 43 20 88.

1000 milliards de dollars...

Les cent plus grandes entreprises mondiales de la Filière électronique ont réalisé en 1994 un chiffre d'affaires de 961 milliards de dollars, 10,13 % de plus qu'un an auparavant, selon "Les Comptes de l'Electronique".

L'Amérique du Nord reste le pôle le plus important pour l'électronique mondiale avec près de 40 % des ventes des cent premières entreprises, ventes en croissance de plus de 15 % par rapport à l'année précédente. Mais elle est talonnée par le Japon (39,5 % des ventes) dont les entreprises classées affichent une croissance de 5,3 % en Yens et de près de 15 % en dollars par rapport à 1993. La part des firmes européennes a une nouvelle fois fléchi pour se situer aux alentours de 18,5 %.

L'étude donne également une évolution sectorielle des entreprises classées parmi les cent premières mondiales. On notera que les entreprises de télécommunications (hors opérateurs) ont connu une croissance supérieure à 13 % que celles de l'informatique enregistraient plus de 11 % de progression et que les firmes d'électronique voyaient leurs ventes augmenter de 9 %.

L'étude donne également les classements des cinquante premières entreprises de la filière électronique aux Etats-Unis, au Japon, en Europe et en France, ainsi qu'une liste alphabétique de près de 1000 entreprises mondiales de la filière électronique. Une disquette contenant la base de données et un programme de consultation (DOS et Windows) est fournie avec l'étude (750 F. HT.).

Distribution : SDTP, 3 rue de l'Aguillon, 95610 Eragny sur Oise
Tél. : 34 64 05 40

Firme	CA 93 Electronique M(\$)	CA 94	Pourcent. Electro.	94/93 %	Rang
IBM (USA)	62716	64052	100,00	2,13	1
Matsushita Electric (Japon)	42188	44174	65,00	4,71	2
Sony (Japon)	36520	38962	100,00	6,69	3
Siemens (Japon)	38036	38734	74,36	1,84	4
Toshiba (Japon)	34936	36939	78,83	5,73	5
Nec (Japon)	35014	36868	100,00	5,30	6
Hitachi (Japon)	33520	35333	47,58	5,41	7
Fujitsu (Japon)	30706	31864	100,00	3,77	8
AT&T (USA)	24781	28551	38,02	15,21	9
Philips (NL)	26703	27731	82,80	3,85	10

(Source : Les Comptes de l'Electronique)

55 cm et son NICAM

Doté d'un tube 55 cm à grand écran plat et coins carrés, le téléviseur Akai CT 2177 FN est un multistandard PAL-SECAM LL'BGI, qui reçoit les programmes diffusés avec un son numérique stéréo NICAM (TF-1, F2...), donc les informations Dolby Surround ou Pro-Logic. Il peut mémoriser jusqu'à 60 chaînes et recevoir les programmes du câble (tuner interbande et hyperbande). Toutes ses fonctions sont accessibles via le boîtier de télécommande, un menu de contrôle (OSD) pouvant s'afficher sur l'écran. Le CT 2177 FN dispose de deux prises péritélévision (dont une S-VHS) et, en



façade, d'une prise casque d'écoute et de raccordements pour tous les types de caméscopes. Pour ceux qui s'endorment devant leur téléviseur, l'arrêt est programmable ou automatique à la fin des émissions (3 300 F).

Distributeur : Akai, ZI Paris Nord II, 277 rue de la Belle Etoile, 95949 Roissy CDG Cedex.
Tél. : (1) 49.38.66.00.

Quoi de Neuf

Des réponses à haute voix

L'Odéa 35 de Matra était un répondeur téléphonique numérique aux formes rondes et au grand afficheur rétro-éclairé. Répondeur simple ou répondeur-enregistreur interrogeable à distance via un téléphone à fréquences vocales, il propose 15 mn d'autonomie de messages.



Il peut être mis en route et arrêté à distance et permet d'économiser le prix de la communication si aucun message n'a été déposé depuis la dernière interrogation. Mieux, il est maintenant doté d'une voix de synthèse qui renseigne sur le jour et l'heure de dépôt de chaque message. Cette voix sert aussi de guide vocal lors des interrogations à distance (790 F).

Distributeur : Matra Communication. Service consommateurs :
Tél. : (1) 34.60.76.48.

Un compact à tout faire

Issu du Prima Super 28V, élu Compact Européen de l'année 1995, le nouveau compact Prima Super 28 de Canon est plus accessible en prix, mais conserve les principales qualités de son aîné.

Equippé d'un zoom privilégiant le grand-angle (paysage, portraits courts), 28-70 mm, et d'un viseur à image réelle, il bénéficie d'un double autofocus tri-faisceaux, efficace sur les sujets décentrés, d'une



mesure de lumière multi-zone + spot, de cinq programmes résultat (sport, portrait, macro, nuit, spot), et d'un flash anti-yeux rouges. D'une esthétique type galet, "ti-

tane", il ne pèse que 260 g.
Distributeur : Canon France, Le Doublon, 11 avenue Dubonnet, 92400 Courbevoie.
Tél. : (1) 49.04.06.08.

Le GSM trop cher en France

La facture annuelle moyenne d'un utilisateur français de radiotéléphone cellulaire atteint quelque 8 000 F, un record... Un Allemand dépense 7 000 F par an, mais un Italien ou un Suédois ne paie pas plus de 5 000 F. Les utilisateurs anglais ne se voient pas taxer de plus de 4 000 F. Et les Américains ne paient que 3 500 F par an pour leur téléphone cellulaire, mais il ne s'agit pas pour l'instant de GSM (source : Lehman Brothers/Wall Street Journal/La lettre de l'électronique).

Le numérique à l'italienne

Les chaînes de cinéma italiennes «Tele Piu» diffuseront dès ce début d'année en numérique via Eutelsat un bouquet de chaînes qui devrait comprendre à terme quelque 25 programmes. Le décodeur serait le Nokia-Kirch qui vient d'être éliminé de la compétition en Allemagne. En France, Canal + devrait être le premier opérateur à démarrer le numérique avec son décodeur Mediabox.

Un autre accès à Internet

Filiale grand public de France Net, Micronet propose des accès à Internet sur tout le territoire français. Basée sur l'infrastructure de Transpac, cette offre permet de se connecter en payant le prix d'une communication téléphonique toutes les 2 mn en heures pleines avec un tarif dégressif en heures creuses. Le prix de l'abonnement est le même pour tout le territoire métropolitain : l'Initié, 99 F/mois pour six mois d'abonnement, le Basic, 140 F/mois pour un mois d'abonnement, et en Région Parisienne, le Spécialiste, 77 F/mois pour un an d'abonnement.

Renseignements : Micronet, 28 rue Desaix, 75015 Paris.
Tél. : (1) 43 92 28 82.

L'audio BASF change de look

Fantastic Sound, c'est le nouveau slogan qui orne les cassettes audio BASF, qui adoptent un dessin entièrement revu et des appellations claires : par exemple FEI signifie F pour Ferro, E pour Extra et I pour IEC 1, l'appellation complète étant évidemment reprise en dessous.



La plus abordable, Ferro Extra I est proposée sous boîtier transparent, qui résiste jusqu'à 85 °C, avec une nouvelle formule d'enduction haute densité. La Ferro Maxima I dispose en plus d'une lubrification optimisée des feuilles de glisse et des feutres presseurs pour un meilleur défilement de la bande, et sa couche magnétique est composée de pigments d'oxyde de fer extrêmement fins. Même finesse pour les particules de chrome de la Chrome Extra II.

A partir de la Chrome Super II, le boîtier est soudé aux ultra-sons, et la Chrome Maxima dispose en plus des feuilles de glisse à lubrification optimisée. La Référence Maxima TP II, aux particules ferro dopé cobalt et la Métal Maxima TP IV, au fer pur, sont équipées d'un boîtier Top azimuth, à trois composants, soudé aux ultra-sons, avec visage séparé de la partie tête de lecture pour un défilement parfait de la bande et un respect de l'angle d'azimut...

Distributeur : BASF France.

Le calendrier des salons

Janvier 1996

● **Solutions Internet**, du 17 au 19, au CNIT Paris-La Défense. Organisation : Infopromotions, 97 rue du Cherche-Midi, 75006 Paris. Tél. : (1) 44.39.85.00.

Février 1996

● **MILIA**, salon professionnel multimédia, du 9 au 12, au Palais des Festivals, à Cannes. Organisation : Reed Midem Organisation, 179 avenue Victor Hugo, 75116 Paris. Tél. : (1) 44.34.44.94.

● **SIEL 96** et 11e Salon du Théâtre, du 11 au 14, au Parc des Expositions de Paris-Porte de Versailles. Organisation : OIP Showay, 32 rue de la Bienfaisance, 75008 Paris. Tél. : 45.22.35.40.

Mars 1996

● **CeBIT 96**, du 14 au 20 à Hannovre, Allemagne. Organisation Deutsche Messe AG, Messegelande, 30521 Hannover, Allemagne. Tél. : 49.51.18.90.

● **HIFI 96**, Haute fidélité et home cinéma, du 22 au 25 mars 1996, au Palais des Congrès, Porte Maillot, Paris. Organisation : Spat, 34 rue de l'Eglise, 75015 Paris. Tél. : (1) 45.57.30.48.

● **SIPI**, Salon international des professions de l'image (photo-vidéo-numérique), du 23 au 26, au Parc des expositions de Paris-Porte de Versailles (Hall 5). Organisation : Sipi, 5 bis rue Jacquemont, 75017 Paris. Tél. : (1) 46.27.47.29.

Avril 1996

● **Salon du Multimedia**, Télé-vidéo-son, dans le cadre de la Foire de Paris, du 26/04 au 8/05, au Parc des Expositions de Paris-Porte de Versailles. Organisation : CEP, 55 quai Alphonse Le Gallo, BP 317, 92107 Boulogne Cedex. Tél. : (1) 49.09.64.45.

● **Salon international des inventions**, du 19 au 28, à Genève, en Suisse. Organisation : Salon des inventions, 8 rue du 31 décembre, CH 1207 Genève, Suisse. Tél. : (41 22) 736 59 49.

Mai 1996

● **Network and Systems Management**, Administration et intégration de réseaux et de systèmes, et ATM 96, Technologies et applications des réseaux haut débit, du 22 au 24 au CNIT Paris-La Défense. Organisation : Infopromotions, 97 rue du Cherche-Midi, 75006 Paris. Tél. : (1) 44.39.85.00.

Juin 1996

● **Comdex Spring '96**, du 3 au 6, à Chicago, Illinois, Etats-Unis. Organisation : The Interface Group, 300 first avenue, Needham, MA 02194, USA. Tél. : 1.617.449.6600.

● **Intertronic**, Salon international de la filière électronique (ex Pronic et Componic), du 4 au 7, au Parc des expositions de Paris-Porte de Versailles. Organisation : Blenheim, division industries, 70 rue Rivay, 92532 Levallois-Perret Cedex. Tél. : (1) 47.56.50.00.

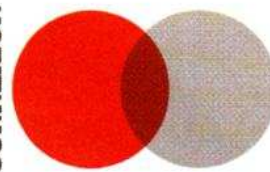
● **Online**, Forum européen des services en ligne et des solutions de communication électronique, du 5 au 7, au CNIT Paris-La Défense. Organisation : Infopromotions : 97 rue du Cherche-Midi, 75006 Paris. Tél. : (1) 44.39.85.00.

Octobre 1996

● **Satis**, 14e salon des techniques de l'image et du son, du 22 au 25, au Parc des expositions de Paris-Porte de Versailles. Organisation : Satis, 3 place des Pianos, 93200 Saint-Denis. Tél. : (1) 42 43 49 49.

Reims : 2200 m² consacrés à la télévision, la HiFi, la vidéo...

CONNEXION



Connexion, deuxième distributeur français spécialisé en télévision, HiFi et vidéo vient d'ouvrir, à Reims, le plus vaste magasin de ce groupement de revendeurs spécialisés ; sa surface : 2200 m² répartis sur trois étages. L'inauguration de ce magasin a eu lieu le 7 décembre 1995, présidée par M. Eric Iffli Directeur Général du groupe Connexion et exploitant de 8 magasins à cette enseigne dans l'Est de la France. Toutes les activités traditionnelles du groupe : télévision, "home cinema", HiFi, vidéo, réception par satellite, téléphonie ainsi que tout l'électroménager, ont été rassemblées ici, avec, en plus : un rayon informatique important, nouveau secteur développé depuis quelques mois par le groupe Connexion. Enfin, un étage entier est consacré aux disques, aux logiciels et aux instruments de musique.

La Clé de sol, 2, rue de l'Etape
51100 Reims - Tél. : 26 87 73 73

Un magnétoscope prêt pour le Pro-Logic

Conçu pour recevoir et enregistrer les émissions avec son numérique stéréo NICAM (TF-1, F2...), l'Akai VS G731N, VHS hi-fi stéréo est un multistandard PAL-SECAM-MESECAM LBG compatible avec Canal + et les réseaux câblés (tuner interbande et hyperbande). Il donne la possibilité de profiter des films disponibles à la vente ou en location, qui sont enregistrés en hi-fi-stéréo, et des effets sonores comme au cinéma s'il est raccordé à une chaîne hi-fi intégrant un décodeur Dolby Surround ou

Dolby Pro-Logic. Equipé d'un tambour d'enregistrement à quatre têtes vidéo PRO GX4-HF autonettoyantes, il bénéficie d'un arrêt sur image et d'un ralenti sans parasites. Il peut enregistrer et lire à demi-vitesse.

Sa télécommande donne accès à tous les réglages et permet la programmation (8 émissions sur un an) via un affichage interactif sur l'écran du téléviseur ou grâce au système Show View de programmation simplifiée utilisant les codes publiés dans les magazines TV. Citons encore le démarrage, le bobinage et le rembobinage rapides grâce à la mécanique "Quick Servo Drive", les entrées comescope en façade, qui font de ce magnétoscope un appareil très complet (3 500 F).

Distributeur : Akai, ZI Paris Nord II, 277 rue de la Belle Etoile, 95949 Roissy CDG Cedex, Tél. : (1) 49.38.66.00.



Le tableau du maître scandinave



Ultra-plat et léger, le Beosound Century s'accroche au mur grâce à ses 10 cm de profondeur, 75 cm de longueur, et 37 cm de hauteur. Il existe en noir/aluminium, bleu, gris, bordeaux ou vert. Chaîne hi-fi complète, il renferme un lecteur de disque compact, un magnétocassette autoreverse et un tuner (9 950 F).

Distributeur : Bang & Olufsen, 19 rue des Bretons, 93218 La Plaine Saint-Denis Cedex. Tél. : (1) 49 46 09 60.

Quoi de Neuf ...au Japon

Cet hiver verra-t-il la victoire du MiniDisc ? C'est en tout cas la tendance actuelle au Japon. Dans le même temps, les expérimentations d'écrans géants - et plats - se multiplient, tout comme les camescopes numériques DV.

Le MiniDisc fait des adeptes

Au Japon, une douzaine de marques commercialisent désormais des enregistreurs-lecteurs de MiniDisc. Parmi elles, on retrouve évidemment Sony, Aiwa, Alpine, Kenwood, Nippon Columbia (Denon), Onkyo, Yamaha, Pioneer ou Teac, déjà convaincus depuis un certain temps. Denon et Teac proposent même des modèles destinés au marché de l'équipement de bureau. Victor Company of Japan (JVC) fait partie des raliés depuis bientôt deux ans, malgré ses liens étroits avec Matsushita, le co-inventeur avec Philips de la cassette DCC concurrente. Mieux, Matsushita commercialise maintenant des équipements MD. Ainsi, le Panasonic SL-MR10 est un enregistreur portable vendu 69 800 yens (environ 3 500 francs). Mesurant 11 x 8,4 x 3 cm et pesant 300 g avec sa batterie rechargeable au lithium-ion, il offre une autonomie de 3 h 40 mn en lecture et de 3 h en enregistrement. Cette batterie se recharge en 3 h, mais avec pack additionnel de piles alcalines, l'au-

tonomie est portée à 8 h. Le SL-MR10 est équipé d'une télécommande à écran à cristaux liquides placée sur le fil du casque.

Mais chez Matsushita, le MiniDisc ne s'arrête pas à l'audio de Panasonic, il touche également la hi-fi de Technics...

Le SL-MD7 est une platine MD de salon avec toutes les possibilités d'édition autorisées par le format et un système de synchronisation avec le lecteur CD pour les copies. Il est coordonné à la mini-chaîne SC-CA7, vendue 106 000 yens dans les magasins japonais (environ 5 300 francs). Cette chaîne se compose de quatre éléments et deux enceintes deux voies : un amplificateur Class A de 50 W, un lecteur CD à changeur cinq disques, un double magnétocassette avec Dolby B et C, et un tuner équipé de l'équivalent japonais du RDS.

L'écran de poche, ça marche

Bien loin des tentatives de record en matière d'écrans plats géants, Casio commercialise un téléviseur de poche à écran à cristaux liquides à matrice active de transistors à films minces de 1,8 pouce de diagonale (environ 4,5 cm). Ce Casio EV-3 pèse 100 g et mesure 2,3 x 6,3 x 11,1 cm. Une trappe coulissante protège le petit écran au repos ou lorsque l'utilisateur se contente du son. Le tuner TV dispose d'une recherche et d'une mise en mémoire automatique des émetteurs. Le chargeur de batterie BC-K602 de ce petit téléviseur, lui permet de fonctionner durant les recharges, ce qui en fait un écran d'appoint à la maison. L'ennui

pour les vendeurs, c'est qu'il est bien difficile de faire croire que l'on va regarder un film sur un écran aussi petit. Ils argumentent plutôt sur l'organe d'information : le développement des chaînes d'information continue peut créer un marché pour les téléviseurs de poche. Au Japon, le fait de pouvoir disposer d'une source d'information portable lors des risques de tremblements de terre est un plus qui intéresse une partie de la population.

Le grand écran en marche

Tous les fabricants d'électronique travaillent d'arrache-pied sur le grand écran plat de demain. Fujitsu a à son tour présenté un prototype d'écran géant : 90 pouces, soit 2 270 mm, de diagonale pour 280 mm d'épaisseur. Le téléviseur est réalisé avec 48 (6 x 8) panneaux LCD de 10,4 pouces de diagonale, type écran de micro-ordinateur portable. Il a fallu développer un système optique pour compenser les joints entre les différents panneaux. L'écran peut ainsi afficher des images de 4 960 x 2 790 pixels, chaque pixel ne dépassant pas 0,4 mm. La luminosité atteint 300 cd/m². Inconvénients de cet écran de 90 pouces : le poids, 450 kg, et la consommation électrique, 5 000 W... Quant au prix, on n'en parle même pas.

Le grand écran en marche (2)

Le prix du C39-HD50 d'Hitachi est lui bien connu : 800 000 yens (environ 40 000 francs). Ce ré-

troprojecteur Hi-Vision (télévision haute définition japonaise) présente un écran de 39 pouces de diagonale (presque un mètre) pour une profondeur de 39,5 cm, ce qui en fait l'un des plus minces du marché.

Il utilise un canon à électrons à large ouverture et un tube de projection à mise au point dynamique électrostatique. Hitachi propose même plus grand avec le C46-HH50, de 46 pouces de diagonale (115 cm), mais il s'agit d'un rétroprojecteur à définition classique, format 16/9, avec un système multi-fenêtre, et un prix concurrentiel, 520 000 yens (environ 26 000 francs).

Un camescopie numérique pour Sharp

Ecran-viseur de 5 pouces (13 cm) de diagonale à cristaux liquides, le ViewCam VL-DH5000 est bien dans la lignée des camescopes de Sharp.

Mais il s'agit d'un modèle numérique au standard SD, équipé de trois CCD à 410 000 pixels chacun qui permettent une résolution horizontale de plus de 500 lignes, d'un zoom optique 12 x et numérique 30 x, et de têtes d'enregistrement à film mince. L'écran à cristaux liquides affiche quelque 224 640 pixels, est orientable et protégé contre la poussière et les traces de doigts. Le VL-DH 5000 peut être connecté à un micro-ordinateur.

Il dispose de programmes automatiques AE mais peut passer en manuel. Il est vendu 350 000 yens au Japon (17 500 francs environ), ce qui n'est pas très cher pour un modèle numérique à 3 CCD.

タ
テ
ネ
ト
土
会
の
人
間
関
係

9 enceintes acoustiques

à moins de 3000 F l'unité

Faut-il encore s'équiper de grosses enceintes ? Si, il y a une douzaine d'années, l'avènement du Compact Disc a poussé les amateurs à acquérir d'imposants modèles, de ceux qui promettaient de restituer tout le contenu du nouveau venu, les lois de l'économie et l'évolution de la culture inversent la tendance.

HiFi, Home Cinema, Multimedia, voire Home Studio, autant de domaines où se rattache l'électroacoustique et où l'on aimerait voir apparaître des produits polyvalents, accessibles, surtout si l'on songe au futur, celui qui verra l'espace sonore diffusé sur cinq voies audio: on pense au Home Cinema avec le procédé AC-3, mais aussi au multimedia, susceptible d'accueillir le même genre de programme audio sur CD-ROM. Mais pour l'instant les enceintes se vendent toujours par paire.⁽¹⁾

(1) Contactées très récemment sur le sujet, certaines marques envisagent la distribution de leurs produits en nombre pair ou impair.



En quoi les petites enceintes diffèrent-elles des grosses? Au delà de considérations d'encombrement, par bien peu de chose aujourd'hui: statistiquement, si on observe les chiffres, il ne leur manque que la possibilité de restituer l'octave la plus basse

perceptible par l'oreille humaine, rarement utilisée par les compositeurs, souvent servie comme effet dans les bandes sonores des films d'action.

Si on observe les gammes des fabricants, il apparaît une certaine homogénéité de

conception: sur les modèles à trois voies particulièrement, c'est l'équipement du registre du grave qui change, les sections médium et aigu restant identiques de la plus modeste enceinte à la plus imposante. Cela laisse présumer d'une autre homogénéité, celle de la couleur sonore de la gamme, imposée par l'équipement médium-aigu.

Pour se résumer, plus il faudra d'enceintes, pour les nouveaux programmes audiovisuels, plus la solution du caisson de grave ajouté à l'installation tendra à s'imposer pour ceux qui désirent goûter le son du Home Cinema dans son intégralité: simple question de budget et d'encombrement.

Que trouve-t-on dans cette gamme de prix ? La taille des enceintes décrites permet à leur fabricant de concevoir pour deux catégories: enceintes à poser sur pied ou enceintes dites de bibliothèque qui trouveront place dans des rayonnages.

L'étude technique des ces deux genres n'est pas la même: ce sont encore des considérations de réponse dans la partie grave qui feront la différence. Dans le second cas, le concepteur tient compte de la proximité immédiate d'un mur à l'arrière qui viendra renforcer le niveau apparent dans le bas du spectre.

On trouvera plus généralement des modèles à deux voies (voies électriques, cette catégorie incluant de nombreux modèles à trois haut-parleurs dont deux sont identiques ou

encore ceux équipés d'un HP à double bobine). Ces configurations permettent à ces produits de rivaliser avec les enceintes à trois voies en ce qui concerne la puissance admissible. Autre avantage de la technique deux voies: une homogénéité de rayonnement spatial que peuvent leur envier beaucoup de trois voies.

Cette caractéristique prend tout son sens quand on sait que l'utilisateur a choisi de petites enceintes pour des questions d'encombrement, et qu'elles ne seront nécessairement pas idéalement positionnées. C'est surtout le cas des enceintes de bibliothèque que l'on a tendance à installer en hauteur. De même, les petites colonnes posées à même le sol ne diffusent pas à hauteur d'oreille, mais plutôt au niveau des genoux.

La faculté des deux voies à disperser large dans le plan vertical est un atout qui permet une plus grande latitude de choix d'emplacements.

Il reste toutefois un point problématique sur lequel les lecteurs nous questionnent régulièrement: l'efficacité et l'impédance de ce type d'enceintes. En effet, certains d'entre eux ont été confrontés à des situations de désadaptation à l'amplificateur (volume sonore faible, fusibles ou disjoncteurs activés).

Là encore, les lois de la physique sont incontournables: les enceintes à deux voies utilisent des transducteurs à large bande, et, ipso facto, d'efficacité moindre de ceux rencontrés

sur les trois voies (à quelques contre-exemples près). Ceci est compensé par l'adoption par le fabricant de modèles à impédance plus basse, typiquement entre quatre et six ohms.

En ce qui concerne les enceintes utilisant deux graves ou un seul à double bobine, on peut enregistrer des minima d'impédance voisins de trois ohms. Les problèmes surviennent alors avec de petits amplis de chaînes Midi ou Mini ou encore d'amplis à cinq voies (audio-video/surround) dont l'alimentation est sous-dimensionnée. La prudence s'impose donc pour les possesseurs de tels matériels.

Dernier conseil: la plupart de ces enceintes sont prévues pour le bi-câblage. Si l'acquisition d'une de celles-ci est pour vous et votre ampli la première occasion d'expérimenter la chose, allez-y avec prudence. On nous a relaté pas mal de déboires avec ce mode d'acheminement: amplis grillés, fusibles stockés par dizaines...

A éviter absolument: l'opération consistant à utiliser deux amplis stereo dont chacune des quatre sorties n'active qu'un haut-parleur (connue sous le nom de bi-amplification passive).

C'est oublier la présence des sections de filtre qui déphasent courant et tension, ce qui fait que les quatre amplis dissipent plus de puissance dans leur étage de sortie que dans le haut-parleur qu'ils ont pour charge.

Risque de casse, donc. ■

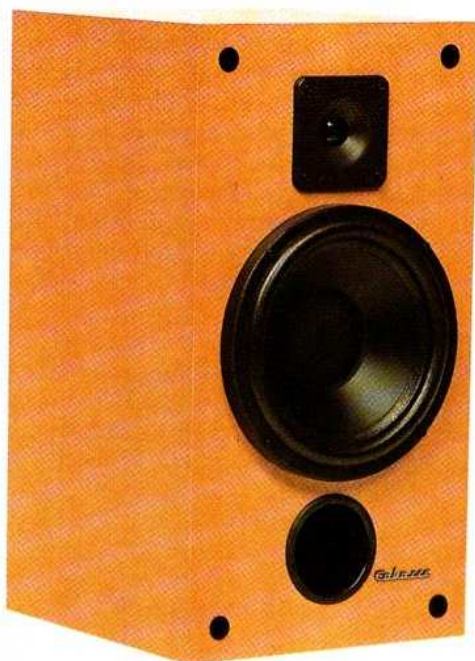
Marque : Type :	Cabasse Bisquine M2	Canon S-25	Energy Connoisseur C2	Elipson Ibis 4	Infinity Reference 31i
Principe :	deux voies	deux voies	deux voies	deux voies	deux voies
Boomer (mm) :	210	130	170	2 X 170	210
Charge :	bass-réflex	bass-réflex	bass-réflex	bass-réflex	bass-réflex
Médium (mm) :	-	-	-	-	-
Tweeter :	dôme 25 mm	dôme 19 mm	dôme 25 mm	dôme 25 mm	dôme 25 mm
Impédance nominale (Ω) :	4	6	4	4	4
Efficacité (dB SPL/2,8 V/1 m) :	94	89	87	91,5	91
Puissance maximale (W) :	100	100	?	120	100
Bornes de raccordement :	bornes 4 mm	bornes 4 mm	bornes 4 mm	bornes 4 mm	bornes 4 mm
Dimensions (L x H x P mm) :	260 x 480 x 300	210 x 325 x 220	244 x 450 x 250	210 x 975 x 245	274 x 840 x 246
Finition	Hêtre clair naturel	Résine polycarbonate moulé noir	bois de rose naturel verni	PVC pallissandre	PVC chêne clair
Prix (la pièce)	2950 F	1000 F	2000 F	2490 F	1990 F

Marque : Type :	Jamo Classic 4	JBL TLX 151	JL Lab Micron Carat	Kef Coda 9	Retrouvez une sélection des matériels testés par le Haut-Parleur sur votre minitel 3615 HP
Principe :	deux voies	trois voies	deux voies	trois voies	
Boomer (mm) :	2 X 130	210	130	160	
Charge :	bass-réflex	bass-réflex	bass-réflex	symétrique	
Médium (mm) :	-	100	-	160	
Tweeter :	dôme 25 mm	dôme/cône 20 mm	dôme 30 mm	dôme 30 mm	
Impédance nominale (Ω) :	4	8	4	6	
Efficacité (dB SPL/2,8 V/1 m) :	89	91	88,5	91,5	
Puissance maximale (W) :	140	125	65	125	
Bornes de raccordement :	bornes 4 mm	bornes 4 mm	bornes 4 mm	bornes 4 mm	
Dimensions (L x H x P mm) :	200 x 472 x 250	250 x 530 x 305	194 x 300 x 204	280 x 840 x 200	
Finition	Vinyle noir	Vinyle noir	Auburn vinyl	Vinyle noir	
Prix (la pièce)	1645 F	1990 F	1990 F 1690 F	1590 F	

Cabasse Bisquine

Ce célèbre constructeur d'enceintes acoustiques ne propose pas que des modèles encombrants. La Bisquine choisie pour ce dossier peut convenir aussi à ceux qui ne disposent que de peu de place.

Petite enceinte dans la gamme de la marque, la Bisquine peut être considérée comme moyenne par rapport aux réalisations les plus courantes. Son esthétique et sa qualité de finition sont conformes aux standards de la marque : classicisme et haute qualité. L'exemplaire essayé bénéficiait d'un placage en hêtre du plus bel effet. Les haut-parleurs sont protégés par un cache amovible de tissu acoustique noir. Les raccordements s'effectuent sur des bornes dorées entièrement en métal massif.



Une base classique

Enceinte deux voies, bass-réflex, la Bisquine n'a rien de surprenant dans son principe. Sa qualité vient de ses haut-parleurs très élaborés et de leur emploi, manifestement très étudié. La version 96 dispose d'un nouveau 21 avec un moteur «ultra-linéaire» améliorant réponse aux transitoires, dynamique et niveau de distorsion.

Il s'agit d'une réalisation de très haute qualité avec saladier de métal moulé, énorme système magnétique et membrane composite utilisant des matériaux synthétiques à structure alvéolaire. On remarque l'importance de la suspension périphérique demi-rouleau autorisant de forts débattements. L'intérieur de l'enceinte est, pour un modèle bass-réflex, assez fortement amorti par de la laine de verre synthétique. L'évent est d'un diamètre respectable. Pour l'aigu Cabasse utilise son tweeter à dôme rigide de 25 mm, en matière synthétique, chargé par un petit pavillon. Le filtre, réalisé sur un petit circuit imprimé fixé sur le bornier d'entrée, comprend deux selfs sur carcasse et trois condensateurs de qualité.

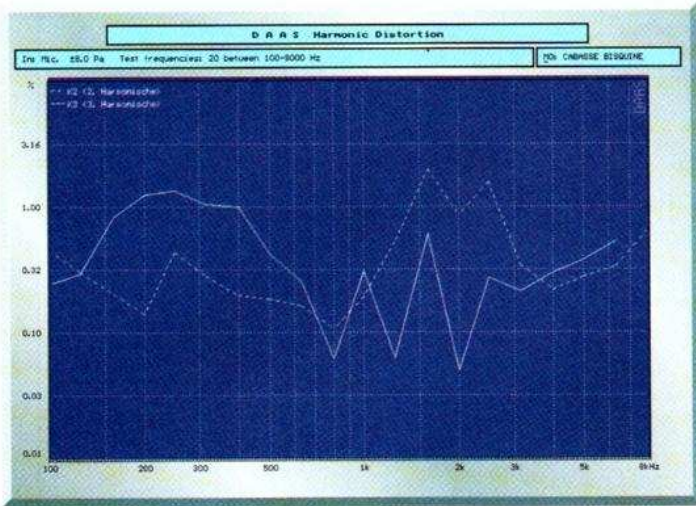
Mesures et essais

Qualité immédiatement évidente, la Bisquine offre une efficacité élevée. Nettement supérieure à celle des autres modèles de ce dossier. La réponse est très linéaire avec une légère tendance ascendante dans nos conditions de mesure, tendance qui sera certainement corrigée dans le cadre domestique.

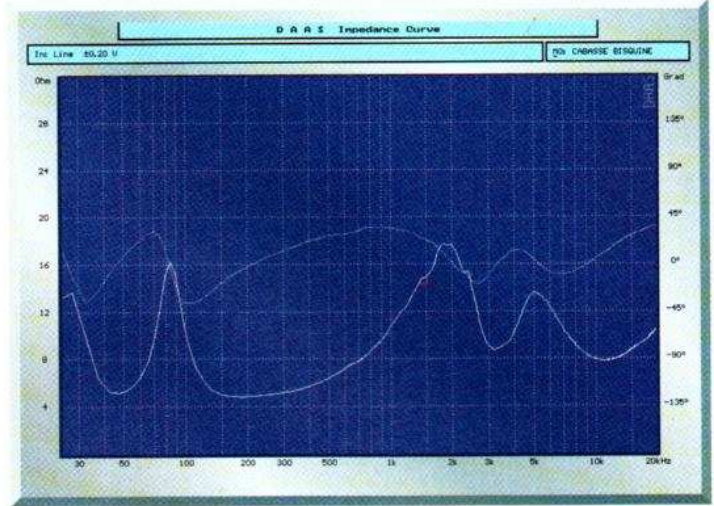
Cabasse annonce une impédance de 4Ω - valeur à retenir suivant les normes françaises - mais, en pratique, la Bisquine peut être considérée comme une enceinte 6Ω . Valeur moyenne qui sera acceptée sans problème par tous les amplificateurs.



Le filtre :
simple mais bien
dimensionné.

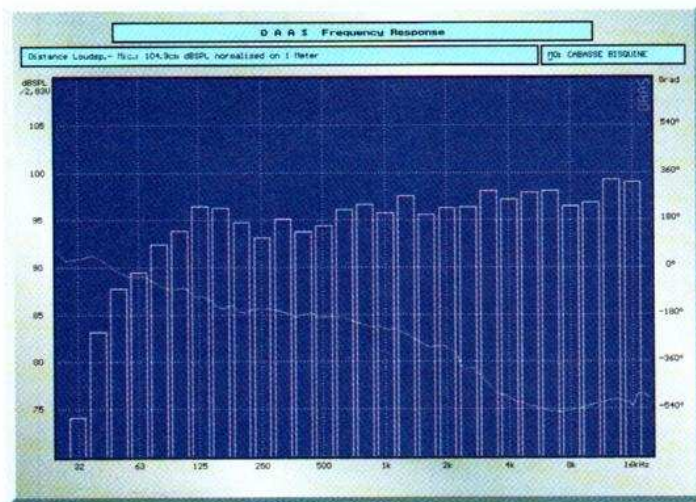


Courbes de distorsion par harmoniques 2 et 3 de -20 à -80 dB ce qui correspond à des valeurs de 10 à 0,01 %. Le niveau électrique à l'entrée est de 2,8 V. Les distorsions peuvent sembler un peu élevées mais n'oubliez pas que le niveau acoustique l'est aussi !



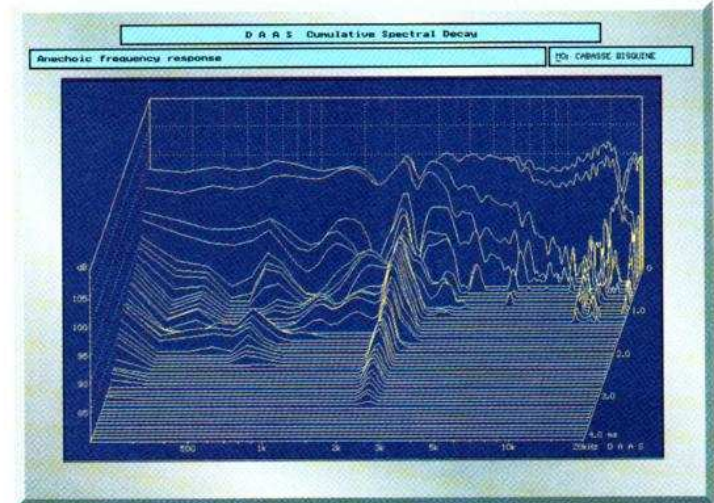
Courbe d'impédance

L'impédance peut être qualifiée de moyenne mais, comme elle ne correspond pas à la norme française pour 8 Ω, Cabasse la classe en 4 Ω.



Courbe de réponse dans l'axe et efficacité

Dans l'axe et dans des conditions proches du champ libre, la réponse présente un profil légèrement ascendant. L'efficacité est, de loin, la plus élevée des modèles de ce dossier.



Waterfall

L'amortissement est rapide en dehors d'une résonance vers 2 kHz qui correspond à un accident sur la courbe de réponse (identique sur celle du constructeur !) et à une élévation de la distorsion.



Belle facture pour ce tout dernier 21 cm de la marque, dont la linéarité a été améliorée.

Bilan d'écoute

C'est clair, net et précis. La Bisquine se paye le luxe d'afficher, d'emblée, la plus haute efficacité, mais aussi l'écoute la plus analytique du lot : amateurs de prises de son pointues, affutez vos oreilles ; à l'opposé, si on recherche plutôt la dynamique et les niveaux réalistes, alors là, pardon, mais cette enceinte s'impose comme référence dans sa catégorie et on a du mal à croire que tout cela émane d'une deux voies.

Le grave est sec, pas spécialement profond, mais en donne toutefois l'illusion...

Canon S-25



Depuis plusieurs années, Canon développe une gamme d'enceintes acoustiques autour d'un principe commun, celui de lentille acoustique, afin d'obtenir une diffusion sinon omnidirectionnelle du moins sous un angle très large. La S-25 est une petite enceinte acoustique répondant aux normes haute fidélité et visant donc, en priorité, ce type d'équipement.

Avec sa forme d'ogive légèrement tronquée, la S-25 diffère nettement des enceintes acoustiques traditionnelles. Suivant ses goûts, et la pièce où elle doit s'intégrer, on appréciera ou non son esthétique moderne. Construite à partir de deux demi-coques de plastique moulé de couleur noire, elle a reçu du tissu acoustique sur la grille qui cache le haut-parleur principal.

Cette enceinte peut, par la présence d'un socle de caoutchouc, se poser directement sur un support quelconque (meuble, pied) ou se fixer au mur par des points d'ancrage, à l'arrière. Les raccordements électriques s'effectuent sur des bornes vissantes acceptant fils nus ou fiches banane 4 mm.

Une technique mixte

Adopté par Canon, dès le départ, pour le développement de sa gamme d'enceintes acoustiques, le principe de réflexion

des ondes sonores sur une lentille acoustique a pour but d'offrir une excellente homogénéité de la diffusion sous un angle beaucoup plus large que celui d'une enceinte traditionnelle.

En pratique, suivant une technique connue depuis longtemps, on dirige le haut-parleur vers une surface de forme plus ou moins complexe et la diffusion est assurée par cette surface. Les possibilités de calcul et de moulage modernes permettent aujourd'hui une bien meilleure exploitation de cette technique que par le passé. Ici, contrairement à d'autres modèles de la gamme, il n'est utilisé que pour l'aigu.

La S-25 est une enceinte acoustique deux voies dont le boomer/ médium est exploité de façon traditionnelle. Ce n'est que pour l'aigu qu'une lentille acoustique est utilisée.

La partie basse du spectre sonore est restituée par un 13 cm construit autour d'un saladier moulé en matière synthétique.

Le système magnétique comporte une seconde ferrite destinée principalement à limiter les fuites magnétiques : même si Canon vise une utilisation haute fidélité, il n'oublie pas pour autant une éventuelle exploitation à proximité d'un écran ! Un évent central améliore le refroidissement. La chose est loin d'être inutile puisque la

puissance admissible de la S-25 est de 100 W ! La membrane papier a reçu un traitement plastifiant sur sa face avant.

Ce haut-parleur est chargé en bass-réflex (deux événements débouchent en face arrière) et de la laine de verre synthétique assure l'amortissement interne.

Le tweeter est un petit dôme souple en tissu enduit, monté dans un pavillon circulaire de plastique moulé. Comme le 13 cm, il est équipé d'une double ferrite afin de réduire les fuites magnétiques.

Il est dirigé vers la lentille acoustique qui est une pièce de plastique, moulée séparément du coffret.

Le filtre est réalisé sur un circuit imprimé fixé directement sur les bornes de raccordement. Relativement complexe pour une enceinte deux voies, il comprend trois selfs sur ferrite, quatre condensateurs et une résistance.

En fait, il assure des corrections importantes de la réponse. La transition entre les deux transducteurs s'effectue vers 3 kHz.

Mesures et essais

Les spécifications de Canon sont confirmées par les mesures que nous avons effectuées.

En particulier sur le plan de la dispersion horizontale : sous 45° d'incidence, la réponse ne subit qu'une modification très modérée par rapport au résultat dans l'axe.

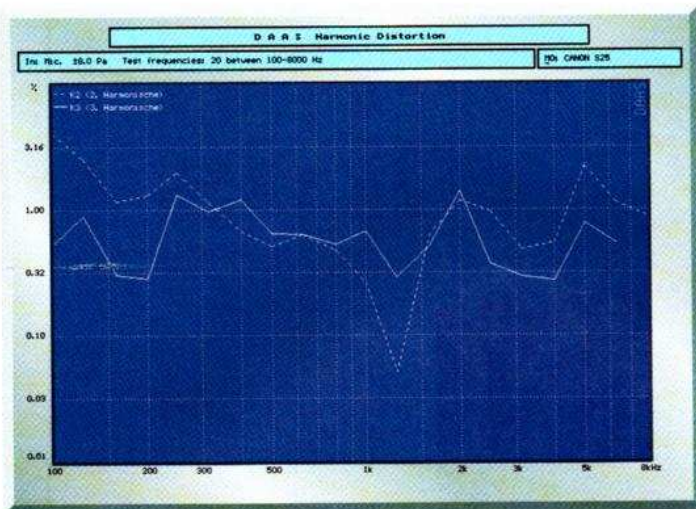
On en est généralement très loin avec une réalisation traditionnelle ! En revanche, la directivité verticale est assez importante.

L'angle d'écoute n'est que de 20° et l'auditeur doit obligatoirement se trouver légèrement plus haut que les enceintes.

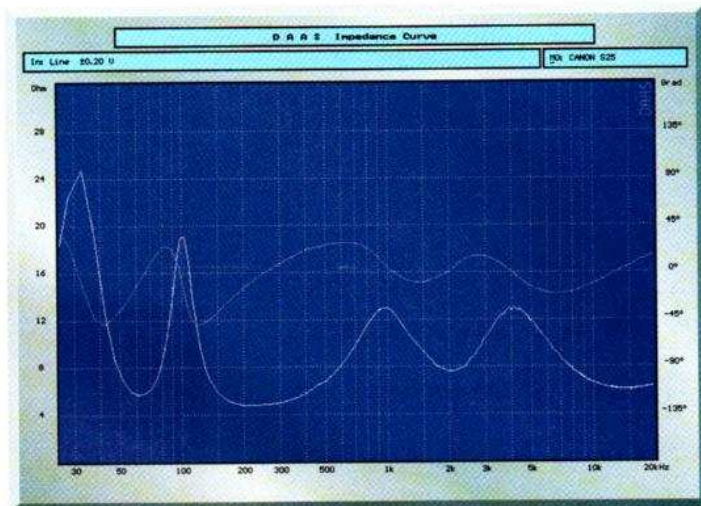
Il est obligatoire d'en tenir compte lors de l'installation. L'impédance et l'efficacité se situant

CARACTERISTIQUES

Principe	2 voies
Bornes de raccordement	bornes vissantes
Boomer	
Diamètre	13 cm
Membrane	papier traité
Charge	bass-réflex
Tweeter	
Type	dôme souple 19 mm
Membrane	tissu enduit
Dimensions	210 X 325 X 220 mm
Poids	3 kg

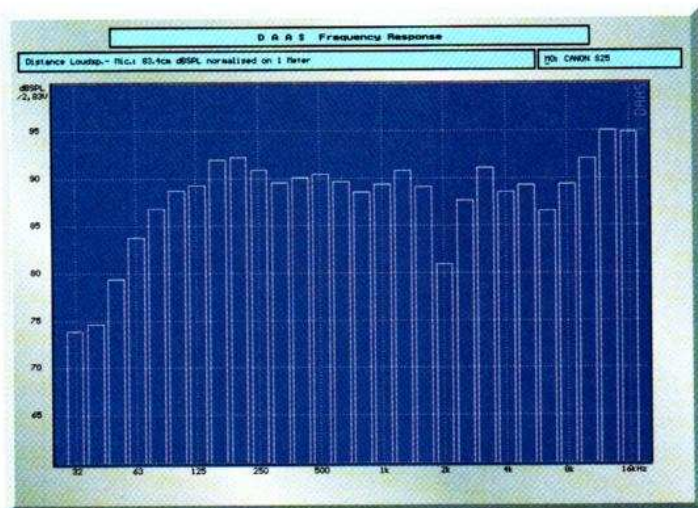


Courbes de distorsion par harmoniques 2 et 3 de -20 à -80 dB ce qui correspond à des valeurs de 10 à 0,01 %. Le niveau acoustique est d'environ 94 dB SPL. Les distorsions, comme c'est fréquemment le cas avec les enceintes de volume réduit, ne sont pas des plus faibles mais restent très raisonnables.



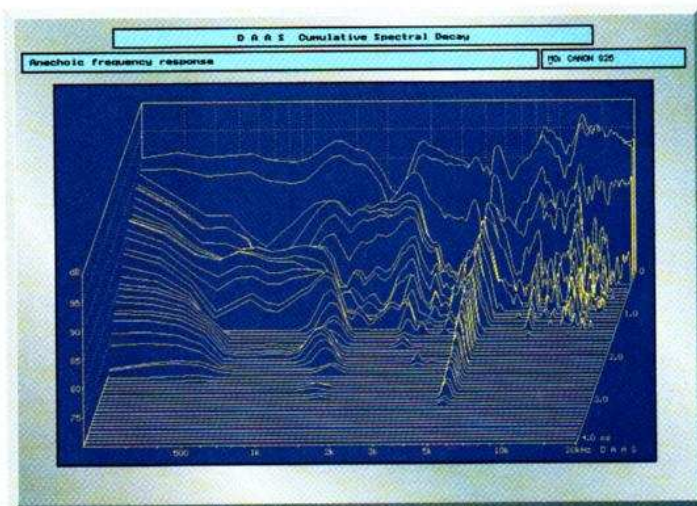
Courbe d'impédance

L'impédance peut, globalement, être qualifiée de moyenne et la valeur nominale de 6 Ω est correcte.



Courbes de réponse sous 30° et 45° d'incidence

La réponse sous 30 et 45° reste quasiment identique à celle obtenue dans l'axe : la « dispersion large » est bien une réalité !



Waterfall

Globalement, le comportement de la S-25 est fort bon, à l'exception d'une résonance assez marquée vers 5 kHz.

dans des valeurs moyennes on ne devrait rencontrer aucun problème pour l'association avec l'amplificateur de son choix.

En utilisation pratique, nous avons immédiatement apprécié le très bon équilibre global de la restitution.

Pas toujours évident avec les enceintes de faible volume. La « dispersion large » se traduit également par une aire d'écoute importante qui permet de conserver une stéréophonie agréable, même si l'on ne se trouve pas en face des enceintes.

Un point fort intéressant pour l'usage domestique comme pour les emplois en home theater. Par ailleurs la restitution, et le médium en particulier, ne montre aucune coloration sensible. Tout au plus peut-on considérer, au moins dans les conditions d'écoute qui ont été les nôtres, que l'assise dans le bas-médium est un peu appuyée mais la chose masque probablement quelque peu l'inévitable limite du grave. Ce der-

nier reste d'ailleurs toujours plausible et, en l'absence de comparaison avec un système acoustique plus conséquent, ne laisse ressentir aucun manque.

Même les modulations difficiles passent correctement, à condition toutefois de ne pas exagérer sur le volume (une puissance d'amplification de 100 W par canal semble bien être la valeur à ne pas dépasser).

Enfin la dynamique est des plus correcte pour une enceinte de ce type qui peut tout à fait remplir un rôle d'enceinte haute fidélité principale.

Pour conclure

Si l'on apprécie son originalité esthétique, la Canon S-25 est une enceinte compacte fort séduisante pour l'utilisation domestique. Offrant une restitution haute fidélité, elle peut s'adapter à de multiples usages.

Bilan d'écoute

Gros progrès sur cette série S par rapport aux modèles antérieurs: timbres plus vraisemblables, voix plus présentes et conformes à l'identité de leur propriétaire. La S-25 fournit une image large, stable mais pas toujours centrée (il faudrait alors des miroirs acoustiques asymétriques). Cette caractéristique la rend sensible à l'environnement dans le plan horizontal (gare aux murs sur les côtés!) Restitution claire et intimiste sur les voix mais quelques confusions et agressivités dans les grandes masses orchestrales à haut niveau. On peut rééquilibrer le message en jouant sur la proximité d'un mur arrière.

Elipson Ibis 4

Spécialité de la marque depuis fort longtemps, c'est une enceinte colonne que nous a proposé Elipson pour notre dossier.

Haute, étroite et relativement profonde, l'Ibis 4 est fort élégante et bénéficie d'une finition raffinée avec un cache haut-parleur soigneusement encastré entre des bords arrondis. Le placage bois exotique contribue à cette impression générale.



Quatre bornes d'entrée permettent le bi-câblage ou la bi-amplification passive pour ceux qui souhaitent exploiter au maximum les possibilités de leurs enceintes.



Une formule en vogue

Avec deux 17 cm qui encadrent un tweeter dans le plan vertical, l'Ibis 4 utilise une formule très en vogue mais qui a fait la preuve de son efficacité.

Tous les haut-parleurs sont fabriqués par Audax.

Les 17 cm sont des HT17, réalisation assez classique utilisant une membrane papier traitée sur sa face avant et une suspension demi-rouleau caoutchouc.

Ils utilisent tout le volume de l'enceinte comme charge bass-réflex commune ; un gros évent débouchant en face avant. L'amortissement interne est assuré par de la laine de verre synthétique.

Le tweeter est un dôme souple textile de 25 mm TW025M1 à rendement élevé et bobine refroidie par ferrofluide.

Le filtre, réalisé sur circuit imprimé comprend trois selfs dont une sur air, trois condensateurs et deux résistances.

L'ébénisterie utilise largement le médium et comprend des tasseaux internes de rigidification : une réalisation soignée.

Mesures et essais

Posée au sol - ce pour quoi elle est prévue !

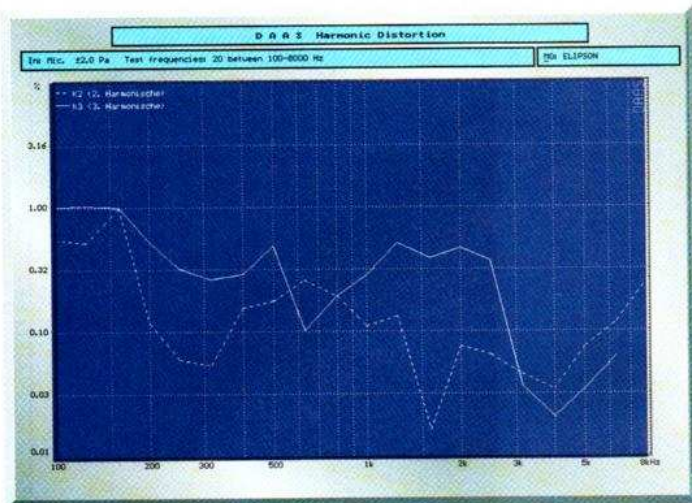
- dans des conditions proches du champ libre, l'Ibis 4 offre une réponse qui favorise assez nettement le bas du spectre.

Le grave descend bas et son ampleur est évidente.

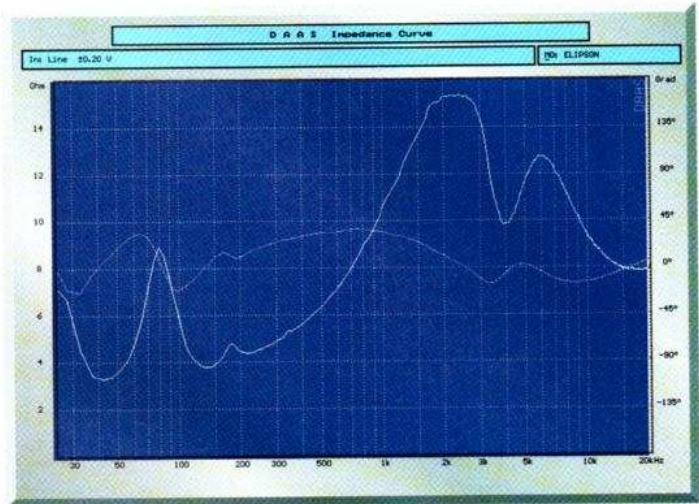
Le médium et l'aigu offrent une excellente régularité comme il est de règle chez Elipson.

L'efficacité se révèle fort bonne et plutôt supérieure à celle revendiquée.

L'impédance est assez faible dans le grave, sans doute en raison du travail en parallèle des deux 17 cm, aussi un amplificateur acceptant bien une charge de 4 Ω est indispensable.

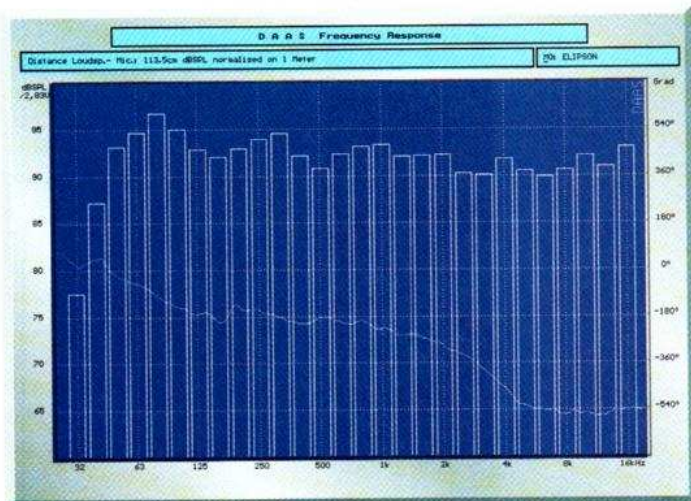


Courbes de distorsion par harmoniques 2 et 3 de -20 à -80 dB ce qui correspond à des valeurs de 10 à 0,01 %. Le niveau électrique à l'entrée est de 2,8 V. Elipson revendique souvent de faibles distorsions : on voit ici que c'est bien réel.



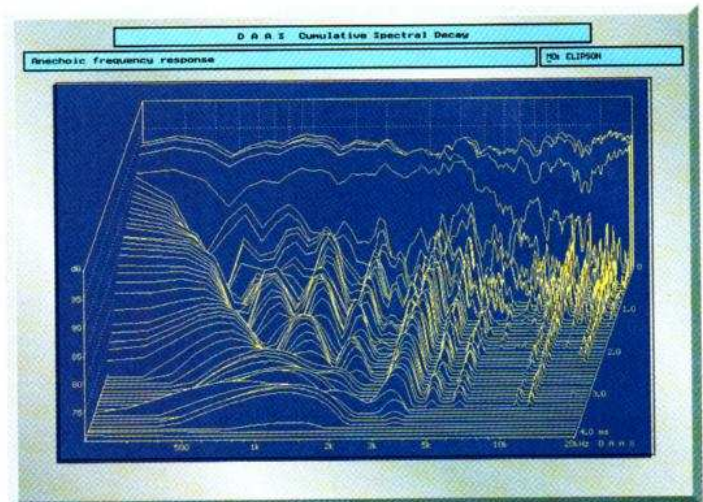
Courbe d'impédance

L'utilisation de deux haut-parleurs en parallèle dans le grave entraîne une impédance assez basse dans ce registre. On remarquera la régularité de phase à laquelle Elipson s'attache traditionnellement.



Courbe de réponse dans l'axe et efficacité

Dans nos conditions de mesure le grave est un peu en avant. En tout cas, on ne risque guère le manque de ce côté. Comme d'habitude chez Elipson la régularité du médium et de l'aigu est exemplaire.



Waterfall

La position au sol entraîne des réflexions parasites mais les décroissances sont régulières.



Condensateurs à diélectrique plastique, sels sur air ou bâton de ferrite : un filtre soigné pour audiophiles.

Bilan d'écoute

Compte tenu de son équipement et de son volume, l'Elipson du jour se devait de tenir une des meilleures places en matière de capacités dynamiques. C'est effectivement le cas pour la partie basse du spectre, capable de suivre d'intenses et complexes compositions symphoniques, et difficile à prendre en défaut. A l'autre extrémité, c'est la douceur qui prédomine, frôlant parfois la retenue. Attention donc avec les locaux très amortis et les positions d'écoute trop décentrées par rapport à l'axe de rayonnement : l'bis 4 est une enceinte qui s'écoute sans fatigue, mais qui nécessite un positionnement étudié.

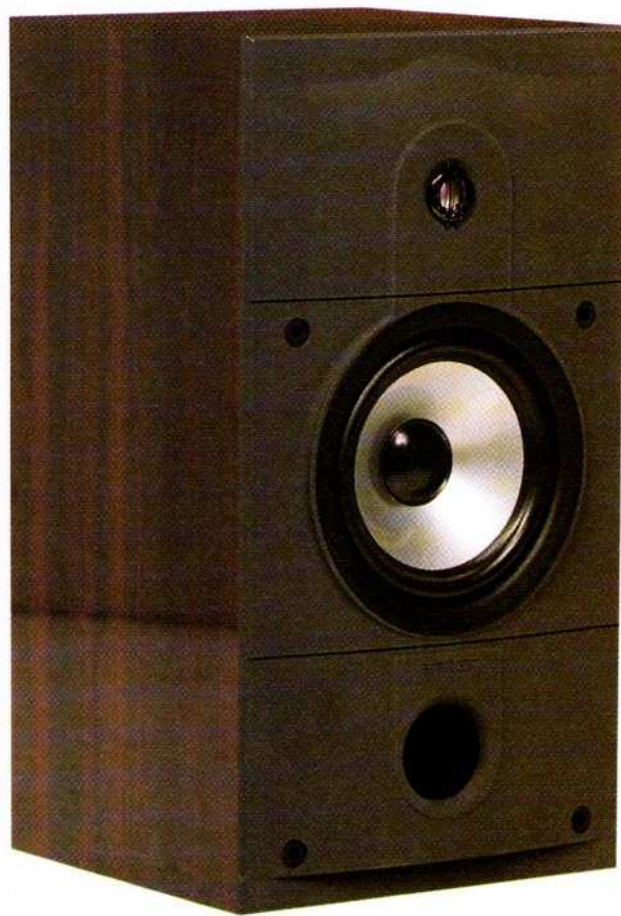
Energy

Connoisseur

C-2

Constructeur canadien, Energy fabrique des enceintes acoustiques très élaborées. C'est un «petit» modèle de la gamme que nous avons retenu pour ce dossier.

Enceinte de taille moyenne la C-2 bénéficie d'une présentation d'aspect luxueux grâce à l'emploi d'une finition en bois exotique verni. Si l'on retire le cache de tissu noir, elle révèle un côté plus technique puisque le baffle est en plastique moulé et que les haut-parleurs n'ont pas une apparence classique. L'entrée utilise quatre bornes de métal massif doré, reliées deux à deux par des cavaliers : la C-2 est prévue pour la bi-amplification passive.



Deux voies très élaborées

Dans son principe, la C-2 est une enceinte simple puisqu'il s'agit d'une deux voies bass-réflex. Toutefois ces transducteurs sortent nettement de l'ordinaire et la réalisation de l'ensemble n'est pas en reste.

Pour le bas du spectre, Energy utilise un 17 cm. Construit à partir d'un saladier en métal embouti qui supporte système magnétique de taille moyenne paraissant enrobé de plastique il se caractérise surtout par l'emploi d'une membrane synthétique (polypropylène ?) couleur métal avec une importante suspension demi-rouleau et un cache bobine de plastique très souple, manifestement très inerte. Derrière ce dôme la membrane est percée pour permettre une décom-

pression. La charge arrière est un bass-réflex qui peut sembler classique mais, à l'intérieur, on constate la présence d'amortissants différenciés dont la disposition est très étudiée.

Par ailleurs, malgré sa taille réduite, la caisse comporte de nombreux renforts internes pour en améliorer la rigidité. Un petit tweeter à dôme métallique de 25 mm, pourvu d'un diffuseur, se charge de l'aigu. Monté par l'arrière, il est totalement intégré au baffle.

Le filtre est réalisé sur deux circuits imprimés séparés, chacun pour une paire de bornes : on reconnaîtra la division entre le passe-bas pour le boomer (une self sur noyau, un condensateur et une résistance) et le passe-haut pour le tweeter (une self sur air, deux condensateurs et une résistance).

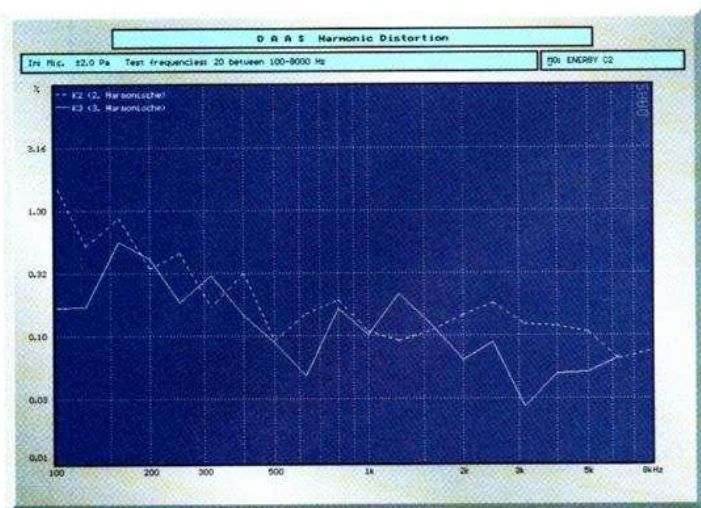
Mesures et essais

La réponse en fréquence s'est révélée particulièrement régulière. Avec toutefois un grave un peu en avant.

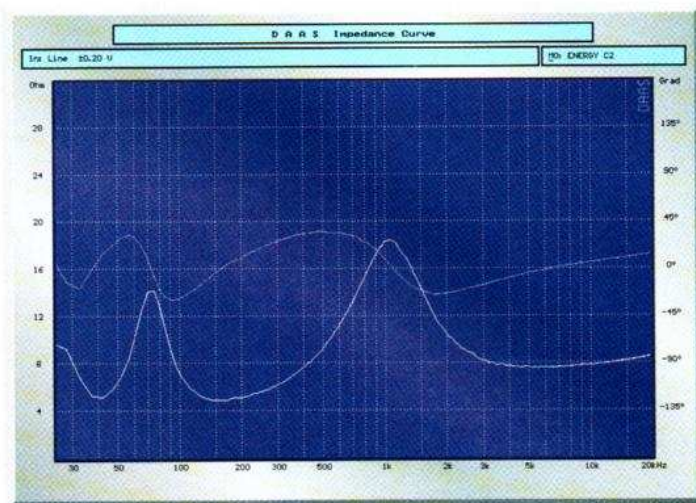
Ce dernier est d'ailleurs remarquablement étendu pour une enceinte de ce type.

Revers de la médaille, l'efficacité est faible - la plus faible des modèles de ce dossier - ce qui implique l'emploi d'un amplificateur relativement puissant.

Mais attention ! L'exceptionnelle dispersion acoustique de ce produit compense largement la loi des simples chiffres : l'effet stéréo s'étale très largement en profondeur, apportant une touche de réalisme que ne saurait donner un simple surcroît d'efficacité.

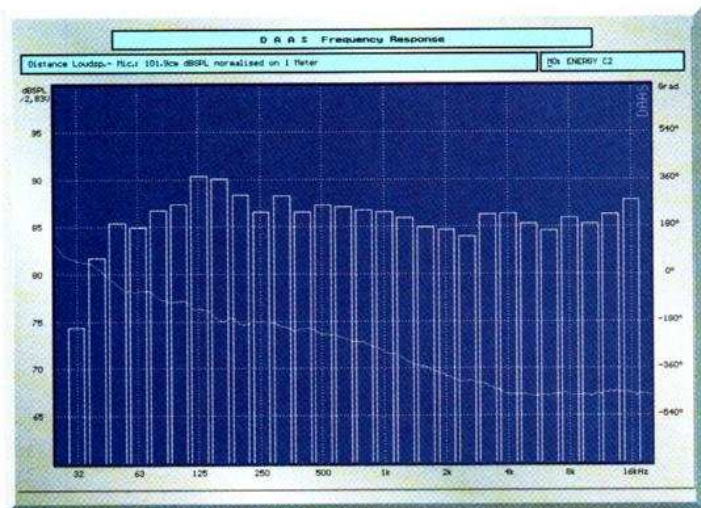


Courbes de distorsion par harmoniques 2 et 3 de -20 à -80 dB ce qui correspond à des valeurs de 10 à 0,01 %. Le niveau électrique à l'entrée est de 2,8 V. Si elles remontent dans le grave - le haut-parleur est de taille réduite - les distorsions sont particulièrement faibles dans le médium et l'aigu.



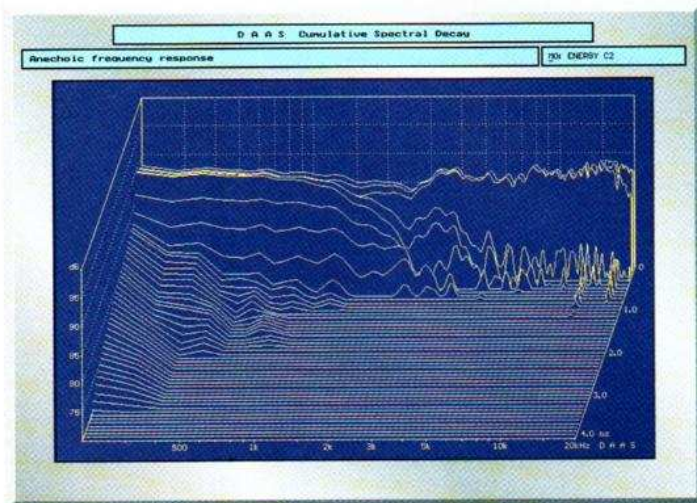
Courbe d'impédance

Le profil de la courbe est des plus classique pour une deux voies bass-réflex ! En pratique, la C-2 peut être considérée comme une enceinte d'impédance moyenne.



Courbe de réponse dans l'axe et efficacité

La réponse favorise un peu le grave mais la régularité dans le médium et l'aigu est excellente. En revanche, on constate que l'efficacité est faible.



Waterfall

Le comportement de la C-2 est excellent ! L'amortissement est extrêmement rapide et pratiquement dépourvu de tout accident.



Responsable pour une bonne part de l'image stéréo, le diffuseur en «pomme arrosoir» du tweeter

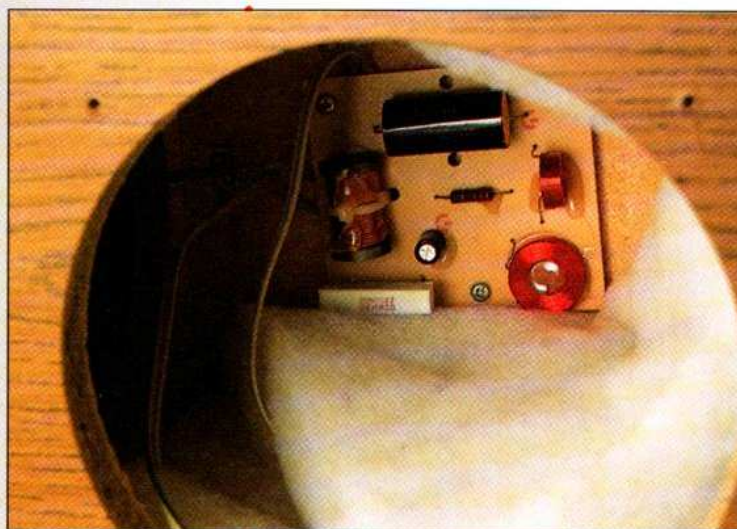
Bilan d'écoute

Cette enceinte risque de s'imposer comme référence dans sa catégorie: on y retrouve ce qui a fait le succès des petites anglaises, rondeur, chaleur et concision, mais avec cette fois-ci une image stereo superbe de stabilité et de profondeur: c'est un véritable espace sonore qui s'installe en trois dimensions, bien au-delà des sources sonores. Un génial produit de substitutions pour ceux lassés de la musique projetée ou simplement diffusée: ça casse les murs et suggère un avenir poubellisé à certaines caisses fournies avec les mini-chaînes..

Infinity Référence 31i

Très appréciée des amateurs de haute fidélité, la marque américaine, propose une nouvelle version de sa série "Reference" où nous avons choisi la plus simple des enceintes colonnes.

Avec sa belle finition chêne clair, la Référence 31i fait très bonne impression. Ses proportions sont plutôt classiques, le constructeur n'ayant pas tenté de réduire la largeur au minimum. La stabilité y gagne ! Les raccordements électriques s'effectuent sur une paire de bornes acceptant divers modes de connexion dont les fiches banane. La base comprend des embases pour pointes de découplages (fournies).



Les composants du filtre témoignent d'une inspiration européenne au moins pour celui-ci.

Des transducteurs très élaborés

La technique de base utilisée par Infinity est des plus classiques puisqu'il s'agit d'une enceinte deux voies.

Toutefois cette apparente simplicité cache des technologies très évoluées.

En particulier pour la membrane du 21 cm qui utilise un matériau nommé APG (Acrylic Polymer Graphite) par Infinity et qui comprend des fibres de carbone et de Kevlar dans une base polymère.

On obtient ainsi une membrane très légère, rigide et bien amortie.

Son faible poids permet de n'utiliser que des systèmes magnétiques de taille raisonnable sans perdre en efficacité.

On remarque, par ailleurs, l'emploi d'une suspension périphérique demi-rouleau très importante permettant de forts débattements. La charge est un bass-réflex, avec un gros évent débouchant à l'arrière de l'enceinte.

L'amortissement interne est très soigné avec une disposition manifestement très étudiée des différents éléments de laine de verre synthétique. La caisse - en aggloméré de bonne épaisseur - comporte de nombreux renforts internes afin d'assurer une rigidité parfaite.

A partir de 3 kHz, un tweeter à dôme souple en tissu enduit prend le relais.

Au moins pour cette série - fabriquée en Europe - Infinity a renoncé à ses techniques originales.

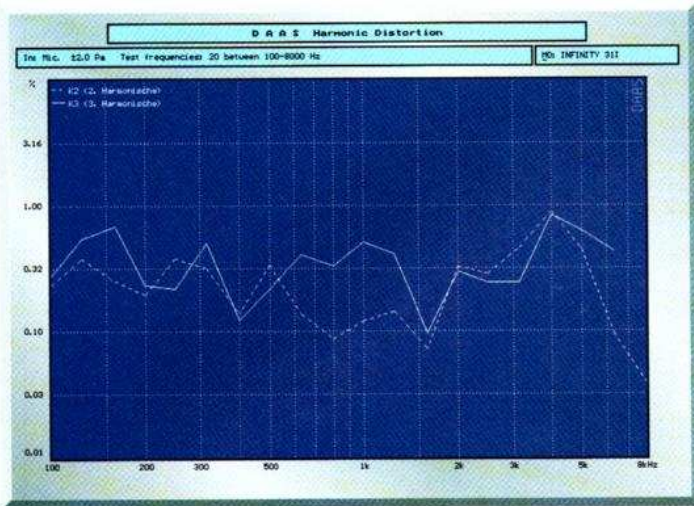
Le filtre est relativement complexe pour une deux voies puisqu'il comprend trois selfs (deux sur air, une sur ferrite), deux condensateurs et deux résistances.

Mesures et essais

Comme pouvait le laisser espérer le volume relativement important de l'enceinte, la reproduction du grave offre une étendue intéressante ; l'accord du bass-réflex se situant vers 40 Hz.

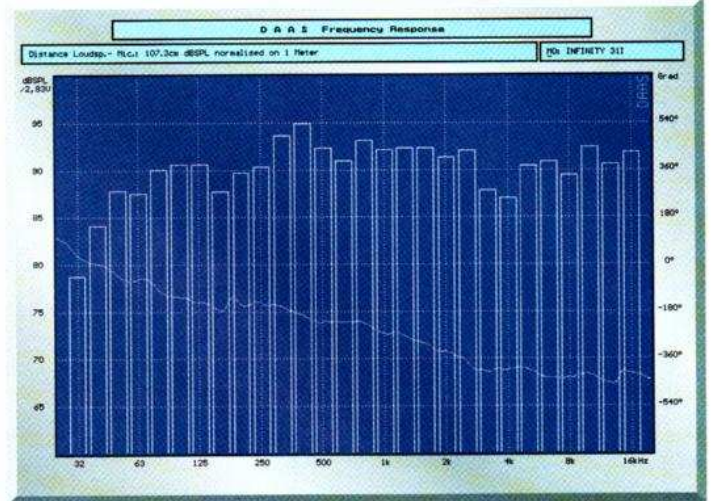
Les accidents de la courbe sont principalement dus aux réflexions sur le sol et ils restent très modérés.

L'efficacité est moyenne dans l'absolu mais elle est tout à fait satisfaisante en pratique. L'association avec tout amplificateur de qualité semble d'autant plus possible que l'impédance reste toujours à des valeurs moyennes.



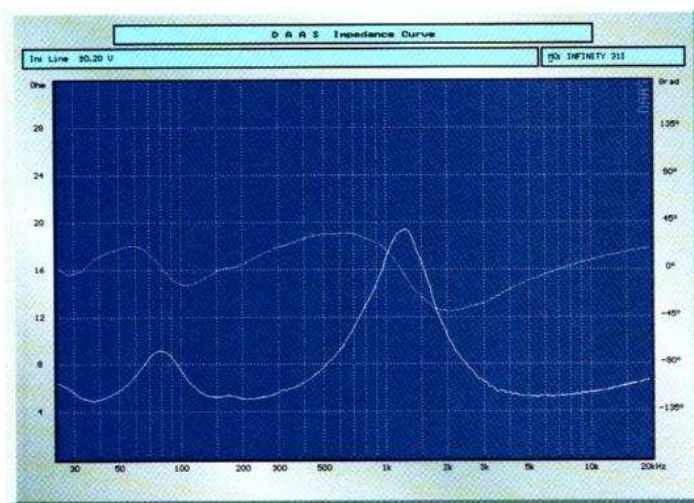
Distorsion

Courbes de distorsion par harmoniques 2 et 3 de -20 à -80 dB ce qui correspond à des valeurs de 10 à 0,01 %. Le niveau électrique à l'entrée est de 2,8 V. Les distorsions se révèlent très faibles sur l'ensemble du spectre.



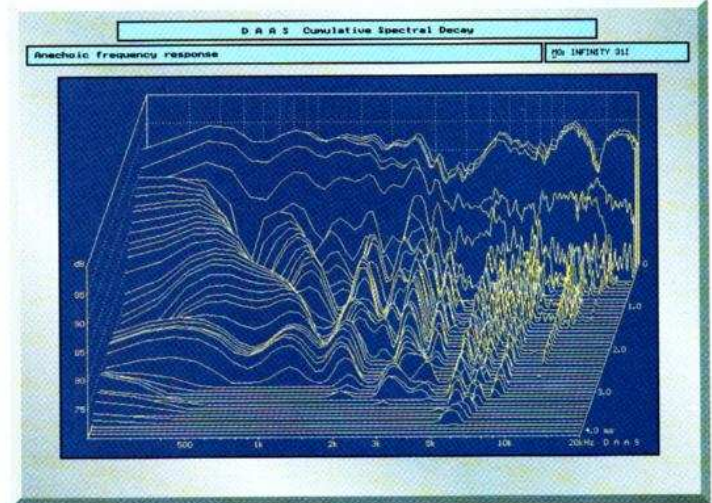
Courbe de réponse dans l'axe et efficacité

La réponse s'étend fort bas dans le grave et la régularité est satisfaisante. L'efficacité, conforme à celle annoncée, est bonne.



Courbe d'impédance

L'impédance nominale de 6 Ω correspond bien aux valeurs révélées par la courbe.



Waterfall

Défavorisée par son emplacement au sol, la Référence 31i offre néanmoins une bonne régularité de décroissance.



Les détails de finition sont soignés, malgré un prix déjà attrayant.

Bilan d'écoute

Ses dimensions intermédiaires lui imposent un positionnement légèrement surélevé (25 cm suffisent), moyennant quoi, la REF-31 se tire avec aisance de tous les pièges que nous lui avons tendus: restitution douce, neutre, parfois trop sur certains styles de musique contemporaine. Dans sa catégorie de volume, c'est celle, avec la KEF, qui donne la meilleure réponse grave, et par là même, la restitution la plus ample, sans qu'il soit nécessaire de tourner les boutons de l'ampli. Un produit mieux adapté à nos moeurs d'écoute que les séries Kappa de la marque, plus difficiles à faire fonctionner dans nos contrées.

Jamo Classic 4



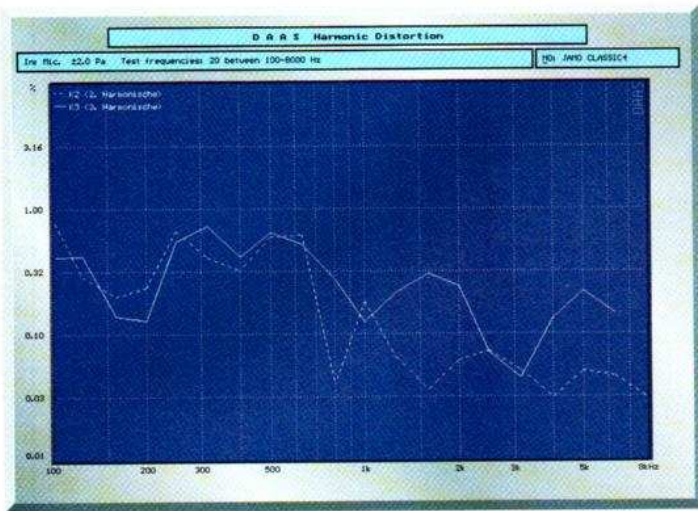
Dans la vaste gamme du constructeur danois, la série Classic se situe juste en dessous du haut de gamme 07 et la Classic 4 est le plus petit modèle de cette série. Rien à voir pourtant avec une enceinte au rabais !

De dimensions moyennes mais relativement étroite et profonde, la Classic 4 est très élégante grâce à ses côtés galbés pour réduire la largeur de la face avant où le cache de tissu vient s'encaster. Elle fait penser à une colonne dont on aurait supprimé la partie inférieure. A l'arrière, on trouve quatre bornes - reliées deux à deux pour l'usage normal - permettant ainsi la bi-amplification passive ou le bi-câblage.

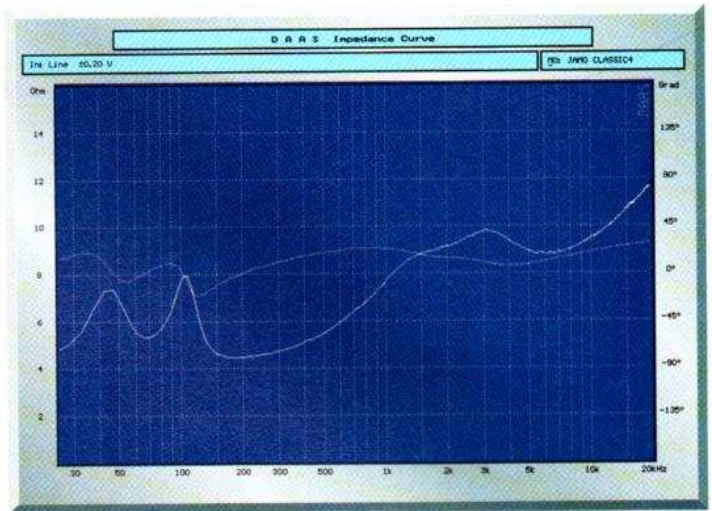
Une formule acoustique connue

Avec ses deux 13 cm qui encadrent le tweeter, la Classic 4 rejoint le clan - aujourd'hui très fourni - des enceintes acoustiques qui utilisent la formule dite d'Appolito. Les 13 cm sont une réalisation assez classique avec une membrane en papier plastifié sur la face avant et un cache-bobine en dôme inversé. Leur principale originalité est une suspension qui se prolonge vers l'extérieur pour assurer une continuité parfaite avec le baffle. La charge - commune - est de type bass-réflex : l'évent débouche à l'arrière ce qui impose une certaine distance par rapport à une éventuelle paroi. L'amortissement interne utilise des plaques de mousse plastique alvéolée sur quatre parois. On remarque la qualité de réalisation de l'ébénisterie dont le baffle est réalisé en médium de forte épaisseur. L'aigu est



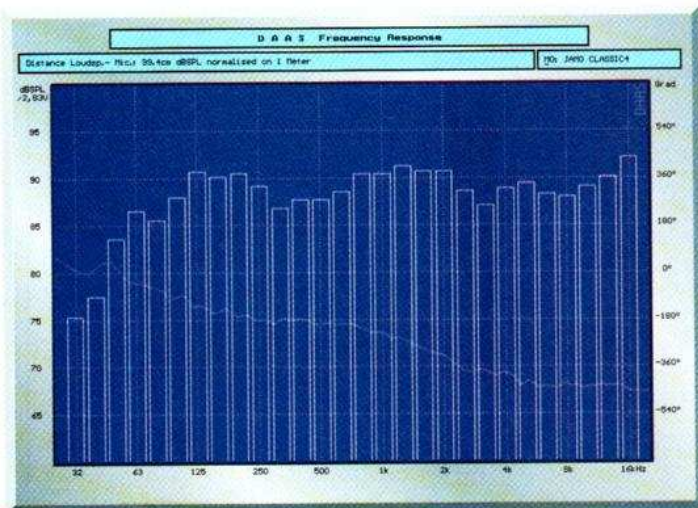


Courbes de distorsion par harmoniques 2 et 3 de -20 à -80 dB ce qui correspond à des valeurs de 10 à 0,01 %. Le niveau électrique d'entrée est de 2,8 V. Les distorsions sont très faibles, particulièrement dans le médium et l'aigu.



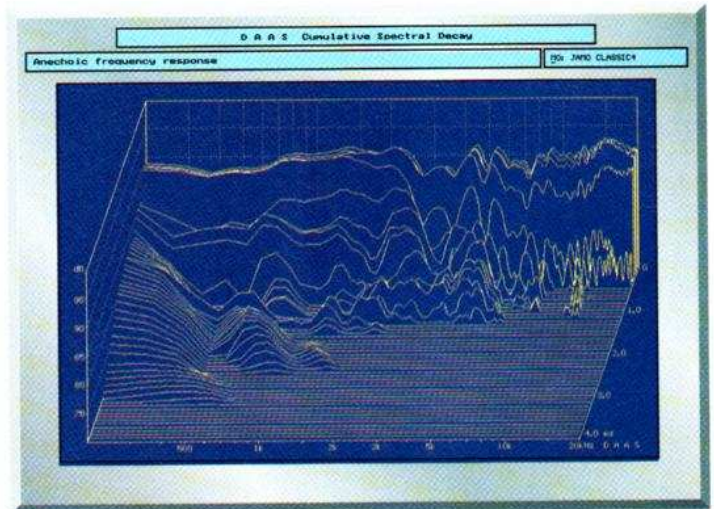
Courbe d'impédance

L'impédance, moyenne dans le bas du spectre, remonte très sensiblement dans le médium et l'aigu. En pratique une bonne universalité d'usage semble assurée.



Courbe de réponse dans l'axe et efficacité

La réponse offre un bel équilibre avec une atténuation très progressive dans le grave. L'efficacité est relativement faible mais encore très correcte.



Waterfall

L'amortissement est rapide et sans accident notable. La Classic 4 offre un comportement général sans faiblesse.

confié à un tweeter à dôme souple en tissu enduit monté dans une petite amorce de pavillon. Le filtre, réalisé en câblage traditionnel sur une plaque de Bakélite, semble de structure classique avec deux selfs sur air, trois condensateurs et une résistance.

Mesures et essais

Régulière et étendue, la réponse de la Classic 4 est dépourvue de tout accident important. En revanche, l'efficacité est un peu plus faible que celle annoncée et un amplificateur assez puissant semble recommandable. L'impédance moyenne dans le bas du spectre ne devrait pas poser de problème pour toute utilisation normale. Le grave semble pouvoir descendre plutôt bas avec un bon positionnement dans la pièce d'écoute.



Jamo utilise des selfs sur air pour ce modèle.

Bilan d'écoute

Bonne impression générale sur les timbres, suggérée par une volonté apparente d'aborder le registre grave. Les écarts de dynamique sont plutôt bien transcrits en ce sens que les fortissimi, même tassés, passent sans trop de distorsion.

Voix un peu trop chaleureuses parfois, agrémentées de sifflantes marquées à haut niveau.

Cette enceinte passe à peu près tous les styles, sa restitution un peu « physiologique » la rend agréable et gomme les sécheresses de certaines prises de son et la dureté des électroniques d'amplification.

JBL TLX 151



Série abordable dans la gamme de la prestigieuse marque américaine, les TLX entendent combiner qualité et prix démocratique. Un challenge qui ne peut qu'attirer nombre d'amateurs.

Présentation et dimensions extrêmement classiques pour cette enceinte acoustique qui ne devrait surprendre personne.

Il faut retirer le cache pour découvrir une face avant granité gris acier qui lui donne un cachet particulier.

A l'arrière, les raccordements s'effectuent sur une paire de bornes 4 mm. Toujours classique mais sérieux.

Trois voies classiques

La formule choisie par JBL est la plus classique qui soit ce qui ne veut pas dire qu'elle soit mauvaise !

La TLX 151 est une trois voies avec un 21 cm pour le grave qui semble utiliser une membrane papier plastifiée sur la face avant.

Il exploite une charge bass-réflex : un gros évent débouche à l'arrière de l'enceinte. L'amortissement interne est confié à une plaque de mousse plastique derrière le haut-parleur et de la laine de verre synthétique dans la partie haute de l'enceinte. Un 10 cm d'aspect général très similaire au boomer se charge du médium.

Il est monté dans une coiffe de plastique qui constitue donc une charge close séparée, amortie par de la mousse plastique. Pour l'aigu, JBL a choisi un petit tweeter dôme/cône de 20 mm à bobine de 10 mm dont la membrane est un composite de titane.

Le filtre, réalisé sur un circuit imprimé fixé directement aux bornes d'entrée, comprend trois selfs (deux sur air, une sur ferrite) et quatre condensateurs.

Une structure qui apparaît donc comme très classique pour une enceinte trois voies.

Mesures et essais

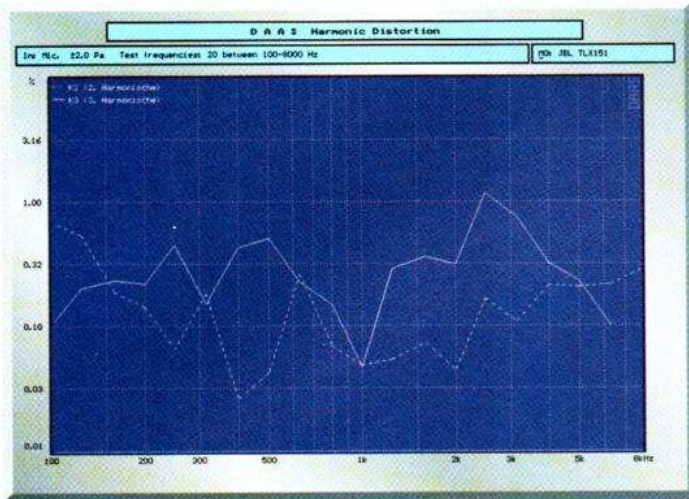
Mise dans les mêmes conditions de mesure que les autres enceintes de ce dossier, la TLX 151 présente une réponse très régulière mais avec un profil un peu physiologique («Loudness»). Suivant vos goûts et votre équipement vous pouvez ou non apprécier cette caractéristique. Evidemment l'efficacité est bonne, plutôt meilleure que celle annoncée.

En revanche l'impédance nominale n'est pas vraiment respectée si on l'examine suivant les normes françaises.

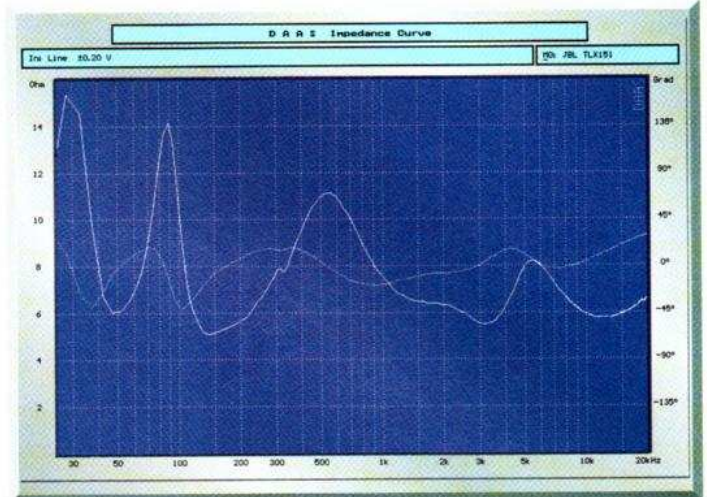
Rien de gênant pour la pratique courante mais il est quand même bon de le savoir.



Composants : qualité JBL même à ce prix.

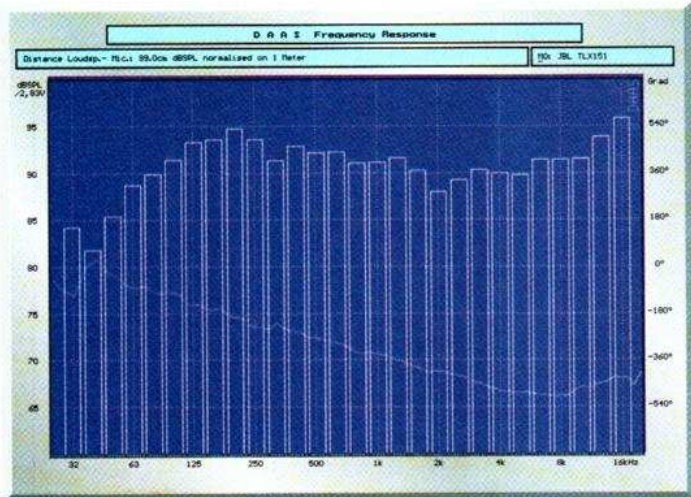


Courbes de distorsion par harmoniques 2 et 3 de -20 à -80 dB ce qui correspond à des valeurs de 10 à 0,01 %. Le niveau électrique d'entrée est de 2,8 V. Les distorsions restent faibles dans le grave : l'avantage des haut-parleurs un peu importants...



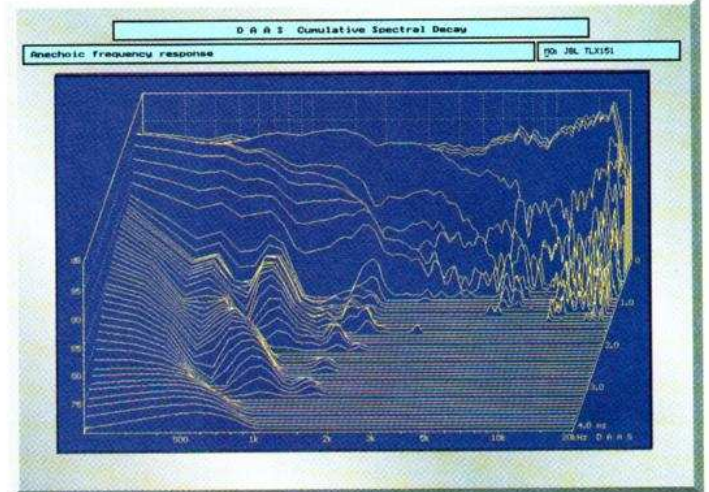
Courbe d'impédance

Si l'impédance nominale est de 8 Ω, les minima se situent très sensiblement au-dessous de cette valeur.



Courbe de réponse dans l'axe et efficacité

La réponse, très régulière, présente un profil quelque peu physiologique. Affaire de goût. L'efficacité est bonne comme on pouvait s'y attendre.



Waterfall

L'amortissement est rapide, sauf peut être dans l'extrême-aigu où la chose est certainement moins sensible.



Le filtre. En comptant les composants, on en déduit que c'est un modèle à 12 dB/octave.

Bilan d'écoute

Cette enceinte se caractérise par sa faculté à offrir la même balance tonale quelque soit le niveau: on peut donc tourner le bouton de volume sans surprise: la TLX 151 encaisse sans broncher. A niveau d'écoute raisonnable, elle fait preuve d'une bonne volonté, avec une légère propension à vouloir aborder le grave, au prix de quelques confusions sur les voix mâles. Le haut-médium, sans être insistant, est souvent projeté en avant. Cette enceinte nécessite un espace d'écoute bien dégagé et l'auditeur doit se trouver à distance respectable, s'il veut bénéficier d'une image réaliste.

JM Lab Micron Carat



Enceinte quasiment miniature, la JM Lab Micron est depuis longtemps une valeur sûre de sa catégorie. Comme elle ne cesse d'évoluer vous la retrouvez dans ce dossier !

Avec sa finition originale - laque auburn - et ses pans coupés de chaque côté de la face avant, la Micron Carat a très belle allure. Comme d'habitude chez JM Lab, la finition est très soignée avec des haut-parleurs encastrés et un double bornier doré à l'arrière pour les amateurs de bi-câblage ou de bi-amplification passive.

Une réalisation de qualité

La technique de cette enceinte n'a rien de très original (deux voies bass-réflex) mais elle utilise des haut-parleurs de qualité, évidemment fabriqués par Focal à qui appartient la marque JM Lab. Le bas du spectre est restitué par un 13 cm construit autour d'un saladier de métal moulé qui supporte un énorme système magnétique. La membrane utilise une matière synthétique baptisée Néoflex par Focal.

La charge est de type bass-réflex : un gros évent débouche à l'arrière de l'enceinte.

L'aigu fait appel à un tweeter à dôme inversé en titane traité (Tioxid) très caractéristique de la marque.

Le filtre, réalisé sur circuit imprimé, comprend trois selfs sur ferrite, trois condensateurs et deux résistances.

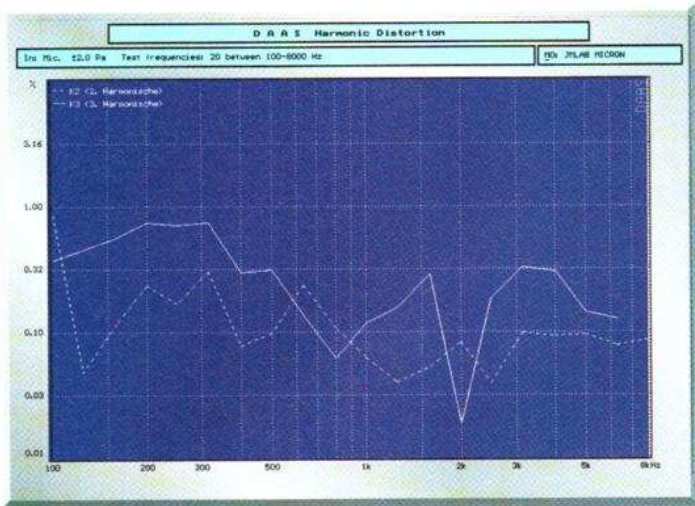
On remarque la qualité de réalisation avec une ébénisterie réalisée en médite et un amortissement interne soigné par des plaques de laine de verre disposées avec précision.

Mesures et essais

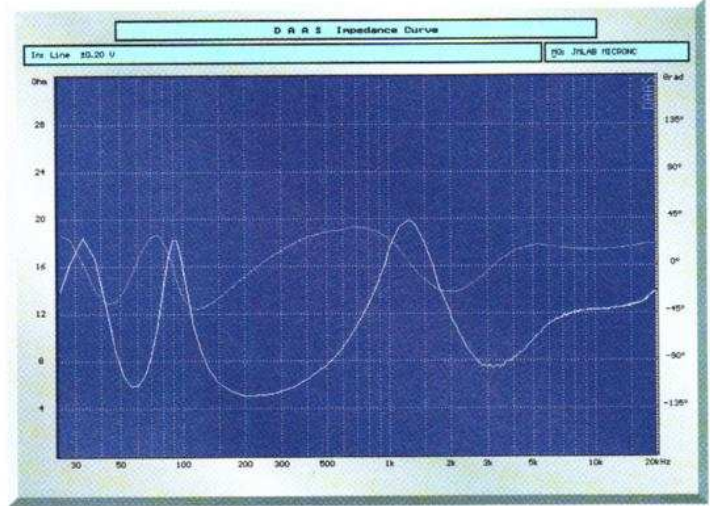
Pas de problème avec la réponse en fréquence qui est régulière et étendue, même si, dans le



Impressionnant, ce moteur pour un 13 cm !

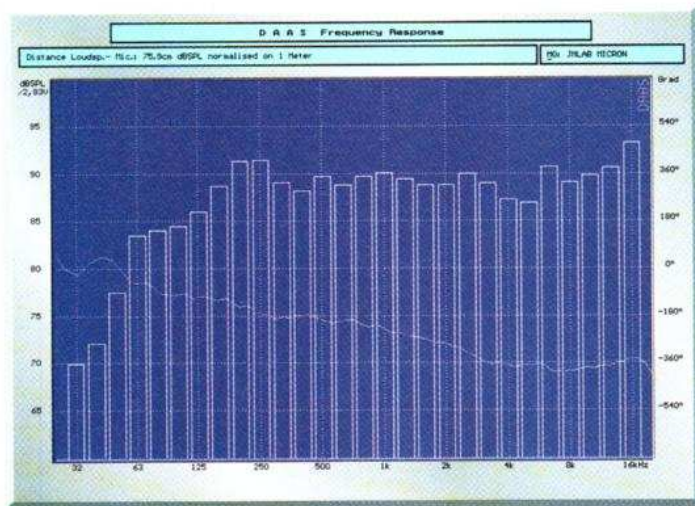


Distorsion : Courbes de distorsion par harmoniques 2 et 3 de -20 à -80 dB ce qui correspond à des valeurs de 10 à 0,01 %. Le niveau électrique d'entrée est de 2,8 V. Avec un niveau modéré, les distorsions restent très faibles sur l'ensemble du spectre sonore !



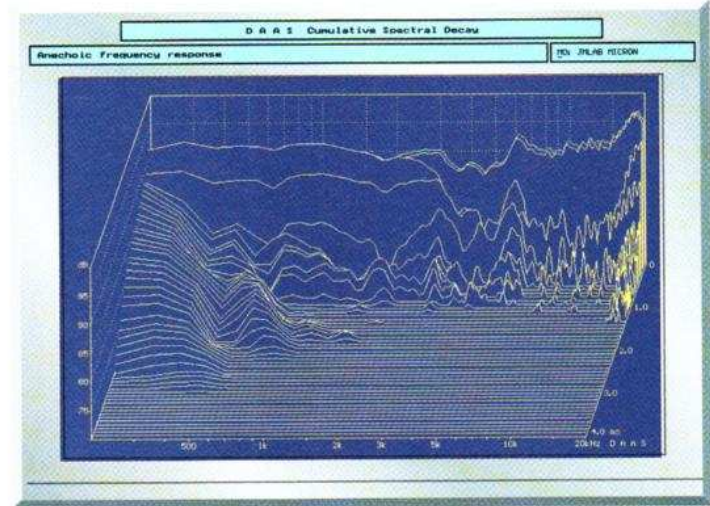
Courbe d'impédance

Si l'impédance nominale est de 4 Ω, les minima se situent au-dessus de cette valeur aussi tous les amplificateurs devraient se trouver à l'aise avec la Micron.



Courbe de réponse dans l'axe et efficacité

La réponse offre une belle régularité, la remontée vers 200 Hz étant due aux conditions de mesure. L'efficacité est naturellement assez faible comme avec la plupart des enceintes de faible volume.



Waterfall

Un amortissement rapide et sans accident en dehors d'une petite résonance vers 20 kHz.

grave, elle ne peut évidemment rivaliser avec des modèles plus importants. L'efficacité, conforme à la valeur de 88,5 dB revendiquée par le constructeur, est relativement faible comme c'est généralement

le cas avec ce type d'enceinte. Un amplificateur relativement puissant est à recommander pour disposer d'une bonne dynamique.

En revanche, si la Micron est une enceinte 4 Ω pour la norme, son impédance moyenne est sensiblement plus élevée et elle ne devrait poser aucun problème à tout type d'amplificateur haute fidélité.



Bilan d'écoute

Enceinte surprenante en regard de sa taille, susceptible de fournir des niveaux très réalistes avec toutefois un poil de colorations pour faire plus vrai. Le compromis est bien étudié: on devine la présence de composants performants, grâce à une belle tenue sur les signaux intenses et complexes, mais bridés par la taille du produit.

L'illusion est habilement menée pour le grave, présent, précis et dont le comportement à haut niveau n'affecte que peu le reste du spectre (en clair: peu d'intermodulation audible).

Beaucoup d'explications pour les branchements, dont une relative à la bi-amplification passive, technique que nous n'aimons pas trop.

Kef Coda 9

Marque de référence en matière d'enceintes haute fidélité, Kef propose souvent des réalisations très originales et nous n'avons pas été déçu avec la Coda 9...

Avec son aspect de petite colonne deux voies, la Coda 9 peut sembler fort classique. On remarque toutefois que le tweeter se trouve sous le haut-parleur principal et qu'il existe deux événements, un à l'avant, un à l'arrière... En revanche, les raccordements sont traditionnels avec une paire de bornes à l'arrière. Sous l'enceinte, il existe des embases pour pointes qui feront la joie des perfectionnistes.



Deux voies, plus une

Bien que ce ne soit guère apparent, la Coda 9 est une enceinte trois voies ou plutôt une deux voies plus une ; la voie supplémentaire étant un caisson de grave.

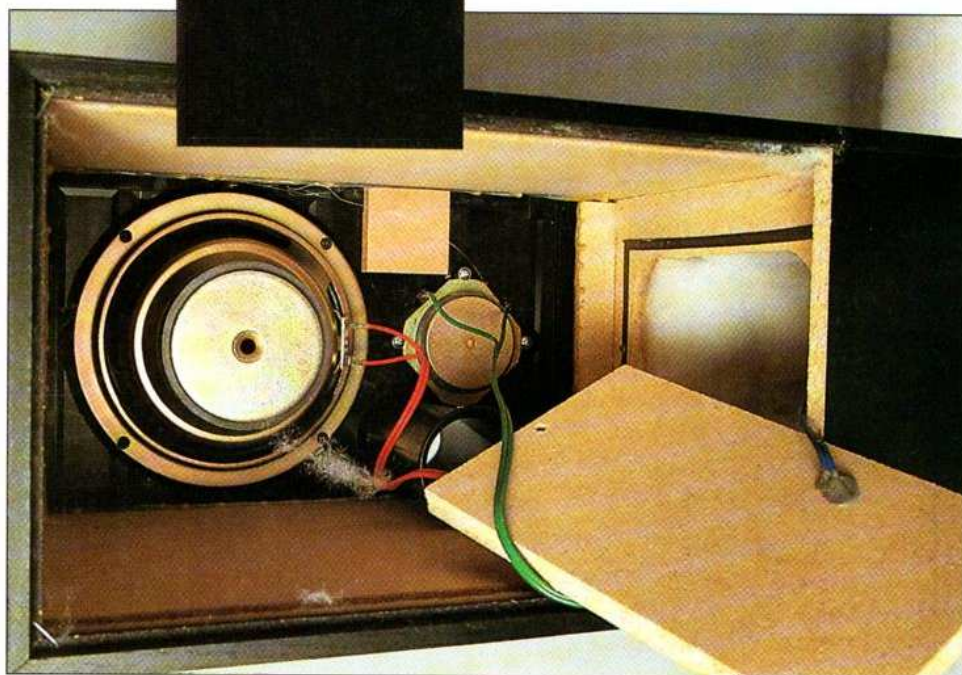
En effet, la partie basse de l'enceinte renferme un haut-parleur interne en charge symétrique - dite aussi passe-bande - dont l'émission sonore s'effectue par l'évent arrière.

La partie haute constitue pratiquement une enceinte deux voies classique avec un 16 cm à membrane synthétique chargé en bass-réflex ; le volume de charge étant celui d'une petite enceinte.

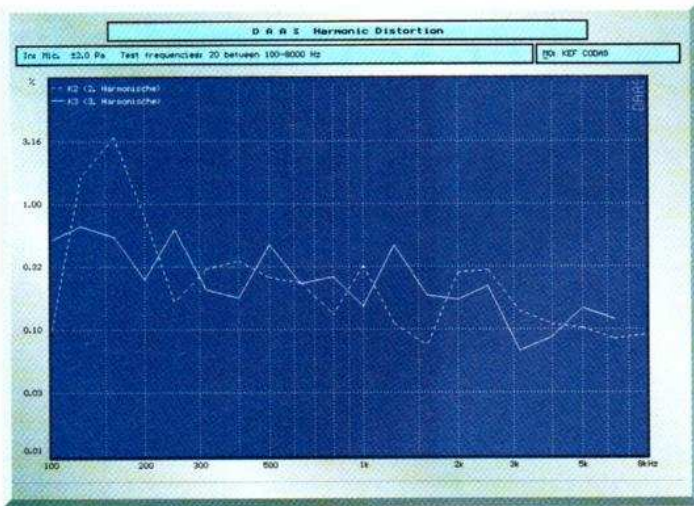
Le haut du spectre est restitué par un dôme souple en tissu enduit monté dans une amorce de pavillon. Ce dernier est moulé directement dans le baffle qui intègre aussi de façon remarquable le 16 cm et l'évent : la caisse proprement dite est réalisée en aggloméré, le baffle et la partie haute du panneau arrière sont en plastique moulé. Le filtre, sur circuit imprimé, comprend trois selfs dont deux sur ferrite, trois condensateurs et deux résistances.

Mesures et essais

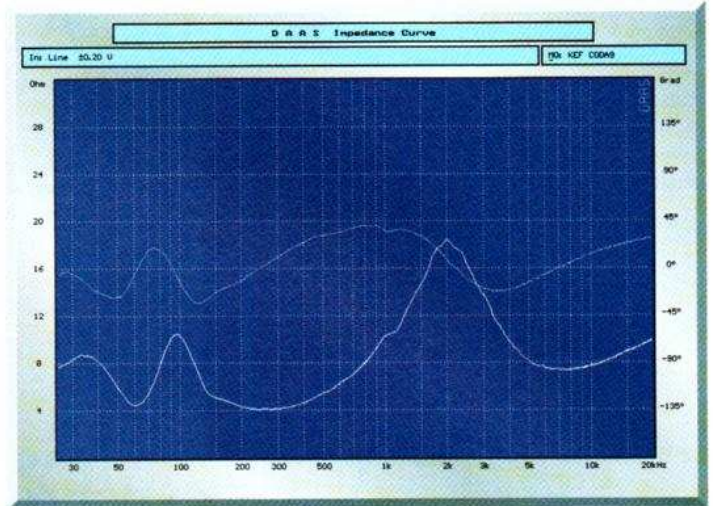
La réponse offre un bel équilibre général et on remarque qu'elle s'étend fort bas dans l'extrême-grave : la technique utilisée semble efficace !



Des techniques d'assemblage très industrialisées. Encore valables pour la Coda 7, mais un peu «limite» pour la 9, compte tenu de ses dimensions.

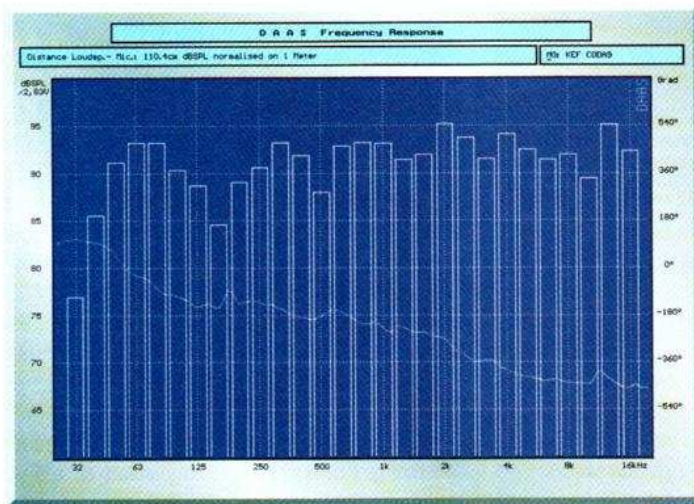


Courbes de distorsion par harmoniques 2 et 3 de -20 à -80 dB ce qui correspond à des valeurs de 10 à 0,01 %. Le niveau électrique d'entrée est de 2,8 V. Même si elles remontent un peu dans le grave, les distorsions sont très faibles !



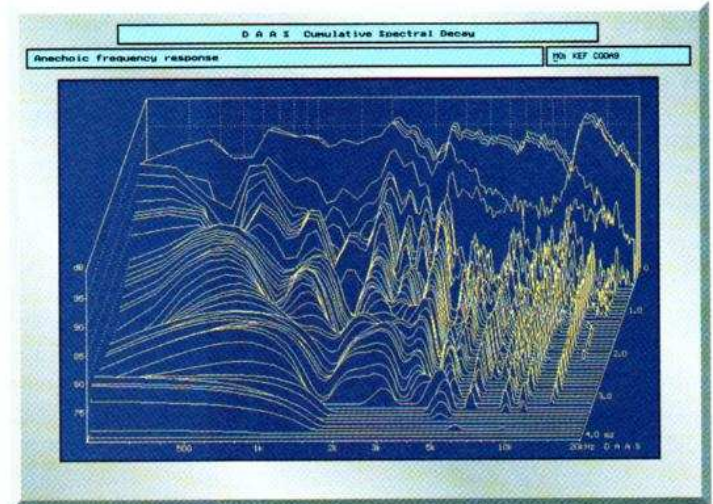
Courbe d'impédance

L'impédance descend jusque vers 4 Ω dans le grave et le bas-médium mais la valeur nominale de 6 Ω peut servir de guide.



Courbes de réponse dans l'axe et efficacité

On remarque particulièrement l'étendue de la réponse dans le bas du spectre. Par ailleurs, la plupart des irrégularités sont dues aux réflexions sur le sol.

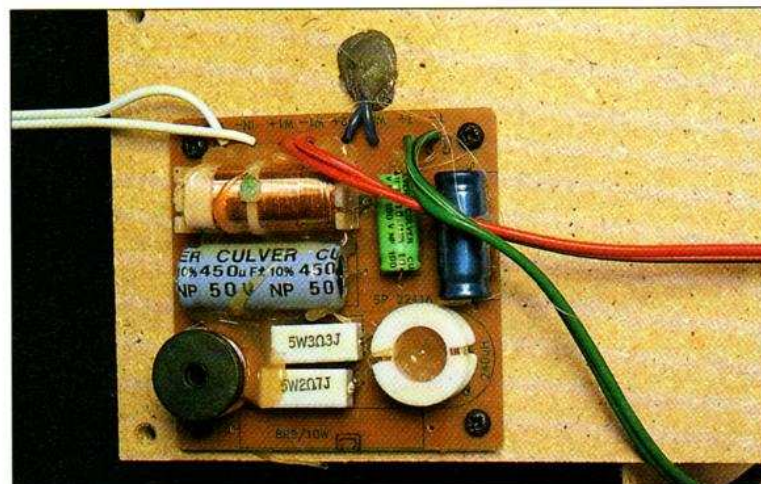


Waterfall

Défavorisée par sa position au sol, la Coda 9 n'en montre pas moins une décroissance régulière.

L'efficacité est également fort bonne et une amplification de forte puissance ne sera pas indispensable. En revanche, il est nécessaire que

l'amplificateur choisi accepte une charge de 4 Ω car c'est la valeur relevée dans la zone d'énergie maximale de la musique.



Kef soigne son filtrage dans le grave : les condensateurs sont de forte valeur ; Corrélativement, ce sont des électrochimiques.

Bilan d'écoute

De toutes, c'est celle qui fournit la meilleure image stéréophonique, avec l'Energy. Les niveaux élevés passent sans complexes, avec un léger retrait du grave et une surracentration du haut-médium.

Quelques dB en dessous, tout rentre dans l'ordre: grave retrouvé, parfois profond mais toujours sans trainage, timbres justes, trop parfois au point de faire apparaître certains messages de manière intimiste (voix, cordes). L'enceinte s'écoute facilement, supporte un positionnement à même le sol, et les pièces claires, acoustiquement parlant.

Aux frontières de la vidéo numérique

les signaux

La finalité du signal vidéo analogique est de représenter la luminosité de l'image (dans les trois couleurs primaires), analysée lors du balayage de la scène visuelle par le spot du tube de prise de vue ou le multiplexage séquentiel de l'élément CCD de la caméra. Il existe différents standards de balayage (standards européen, américano-nippon, entrelacés, non-entrelacés...). Ils sont une première source d'incompatibilités...

Balayage et synchronisation

Le balayage est l'opération qui consiste à analyser (ou à reproduire) la scène de façon séquentielle, selon un itinéraire semblable à celui que l'œil humain emprunte pour lire chaque page d'un livre. Le balayage de type télévision⁽¹⁾ s'effectue par lignes successives, parcourues rapidement de gauche à droite, ces lignes s'empilent de haut en bas. Le trajet obligatoire de droite à gauche au changement de ligne est parcouru très rapidement, et ne donne lieu à aucune action significative. De même lors du changement de page.

Le faisceau d'électrons du tube cathodique demande un certain temps, après le balayage d'une ligne, pour revenir à la gauche de l'écran afin de balayer la ligne suivante⁽²⁾. Ce temps est le retour de balayage lignes. Il est nécessaire d'éteindre le faisceau durant cette période, sans quoi le retour du faisceau inscrirait des lignes horizontales superposées à l'image, et viendrait donc la perturber. La période durant laquelle on éteint le faisceau s'appelle l'intervalle de suppression (« Horizontal blanking »). Elle est d'environ 20 % de la durée totale de la ligne. De même, en fin de balayage vertical, il faut éteindre le faisceau avant de le faire remonter au

début de sa course pour le balayage suivant. Cet intervalle de temps est plus long et dure dans la pratique l'équivalent de plusieurs lignes (« vertical blanking »).

On rappelle qu'il y a des balayages « progressifs » (ceux dont le nombre de lignes total est pair et dont tous les balayages passent par les mêmes points), et des balayages dits « entrelacés », dont le nombre de lignes est impair. Les images sont constituées de deux balayages, les trames paires et impaires, l'une commence par une ligne entière et se termine par une demi-ligne, l'autre commence par une demi-ligne et se termine par une ligne entière (voir encadré 1). Dans ce type de balayage, qui est le balayage habituel de la télévision standard, il faut attendre qu'une trame entière se soit déroulée avant de passer à nouveau par les mêmes points.

Dans l'ensemble de la chaîne de télévision, les balayages sont déclenchés par des signaux spéciaux dits « de synchronisation ». En effet, les téléviseurs doivent balayer l'image restituée exactement de la manière dont elle a été analysée par la caméra. Lorsqu'un plateau de télévision utilise simultanément plusieurs caméras, il importe que ces caméras fonctionnent en synchronisme si l'on souhaite pouvoir mélanger, fondre, commuter et plus généralement « triquer » les images entre elles. Le ou les magné-

Encadré 1 : les balayages en télévision

On rencontre en télévision deux types de balayages. Le balayage progressif et le balayage entrelacé.

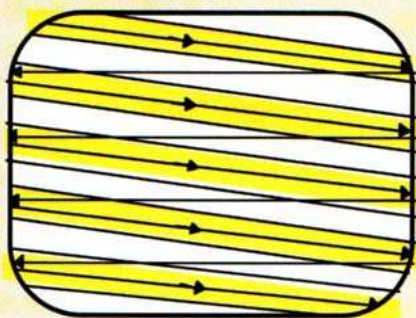


Figure 1: Le balayage progressif. L'image est parcourue en un seul balayage, du haut à gauche vers le bas à droite comme l'œil qui lit une page d'un livre. Tous les balayages passent par les mêmes points.

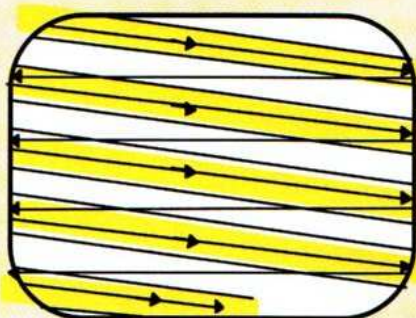


Figure 2: Le balayage entrelacé est usuel en télévision depuis les origines. L'image comprend un nombre impair de lignes. Elle est répartie en deux trames balayées successivement. La première trame (a) commence par une ligne entière et se termine par une demi-ligne. La seconde trame (b) commence par une demi-ligne et se termine par une ligne entière. Contrairement au balayage progressif, le faisceau ne repasse en un point donné qu'une fois tous les deux balayages.

toscope(s) chargé(s) de l'enregistrement doit ou doivent positionner leur tambour de tête de manière à ce que la commutation s'effectue dans la suppression verticale des images, et, pour 36000 autres raisons de même nature, il importe de disposer de signaux spéciaux à usage de référencés de temps.

Le signal de synchronisation normalisé regroupe synchro horizontale et synchro verticale au sein d'un même signal. On remarquera la complexité relative du signal de synchronisation verticale, avec des récurrences à intervalles d'une demi-ligne. Toutefois, les impulsions de synchronisation verticales se distinguent des impulsions de synchronisation horizontale par leur durée très différente, qui permet de les séparer au moyen d'un simple réseau R-C suivi d'un étage de mise en forme, ou d'un dispositif de tri d'impulsions à monostable.

Vidéo et synchronisation

L'analyse de l'image en couleurs donne naissance à trois signaux d'image pour chacune des couleurs primaires normalisées (R, V, B), et un signal de service dit "de synchronisation composite", qui combine la synchronisation du balayage horizontal (synchronisation de lignes) et la synchronisation du balayage vertical (synchronisation de trame) dans un signal unique.

Une des caractéristiques essentielles des trois signaux d'image est d'être unipolaires. Par conséquent, si on les représente, par convention, par des tensions analogiques positives, on peut leur combiner la synchronisation, sachant :
- que le signal de synchronisation n'apparaît qu'à des instants où le signal d'image est nul ou non significatif (c'est à dire pendant les "retours" de balayage), appelés "intervalles de suppression" (= blanking en anglais),

- que l'on peut superposer au signal d'image les impulsions de synchronisation, à condition de pouvoir les séparer ultérieurement.

Il suffit d'affecter à la synchronisation des valeurs de tension inférieures à celle du niveau de noir (quelquefois qualifiées d' "infra-noir"). Ainsi, sur une connexion vidéo, par convention : "tout ce qui est positif est du signal d'image et tout ce qui est négatif est de la synchro". De la sorte, "le" signal vidéo en composantes nécessite trois connexions, une pour chaque couleur primaire, la synchronisation doit être présente sur au moins l'une d'entre elles sinon sur les trois en même temps. La quatrième connexion n'est pas strictement nécessaire et est optionnelle.

Video «en composantes» et «en composite»

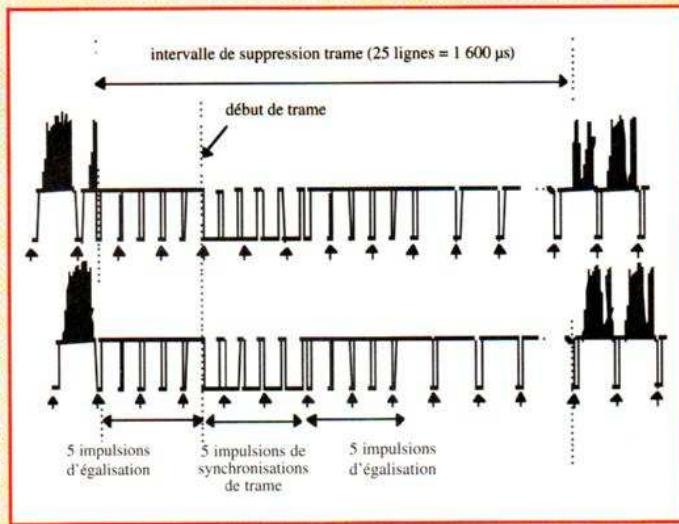
Lors de manipulations des trois lumières correspondant aux couleurs primaires (R, V, B)⁽³⁾, il existe plusieurs manières de procéder.

Encadré 2 : le signal de synchronisation

Le signal de synchronisation normalisé regroupe synchro horizontale et synchro verticale au sein d'un même signal. Ce signal de synchronisation verticale est d'une complexité relative, avec des récurrences à intervalles d'une demi-ligne. Toutefois, les impulsions de synchronisation verticales se distinguent des impulsions de synchronisation horizontale par leur durée très différente, qui permet de les séparer au moyen d'un simple réseau R-C suivi d'un étage de mise en forme, ou d'un dispositif de tri d'impulsions à monostable.

Figure 3 : Intervalles de suppression de trame.

Cette figure montre un signal vidéo (ou de luminance) auquel est superposé le signal de synchronisation normalisé. Les flèches verticales repèrent la succession ininterrompue des impulsions de synchronisation à fréquence ligne. La première trame est celle dont la première impulsion de synchronisation verticale coïncide avec la synchronisation de ligne. Ce critère, appliqué dans les circuits de traitement de synchronisation, permet de la repérer facilement dans la séquence.



Paramètre	Europe	USA/Japon	Unité
Fréquence de trame	52	60 (29,97)	Hz
Nombre total de ligne	625	525	lignes
Fréquence de ligne	15 625	15 750 (15 734,264)	Hz
Durée nominale de la ligne	64	63,5 (63,556)	µs
Durée nominale de la suppression ligne	12	11	µs
Durée de la suppression trame soit	1 600	18 à 21	lignes µs
Durée du palier avant de suppression	1,5	minimum 1,27	µs
Durée du palier arrière de suppression	10,5	8,06 à 10,3	µs
Durée de l'impulsion de synchronisation ligne	4,7	4,2 à 5,1	µs
Durée des impulsions d'égalisation	2,35	2,29	µs
Durée de l'impulsion de synchronisation trame	27,3	26,4 à 28	µs
Nombre d'impulsions d'égalisation	5	6	
Nombre d'impulsions de synchronisation trame	5	6	
Fréquence de la sous-porteuse couleur	4,43	3,58	MHz

Tableau 1 : Standards de balayage et de synchronisation usités en télévision.

(1) : Il existe d'autres types de balayages pour des applications particulières du domaine professionnel : le balayage aléatoire, dit parfois "cavalier", "calligraphique" ou plus clairement "vectoriel" est utilisé dans des applications graphiques très fines et consiste à ne parcourir que les tracés à inscrire sur l'écran au lieu d'effectuer un balayage systématique des surfaces. Ce mode de balayage est donc adapté à la visualisation de lignes : modèles "fil de fer" en CAO-DAO (Conception/Dessin Assisté par Ordinateur), symboles et cadrans d'instruments de bord en avionique... Le balayage hélicoïdal, quant à lui, est adapté à la visualisation d'informations provenant de radars à antennes tournantes.

(2) : Le temps de retour du faisceau en fin de balayage horizontal n'est pas limité par l'inertie des électrons, mais par le principe de déflexion du faisceau. Le déviateur, en effet, est un bobinage (en forme de selle) installé à califourchon sur le col du tube. Il agit par l'intermédiaire du champ magnétique qu'il y crée. Il possède donc une certaine inductance L, dans laquelle le cou-

rant (donc le champ, qui lui est proportionnel), ne peut changer de valeur instantanément. Cette valeur est limitée par l'alimentation, par des considérations d'économie d'énergie, et par la tenue en tension des composants utilisés. Par exemple, un déviateur d'une inductance de 10 millihenrys dans lequel le courant passerait de +2 A à -2 A en l'espace de 10 microsecondes serait le siège d'une contre-tension de 4000 V ! Un tube à déflexion électrostatique (comme les tubes d'oscilloscopes, par exemple), pourrait balayer plus rapidement, mais au prix d'autres contraintes, inacceptables dans le grand public (encombrement en profondeur notamment).

Note 3 : Dans tout ce qui suit, nous avons volontairement simplifié l'exposé colorimétrique en éludant la question de la "correction de gamma". Ce "gamma" est destiné à tenir compte du fait que la réponse des éléments électro-optiques (dispositifs de prise de vue et tubes cathodiques) n'est pas linéaire. Les "RVB bruts de fonderie" ne sont donc pas strictement proportionnels aux quantités de lumières correspondantes.

Encadré 3 : composantes et composite

L'analyse d'une scène se fait dans les trois couleurs (dites « primaires »), rouge, vert, bleu (R, V, B chez nous, mais on trouve fréquemment la notation anglo-saxonne R, G, B). Sur les plateaux de télévision, les caméras sont synchronisées en mode esclave (« genlock », signifiant « verrouillage sur générateur »), de manière à ce que tous les appareils de la régie balayent simultanément.

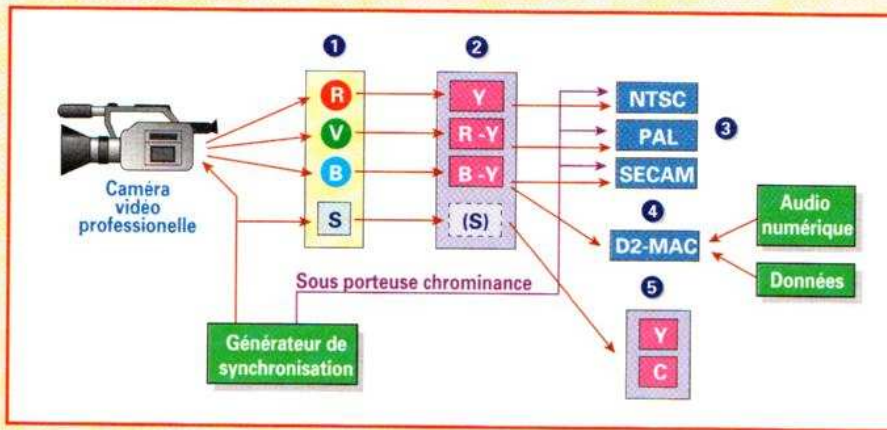


Figure 4. : Les différents cas de combinaison de ces signaux pour le raccordement, le transport, la diffusion, l'enregistrement analogique ou la conversion en numérique sont représentés sur la figure 5. L'interconnexion professionnelle (1) se fait donc en quatre signaux, R, V, B, S. Une transformation simple permet de fabriquer les signaux Y (luminance), R - Y et B - Y (différences de couleurs). S peut, quant à lui, être transmis séparément ou être intégré à Y sous forme d'impulsions dans l'infra-noir incluses dans les intervalles de suppression (2). A partir de ces quatre signaux, il a été possible, au moyen d'une sous-porteuse, de superposer différences de couleurs, luminance et synchronisation en un seul signal (3). Trois procédés ont survécu: NTSC (National Television System Committee, normalisé en 1953), PAL (« Phase Alternate Line », 1962) et SECAM (SEquentiel Couleur A Mémoire, 1966). Plus tard est apparue la famille de procédés MAC (« Multiplexed Analog Components »), dans laquelle luminance et chrominance sont superposées par manipulations temporelles (sans sous-porteuse) et ne risquent donc plus d'interférer. Le signal du D2-MAC/Paquets quant à lui est « super-composite », puisqu'il comprend, outre la luminance, la chrominance et la synchronisation transmise sous forme numérique, des données (télétexte en particulier) et plusieurs canaux sonores numériques(4). Enfin, l'interconnexion Y/C (5) est un système en composantes destiné au grand public. Remarquons l'importance fondamentale du générateur de synchronisation dans notre schéma, puisqu'il distribue la synchronisation à tous les appareils, ainsi que les sous-porteuses, celles-ci étant asservies à la fréquence de ligne. Dans un système entièrement numérique, le générateur serait également chargé de procurer l'horloge d'échantillonnage à tous les appareils de traitement vidéo.

Ou bien on utilise séparément, sur une voie de transmission distincte, le signal électrique correspondant à chaque couleur, et sur une quatrième voie, le signal de synchronisation. (Ce signal de synchronisation peut d'ailleurs, être superposé à l'un quelconque des signaux de couleur. Cela permet d'économiser une voie et par conséquent, trois voies suffisent.) Ce mode d'utilisation du signal vidéo est dit « en composantes ». Ou bien on tente de réduire le nombre de voies de transmission nécessaires pour l'image. C'est indispensable en télévision, où chaque émission ne dispose que d'un canal de transmission unique pour l'image (et un canal pour le son), mais c'est souhaitable partout ailleurs, pour de simples raisons d'économies, par exemple. Toute régie de télévision serait heureuse de pouvoir diviser par trois le volume des câbles indispensables à l'interconnexion des divers appareils, sources et destinations de signaux d'images. Cette démarche consistant à faire transiter les trois signaux primaires sur un même canal par un procédé de multiplexage analogique s'appelle la vidéo « en composite » (voir encadré 3.). Bien entendu, il n'y a pas qu'une

seule façon possible de réaliser ce multiplexage. Il y a, bien au contraire, de multiples variantes, les plus connues étant les procédés NTSC, PAL, SECAM et les « xx-MAC », dans l'ordre chronologique d'entrée en scène. Et bien entendu, là aussi, les incompatibilités sont importantes. Par chance, la France avec son « génie du bidouillage » a doté les récepteurs de prises de « péritélévision ». Les entrées vidéo « en composantes » ainsi créées rendent ces appareils virtuellement compatibles avec tout standard vidéo, composite ou non, moyennant un « décodeur » externe, et sous réserve de compatibilité du standard de balayage avec les capacités du téléviseur en la matière.

Luminance et chrominance

Si l'on cherche une compatibilité avec une visualisation monochrome (noir et blanc), il faut disposer d'un signal d'image représentatif de l'impression subjective de luminosité produite par l'addition des trois lumières des couleurs primaires R, V, B. Une grossière approximation

peut être obtenue par l'utilisation directe du signal vert. Cependant, une approche plus rigoureuse permet d'obtenir le résultat cherché au moyen d'une combinaison linéaire des trois signaux de couleurs au sein d'un signal dit de luminance:

$$Y = 0,299 R + 0,587 V + 0,114 B$$

Les trois coefficients reflètent bien l'influence prépondérante de la contribution du vert, la moindre importance du rouge et l'importance presque négligeable du bleu. Il est à noter que les coefficients, représentatifs d'un effet subjectif, sont le résultat de moyennes statistiques et de compromis, et par conséquent ils peuvent être discutés et remis en cause (nous avons donné les valeurs proposées par la FCC⁽⁴⁾ dans les années 50).

Le signal Y est toujours positif, puisqu'il est la somme de signaux positifs affectés de coefficients tous positifs.

Par conséquent, il peut servir de support pour le signal de synchronisation, superposé en valeurs négatives dans les intervalles de suppression.

Le signal Y doit être complété par d'autres signaux, dits « de différence de couleur »:

R - Y et B - Y (voir l'encadré 4 et les valeurs précises dans le tableau 2.).

Ces signaux sont représentatifs de la nuance de couleur, c'est à dire de l'écart de perception colorimétrique entre la couleur à restituer et le « gris » qui apparaîtrait sur un récepteur monochrome.

A noter que Y étant presque identique à V, le signal V - Y est de faible amplitude et n'est par conséquent jamais utilisé dans la pratique. Les signaux de différence de couleurs sont bipolaires, et par conséquent sont moins bien adaptés à supporter un signal de synchronisation. Les trois signaux Y, R - Y, B - Y permettent à eux seuls de retrouver les signaux R, V, B. (système de trois équations à trois inconnues linéaire à coefficients constants).

Cette opération s'appelle parfois matricage vidéo⁽⁵⁾. Elle est réalisée dans tous les téléviseurs, car la transmission s'effectue sous la forme Y, R - Y, B - Y et non sous la forme R, V, B. Si, pour des raisons de commodité ou de simple disponibilité, il n'est pas possible d'avoir exactement les trois couleurs primaires de la norme, on peut fort bien s'accommoder de cette situation en modifiant en conséquences les coefficients des équations.

C'est ce qui pousse à remettre en cause les coefficients de la FCC, car ils correspondent à une technologie de « phosphores » (substances lumineuses génératrices des trois couleurs de base dans les tubes cathodiques) disponibles à l'époque et désormais dépassée.

Note 4 : FCC = Federal Communication Commission des Etats-Unis.

Note 5 : Le terme de « matricage vidéo » a une double origine : d'abord théorique, (les équations liant les diverses variables de la télévision en couleurs correspondent mathématiquement à des définitions et manipulations de matrices), puis technologique (l'opération sur les grandeurs électriques correspondantes était réalisée à l'origine par des matrices de résistances).

Encadré 4 :

Video en composantes, luminance et chrominance

L'un des signaux de test les plus utilisés est la mire de barres de couleurs. Elle est facile à générer électroniquement et peut donc servir d'étalon indépendant de tout transducteur optoélectronique (ce n'est pas le cas d'une mire constituée au moyen d'une diapositive ou d'une photographie analysée par une caméra).

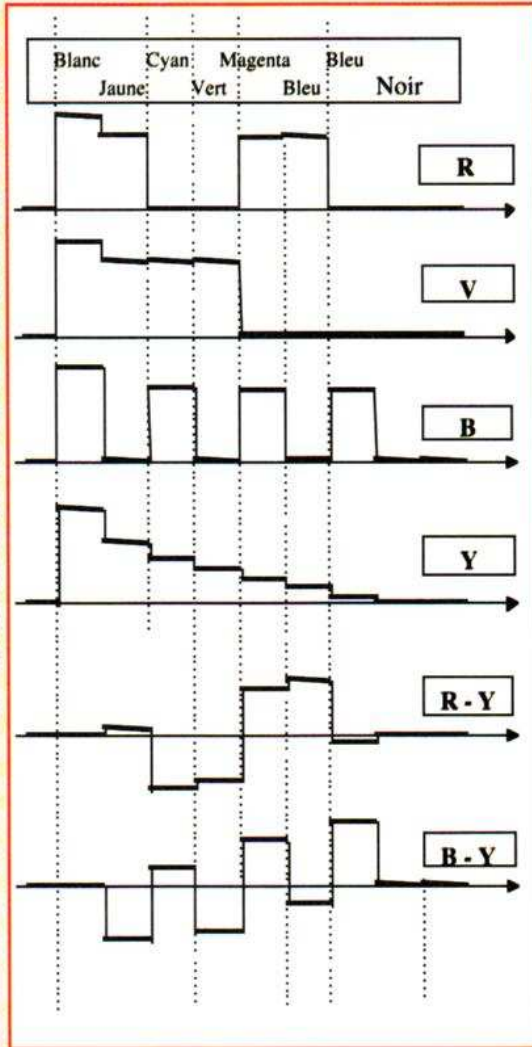


Figure 5 : Signaux primaires Signaux R, V, B et signaux de luminance et chrominance de la mire de barres couleurs normalisée à 75 %. On remarque le caractère unipolaire des signaux primaires, et de la luminance Y. En revanche, il est clair que cette propriété disparaît pour les signaux de différences de couleurs, puisqu'ils sont symétriques autour du 0 de tension.

Barre	Blanc	Jaune	Cyan	Vert	Magenta	Rouge	Bleu	Noir
R	100	75	0	0	75	75	0	0
V	100	75	75	75	0	0	0	0
B	100	0	75	0	75	0	75	0
Y	100	66	53	45	30	23	9	0
R - Y	0	8	-53	-44	+44	+53	-8	0
B - Y	0	-67	+23	-44	+44	-23	+67	0
V - Y	0	8	+23	+31	-31	-23	-8	0

Tableau 2 : Mire de barres couleurs normalisées à 75 %. Tensions vidéo rencontrées sur chaque barre. Les valeurs sont exprimées en pourcentage d'une valeur de référence (habituellement 0,7 V sur 75 Ω).

ERRATUM

Dans notre article « La télévision numérique », paru dans le N° 1840 du 15 septembre 1995, un oubli typographique fort regrettable a involontairement ôté sa signification à notre encadré qui présentait l'aspect calculatoire de la transformée en cosinus discrète. Nous le rétablissons ici dans son intégralité

La transformation en cosinus discrète ou DCT.

Diverses transformations mathématiques permettent de coder des images selon un schéma conforme à la figure 1. L'une des plus simples est la transformation de Hadamard. La plus répandue toutefois est la Transformée en Cosinus Discrète ou DCT (Discrete Cosine Transform).

Le principe consiste à remplacer le tableau donnant la luminosité de chaque point $f(x,y)$ en fonction de ses coordonnées spatiales x et y par un nouveau tableau $F(U,V)$. On utilise pour ce faire la transformation dite DCT définie dans un tableau de dimensions $N \times N$ par :

$$F(U,V) = \frac{4}{N^2} C(U)C(V) \sum_{x=0}^{N-1} \sum_{y=0}^{N-1} f(x,y) \cos \frac{(2x+1)U\pi}{2N} \cos \frac{(2y+1)V\pi}{2N}$$

avec $U = 0$ à $N-1$

$V = 0$ à $N-1$

$$c(i) = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \text{pour } i = 0$$

$c(i) = 1$ pour $i = 1$ à $N-1$

La transformée inverse est définie par

$$F(x,y) = \sum_{U=0}^{N-1} \sum_{V=0}^{N-1} C(U)C(V)F(U,V) \cos \frac{(2x+1)U\pi}{2N} \cos \frac{(2y+1)V\pi}{2N}$$

avec $x = 0$ à $N-1$

$y = 0$ à $N-1$

Pour les non-initiés, indiquons que le symbole

$$\sum_{x=0}^{N-1} g(x)$$

représente la somme des valeurs prises par $g(x)$ pour toutes les valeurs entières de x comprises entre 0 et $N-1$ inclus :

$$\sum_{x=0}^{N-1} g(x) = g(0) + g(1) + g(2) + \dots + g(N-1)$$

Puisque l'image d'origine, à compresser par DCT comporte deux coordonnées x et y , chaque valeur $F(U,V)$ fait intervenir une double somme, une selon les horizontales (x variant de 0 à $N-1$), et une selon les verticales (y variant de 0 à $N-1$). Il est clair que, pour des blocs de taille 8×8 , chaque valeur de la transformée est donc une somme de 64 termes. La notation avec ces \sum a donc pour effet de raccourcir singulièrement les écritures. Il n'en reste pas moins que le calcul complet d'une transformée 8×8 demande d'établir 64×64 (soit 4 096) termes!

Remarquons enfin que, par un abus de langage fréquent, on parle de « la chrominance » ou on évoque « le signal de chrominance », voire, plus familièrement, « la chroma », comme s'il s'agissait d'une entité unique. Au contraire, nous venons de voir qu'il y a deux signaux de chrominance, $R - Y$ et $B - Y$.

Cet aspect ne doit jamais être perdu de vue. Une approche très répandue dans la pratique de la télévision en couleurs consiste, logiquement, à considérer la chrominance comme un vecteur à deux composantes, l'une selon $R - Y$ et l'autre selon $B - Y$.

(à suivre)

P. Landragin

Systeme Mégalogic Grundig

magnétoscope GV 535 et téléviseur ST 84-796/9



Si on en croit les chiffres, plus de 70 % des consommateurs estiment encore aujourd'hui que le magnétoscope est une machine indocile, difficile à manipuler.

L'électronique intelligente va donner tort à une fraction d'entre eux, en attendant que les chaînes TV, encore rétives au respect des horaires et à la téléprogrammation, achèvent de convaincre le reste des vidéophiles. Vaste programme, mais Grundig prend encore les devants.

Le concept Megalogic

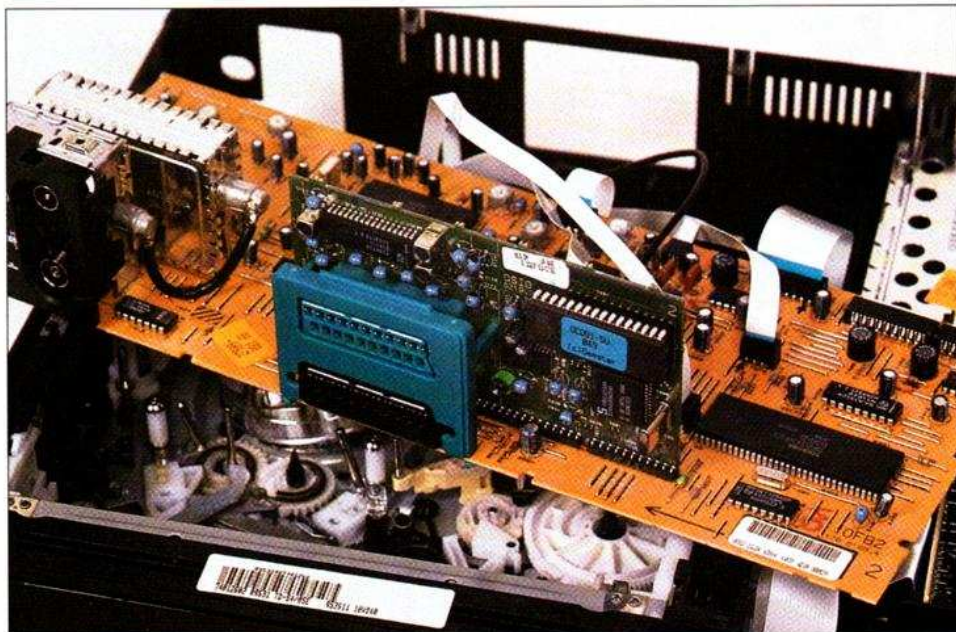
Résolument orienté vers le consommateur, le Megalogic tente de résoudre certains des problèmes auxquels les amateurs de vidéo sont souvent confrontés. D'un côté, nous avons le téléviseur, de l'autre le magnétoscope, tous deux sont destinés à travailler ensemble, à partir d'un même programme de télévision. L'idée que Grundig voulait exploiter était de créer une liaison spécifique entre le téléviseur et le magnétoscope pour y véhiculer des signaux de commande bidirectionnels. Pas besoin d'une fiche spéciale. Sur la prise SCART cette situation avait déjà été prévue ... Grundig utilise donc la broche 10 de cette prise pour y faire transiter des instructions. Le premier système prévu concerne la mémorisation des stations dans le magnétoscope. L'opération s'effectue automatiquement : vous connectez le magnétoscope au téléviseur par le câble SCART livré avec le magnétoscope Grundig (sur les autres câbles la broche 10 n'est pas connectée). Si la mémoire des chaînes de l'un des deux appareils est déjà programmée, dès la première mise sous tension de l'autre appareil, son contenu sera transmis à la mémoire vide, ainsi, les numéros de chaînes et les canaux seront identiques sur les deux appareils. Une seconde méthode de copie a été prévue par le constructeur, elle peut être exploi-

tée, cette fois, à partir de n'importe quel téléviseur. Le téléviseur transmet toujours son signal vidéo au magnétoscope par la prise SCART ; lors du réglage, le magnétoscope recherche sur son tuner le canal qui transmet le même programme que le téléviseur, une fois celui-ci obtenu, il propose de le mémoriser. Comme le menu vous demande de faire défiler les stations du téléviseur numéro par numéro, il y a de fortes chances pour qu'une fois le magnétoscope chargé, on se retrouve avec les mêmes numéros de chaîne sur le téléviseur et le magnétoscope. (Cette technique de comparaison était également utilisée dans le décodeur Nicam Concerto de CGV (voir HP 1833). Cette comparaison électronique d'image, Grundig l'adopte aussi pour enregistrer une émission en cours de réception TV, autrement dit: vous regardez une émission de télévision et soudain apparaissent des images que vous voulez enregistrer, il vous suffit alors d'appuyer sur la touche "enregistrement"; le magnétoscope compare l'émission reçue par le tuner du téléviseur à celle provenant de son propre tuner et modifie son accord pour enregistrer le même programme que celui du téléviseur, sans que l'on ait de sélection à opérer sur le magnétoscope (rassurez-vous, vous pouvez aussi enregistrer la chaîne de votre choix). Le système est également conçu pour une programmation par Télétex, il utilise celui du téléviseur pour programmer le magnétoscope. Par

ailleurs, le téléviseur se mettra automatiquement sous tension lorsque le magnétoscope le demandera. Les téléviseurs équipés du mode "image dans l'image" permettent de visualiser, en incrustation, l'image du tuner du magnétoscope. La liaison transfère également d'autres informations concernant la source de signal comme le standard S-VHS ou VHS, le format cinéma pour le mode PAL plus. Par ailleurs, l'utilisation de la broche 10 devrait se généraliser, d'autres constructeurs travaillent sur le problème mais, pour que la compatibilité entre marques soit totale, il faudra que les données soient compatibles. Imaginez-vous un constructeur X adapter son téléviseur au magnétoscope de la marque Z ?

Magnétoscope GV 535

Le magnétoscope GV 535 est équipé du système d'interface "Megalogic" dont l'exploitation sera fonction, bien sûr, du téléviseur. Grundig en a profité pour faire subir à l'appareil une très sérieuse cure d'amaigrissement, sa largeur a, en effet, été réduite à 32 cm, presque celle d'un simple lecteur ! Il paraît tout petit. Grundig a laissé une collection de touches, celles des claviers ; les autres passent par la télécommande à menu et touches de navigation. Une interactivité par l'écran du téléviseur rend les manipulations d'autant plus simples que la langue sera choisie. Cette langue se retrouve aussi sur le magnétoscope suivant une tradition bien établie chez Grundig. Plusieurs modes de programmation cohabitent : Showview, et la saisie manuelle des données par écran TV interposé. La double vitesse multiplie par deux l'autonomie. En mode arrêt auto, vous sélectionnez soit la durée par pas de 30 minutes soit une heure précise... Le numéro de programme est accompagné, par ailleurs, du nom de la station que vous inscrirez vous-même. Lors d'une demande de programmation, les réglages en cours apparaîtront pour, par exemple, accélérer une programmation instantanée. Vous n'aurez donc plus beaucoup d'excuses si vous ratez un enregistrement, le mal du siècle pour le téléspectateur assidu... Vous pourrez aussi profiter des modes VPS ou PDC qui, enfin vont permettre de démarrer les enre-



L'électronique du magnétoscope est installée sur une carte "mère" unique, à l'échelle de l'appareil. Une carte "fille" reçoit le circuit "Megalogic" qui a son propre processeur. Un très bel exemple de concentration, les circuits sont équipés, côté cuivre, de composants de surface.

gistements à l'heure. Des essais en PDC (Programm Delivery Control) sont prévus pour le début 96 sur le réseau public. Une bonne nouvelle !

La lecture bénéficie de plusieurs vitesses, choisies par l'anneau de recherche, dans les deux sens, avec un ralenti, tandis que le disque central sélectionne les images. La gestion d'index accélère les recherches.

Grundig n'abandonne pas ses commandes particulières (il le fait depuis longtemps), comme: la lecture continue, l'inhibition de la tension de commutation SCART et conserve donc la composition de son code. Un réglage de préenroulement (c'est rare) équipe la copie de caméscope, pour améliorer la synchro de la copie. Comme vous le constatez, la réduction de la taille de l'appareil n'a pas empêché Grundig de conserver toutes les fonctions antérieures et même de les améliorer.

Un petit mot pour la télécommande, Grundig joue avec les couleurs et les formes pour faciliter les accès, par contre, sa croix de navigation, celle d'accès au menu est conçue pour les droi-

tiers ! Un volet protège l'accès à des touches secondaires comme: choix du standard (PAL, SECAM ou MESECAM), la commande du compteur etc., certaines touches étant utilisables avec un autre magnétoscope.

Pour lui, un sélecteur latéral choisit le code d'émission infrarouge pour deux magnétoscopes et un téléviseur (Grundig).

Technique

Pour réaliser sa platine mécanique le constructeur a utilisé la soudure au laser; des pièces de matière plastique sont surmoulées sur le métal. On a rendu certaines pièces indémontables, par exemple, les entretoises chargées de rigidifier les parois de la platine. L'électronique se développe sur deux modules :

- une alimentation à découpage, installée dans un blindage, -et une carte unique qui supporte le tuner, le modulateur, le microcontrôleur, un ampli op de puissance pour commander la platine. Les composants de ce circuit sont implantés en surface. Des câbles plats et imprimés réunis-



Menu



Le menu d'installation propose plusieurs méthodes de remplissage de la mémoire des chaînes.



Programmation, le "VPS" ou le "PDC" sont signalés par le symbole «*».

sent les différents éléments. Nous sommes très loin des magnétoscopes d'antan qui avaient besoin d'une dizaine de circuits imprimés... Par contre, côté dépannage, il faudra des doigts de fée et une grosse loupe... Le 535 répond aux exigences CEM, le marquage "CE" est bien là.

Tests

Le système de menu s'utilise instinctivement, les touches de navigation inclinées tombent naturellement sous les doigts.

Le temps de rebobinage d'une cassette de 3 heures, 87 secondes, paraît bref, d'autant plus que le ralentissement progressif ne semble pas trop précoce. Pour bobiner la même cassette, le chrono a égrené 4 secondes de plus. L'identification automatique de la durée de la cassette fait correctement son travail, la durée réelle s'affiche. 4 secondes suffisent pour passer de l'avance rapide à la lecture, quant au passage arrêt/lecture, il demande 3,5 secondes. En l'absence de signal, le magnéscope affiche un écran bleu et signale «aucun émetteur». Le magnéscope bénéficie d'un arrêt sur image absolument parfait comme d'ailleurs le ralenti, sans parasite ni tremblement.

Conclusions

Incontestablement, le système "Megalogic" simplifie l'exploitation des ensembles magnéscope et téléviseur. Grundig vous apporte une assistance précieuse dans le domaine de la vidéo, qu'il s'agisse de l'installation ou de l'utilisation quotidienne.

Cette marque bénéficiait déjà de l'un des meilleurs systèmes de programmation qui soit, c'est encore plus simple maintenant.

Bientôt, vous n'aurez plus aucune excuse pour rater un enregistrement !

E.L.

LE TÉLÉVISEUR GRUNDIG MEGALOGIC ST 84-796/9 TOP LOG



Comme le magnéscope GV 535, ce téléviseur est équipé du système Megalogic. Son écran de 4/3 peut, bien sûr, s'accommoder des images 16/9 certes amputées de deux bandes noires mais tout de même tout à fait acceptables sur un écran de cette dimension (84 cm) la commutation dans ce mode sera assurée par la tension de commande de 6 V du magnéscope. Ce téléviseur a reçu un tuner multistandard PAL-SECAM-NTSC et multinorme, il permettra de recevoir toutes les émissions qu'elles soient hertziennes ou câblées. Cet appareil est aussi équipé d'un décodeur NICAM qui vous permettra de recevoir un son stéréo de haute qualité, la partie audio n'a pas non plus été négligée et l'amplificateur peut délivrer 2 x 20 W (musique).

Le ST 84-796/9 Grundig fait partie de la gamme de téléviseurs combinés TV-satellite c'est à dire qu'il a été conçu pour recevoir, à l'intérieur de l'appareil, un module de réception satellite à 99 canaux de télévision et 38 programmes radio. Ce module satellite peut même être utilisé, téléviseur éteint, pour l'enregistrement d'une émission sur le magnéscope (ce module est en option et ne figure donc pas sur tous les appareils de ce type). Branché sur la broche 10 de la prise péritelévision, on pourra faire profiter tout magnéscope Mégalogic des programmes mémorisés sur le téléviseur, automatiquement ou avec l'assistance des menus qui apparaissent sur l'écran. Le trajet en sens inverse : magnéscope vers téléviseur, des données mémorisées est aussi possible. Ce téléviseur dispose aussi du télétexte à 8 pages de mémoire. On les appréciera aussi bien pour les quelques programmes français que pour les innombrables télétextes transmis par satellite, accessibles même sur les chaînes cryptées.



LES PLUS

- Réserve d'horloge de 7 jours
- Préenroulement pour montage
- Synchro VPS et PDC

LES MOINS

- Quelques touches utiles peu accessibles sur la télécommande.
- Pas de sélection auto de vitesse pour les longues programmations.

Grundig a entouré sa molette de recherche et de commande de vitesse d'une collection de touches. Celles de la télécommande se distinguent par leur forme ou leur couleur. En haut, des touches doubles donnent accès à une programmation simple, paramètre par paramètre.

Un téléviseur et un magnétoscope réunis

le Combo de Sony

Avec ce Combo, Sony présente un type de produit qui est de plus en plus proposé aux consommateurs: un ensemble TV-magnétoscope intégré. Petit, (tube de 14 pouces), plus portable que portatif (des prises manuelles sont prévues sur le dessus du coffret, mais l'ensemble reste tout de même lourd; il fait environ 15kg) c'est le type même du téléviseur complémentaire, le deuxième ou troisième téléviseur, familial, mais couplé à un magnétoscope. Le nouveau profil du téléphage moyen se dessine: en effet l'usage du magnétoscope s'est complètement démocratisé.

Prix : 4 500 F environ.



Le téléviseur du Combo KV-V1430B

Ce petit téléviseur est équipé d'un tube image Trinitron de 14 pouces (un autre Combo de Sony possède un tube de 21 pouces, le KV-V2110B). Pal, Secam, il est compatible avec les normes B/G et L, on peut donc l'utiliser presque partout en Europe (en effet, il manque la norme D). Premier contact avec le KV-V 1430 ; il faut le programmer pour mettre en mémoire nos émetteurs, et, comme pour ses frères ou soeurs d'autres marques, on ne peut pas s'en sortir sans lire le mode d'emploi. Celui-ci est clair, sans plus, pas toujours en phase avec les questions que l'on se pose au fur et à mesure des découvertes ou des menus que l'on voit défiler sur l'écran. Un peu plus d'effort d'imagination de la part des constructeurs serait le bien venu.

Suivons scrupuleusement chaque ligne du texte, et, télécommande en main (important, sans elle on ne peut rien faire), la mise en mémoire automatique commence. Mais l'opération ne tient pas compte de l'ordre, qu'en France, suivant nos bonnes habitudes, nous connaissons. C'est-à-dire, TF1 en position 1, F2 en 2, Canal Plus en 4, etc. Bon, même si c'est dans le désordre, tout est mémorisé, et comme on peut attribuer un nom qui apparaît pendant quelques secondes sur l'image à chaque changement de chaîne...

Mais la notice précise que l'on peut choisir le numéro de programmation à partir duquel la présélection va démarrer. En clair, pour la région parisienne, il faut savoir que la première chaîne en bande UHF sera France 2, la deuxième TF1 etc., et si on l'ignore ? Et bien un tableau des principaux émetteurs français est situé à la fin de la notice, encore fallait il le savoir! car dans le chapitre "présélection automatique des canaux"



On appuie sur la touche "Menu" de la télécommande et le menu principal s'affiche sur l'écran. Si c'est OK, appuyez sur OK. Compris ? Des questions ?

rien ne le précise. Bref, c'est quand même pas simple. Les puristes pourront programmer à l'aide du mode "Présélection manuelle des canaux", même chose que l'opération automatisée, sauf que l'on doit garder le doigt appuyé sur les touches fléchées de la télécommande afin de faire varier un curseur sur la barre de syntonisation. Ouf !

En cas d'image insatisfaisante, toujours dans le même mode, une fonction AFT assure un réglage manuel plus fin. Une horloge, qui sera utilisée par le magnétoscope, mais aussi par le téléviseur pour des fonctions de mise en veille ou de mise en marche automatique, est à régler sans attendre, en effet on ne peut pas programmer le magnétoscope sans la mise en service de cette fonction.

Les points forts de ce téléviseur Sony sont : le design et la qualité de l'image.

Qualité agréable, que l'on peut affiner par une action sur des réglages évidemment "par menu" : Standard et Attenué (plus ou moins de contraste), Film (plus sombre par exemple lorsque l'on regarde un film, ici nous devons saluer Sony pour cette fonction essentielle, on se demande comment on faisait avant...) et bien sûr les classiques : Luminosité, Couleurs, Teinte (plus vert à plus rouge, une sorte d'équilibrage, ne fonctionne que pour des images du système couleur NTSC) et RAZ, à utiliser pour rétablir les réglages d'usine...

A signaler que le son, point faible de tous les petits formats, sort d'un unique haut-parleur situé sur la gauche du coffret (puissance musicale du Combo : 3 W).

Le magnétoscope

C'est un VHS, Pal, Secam et NTSC (uniquement pour la lecture), 2 têtes. Les touches Lecture, Stop, Avance, Retour, Pause sont situées en face avant. Sous le volet qui dissimule le compartiment cassette, on trouve d'autres touches (toutes ces fonctions sont, bien sûr, accessibles depuis la télécommande *via* le menu écran) : Enregistrement (programmé ou pas), Répétition, Système de couleur (auto ou Pal/Secam ou NTSC), Sélection entrée (audio/vidéo par les prises RCA ou par la prise SCART). Une prise casque et 2 prises RCA pour une entrée audio/vidéo, pour, par exemple, visualiser l'image en provenance d'un caméscope. L'enregistrement programmé, bête noire de plus d'un utilisateur, permet d'enregistrer 6 programmes sur une période d'un mois. Avant d'entreprendre une procédure de programmation différée d'enregistrement, il est impératif de bien régler l'horloge (heure et date). Ensuite, toujours *via* le menu, une grille "Liste prog." est à remplir par l'utilisateur avec date, heure de début, de fin etc. Rien de plus simple.

Conclusions

Malgré l'aspect complexe des possibilités qu'offre le menu (surtout à la première mise en service) et après une période de "rodage", l'utilisateur se servira simplement du Combo KV-V 1430 B Sony. Malheureusement, l'appareil ne dispose que d'un seul tuner.

Il n'est donc pas possible d'enregistrer une autre

émission que celle que l'on regarde. L'image du tube Black Triniton est douce et bien définie. Sans donner dans la science-fiction, on peut penser que de nouveaux concepts, accés autour d'une base TV, tendront à se développer.

De nouvelles combinaisons seront possibles, l'image et le son (HIFI) ne seront plus antinomiques mais complémentaires, dans un ensemble physiquement compact, et espérons le, économique.

Le Combo est donc l'initiateur d'un nouvel usage de la télévision. Le téléspectateur n'est pas (ou plus) limité à un rôle passif de téléspectateur-récepteur totalement perméable aux émissions, mais devient un utilisateur plus adulte, maître d'un choix visant à faire alterner les programmes des chaînes hertziennes, des chaînes câblées, du satellite et des cassettes vidéo.

P. W.

LES PLUS

- Excellente définition
- Ergonomie des touches en façade
- Design

LES MOINS

- La programmation des chaînes à la première mise en service
- Les menus ne sont pas assez explicites

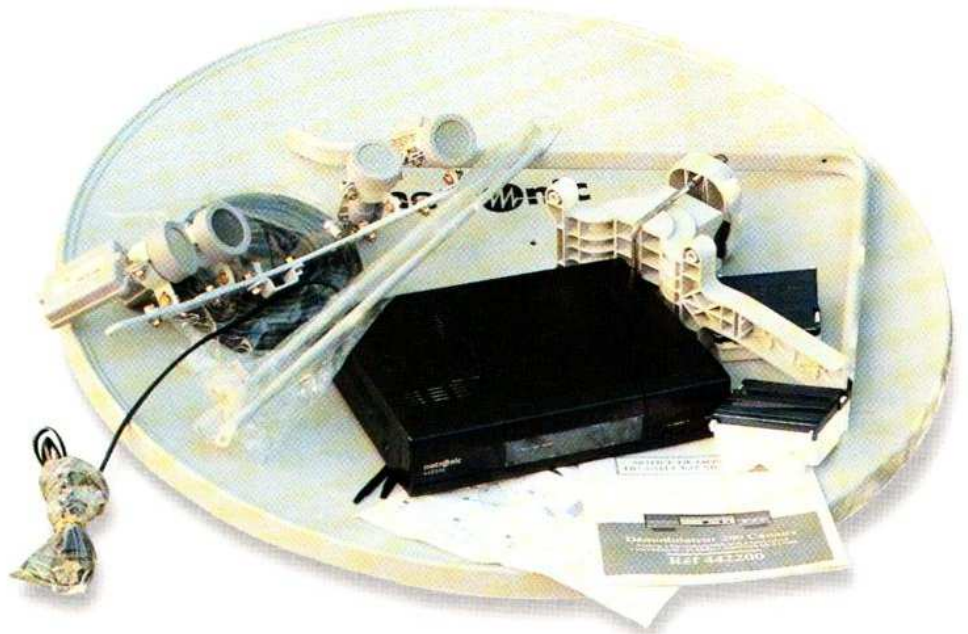


Un volet dissimule le compartiment cassette du magnétoscope.

Kit Métronic 4 satellites...

Recevoir 4 satellites avec une seule antenne est une opération délicate, mais réalisable puisque Métronic propose un kit de ce genre, associant 4 têtes à une parabole.

Les satellites de télécommunication géostationnaires sont répartis tout autour de la terre à des positions différentes. La méthode classique pour recevoir plusieurs satellites consiste à installer l'antenne parabolique sur une monture motorisée. Avec nos deux satellites Télécom, on a vu apparaître des systèmes destinés à cette double réception rendue toutefois délicate par la promiscuité relative des deux satellites (voir encadré). Ils sont distants d'un peu moins de 2000 km, ce qui ne fait qu'un écart angulaire de 3 degrés, donc pas grand-chose. Le prix du kit 4 satellites complet est de 3 990 F.



Cette double réception, indispensable pour Télécom, a débouché sur des techniques de réception multiple combinant généralement deux satellites: Télécom et Astra. Métronic est allé encore plus loin avec une formule toute prête ou presque, conçue pour la réception de 4 satellites. L'intérêt de cette formule quadricéphale réside dans la suppression de la perte de temps due à la rotation de l'antenne, surtout lorsque cette dernière dispose d'un système de réglage automatique d'azimut. Ici, vous pourrez classer vos chaînes favorites dans l'ordre de votre choix, quel que soit le satellite d'émission. Le système devient transparent vis à vis des satellites, vous n'aurez plus besoin de sélectionner le satellite puis le programme, vous bénéficierez

donc d'autant de chaînes que les satellites peuvent en transmettre.

Le principe utilisé ici pour la multiplication des satellites reçus, fait partie des données classiques en matière de réception satellite. Le récepteur dispose de deux entrées pour antennes, chacune délivre une tension de 14 ou 18 V pour changer la polarisation de la tête, une tension alternative à la fréquence de 22 kHz se superpose à cette tension d'alimentation pour commander un sélecteur d'antenne. Il est donc ainsi possible de sélectionner et d'alimenter quatre convertisseurs. Les quatre convertisseurs reposent sur une monture en arc de cercle où ils sont vissés sur des équerres orientables. Le trou inférieur, allongé, permet un réglage fin de la position de chaque tête, les pattes de vissage dépassent de part et d'autre et interdisent le contact entre deux têtes voisines.

Le kit livré complet, c'est à dire avec 20 m de câble et les prises, il permettra une installation immédiate si la distance entre la parabole et le récepteur ne dépasse pas quelques mètres. Dans les 20 m de câble, il faudra en effet couper les quatre morceaux nécessaires à la liaison entre tête et boîte de commutation. Deux de ces boîtes (chacune pouvant recevoir deux têtes) sont fournies avec le kit. Le récepteur peut accueillir 200 canaux dans sa mémoire. Ses trois prises de péritelvision assurent l'interconnexion avec : le téléviseur, un décrypteur et un magnétoscope;



Les quatre têtes sont préinstallées sur un support en arc de cercle. Le support des têtes pourrait être amélioré.

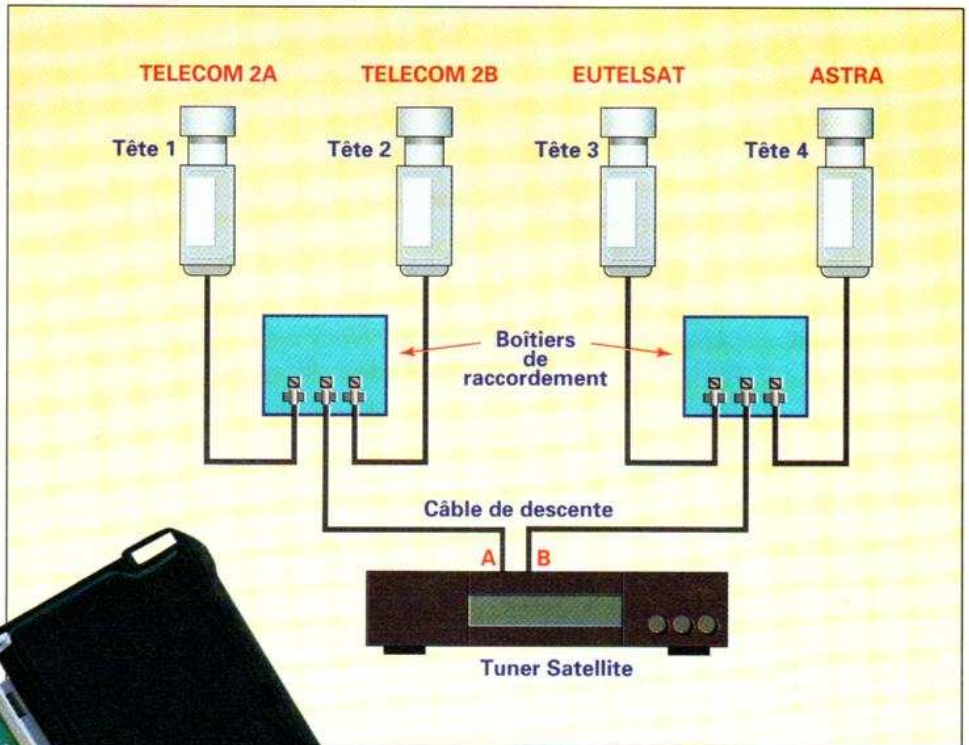
les connexions RVB câblées permettront la lecture des données de service du décodeur. Deux prises RCA seront utilisées pour l'audio, une troisième pour la vidéo (comestible par tout projecteur ou moniteur) et une quatrième pour un signal dit "en bande de base" destiné à un décodeur. Un modulateur BG, à générateur de test intégré, sort le signal sur le câble d'antenne, on l'utilisera pour une distribution à domicile (sur un ou plusieurs téléviseurs) du programme satellite. Le récepteur comporte un afficheur à trois chiffres verts qui indiqueront le canal ou d'autres données, en fonction de ce que vous réglerez. On l'utilisera essentiellement pour donner le numéro du canal: en effet, le constructeur a prévu un système de menu sur écran, nettement plus complet que les trois chiffres qui apparaissent en face avant. Directement accessible par la télécommande, il propose un menu audio permettant un réglage fin de la fréquence de la sous-porteuse son, sa désaccentuation ou la sélection d'une sous-porteuse pré-réglée. Le menu vidéo sélectionne la fréquence BIS et non celle de l'émission, ce qui suppose un petit calcul du genre soustrac-



tion. Un réglage de niveau vidéo éclaircit les images trop sombres ou assombrit les trop claires. La polarité peut être inversée pour des émissions en bande C, tandis que la désaccentuation vidéo et le décodeur peuvent être commandés. Le dernier programme concerne la sélection de l'entrée et la présence de la tension de 22 kHz, il sert aussi à sélectionner la langue d'affichage des éléments sur l'écran.

Si vous êtes un fanatique des enregistrements, Métronic a doté son récepteur d'un programmeur simplifié qui nous a rappelé les bons vieux magnétoscopes d'il y a quelques années avec lesquels on programait sur une semaine et à qui on indiquait le jour de l'enregistrement. Ici, vous avez droit à 4 programmes sur une semaine, ce système de programmation ne permet pas, à notre connaissance, d'aller au-delà quoiqu'en dise le mode d'emploi. L'affichage se fait sur un fond de couleur, bleu, vert ou rouge suivant le programme, cette génération d'écran de couleur sert aussi, lors de la réception, pour indiquer un signal trop faible. Nous préférons de loin conserver une image bourrée de parasites, plutôt qu'une image remplacée de temps en temps par un écran bleu, dès que la qualité se détériore légèrement.

Vue interne, les deux modules blindés abritent les circuits du tuner et le modulateur. Le circuit imprimé est prévu pour recevoir plusieurs modèles de tuners.



Détail du raccordement sur la boîte de commutation, ce sont des diodes PIN qui commutent les têtes. De chacune de ces boîtes part un câble à destination du récepteur.

Comme le récepteur a été prévu pour des installations multisatellite mais sans motorisation d'antenne, les stations ont été pré-réglées par langue, un classement original et pratique mais qui date un peu, c'est souvent le cas. Pour vous faciliter les recherches, cette fois par genre, Métronic a prévu un autre classement des stations: informations, films, loisirs, sports, musique, éducation, adulte, enfants et radio. Ces catégories s'inscrivent en anglais ou en allemand, vous trouverez la traduction dans le mode d'emploi.

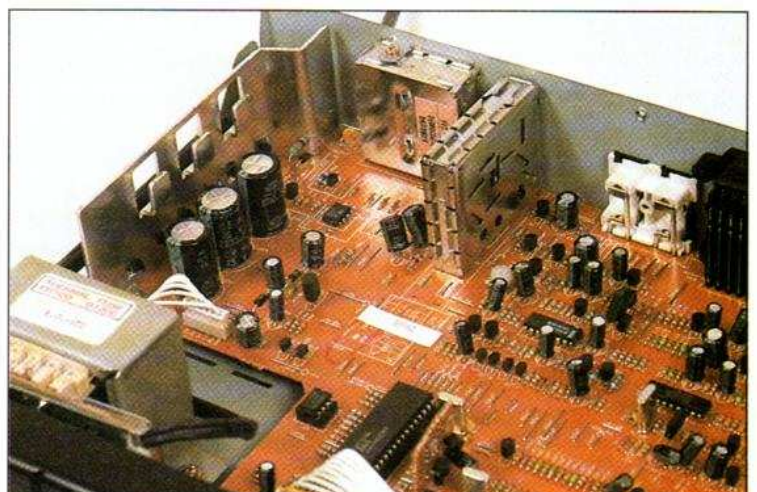
Technique

Le récepteur provient du sud-est asiatique, un fabricant que nous n'avons pu identifier. Les composants de type traditionnel sont implantés sur un stratifié phénolique simple face. Les fréquences en jeu restent faibles, un récepteur, installé dans un blindage, est chargé de la conversion de la fréquence BIS (Bande Intermédiaire Satellite) : 950 à 2 050 MHz. L'électronique est pilotée par un microcontrôleur Oki, associé à une mémoire EEPROM Atmel, des classiques. Les commutations de signaux passent par des 4053, un commutateur (pas cher) très fréquent dans cet emploi.

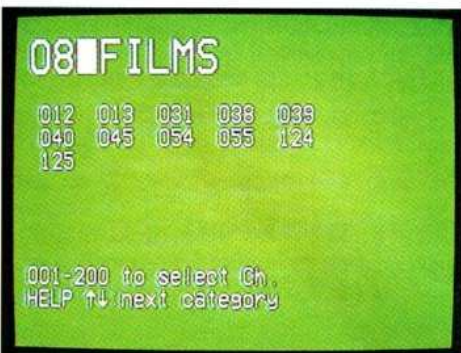
Un fusible réarmable protège l'alimentation des convertisseurs. La qualité de la fabrication est standard...

Installation

Manifestement, les instructions de montage sont d'une rare sobriété. Une double page suffit pour



décrire l'installation de l'antenne. Le conseil du HP: faire installer l'antenne par un spécialiste expérimenté. Nous nous sommes lancés dans cette installation, heureusement au ras du sol, il faut en effet régler la position des têtes, elles sont montées au bout du bras, donc relativement peu accessibles une fois l'antenne fixée au sommet d'un mât. La solution consistera donc à assurer le réglage au sol, ou dans une position confortable avant de monter le tout sur son lieu d'exploitation. L'antenne, signée Sodev, bénéficie d'une fixation par étrier unique, deux écrous assurent à la fois le verrouillage de l'élévation et de l'azimut, et la tenue sur le mât. La visserie bénéficie d'une excellente qualité, toute celle de l'antenne étant en acier inoxydable, la monture est constituée d'une pièce d'aluminium surmoulée d'une matière plastique. Certains sachets, un peu minces, laissent échapper leur visserie, on se méfiera... Certains écrous sont prisonniers de la matière plastique qui les immobilise. Une fois les têtes en place, il faut les câbler, là, vous devrez prendre vous-même les mesures, pour dénuder les câbles à la bonne longueur, Métronic ne vous aide pas trop, si vous êtes un pro, vous n'aurez pas de problème. Sachez tout de même que le connecteur "F" se visse sur la gaine plastique du coaxial une fois la tresse de cuivre repliée sur elle-même... Les boîtes de connexion s'installent sur le mât, l'extrémité dénudée du câble étant directement en contact avec le circuit imprimé du boîtier. Une fois l'installation terminée, il faut la connecter sur le récepteur que l'on accorde sur la première chaîne, puis on tourne l'antenne en élévation et azimut, quelques allers et retours plus tard, l'image apparaît. Elle peut aussi être absente,



Ce menu vous aide à sélectionner l'une des chaînes que l'on a classées par genre.

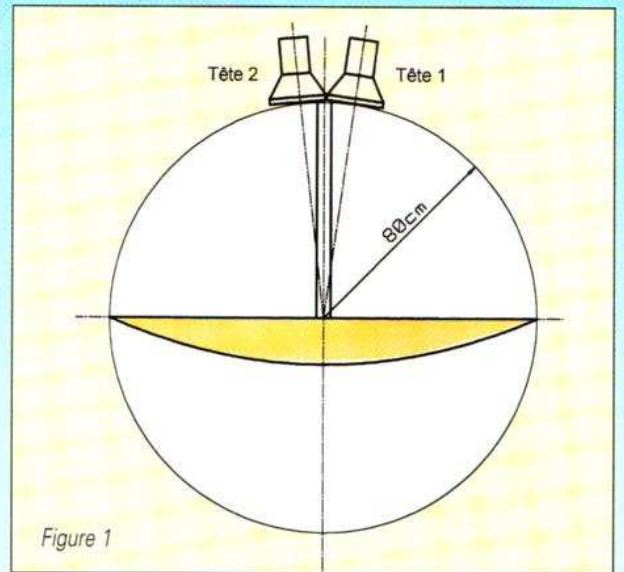


Ce menu sert au réglage des paramètres de réception. Nous l'avons ici en allemand, il existe aussi en anglais.

UNE PROMISCUITÉ DÉLICATE...

La réception de deux satellites proches pose un problème de promiscuité des têtes. Un convertisseur, ou LNB, est équipé d'un cornet recevant les ondes réfléchies par la parabole. Ce cornet a un diamètre pouvant atteindre 6 cm voire davantage. Ce qui interdit donc de placer deux têtes à moins de 6 cm, d'axe en axe. Les satellites de télédiffusion sont placés tous les 3°, le long de l'orbite de Clarke, cercle situé à 36 000 km environ au dessus de l'équateur.

La parabole joue un rôle de miroir, si on installe deux têtes sur une parabole, elles devront viser deux axes faisant un angle pratiquement égal à ces 3°. Nous précisons ici "pratiquement" car l'antenne n'est pas installée dans le plan équatorial. La figure 1 montre ce qui se passe avec notre parabole. Ici, nous avons un bras de 80 cm de longueur. La circonférence de notre cercle mesure donc 504 cm. Comme il y a 360°, chaque degré correspond à une longueur d'arc de 1,4 cm. Si deux satellites sont distants de 3°,



les têtes devront être espacées de 1,4 x 3 soit 4,2 cm, ce qui est impossible avec des têtes de 6 cm de diamètre... Pour deux satellites distants de 6°, la distance passe à 8,4 cm environ, pas de problème. On voit ici la quasi obligation de passer par une tête double, spécialement étudiée, pour la réception des deux "Télécom"

ou de deux "Eutelsat" voisins. Par ailleurs, il ne faut pas oublier que la parabole n'a qu'un seul foyer et que tout décalage par rapport à ce point entraîne une réduction de gain. Il faudra donc augmenter la surface du réflecteur, donc son diamètre et adopter un profil spécial élargissant le foyer...

te, attention, un commutateur, à l'arrière, coupe l'alimentation des têtes, il peut aussi être utilisé pour réarmer la protection si un malencontreux court-circuit perturbe le fonctionnement.

On ajustera ensuite la position relative des têtes pour recevoir tous les satellites. Pour Télécom, compte tenu de l'écart entre les têtes, on ne pourra optimiser la position, la tête T2B visera un peu trop à l'Est, la T2A à l'Ouest. Attention, les stations de Télécom 2A sont prévues pour une réception avec décodeur.

Une fois le système complètement réglé, l'exploitation devient très simple, les satellites disparaissent totalement pour laisser place à une belle collection de chaînes à accès instantané. Le système de classement par genre accélère l'accès, plus besoin de connaître par coeur la liste des 200 stations mémorisées... Les quatre satellites prévus sont au rendez-vous, la réception d'Eutelsat est bonne pour les émetteurs diffusant sur le superfaisceau du Hot Bird, des parasites restent visibles sur les faisceaux larges, c'est parfois frustrant. Le plus gênant ici, est l'apparition de l'écran bleu dès que la réception baisse de qualité tout en restant regardable et avec un son correct. Nous aurions apprécié ici, un débrayage de ce dispositif, une image, même parasitée, étant préférable à une alternance aléatoire écran bleu/image. Les menus n'aiment pas trop les programmes en SECAM, le mélange se traduit par des parasites superposés aux textes, tout se passe bien par contre en PAL.

Conclusions

Une seule antenne pour 4 satellites, c'est possible. Vous bénéficierez d'un accès instantané à chaque satellite, comme si vous aviez le câble mais avec un choix de programmes infiniment supérieur... Conçu principalement pour la réception des satellites Astra, Eutelsat II F1 et Télécom, le système peut s'étendre aux autres Eutelsat, qui intéresseront les communautés de langue arabe ou turque, avec toutefois quelques problèmes de promiscuité de têtes. Il ne faudra toutefois pas s'attendre à des résultats de la même qualité que ceux obtenus avec une antenne parabolique de même diamètre, associée à une tête unique.

E.L.

LES PLUS

- Programmation préparée pour la configuration
- Accès instantané à chaque programme
- Qualité de la visserie de l'antenne

LES MOINS

- Explication très limitées et installation délicate
- Pas d'expansion genre Wegener

Ampli-tuner audio-vidéo

Onkyo TX-SV 727R

Combiner un amplificateur audio-vidéo et un tuner AM-FM nous semble être une bonne solution pour un équipement de home cinéma, l'un des points forts de cette formule étant un encombrement relativement réduit ; quand, de plus, ce mariage est réussi, comme c'est le cas du SV 727R de Onkyo, alors notre opinion se trouve confortée.



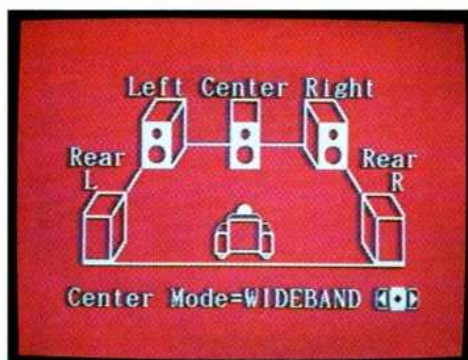
L'ampli AV se partage entre la hi-fi et la vidéo. Il bénéficiera donc des fonctions correspondantes :

- d'un côté, la série d'entrée pour lecteur de CD, magnétophones ou table de lecture analogique
- de l'autre, une sortie vidéo pour un moniteur et une collection d'entrées pour diverses sources vidéo ayant, bien sûr, une sortie son, si possible en stéréo.

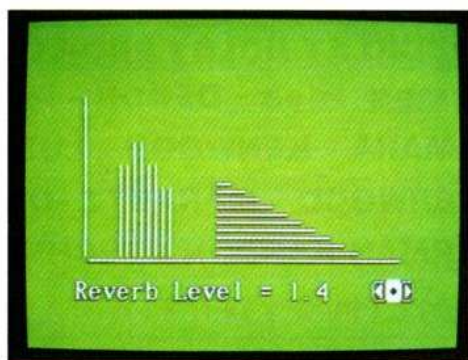
La connectique vidéo est du type RCA, la vidéo passe en mode composite. Un générateur d'écran affiche, sur le téléviseur, certains paramètres de réglage du TX-SV727 sur un fond d'une couleur que vous pourrez choisir. Onkyo dessine sur cet écran les différentes configurations d'enceintes de l'installation ou, encore, représente la réverbération dans un diagramme amplitude/temps. Onkyo n'a pas prévu de connectique S-Vidéo, en revanche, dans le bas de la façade, trois prises ont été prévues pour recevoir les signaux audio et vidéo d'un caméscope.

Onkyo vous simplifie l'existence en assurant l'allumage de l'amplificateur, dès réception du signal vidéo provenant d'un téléviseur. L'ampli-tuner bénéficie d'une télécommande infra-rouge donc il reste en veille constante jusqu'à sa mise sous tension.

Nous avons ici une collection importante de sorties, en effet, il y a non seulement celles destinées à sortir toutes les données Dolby mais aussi celles pour l'alimentation d'enceintes installées dans une autre pièce. Onkyo prévoit aussi des prises RCA si vous avez envie de vous offrir une puissance d'amplification encore supérieure. Par ailleurs,



Sur fond rouge apparaît ici l'une des configurations possibles de l'enceinte centrale, fantôme, large bande ou normale. On choisit sa couleur de fond parmi 8.



Ici, le dessin schématise la réverbération dont on règle l'amplitude et la durée, le réglage modifie non seulement le son, mais aussi le graphisme...

TECHNIQUE

nous avons une sortie pour sub-woofer dont l'amplification de puissance n'a pas été prévue ici. Onkyo a doté cet appareil d'un tuner comme nous les aimons, autrement dit : à entrée directe de la fréquence, ce qui n'enlève ni l'accord manuel ni l'accord automatique pas plus que les stations pré-réglées.

Vous pourrez aussi inscrire le nom de vos stations préférées si elles ne bénéficient pas du RDS (rappelons que ce mode inscrit automatiquement le nom des stations, ainsi que certains textes).

Nous avons également le PTY, c'est à dire le type de programme, là encore, nous n'avons pas encore eu de démo en vraie grandeur dans notre hexagone. L'horloge RDS est absente, nous ne pourrions pas cette fois, dire de mal des radiodiffuseurs !

Onkyo a donc installé son processeur "Dolby Pro-Logic" avec ses modes courants. Il ajoute un traitement d'ambiance cinéma (en anglais Theater) ajoutant une réverbération à l'environnement Dolby.

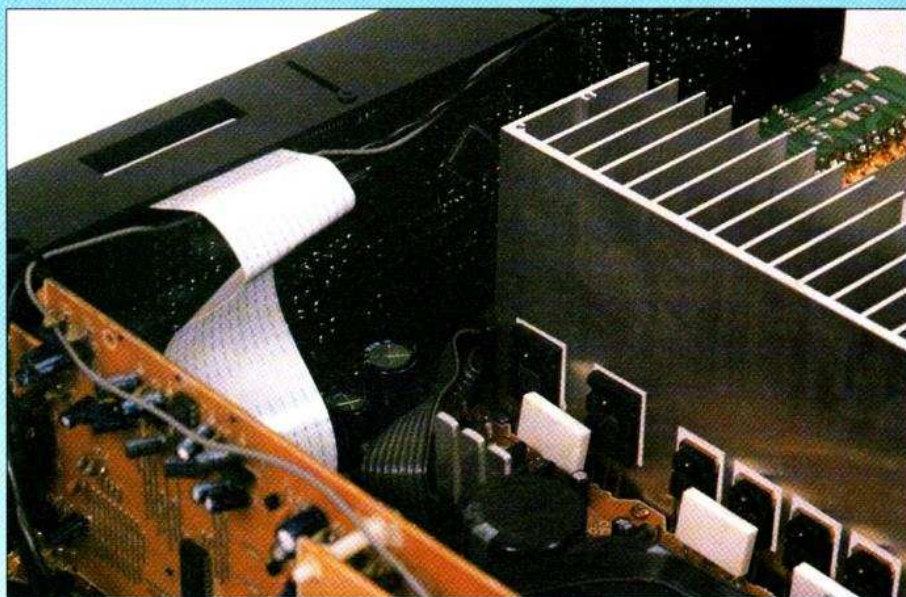
Trois modes Hall, Live et Arena synthétiseront des ambiances de salle de concert classique, de concert en direct et dans un stade fermé. Une collection de paramètres permet de modifier le son.

Présentés en façade, ils seront aussi affichés sur l'écran du téléviseur avec grand renfort de graphismes éloquentes.

Les quatre amplificateurs sont exploitables en mode 2+2, c'est à dire en double stéréo. La première stérééo s'installe dans la pièce principale, la seconde dans une autre pièce avec choix indépendant de la source.

Vous pourrez aussi vous procurer un système de renvoi des ordres de la télécommande d'une pièce à l'autre.

Une restriction toutefois, si vous désirez écouter la radio dans les deux pièces, vous ne pourrez pas bénéficier de la réception simultanée de deux stations différentes, le 727 a ses limites. Le réglage de volume dans ce mode est complètement indépendant et passe par un potentiomètre électronique. Onkyo est le créateur de la télécommande programmable, celle fournie avec l'ampli-tuner bénéficie,



Juste derrière le radiateur, contre la face avant, se trouve le processeur de signaux. Les amplificateurs de puissance utilisent des transistors discrets.

Onkyo adopte une solution assez universelle pour son décodeur "Dolby Pro-Logic". En effet, au lieu de faire appel à un circuit spécialisé, il prend un DSP (processeur numérique de signaux 56004 de Motorola) le fait précéder d'un convertisseur analogique/numérique Crystal CS 5339 et suivre de deux convertisseurs numérique/analogique NPC qui délivreront les quatre informations de sortie : gauche, droite, centre et arrière. Le rôle de ce processeur ne se limite pas à la génération des signaux d'environnement Dolby mais se charge aussi des traitements d'ambiance. Les quatre amplificateurs de puissance utilisent une structure à composants discrets, des transistors de puissance Toshiba 2 SC 5200 font leur apparition, associés à leurs complémentaires 2 SA 1943, une numérotation montrant que les NPN sont nettement plus nombreux que les PNP... Les autres amplis adoptent des 2 SD 2387 et 2 SB 1558. Ces transistors sont fixés contre le radiateur. Le tuner, est monté sur un circuit imprimé indépendant, la tête R.F. est signée Matsushita, le synthétiseur et l'ampli FI MA/MF/Démodulateur/Décodeur stéréo etc. porte le sigle de Sanyo tandis que le circuit RDS n'est pas de fabrication européenne mais japonaise.

pour 10 de ses touches, de cette fonction, intéressante pour commander les fonctions principales des sources vidéo : magnétoscope, récepteur T.V. ou satellite, etc. La technique consiste à faire entrer le rayonnement infrarouge de la télécommande d'origine de l'un de ces appareils dans la diode de récep-

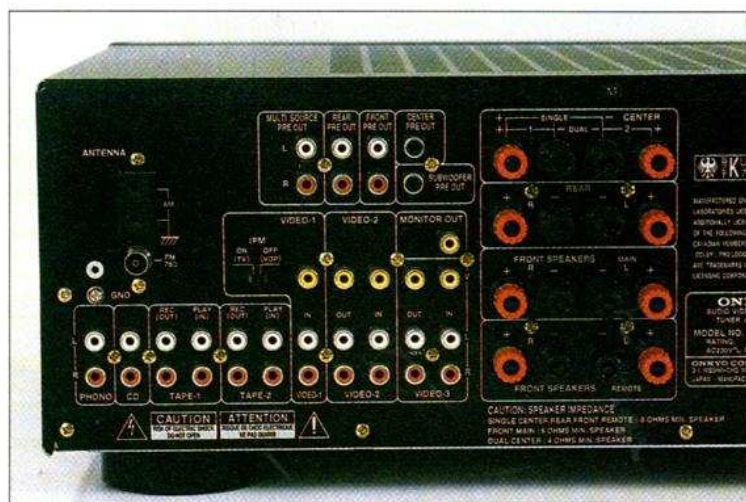
tion de la télécommande du 727, chacune des touches programmables de la télécommande apprendra la fonction de la touche actionnée sur la télécommande d'origine. Détail utile en salle obscure : le fond d'une partie des touches est phosphorescent...

Mesures

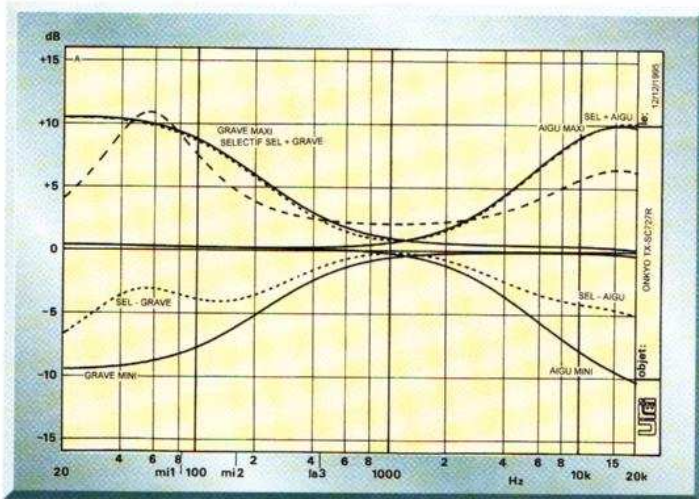
Le tableau joint résume les mesures que nous avons faites sur l'appareil.

Les puissances sont mesurées sans que tous les canaux soient excités, pour la bonne raison que l'on ne peut avoir en même temps un signal central et un signal arrière ou sur les côtés. Par ailleurs, la puissance a été mesurée sur l'impédance normalisée de 8 Ohms, or, pour d'obscures raisons, les japonais ont tendance à permettre à leurs amplis de travailler sur 6 Ohms. Sur cette impédance, la puissance aurait été supérieure.

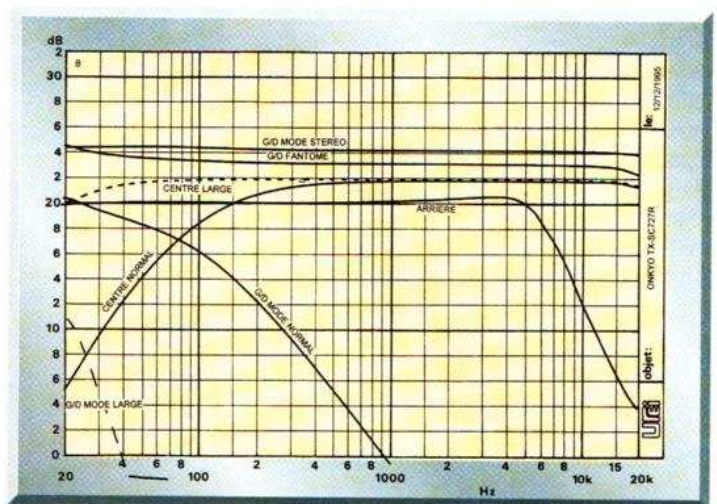
Nous avons fait une mesure de puissance impulsionnelle sur charge de 4 Ω histoire de voir si l'amplificateur supportait de basses impédances. On fait alors plus que doubler la



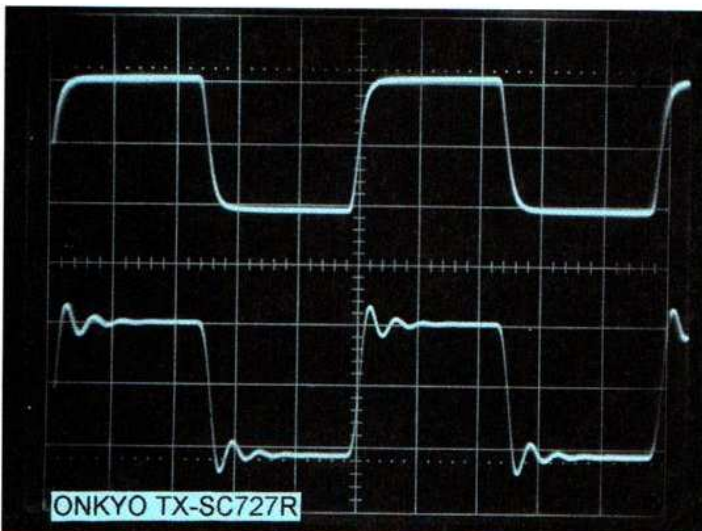
Une très belle collection de prises vous permettra de brancher toutes vos sources et tous vos récepteurs, 4 paires d'enceintes par exemple dont une dans une pièce séparée.



Courbe de réponse en fréquence du correcteur de timbre. Les courbes dessinées en trait continu sont celles du correcteur de timbre classique, en trait interrompu long, nous avons la courbe de réponse du "correcteur sélectif" seul ; en traits courts, la somme des actions des deux correcteurs.



Courbes de réponse en fréquence des divers circuits Dolby, le paysage est classique. Nous n'avons pas représenté ici la courbe de réponse en fréquence du sub-woofer, en effet, elle est parfaitement linéaire, vous devrez faire travailler un filtre externe.



Réponse de l'amplificateur aux signaux carrés à 10 kHz en mode stéréo. En mode Dolby, le signal devient sinusoïdal, nous avons une conversion A/N puis N/A avec fréquence d'échantillonnage d'une bonne quarantaine de kHz. Sur charge capacitive, l'amplificateur ne présente aucune anomalie.

puissance sinus obtenue sur 8 Ohms. Le bruit de fond change de quelques dB avec la position du potentiomètre de volume, si le rapport S/B est très bon pour la puissance maximale, il se dégrade à faible niveau, ce qui n'est pas très grave en soi car à ce niveau, le bruit propre du local d'écoute prend de l'importance.

La courbe du correcteur de timbre montre l'influence d'un correcteur baptisé "Selective Tone" qui agit dans le grave et un peu dans l'aigu, l'amplitude maximale de correction restant limitée, il n'y a pas addition de l'action des deux correcteurs.

Conclusions

On pourrait penser que d'une année sur l'autre, les produits se suivent et se ressemblent. Si Onkyo propose à nouveau un système multisource, celui-ci ne manque pourtant pas d'intérêt, en effet, ce constructeur lui a ajouté de nouvelles fonctions et affiné celles déjà proposées sur des modèles antérieurs. Puissant et performant, il pourra constituer la base d'une installation hi-fi ou audio-vidéo de haut de gamme ; seulement, performances et qualité font que le prix de cet appareil est de 9 900 F.

E.L.

TABLEAU DES MESURES

CANAUX AVANT		
Paramètre	Valeur	Appréciation
Puissance de sortie 1 kHz 8 Ω	109 W	Conforme
Puissance impulsionnelle 4 Ω / 8 Ω	241 W/145 W	Très bon
Taux de distorsion 1 kHz 8 Ω	0,03 %	Excellent
Taux de distorsion 10 kHz 8 Ω	0,03 %	Excellent
Tx. Dist. Intermodulation 8 Ω	0,05 %	Très bon
Facteur d'amortissement 8 Ω	142	Excellent
Rapport signal/bruit/P max NP/P*	93 dB/96 dB	Très bon
Rapport signal/bruit/50 mW NP/P*	68 dB/69 dB	Bon
Temps de montée	± 7,4 μs, 27,5 en Dolby	Très bien
CANAL CENTRAL		
Puissance à 1 kHz	100 W (seul)	Très bien
CANAUX ARRIERE		
Puissance à 1 kHz 8 Ω	32 W/98 W multi-source	Conforme
TUNER		
Sensibilité S/B = 26 dB	0,8 μV	Excellent
Seuil de recherche auto.	10 μV	Pratique

NP : non pondéré - P : pondéré

- ### LES PLUS
- Entrée directe de la fréquence
 - Allumage automatique avec TV
 - Mode multi-source/multi pièce
 - Phosphorescence de la télécommande

- ### LES MOINS
- Pas d'horloge RDS

Le DAT, entre pro et Grand-public

L'enregistrement numérique du son sur cassette a commencé par l'utilisation d'adaptateurs qui transformaient un signal numérique audio en un signal assimilable par un magnéscope. Pourquoi alors ne pas tenter de remplacer ces systèmes par une cassette spécifique compte tenu de la quantité d'information relativement faible à stocker ? C'est ainsi qu'aux environs de 1983 est né le standard DAT ou plus précisément R-DAT, le R signifiant Rotatif par opposition au statique, S du S-DAT, caractérisant un enregistrement par tête fixe.

Une toute petite cassette pour un grand signal, c'est le DAT. Malheureusement pour les constructeurs, le développement de ce standard a connu bien des difficultés. Il a surtout acquis ses lettres de noblesse dans le domaine professionnel, alors qu'on le vouait, au départ, à une carrière grand public. Depuis, une autre cassette numérique a été lancée avec le "succès" tout relatif que l'on connaît, la DCC, médium de type S-DAT, mécaniquement plus simple.

Les signaux numériques imposent des bandes passantes en fréquences nettement plus importantes qu'en analogique. Un enregistrement stéréo, avec une résolution de 16 bits et une fréquence d'échantillonnage de 48 kHz, demande la transmission de $16 \times 48000 \times 2 = 1\,536\,000$ bits par seconde.

A ces bits, il faut ajouter des données de service et autres signaux destinés à permettre une correction d'erreurs. Le débit audio final nécessaire est de 2,46 mégabits par seconde, auxquels il faut encore ajouter des bits de sous-code, ce qui porte le débit à 2,77 mégabits/s et impose pratiquement une technique d'enregistrement vidéo.

Le numérique présente l'avantage de permettre l'enregistrement d'un signal discontinu, ce qui se prête fort bien au traitement par têtes rotatives.

On a donc conçu un système audio complet, dérivé de celui utilisé pour la vidéo, comportant une cassette et une platine spécifiques profitant de technologies avancées.

Par ailleurs, la technologie des bandes magnétiques ayant progressé, la disponibilité de bandes de type IV, c'est à dire de type métal se prêtait tout particulièrement à l'enregistrement de courtes longueurs d'onde, ici, 0,67 μm .

Le tambour utilisé a un diamètre de 30 mm, la bande reste à son contact sur un angle de 90° seulement.

Cet angle réduit permet de laisser la bande en contact avec le tambour pendant le défilement à grande vitesse, une lecture partielle étant assurée. Les deux têtes sont diamétralement opposées, il existe donc un discontinuité dans le signal de sortie, discontinuité sans inconvénient puisqu'il suffira de mémoriser les données dans une mémoire tampon puis de les sortir de manière continue. Par contre, cette compression fait remonter la vitesse d'enregistrement et de lecture des données à 7,5 Mbit/s, soit un facteur de 3 par rapport au flux initial des données. Un tel taux de compression a aussi pour origine la présence le long des pistes de signaux de sous-code et de suivi dynamique qui réduisent l'angle au cours duquel le signal audio utile est réellement enregistré (ou lu).

Le système a, dès son origine, été conçu pour permettre la lecture des sous-codes à grande vitesse, ce qui permet une localisation des plages lors des recherches dans les deux sens, ces sous-codes supportant des données. (Figure 1)

La cassette DAT

La cassette DAT est nettement plus petite que l'ACC, (Audio Compact Cassette). Elle reprend, dans une version miniaturisée, les éléments d'une cassette vidéo. La bande magnétique y est encore mieux protégée, sur ses deux faces par un volet, tandis qu'un capot à glissière protège les trous d'entraînement des bobines ; il s'ouvrira uniquement au moment de l'introduction de la cassette dans l'appareil. Une série de 3 trous de reconnaissance identifie le type de bande et son épaisseur. Un quatrième trou repère une cassette préenregistrée ou non. La fin de bande est détectée optiquement en utilisant la transparence de l'amorce. Un prisme moulé dans une matière plastique transparente permet de placer l'émetteur et le récepteur optique à l'extérieur de la cassette, le retour de la lumière au travers de l'amorce est confié à un prisme jouant le rôle d'un miroir.

Le format des pistes

Les signaux numériques sont enregistrés en tout ou rien, avec un signal alternatif fait d'une suite, non de 0 et de 1 mais de -1 et de +1. Ce mode d'enregistrement fait qu'il n'est plus nécessaire d'effacer la bande, un état magnétique remplacera l'autre si nécessaire.

Nous retrouvons ici l'un des bons vieux principes de l'enregistrement vidéo avec un azimut des têtes de $\pm 20^\circ$ par rapport à l'axe du tambour, azimut qui, grâce à l'erreur d'azimut de 40° par rapport à la piste adjacente, évite à la tête A de récupérer les informations inscrites sur les pistes adjacentes et cela bien que la tête soit plus large que la piste. La tête doit être centrée sur la piste pour récupérer le maximum d'information ; compte tenu de la largeur de ces pistes (un centième de millimètre) pour ce faire, on utilise un asservissement de position utilisant des signaux pilotes inscrits sur la bande. La figure 3 montre la configuration des données de suivi de piste. Le signal de synchro est à une fréquence de 522,67 kHz pour une piste ; 784 kHz pour l'autre piste, ce qui permettra de sélectionner la bonne piste. Les fréquences pilotes sont à une fréquence relativement basse : 130,67 kHz, fréquence à laquelle la perte d'azimut est pratiquement nulle. Le circuit de gestion détecte successivement le premier signal pilote puis le signal de synchro et enfin, le second

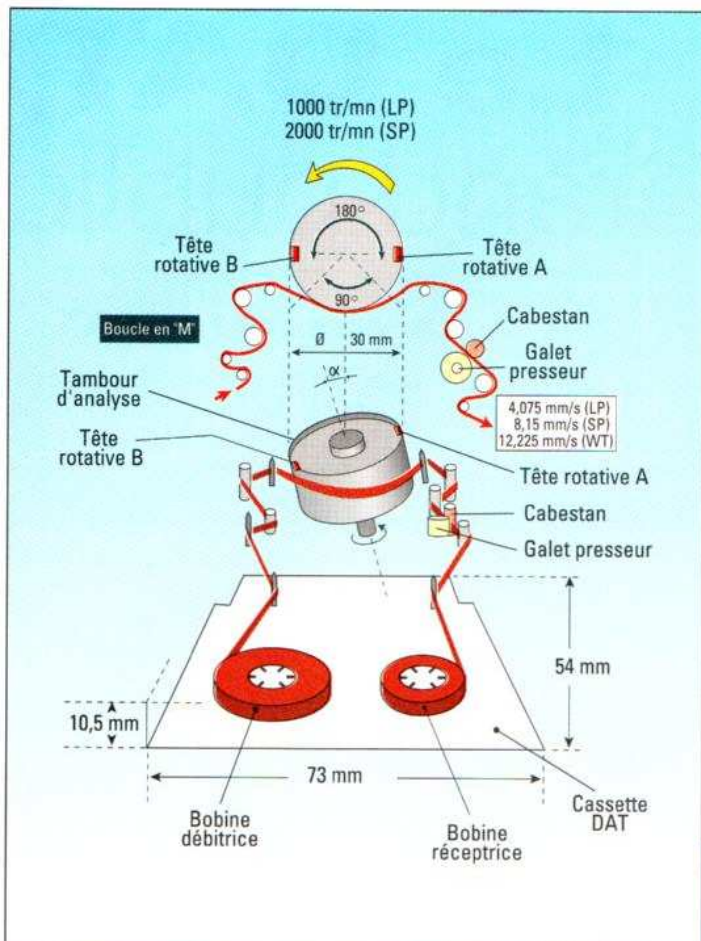


Figure 1 - Le DAT utilise un tambour genre vidéo avec angle d'enroulement de 90°. La bande défille à grande vitesse sans quitter son tambour (on fait aujourd'hui la même chose en vidéo avec un angle supérieur!).

paires du droit et les impaires du gauche, ainsi, si le circuit d'une tête tombe en panne, il restera sur une piste assez d'informations pour que l'on puisse reconstituer un signal audio. Comme on aura divisé le nombre d'échantillons par 2, la fréquence maximale sera divisée par 2, et passera à 12 kHz pour une fréquence d'échantillonnage originale de 48 kHz. La capacité de correction est telle qu'une coupure horizontale de 0,32 mm de large, soit environ 10 % de la largeur des pistes, peut être intégralement corrigée tandis qu'une perte sur 1 mm de largeur bénéficiera d'un traitement par interpolation. Transversalement, la correction est valable pour une coupure de 2,6 mm de long, l'interpolation intervenant pour une coupure de 8,8 mm (les pistes mesurent 20 mm de long).

Modes et fréquences

Dans le standard DAT, plusieurs modes, associant vitesse de défilement et caractéristiques d'échantillonnage, ont été prévus (voir tableau), chacun étant adapté à une configu-

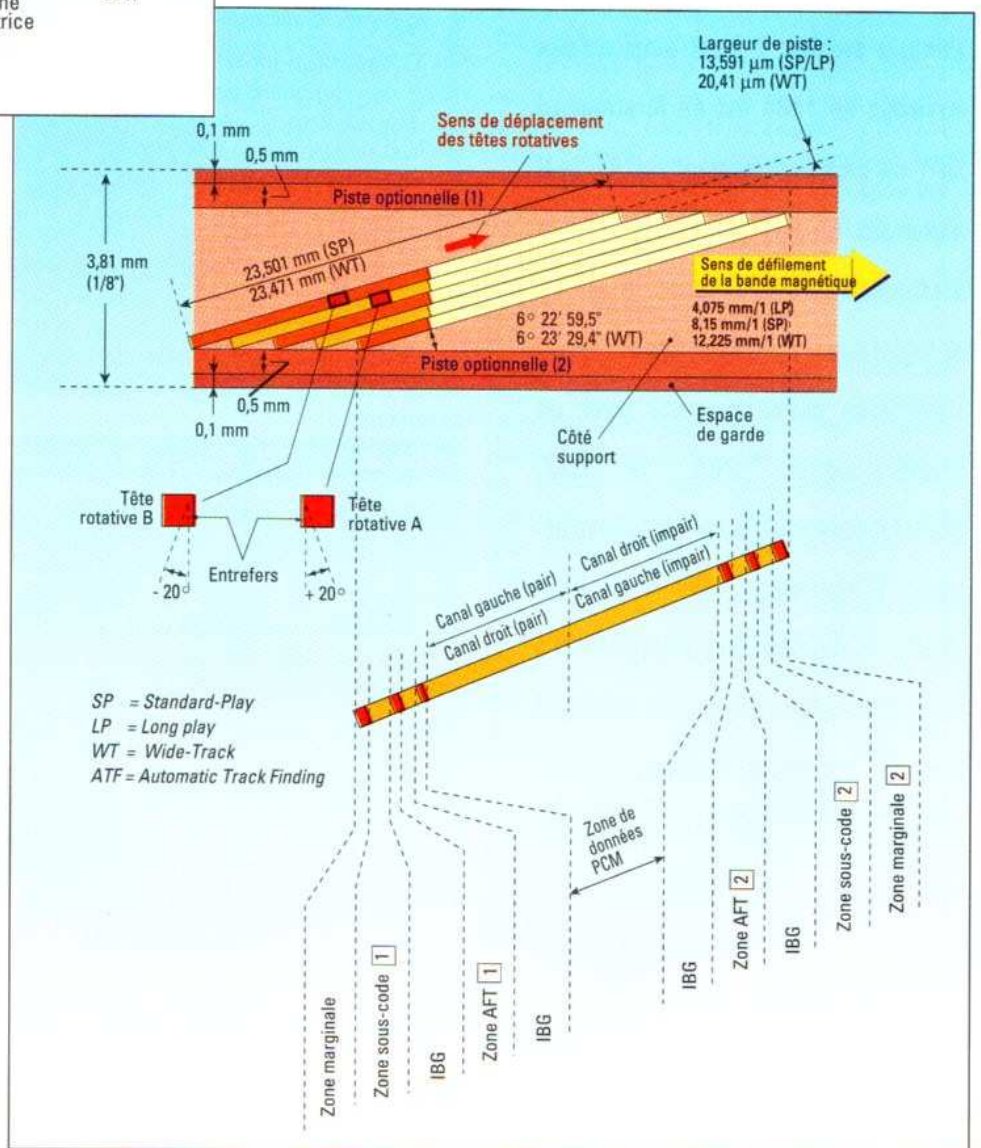
signal pilote. Une analyse de l'amplitude relative des trois signaux permet une détection précise de position donc une correction d'une éventuelle erreur de suivi de piste par une commande de vitesse de rotation du cabestan.

La correction des erreurs

Enregistrer des signaux sur une bande magnétique expose le signal à des "drop-out", autrement dit des pertes de niveau. On a donc été amené à installer, comme pour le CD, un système de correction d'erreurs, système puissant certes mais qui n'empêchera pas les coupures ou les "clics" du signal en cas de défaut prolongé.

Le DAT utilise des techniques de correction d'erreur faisant intervenir diverses sommes des bits transmis, ici, on transmet les bits et on indique leur somme en répétant l'opération. Si la somme représentant le nombre de bits reçus est mauvaise, c'est qu'il y a erreur.

Le procédé va plus loin puisqu'il est aussi capable de retrouver les erreurs en recalculant les bits perdus. L'enregistrement sur bande magnétique peut entraîner la perte d'échantillons successifs, on applique donc un entrelacement des données qui se retrouveront en ordre dispersé le long des pistes. Cet entrelacement va jusqu'à envoyer successivement sur deux pistes consécutives les trames paires du canal gauche, les impaires du droit, puis les



ration particulière. Pioneer a ajouté à cela son propre standard, avec fréquence d'échantillonnage de 96 kHz, tandis que, d'un autre côté, on trouve des appareils permettant un enregistrement de 8 canaux avec une bande passante de 5 kHz ou 16 kHz avec une bande passante de 2,5 kHz, pour des applications industrielles d'enregistrement de données analogiques.

Le record de durée sur DAT est certainement battu par Eventide qui porte à 180 heures (plus d'une semaine sur une cassette) la capacité d'une cassette DAT dans une machine destinée à la surveillance audio de stations radio ou T.V.

Le tableau joint donne les différents modes proposés, les V et VI, destinés aux cassettes préenregistrées, ne sont pas utilisés, nous n'avons pas encore rencontré de cassette DAT préenregistrée!

Le SCMS

Le SCMS est indissociable du DAT à usage grand public. Ce système, (Serial Copy Management System), est destiné à limiter le nombre de copies numériques, donc sans perte de qualité, que l'on peut effectuer. En revanche, toutes les copies par l'interface entrée/sortie analogique restent permises. On assiste là à des dégradations légères au fur et à mesure des générations.

Initialement, le système DAT ne permettait aucun enregistrement à la fréquence de 44,1 kHz afin d'éviter une copie directe des CD, ce que les éditeurs n'auraient pas apprécié. Cette interdiction explique, en même temps que l'inexistence des cassettes préenregistrées, l'absence d'engouement du public pour ce produit en lui faisant perdre pas mal d'intérêt.

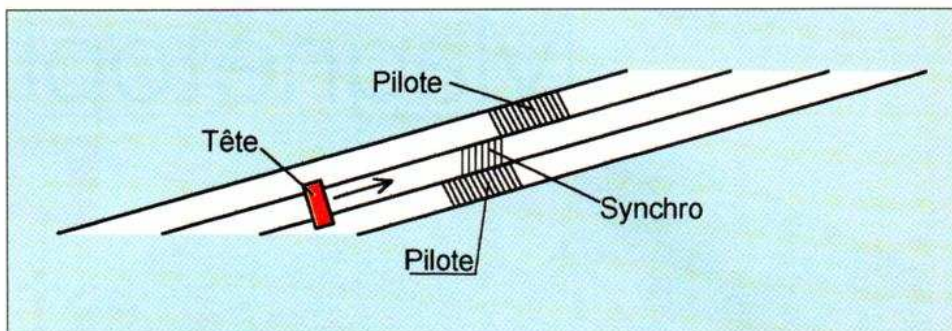
Le procédé SCMS, par enregistrement d'un code sur la bande, interdit d'effectuer plus d'une copie numérique, donc, une fois la cassette DAT enregistrée, elle aura son code et ne pourra plus être recopiée en mode numérique. Si le signal autorise la copie, par exemple si vous enregistrez vous-même à partir d'un micro numérique, c'est à dire avec convertisseur intégré, vous pourrez effectuer autant de copies que vous le désirez.

Si vous enregistrez initialement par l'entrée analogique, vous pourrez produire deux copies numériques, pas plus.

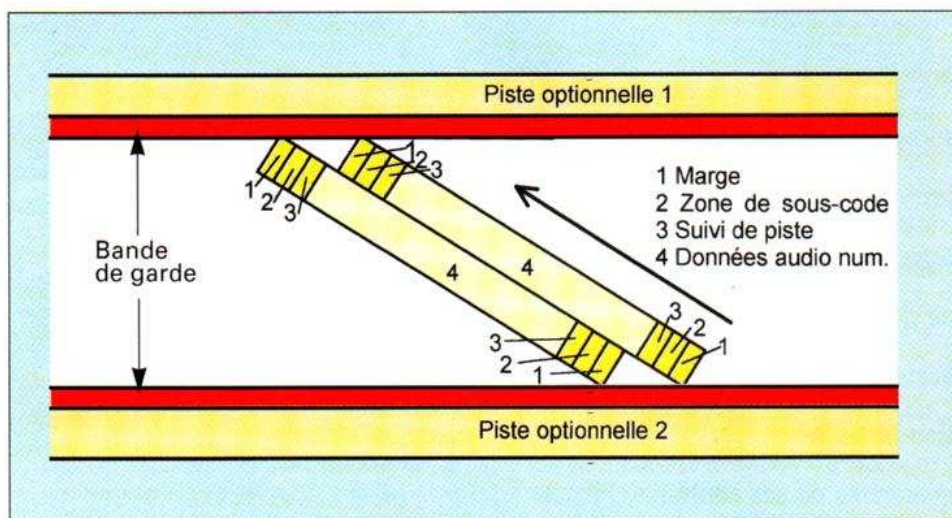
Le signal SCMS figure parmi les bits de données du message enregistré et il est transmis par l'interface numérique audio grand public S/PDIF.

Les magnétophones professionnels par contre n'ont pas cette limitation, ils sont conçus pour d'autres usages nécessitant souvent des transferts multiples de données numériques, par exemple, pour produire des compilations, une opération à la mode... Certaines cassettes "master" sont, en effet, destinées à la production de CD...

E.L.



Dans le système de suivi de piste du DAT, on utilise des fréquences pilotes lues successivement par une tête débordant sur chaque piste. Une comparaison de niveau permet de centrer la tête de lecture sur la piste.



Organisation des données le long des pistes, les données de sous-code permettent une localisation précise à grande vitesse de défilement. Les données audio sont installées dans la partie centrale, zone de stockage la plus fiable.

MODE	I	II	III	IV	V	VI
Nb de canaux	2	2	2	4	2	2
Fréq échant kHz	48	32	32	32	44,1	
Résolution bits	16 l	16 l	12 nl	12 nl	16 linéaire	
Débit kbits/s	273,1	273,1	136,5	273,1	273,1	
Vitesse de bande mm/s	8,15	8,15	4,075	8,15	8,15	12,25
Vitesse de bande relative m/s	3,133	3,133	1,567	3,133	3,133	3,129
Rot. du tambour t/mn	2000	2000	1000	2000	2000	2000
Largeur de piste µm	13,591	13,591	13,591	13,591	13,591	20,41
Couche magnétique	métal	métal	métal	métal	métal	oxyde

Mode I : Mode standard

Mode II : Compatible avec la diffusion par satellite mode A (son TV)

Mode III : Mode longue durée, compatible radio satellite européen

Mode IV : Mode 4 canaux

Mode V et VI : Modes cassettes préenregistrées (prévus dans les normes mais non commercialisés)

LE DAT EN CHIFFRES

Dimensions de la cassette	73 x 54 x 10,5 mm
Largeur de bande	3,81 mm
Vitesse de bande	8,15 ou 4,075 mm/s
Vitesse du tambour	2000 t/mn
Vitesse tête/bande	3,13 m/s ou 11,3 km/h
Taille d'une piste	23,5 mm x 13,59 µm (rapport 2000 : 1)
Surface d'une piste	0,3196 mm ²
Nombre de bits par piste	196 blocs de 288 bits = 56448 bits
Densité linéaire	2400 bits par mm
Densité surfacique	176,6 kbit/mm ² ou 17,66 Mbit/cm ²

Magnétophone DAT

Pioneer D-C88 :

4 têtes et 96 kHz

Pioneer a particulièrement soigné le dessin de son magnétophone portable, une machine d'enregistrement/lecture qui ne déparera pas les plus beaux salons. Pas question de rivaliser avec les appareils miniatures de ses confrères, Pioneer vise la très haute fidélité avec une fréquence d'échantillonnage de 96 kHz !



Portatif mais poids lourd !

Habituellement, les constructeurs tentent de descendre la masse de leurs appareils au-dessous du kilo. Le D-C88 pèse déjà 2,7 kg sans sa batterie. Cette dernière, avec sa technologie Ni-Mh, (nickel-métal hydrure), a une capacité de 1,8 Ah assurant deux heures d'autonomie (1,5 en mode 96 kHz). Elle délivre une tension d'alimentation symétrique de 2 x 7,2 V. A la maison, on utilisera le bloc secteur/chargeur, commutable sur 100, 120 et 230 V, Pioneer n'a pas mis à profit les techniques du découpage, mais leur a préféré une alimentation monotension légère. En revanche, il n'a pas oublié de prévoir le rafraîchissement de la batterie, destiné à éviter les pertes d'autonomie résultant de cycles charge/décharge incomplets.

La connectique dorée jack quart de pouce réservée aux micros contraste avec le standard 3,5 mm des mini machines. Côté ligne, on entre et on sort sur des prises RCA, tandis que pour le numérique, on entre en mode optique ou coaxial mais on ne sort qu'en coaxial (S/PDIF). L'analogique est entièrement asymétrique, on évitera donc les trop longs câbles pour les micros. De gros interrupteurs, faciles à manœuvrer, sélectionnent les entrées : — un filtre passe-haut, — ou l'atténuateur du micro. Pioneer reste donc très près des traditions acquises avec les machines analogiques.

Un double potentiomètre concentrique ajuste le niveau d'enregistrement, lisible sur un panneau inclinable à souhait. La cassette entre à gauche par une trappe à ouverture électrique.

Le clavier de commande de défilement et de gestion se trouve devant l'afficheur. L'utilisation en bandoulière ne sera toutefois pas conseillée, l'afficheur et le clavier seraient alors invisibles. Point fort de ce tableau : une touche "monitor" avec laquelle nous entrons en plein dans le domaine professionnel. En effet, seules les machines destinées aux "pro" sont équipées d'un vrai système de contrôle de la qualité de l'enregistrement. Ce système, "monitor" pour nos voisins d'outre-Manche et d'outre-Atlantique, consiste à lire le signal audio enregistré aussitôt après son enregistrement. Sur une machine analogique, les deux têtes se suivent, il suffit alors au constructeur de permettre un enregistrement et une lecture simultanés. Dans le système R-DAT (R pour rotatif) les données numériques sont inscrites sur des pistes inclinées de la bande magnétique par l'intermédiaire de têtes situées sur un tambour rotatif. Il faut donc ajouter des têtes de lecture derrière celles d'enregistrement, ce qui impose des enroulements supplémentaires aux transformateurs assurant la liaison entre les parties fixe et rotative du tambour. Avec le D-C88, on pourra donc contrôler la qualité de l'enregistrement au travers de tous les éléments de la chaîne et non, comme sur les machines simplifiées, au travers des filtres et convertisseurs A/N et N/A. La tension audio contrôlée sera disponible sur la prise casque de la face avant. La seconde touche intéressante est celle du choix du mode d'enregistrement.

LES PLUS

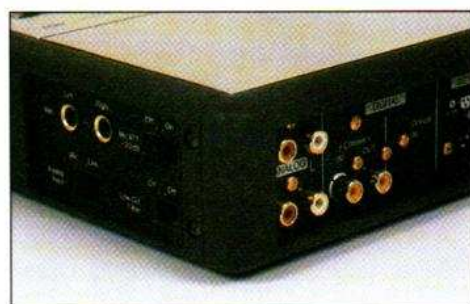
- 4 fréquences d'échantillonnage en lecture et enregistrement
- Mode haute qualité 96 kHz
- Contrôle d'enregistrement
- Performances en 96 kHz
- Beauté de la réalisation
- Exploitation au salon ou à l'extérieur

LES MOINS

- Technologie d'alimentation secteur rétro.
- Masse importante
- Verrouillage insuffisant
- Afficheur et clavier invisibles en port bandoulière

Pioneer a installé ici sa "super haute-fidélité" avec une fréquence d'échantillonnage de 96 kHz, une technique que cette firme avait déjà utilisée sur d'autres magnétophones. Ici, la vitesse du tambour est double de la vitesse habituelle, ainsi que la vitesse linéaire, ce qui se traduit dans ce mode par une autonomie divisée par deux. La fréquence de coupure du filtre anti-repliement (avant le convertisseur analogique/numérique) ainsi que celle du filtre de reconstruction (après le convertisseur numérique/analogique) sont multipliées par 2 par rapport à la fréquence normalisée, on repousse ainsi, très loin des limites audibles, tous les problèmes de retard de groupe dus à la pente très raide des filtres. La fréquence habituelle d'échantillonnage du DAT, 48 kHz, a été prévue, comme celle de 44,1 kHz du CD. Vous pourrez donc, sans effectuer de conversion de fréquence d'échantillonnage, produire une bande mère pour enregistrer votre propre CD audio à partir de la cassette DAT. Si maintenant vous recevez la radio par satellite ou si vous avez envie de profiter de longues heures d'écoute, vous pourrez utiliser la fréquence de 32 kHz en mode longue durée, la cassette de 2 heures en durera 4, la vitesse de bande étant divisée par 2 et l'enregistrement s'opérera, non pas avec une conversion sur 16 bits comme dans le cas précédent, mais de 12 bits non linéaires. Le mode s'affiche sur l'écran, une diode confirme les 96 kHz, mais ça, c'est du "marketing" ! Bien entendu l'appareil est équipé de circuits SCMS qui interdisent les copies successives en numérique. Une touche permet de choisir la touche analogique ou numérique, en l'absence de signal numérique, l'indicateur clignote.

La copie numérique est aussi permise pour la vitesse de 96 kHz, vers un magnétophone acceptant aussi le 96 kHz, on aura du mal à en trouver, même un autre D-C88 ne le permet pas. Le signal de sortie numérique ne pourra donc être exploité que par un circuit spécial, (on sort ici des normes CEI et EIAJ). Vous pouvez aussi effectuer la copie vers un autre magnétophone DAT, cette fois, il faudra compter deux fois plus de temps. Le son que l'on pourra entendre sera alors transposé une octave vers le bas.



A gauche se trouve le panneau des entrées micro avec leur atténuateur, un filtre et le sélecteur micro/ligne, sur la droite, on entre et on sort au niveau ligne, en analogique ou en numérique. On peut éventuellement protéger les interrupteurs d'une manipulation intempestive en enlevant leur curseur, ce qui a été fait ici pour le filtre.

T E C H N I Q U E



Dans le coin du magnétophone se tient la platine mécanique R-DAT, elle utilise deux moteurs à entraînement direct. L'électronique adopte des circuits intégrés à grande échelle difficile à installer autrement qu'en surface : leurs pattes sont nombreuses...

Pioneer n'a pas recherché ici la simplification, le DAT est un système assez marginal bien que d'excellente qualité, en tout cas en hi-fi, il ne justifie pas une recherche forcenée du plus bas coût de fabrication. Le châssis est constitué d'une ceinture de tôle d'acier pliée entourée d'éléments esthétiques de matière plastique moulée traitée pour avoir un toucher velouté...

Les composants électroniques sont installés sur les deux faces de cartes de verre époxy (pas très accessibles, il faut en effet enlever une foule de vis pour pouvoir accéder à la face composants).

Pioneer utilise ici son propre système de conversion analogique/numérique et numérique/analogique, il s'agit de systèmes 1 bit, donc Delta/Sigma pour l'entrée, on trouve d'ailleurs l'appellation "Legato" de Pioneer sur l'un des circuits intégrés. Chaque constructeur figole sa conversion (c'est en partie là où il confèrera la sonorité à son appareil).

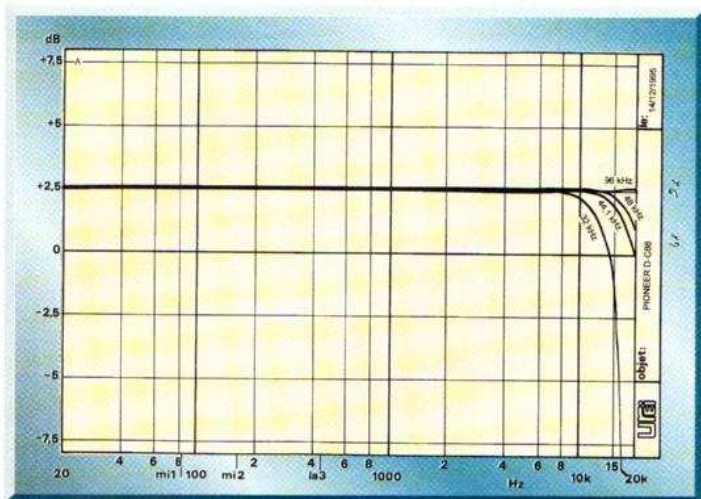
Les autres circuits intégrés portent la signature d'Hitachi, Sanyo ou autres constructeurs. Deux circuits, un d'enregistrement et l'autre de lecture, cohabitent à proximité du tambour porte têtes.

La platine a trois moteurs, ses éléments sont disposés sur une tôle d'acier sur laquelle ils sont vissés. Les moteurs de défilement et du tambour sont à entraînement direct, la génératrice tachymétrique du moteur de défilement utilise le même aimant que le moteur, mais avec une polarisation différente, celui du tambour porte un ergot de positionnement utilisé pour synchroniser le démarrage des informations. Un très bel exemple de rationalisation.

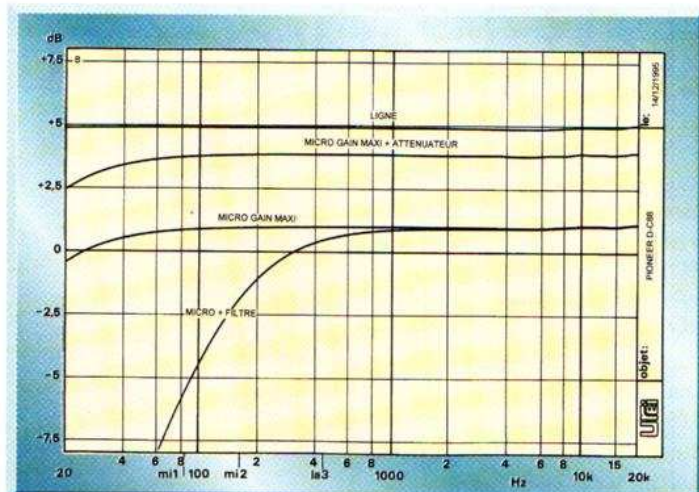
Lors de l'enregistrement de CD (sous contrôle SCMS bien sûr), le D-C88 lit les codes Q fixant le début des plages du CD, ce qui permet de synchroniser l'index de démarrage de la plage DAT sur le début exact de celle du CD.

Un verrouillage des touches évite les manipulations malencontreuses. Pour ce verrouillage, comme d'ailleurs pour la mise sous tension, Pioneer a adopté une formule d'interrupteur à déplacement latéral fugitif d'un fonctionnement sûr. Le système d'index typique du DAT (index de plage, de saut, de fin d'enregistrement, numéro de programme) est là avec son système de comptage intégré aux pistes. Par contre, il n'a pas été prévu de décalage d'index, on devra donc effacer le fautif et le réenregistrer à un autre endroit. Pioneer a ajouté un élément que l'on rencontre habituellement sur les CD : un sommaire de toutes les plages présentes sur la cassette. La lecture de ce sommaire exige cependant de lire à partir du début de la bande ; en

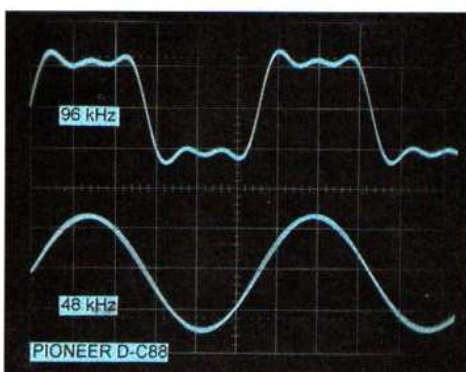
effet, il sera enregistré sur la première partie de la bande et restera dans la mémoire du magnétophone jusqu'au prochain changement de cassette. Avec ce sommaire, vous pourrez demander tout numéro de plage comme pour votre lecteur de CD, si vous composez un numéro inexistant, il ne s'évertuera pas à chercher la plage correspondante. En prime, le D-C88 vous permettra de connaître : le temps de chaque plage, le temps total, le temps restant, ce qui devrait vous simplifier les recherches. S'agissant de ces dernières, vous pourrez aussi demander l'accès à tout point de la bande spécifié par sa durée. Pour cela, il vous faut un clavier numérique, il est installé sur la télécommande infrarouge livrée avec le D-C88. L'enregistrement numérique ne demande aucun réglage de niveau, par contre, vous en aurez besoin pour les entrées analogiques. Vous utiliserez donc les potentiomètres de façade tandis que les deux échelles de points de l'indicateur, gradué de -50



Courbes de réponse en fréquence pour les quatre vitesses d'enregistrement. La fréquence de coupure des filtres s'adapte à la fréquence d'échantillonnage.



Courbes de réponse en fréquence des entrées, relevée avec une fréquence d'échantillonnage de 96 kHz, notez l'activité du filtre passe-haut insérable dans le circuit d'entrée.



Réponse aux signaux carrés du D-C88 avec deux fréquences d'échantillonnage, 96 et 48 kHz. Dans un cas, on ne passe pas d'harmoniques, l'onde est sinusoïdale.

à 0 dB, vous signaleront le niveau présent, tandis qu'un chiffre s'affichera pour indiquer la marge avant la saturation. Vous serez renseigné mais ne pourrez pas réagir avec précision car il manque une graduation en dB pour les potentiomètres de niveau.

Mesures

Le tableau des mesures résume les essais que nous avons entrepris sur la machine.

- La partie lecture permet de juger de la qualité des convertisseurs, sans le moindre reproche comme vous pouvez le constater.

La cassette utilisée est enregistrée à 44,1 kHz. La diaphonie, même à 10 kHz, une fréquence délicate, est pratiquement noyée dans le bruit de

fond. - L'enregistrement/lecture montre des prestations légèrement inférieures à celles obtenues en lecture, il faut passer par des préamplificateurs qui apportent leur propre bruit de fond. Les mesures ont été effectuées avec une fréquence d'échantillonnage de 48 kHz. Le niveau de bruit de fond ne bouge pas avec la fréquence. Par ailleurs, le système de verrouillage manque de subtilité, en cours d'enregistrement par exemple, vous pouvez très bien changer de mode d'enregistrement, donc de fréquence d'échantillonnage, ce qui se traduit par une coupure du signal. Nous aurions aimé une inhibition automatique des touches critiques une fois l'enregistrement en marche. - Si nous prenons la fréquence d'échantillonnage de 32 kHz, le taux de distorsion remonte pour passer à un peu moins de 0,06 % à 1 kHz, la résolution dans ce mode est de 12 bits non linéaires au lieu de 16. Les différences visibles se situent au niveau des signaux carrés, notre oscillogramme montre un signal carré à 10 kHz avec fréquence d'échantillonnage de 48 kHz, et le même à 96 kHz, la différence est flagrante. A 48 kHz, il y a si peu d'harmoniques que le signal est sinusoïdal. A 96 kHz, il commence à prendre forme, l'harmonique 3 passe. Les courbes de réponse en fréquence font également apparaître des différences.

Conclusions

Avec son D-C88, Pioneer met à la disposition des amateurs (fortunés) pour 14 900 F environ une machine située à mi-chemin entre le professionnel et l'amateur. Il faudra ajouter à cela :- des micros, une seconde batterie pour les longues séances d'enregistrement. Amateurs de prise de son en direct, vous trouverez un outil de travail vous faisant bénéficier d'une subtilité encore inconnue dans le domaine de l'extrême (aigu). Une belle réalisation dont nous attendons une version pro avec entrée symétrique sur XLR, la connectique des bons micros...

E.L.

TABLEAU DES MESURES

LECTURE

Temps de bobinage R-60	24,7 "
Recherche plage 1 vers 2	10 "
Recher. Plage 1 vers 12	32"

Paramètre

	Canal gauche	Canal droit
Tension de sortie	+ 9,1 dB	+ 9,2 dB
Distorsion 40 Hz	0,0034 %	0,0033 %
Distorsion 1 kHz	0,0022 %	0,0022 %
Distorsion 10 kHz	0,0022 %	0,0022 %
Diaphonie à 10 kHz	103 dB	103 dB
Rapport signal/bruit	104 dB	104 dB
Temps de montée	16,4 µs	16,4 µs
Décalage des canaux	Non mesurable	

ENREGISTREMENT

Paramètre	Ligne	Micro	Micro + Attén.
Sensibilité	-13 dBu	-49 dBu	-29 dBu
Saturation	> +15 dBu	-25 dBu	-6 dBu
Distorsion 1 kHz			<0,01 %
Distorsion 10 kHz			<0,02 %
Rapport S/B NP Pot à 0	90 dB	90 dB	90 dB
Rapport S/B NP Pot maxi	89 dB	72 dB	88 dB
Fréquence d'échantil.	32 kHz	44,1 kHz	48 kHz 96 kHz
Temps de montée	29 µs	22 µs	20 µs 9,4 µs

Faites le point avec le GPS 2000 Magellan

En quelques années les récepteurs GPS ont beaucoup évolué, c'est le moins qu'on puisse dire ! Le GPS 2000 vient d'une firme californienne Magellan Systems Corp, un nom évoquant la navigation circumterrestre ! Quant au GPS 2000, il vous accompagnera à pied, à cheval, en voiture, et même en roller, etc.



met 20 minutes environ pour connaître sa position géographique. Lors de cette première acquisition, un voyant à trois éléments (un par satellite) signale que le GPS 2000 a bien capté les signaux nécessaires. Par contre, il ne donne pas les numéros de ces engins spatiaux. L'acquisition effectuée, il vous donne une position que vous mémoriserez à volonté. Si son premier rôle consiste à vous donner votre position, sachez qu'il va nettement plus loin. Vous entrerez donc des points de passage en leur donnant nom ou numéro, toute modification ultérieure étant possible. 100 points peuvent ainsi être mémorisés, ils s'afficheront avec l'heure et la date de leur mémorisation. En exploitation normale, le GPS 2000 mémorise un point toutes les 10 minutes, mode utilisé pour constituer, par exemple, un itinéraire de retour automatique !

Navigation

Plusieurs menus de navigation vous sont proposés. Vous entrerez les coordonnées des points par lesquels vous désirez passer, il ne vous reste plus qu'à suivre les indications. Par exemple l'écran affichera les points cardinaux sur un arc de cercle, il indiquera le cap à suivre, la distance vous séparant de la destination et estimera le temps qu'il vous reste compte tenu de la distance que vous avez déjà parcourue. Un autre mode d'affichage exprime pratiquement les mêmes données, mais sous une forme purement numérique avec, en prime, l'écart (direction et azimut) par rapport à la route fixée. Enfin, l'écran de tracé dessinera la route que vous avez programmée à partir de plusieurs points (il en faut au moins deux !). Il affichera ensuite la route que vous avez réellement suivie. La définition assez élevée de l'afficheur et la précision de la localisation permettent une très bonne indication. De plus, l'échelle de l'écran s'adapte automatiquement à la route demandée, vous n'aurez donc pas de problème d'affichage ou de routes qui se coupent juste au bord de l'écran. L'itinéraire unique se compose de 1 à 29 sections constituées à partir des points qui ont été mis en mémoire dans l'appareil, vous ne pour-

Le GPS 2000 frise les 300 grammes avec ses quatre piles LR6 qui s'enfilent à sa base. Elles assureront 17 heures d'autonomie. Ces deux nombres sont parfaitement compatibles avec une utilisation en mode portable, loin de toute source d'énergie. Aucune prise d'alimentation n'est prévue, par contre, vous pourrez vous procurer un kit permettant de le brancher sur une source de 10 à 16 V, utile en navigation automobile, maritime ou aérienne. Vous aurez parfois besoin de changer les piles et si vous désirez conserver les données en mémoire vous devrez le faire dans les 20 minutes suivant leur extraction. Tout est intégré à l'appareil, la réception des ondes se fait par l'antenne située sur le plan incliné terminant le coffret. Le clavier à touches caoutchoutées donc étanches associe touches de fonction et touches de navigation dans les menus.

L'initialisation commence par l'acquisition de la position du lieu de la première mise en service, une recherche que l'on pourra accélérer en introduisant la position d'une ville relativement proche (à l'échelle mondiale), de l'heure et de la date, ce qui permet au GPS 2000 de fouiller dans sa mémoire, on économise ainsi une douzaine de minutes. Sans cette introduction, l'appareil

LES PLUS

- Consommation réduite
- Léger et autonome, antenne intégrée
- Fonctions complètes
- Bon mode d'emploi en français

LES MOINS

- Mémoire limitée à un seul itinéraire

rez pas, par exemple, entrer directement les coordonnées d'un point lors de la composition de la route. Le retour est simplifié par des menus de parcours inverse ou d'inversion. Le système de suivi de route n'affiche qu'une section de parcours à la fois, ce qui permet de bénéficier d'une échelle de lecture confortable. Sur la carte tous les points présents dans la mémoire sont par ailleurs repérés par une croix. Lorsque vous aurez terminé un circuit, vous trouverez dans la mémoire les points par lesquels vous êtes passés à intervalle de 10 minutes. Les menus vous font, si l'on peut dire, naviguer dans tous les programmes, quelles que soient leur configuration : échelles de distances, de vitesse, repère géodésiques, référence du nord magnétique ou vrai, altitude.

Par ailleurs, l'un de ces écrans vous donne la situation des satellites, il affiche une carte montrant leur position relative dans l'espace ainsi que leur qualité de réception. Plus ils sont près du centre de l'écran et plus ils sont haut dans le ciel. Le chiffre de qualité de réception est une donnée fort intéressante, en effet, si vous vous promenez en forêt, vous aurez quelques chances de vous perdre, mais au moins vous saurez pourquoi !

Sachez qu'un arbre, même dépourvu de feuilles, atténue suffisamment le signal pour qu'il devienne pratiquement inexploitable, ce que l'on constate très facilement sur l'écran. Le système satellitaire est tel que 6 à 7 satellites, certains très bas sur l'horizon, peuvent être captés comme nous le montre la carte des satellites qui s'affiche à la demande.

Essais pratiques

Nous avons installé le récepteur GPS sur notre VTT, simplement attaché en haut du cadre avec un sandow, son écran reste bien visible et l'antenne est assez dégagée ! Dans une voiture, on peut l'installer au-dessus du tableau de bord, juste sous le pare-brise, il "verra" alors assez de



Ecran avec liste de tous les points par lesquels nous sommes passés, pour chacun d'entre eux, nous avons le jour et l'heure de passage. Vous étiez où à telle heure et tel jour ? Eh bien à 48°56' et 17" nord et 3° 34' et 17 secondes Ouest, Monsieur l'inspecteur !

LE GPS, C'EST QUOI ?

Et avec ça, on téléphone n'importe où ? Non, le téléphone c'est le GSM ; le GPS, c'est autre chose, c'est un système de localisation par satellite à une échelle mondiale. GPS signifie Global Positioning System, il a été mis au point pour l'armée américaine qui n'avait pas envie de voir ses GI et ses missiles se perdre dans les déserts.

Le système GPS utilise un principe de triangulation, basé sur le temps de propagation d'une onde. Tout un réseau comprenant 24 satellites circulant autour de la terre sur 6 orbites presque circulaires de 26000 km de rayon, orbites d'une périodicité d'un demi-jour. Ces satellites ont une position connue et émettent des signaux d'horloge dont la dérive horaire est d'une seconde tous les 70 000 ans ! Chaque satellite envoie sur les fréquences de 1575,42 MHz et 1227,60 MHz ses coordonnées, position et vitesse ainsi que l'heure d'émission du message, le tout avec une haute précision. Outre les coordonnées, le satellite transmet des almanachs permettant de connaître la position de l'ensemble des satellites ainsi que des informations de santé les concernant.

Si le récepteur reçoit les signaux de deux satellites, il se positionnera sur une courbe lieu de tous les points pour lesquels le déphasage sera celui mesuré. Avec un troisième satellite, on obtient deux autres courbes dont l'intersection sera le point où se trouve le récepteur. Comme ce dernier compor-

te un calculateur susceptible de prendre en compte la position des trois satellites et l'heure de réception du message, il pourra donner la position exacte du récepteur. Cette technique ne permet toutefois pas de donner l'altitude ; pour ce paramètre, il faut obligatoirement recevoir un quatrième satellite.

Comme le système est prévu pour une localisation militaire de haute précision, et que les militaires ne désirent pas donner à n'importe qui la possibilité d'une localisation au mètre près, voire mieux, ils cryptent une partie du signal afin de limiter la précision de localisation à une centaine de mètres, précision qui toutefois peut être améliorée par des techniques différentielles, c'est à dire par comparaison avec une référence de position connue (point géodésique par exemple).

La précision normale d'un récepteur GPS à vocation grand public est de l'ordre de 25 m, le département de la Défense américain, a introduit un signal d'erreur aléatoire qui multiplie environ par 4 cette valeur ; pratiquement, il est rare d'obtenir une erreur supérieure à 100 m. 100 m, c'est la vue directe du point que l'on cherche à atteindre.

Les militaires utilisent d'autres signaux, transmis par l'autre fréquence, signaux cryptés, inaccessibles aux utilisateurs civils qui ont déjà la chance d'avoir à leur disposition, sans frais, un système aussi performant.

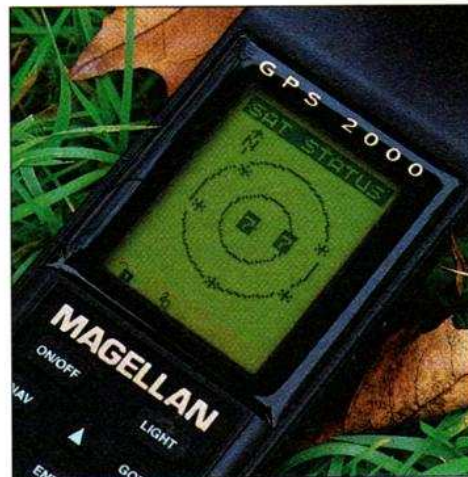
satellites pour pouvoir être utilisé. Nous avons mémorisé notre point de départ et un point d'arrivée situé toutefois un peu trop loin pour que nous puissions dessiner l'itinéraire avec une résolution correcte. Sur une échelle de 13 km plein écran, le récepteur a toutefois dessiné deux itinéraires différents pour l'aller et le retour, ces deux itinéraires étant pourtant séparés d'environ 300 m. Côté latitude, le récepteur a enregistré n'importe quoi, en effet, cette donnée n'est jamais d'une grande précision à moins que l'on ne soit militaire et américain. Nous avons enregistré des écarts d'altitude de plu-

sieurs dizaines de mètres alors qu'en réalité, il n'y a que quelques mètres... Par ailleurs, l'appareil demande une certaine habitude, au bout de quelques heures de manipulations entrelardées d'erreurs (rien de tel pour apprendre), on commence à y voir clair et à apprécier. Un rabat de la couverture du mode d'emploi se découpe et servira de mode d'emploi concentré et de poche. Bien sûr, les navigateurs auront nettement moins de mal à assimiler les manipulations. Les points par lesquels on est passé restent dans la mémoire, chaque fois que l'on demandera l'affichage d'une route, ils apparaîtront, avec le tracé du chemin parcouru, à moins qu'on ne les efface point par point. Certains de ces points pourront servir de repère pour de prochaines expéditions.

Conclusions

Pour moins de 3000 F, vous pourriez vous offrir ce rêve du Petit Poucet, ; léger, il se glisse dans une poche et pourra recevoir les émissions au travers du tissu si ce dernier n'est pas trop humide. Sa faible consommation permet d'envisager une exploitation en randonnée même pédestre sur des plateaux désertiques, vous devrez toutefois, avant de partir, vous amuser à quadriller vos cartes au 1/25000 ème, l'IGN ne le fait pas pour vous. La précision de localisation permet une vue directe du point que vous désirez atteindre, si vous vous perdez, c'est que vous êtes en pleine forêt ou alors que vous ne savez pas lire, le mode d'emploi est en français !

E.L.



Ecran avec satellites, deux cercles et la flèche indiquant le nord donnent la position dans l'espace des satellites susceptibles d'être reçus, dans des carrés apparaît un chiffre indiquant la qualité de réception.

Camescope

Samsung VP-H66

Les deux micros stéréo se trouvent au-dessus de la fenêtre qui recevra les ordres de la télécommande infrarouge. Le volet de protection de l'objectif est à moitié ouvert, il se commande par le bouton du bas.



Avec son VP-H66, Samsung vise le haut de gamme en associant le standard Hi 8 à un viseur couleur. Le tout dans un boîtier miniature et d'aspect discret qui n'attirera pas trop les regards.

Le My Cam (c'est le nom de famille des caméscopes Samsung) VP-H66 est destiné à une utilisation familiale (vacances). Il est compact ; les touches apparentes sont peu nombreuses mais en ouvrant des volets ou en soulevant le viseur, des fonctions multiples apparaissent. Côté famille, le caméscope se veut simple. Une molette permet de choisir un programme d'exposition, en fonction du type de scène.

Vous trouverez ainsi : une exposition automatique, un mode "sport" avec vitesse d'obturation élevée, un mode "pique-nique" (c'est une première) où la priorité est donnée à la profondeur de champ, un mode dit "spot" où la vitesse d'obturation est très élevée, un mode "portrait" ouvrant le diaphragme pour réduire la profondeur de champ et, enfin, un mode "soleil" pour

les scènes très éclairées. A partir de ces modes, vous pourrez toujours intervenir, par exemple, sur la mise au point manuelle qui s'effectue par la bague ceinturant l'objectif, une méthode très rationnelle.

En cas de contre-jour, vous trouverez la touche correspondant à cette fonction qui consiste à éclaircir l'image. Dans de telles circonstances, la luminosité s'ajuste automatiquement sur la luminosité générale de l'image. Comme le fond est très clair, le caméscope décide que la scène est bien illuminée, donc il va augmenter la vitesse d'obturation ou fermer le diaphragme. Les parties sombres vont donc encore s'assombrir pour n'être plus visibles.

La touche de contre-jour va donc faire croire au caméscope que l'image est plus sombre qu'en réalité, trompé, le circuit vidéo va augmenter la

luminosité de l'image, les zones claires seront un peu plus saturées mais on récupérera des détails qui auraient normalement été noyés dans l'ombre.

Pour agrémenter les prises de vue, Samsung a installé une touche d'effet artistique baptisé e"gel", ce terme fait penser à une immobilisation de l'image, en fait, il s'agit d'un traitement du type équidensité où on réduit la résolution des niveaux de gris et de couleur. L'effet se dose à partir du viseur dont on appréciera ici les couleurs. Une touche commande le fondu au noir de l'image, une autre, actionne un système de volets de couleur qui ouvrira les séquences suivant plusieurs modes : volet partant des coins et allant vers le centre, des côtés au centre, du haut et du bas vers le centre et enfin du haut vers le bas. Ce volet se combine au fondu au noir. Vous devrez donc vous familiariser avec leur exploitation, en effet, aucune automatisation n'est prévue, vous commandez le volet comme le fondu, au doigt, avec une différence, le fondu passe au noir quand on appuie sur son bouton tandis que l'effet de volet se déclenche. Si rien ne se produit, c'est que vous enfoncez le mauvais bouton ! C'est possible ! Bien que les commandes de volet soient protégées, Samsung les associe à un commutateur marche/arrêt dont le rôle nous a échappé.

Si vous ratez une séquence, vous pourrez réécrire l'espace qu'elle occupe grâce à la fonction d'insertion, elle met en œuvre une tête d'effacement flottante et coupe automatiquement la nouvelle séquence grâce à la mémoire de son compteur. La mise sous tension passe par le sélecteur de mode caméra ou lecteur, un interrupteur placé autour de la touche de déclenchement verrouille cette dernière mais, contrairement à d'autres caméscopes, ne sert pas d'interrupteur M/A ou de pause, c'est dommage.

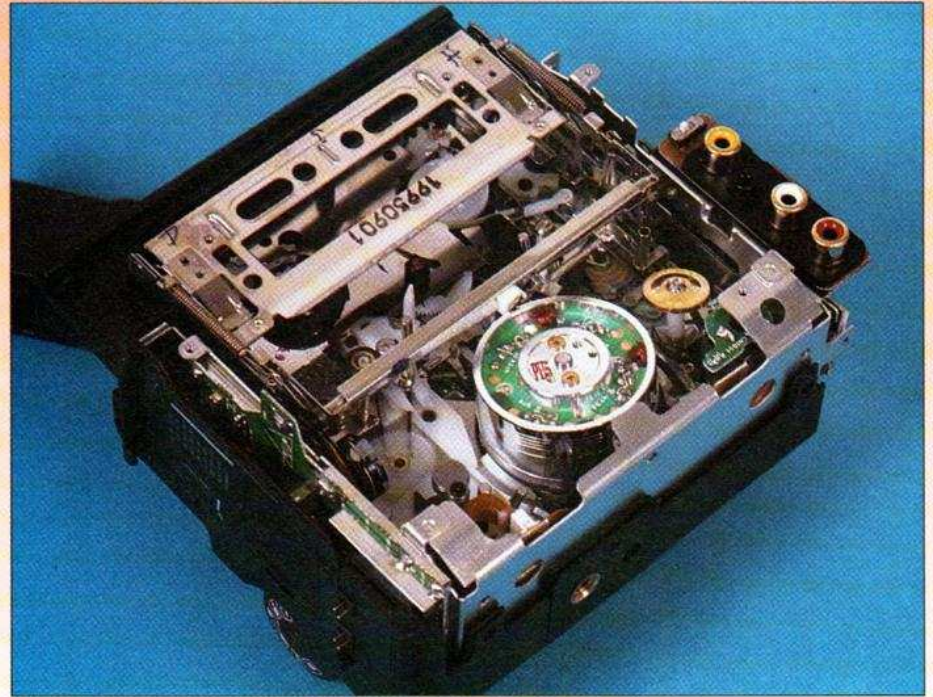
La main droite saisit le camescope qui sera fermement maintenu par la courroie, le pouce manipule le déclencheur, deux doigts tombent immédiatement sur les touches du zoom. Le viseur favorise l'œil droit, avec le gauche, le nez s'écrase sur la batterie.

La mise au point fait passer automatiquement l'objectif en mode macro, pas le mode manuel. Samsung utilise un viseur couleur à cristaux liquides mais n'a pas changé la forme du viseur par rapport à un modèle noir et blanc à tube cathodique, seul un logo rouge vert et bleu signale que l'on a bien à faire à un viseur couleur. L'objectif, un zoom optique de rapport de focale 12, est protégé des rayures par un volet intégré à ouverture mécanique.

Un micro stéréo, placé dans la partie frontale et haute du camescope, se charge de la prise de son dont vous pourrez contrôler la qualité à partir de la prise pour casque.

Par contre, vous ne pourrez pas utiliser d'autres micros, c'est dommage, le micro des caméscopes n'est en général pas vraiment génial, alors que l'on trouve dans le commerce des micros de qualité que l'on pourra éloigner de la

T E C H N I Q U E



Une vue classique : la platine mécanique en position ouverte. Le tambour est équipé de 4 têtes, on enregistre ici le son en hi-fi. Sur la droite, on voit le volant d'inertie de l'un des guides, il stabilise le défilement.

Les techniques de conception des caméscopes sont connues, on prend une platine mécanique et on installe autour des circuits électroniques. Comme il faut miniaturiser, on adopte une technique de montage en surface des composants. Ces derniers ont été choisis parmi les plus petits que l'on puisse trouver. L'interconnexion passe par des câbles constitués de plusieurs fils isolés ou de câbles plats

imprimés et souples. Samsung appose le marquage CE sur le camescope et sur son alimentation à découpage, les constructeurs coréens sont sensibilisés par les normes européennes, peut être plus que les fabricants européens... L'accès aux différents éléments internes sera facile pour les techniciens d'après vente, nul besoin de "chousse-pied" pour remettre les éléments en place !

mécanique du camescope, ainsi ils ne capteront pas les bruits par transmission directe.

Une prise permet d'installer une torche (disponible en option), elle servira à des prises de vue de proximité en local peu éclairé.

Comme l'enregistrement a lieu en S-VHS, le signal vidéo sort en S-Vidéo, l'audio sur deux prises RCA, vous trouverez aussi une prise RCA vidéo pour le signal composite. Comme vous vous en doutez, la couleur sort en PAL comme dans un camescope S-VHS. Samsung livre le H66 avec les adaptateurs nécessaires à la lecture ou la copie sur des appareils à connectique S, RCA ou Scart.

La télécommande de type carte de crédit permet d'aller plus loin. Comme chez des confrères japonais, elle propose, outre les fonctions habituelles comme le zoom, le départ ou les fonctions de lecture, un départ automatique avec 10 secondes d'attente et 30 secondes de prise de vue, ou 10 secondes d'attente et une prise de vue que vous arrêterez vous-même.

Attention, vous pouvez voir sur l'image vidéo les diodes de la télécommande s'illuminer ! Le second mode est l'intervallomètre avec une

prise de vue d'une seconde toutes les 30 secondes, toutes les minutes, ou toutes les 2 ou 5 minutes. Samsung prévoit aussi un enregistrement en insertion avec arrêt automatique au point d'insertion choisi (mémoire compteur).

Un accumulateur standard se plaque au dos du camescope, le bloc secteur à découpage s'alimente sans commutation de 100 à 240 V, une touche décharge l'accu avant sa recharge (rafraîchissement).

Charge et alimentation ne sont pas simultanés, pour que la charge ait lieu, il faut impérativement déconnecter le câble allant au camescope, même si ce dernier ne consomme rien.

Tests

La documentation fournie se compose de deux manuels, un normal, assez complet, et un tout petit "de voyage". Incomplet, il ne mentionne nulle part la touche "Edit" située derrière le viseur, pas plus que la même mention apparaissant dans le viseur. Généralement, il s'agit d'un circuit améliorant la qualité de la copie par traitement des fréquences hautes...



Derrière le viseur se cachent les touches du volet vidéo. La molette sélectionne un programme de prise de vue, sur le côté, diverses touches assisteront votre créativité.

L'angle de prise de vue s'étend de 8,7° à 44°, ce qui correspond à une plage de variation de focale de 44 à 475 mm environ si on considère une équivalence 35 mm.

La résolution du capteur est de 475 pts/l si on utilise la sortie S-Vidéo et de 440 pts/l avec la sortie RCA composite, cette dernière entraînant par ailleurs un moirage.

En enregistrement Hi-8, la résolution est de 440 pts/l sur la sortie S-Vidéo, sur la sortie composite, la résolution passe à 430 pts/l.

En enregistrement 8 mm, nous avons une résolution de 300 ou 290 pts/l, ce qui est très bon, suivant la sortie utilisée.

Le viseur couleur à cristaux liquides présente une très bonne résolution, légèrement inférieure à celle d'une image 8 mm, nous avons obtenu 260 pts/l.

L'éclairage mini est de 90 lux, au-dessous, les couleurs pâlisent.

Avec les 3 lux annoncés, il y a certes une image mais en noir et blanc. Côté pratique, le camescope en état de marche, c'est à dire avec cas-



viseur couleur. Si le noir et blanc vous suffit, il vous en coûtera 500 F de moins.

Outre la haute résolution du Hi-8, vous apprécierez ici la facilité d'emploi des modes programmés, et, pour ceux qui désirent aller plus loin, les effets de volets et artistiques dont vous ne devrez toutefois pas abuser...

sette et batterie accuse un poids de 1010 g. Par ailleurs, il lui faut un peu moins de 4 secondes pour qu'un enregistrement puisse débuter.

Conclusions

Pour moins de 6000 F, vous pourrez, avec le VP-H66, vous offrir un camescope Hi-8 et à

LES PLUS

- Prise casque
- Modes programmés
- Protection d'objectif intégrée
- Insertion
- Effets spéciaux
- Accu standard

LES MOINS

- Pas d'entrée micro
- Vitesse de zoom peu adaptée



L'effet spécial "freeze" est en service, on voit, sur le fond les différents dégradés dans le blanc.



La même prise de vue, sans l'effet.



L'effet de volet commence ou termine une séquence, ici, nous avons choisi une des couleurs proposées, nous aurions pu trouver plus harmonieux !

SLX DBS2

Dynamic Bass System Pour un grave dynamique !



Améliorer l'impression de réalisme de la restitution électroacoustique de la musique est un souci constant des spécialistes de ce domaine. Ce nouveau procédé ne tente rien d'autre en permettant une meilleure transcription de la dynamique du grave.

Le procédé trouve son origine dans la constatation du fait que, même en utilisant des composants de qualité, la restitution du grave manque souvent de dynamique ou, plus exactement, de «pêche» comme disent souvent les musiciens. C'est particulièrement vrai sur les musiques où les transitoires sont violentes. Un phénomène analysé par Claude Carpentier, concepteur du système DBS. Il a été plus spécialement étudié pour la reproduction sonore dans les automobiles mais les résultats obtenus s'appliquent largement aux pièces d'habitation de taille normale qu'on peut considérer comme des salles d'écoute de taille réduite par rapport aux normes classiques en la matière.

Une montée plus rapide

Des mesures à l'aide de salves et d'un oscilloscope numérique montrent que, si un haut-parleur de qualité correctement utilisé est capable de restituer convenablement une impulsion dans le grave, le résultat, au niveau des oreilles d'un auditeur situé dans un volume d'écoute réduit, est fort différent.

Alors que, par exemple, l'attaque d'une grosse caisse atteint son maximum en 10 ms, le temps de montée à 60 Hz du système ayant servi à l'étude atteint 50 ms. Le niveau, au bout de 10 ms, est de 15 dB inférieur à la valeur nominale. Les correcteurs classiques, qui ne tiennent pas compte de la composante temps, sont évidemment incapables de remédier à ce manque.

Une correction permanente ne fait généralement que donner l'impression d'un déséquilibre de la restitution et mettre en relief le phénomène de traînage. Le principe du système DBS consiste donc à effectuer deux corrections différentes : une pour le régime stationnaire, une autre pour les régimes transitoires avec commande par un dispositif permettant d'effectuer une discrimination entre ces deux régimes. La faisabilité d'une telle opération est facilitée par les caractéristiques de l'oreille humaine dont la constante de temps est loin d'être négligeable. Dans la pratique, le DBS augmente le gain de 6 dB, pendant une durée de l'ordre de 35 ms, dès qu'il détecte une attaque dans le grave. La dynamique dans ce registre se trouve donc améliorée sans que le gain moyen change de façon notable.

La bi-amplification en option

Dans la pratique le DBS2 ne se contente pas de la correction de la restitution du grave. On entre sur deux canaux (stéréo) mais on ressort sur quatre.

Le DBS2 peut faire office de filtre électronique pour séparer le grave du registre médium aigu. La fréquence de recouvrement est de 140 Hz et les pentes de 18 dB/octave. Il est ainsi possible de réaliser de façon très simple une bi-amplification, technique largement exploitée dans les installations audiomobiles évoluées et qui se répand peu à peu à domicile, en particulier avec la mode du «Home Theater» où le caisson de grave fait partie des recommanda-

**Prix : environ 1450 F T.T.C.
SLX 1 bis rue Watteau
92400 Courbevoie
Tel : (1) 47 68 50 79**



La face avant du DBS 2



Les prises des entrées et sorties sont situées à l'arrière.

tions pour de très nombreux systèmes. Le niveau relatif des deux branches du spectre audio peut alors être aisément réglé (avec une amplitude de l'ordre de ± 15 dB) par deux potentiomètres en face avant de l'appareil. Pour ceux qui ne disposent pas d'un système acoustique et d'une amplification permettant une telle exploitation, il est possible de conserver des sorties large bande couvrant l'ensemble du spectre audio.

On conserve néanmoins la possibilité de régler le niveau relatif du grave et du reste du spectre. Les quatre sorties sont d'ailleurs totalement configurables (coupure éventuelle du grave sur la paire de sorties souhaitée) ce qui présente un intérêt particulier pour l'exploitation en automobile, où il existe souvent quatre systèmes acoustiques large bande (en plus d'un éventuel système de grave). Ainsi, on peut - par exemple - utiliser un système acoustique arrière coupé en passe-haut pour améliorer la restitution de l'espace sonore (effet d'ambiance) sans modifier l'équilibre global.

Une réalisation efficace

Le DBS2 se présente sous l'aspect d'un petit appareil à coffret métallique livré avec une alimentation secteur et un connecteur pour raccordement sur véhicule.

Ce connecteur comprend quatre fils : alimentation positive, masse, ligne de commande (pour mise sous tension automatique, à raccorder sur sortie antenne électrique ou similaire) et une ligne de configuration (à laisser en l'air ou raccorder au positif ou à la masse suivant le résultat sou-

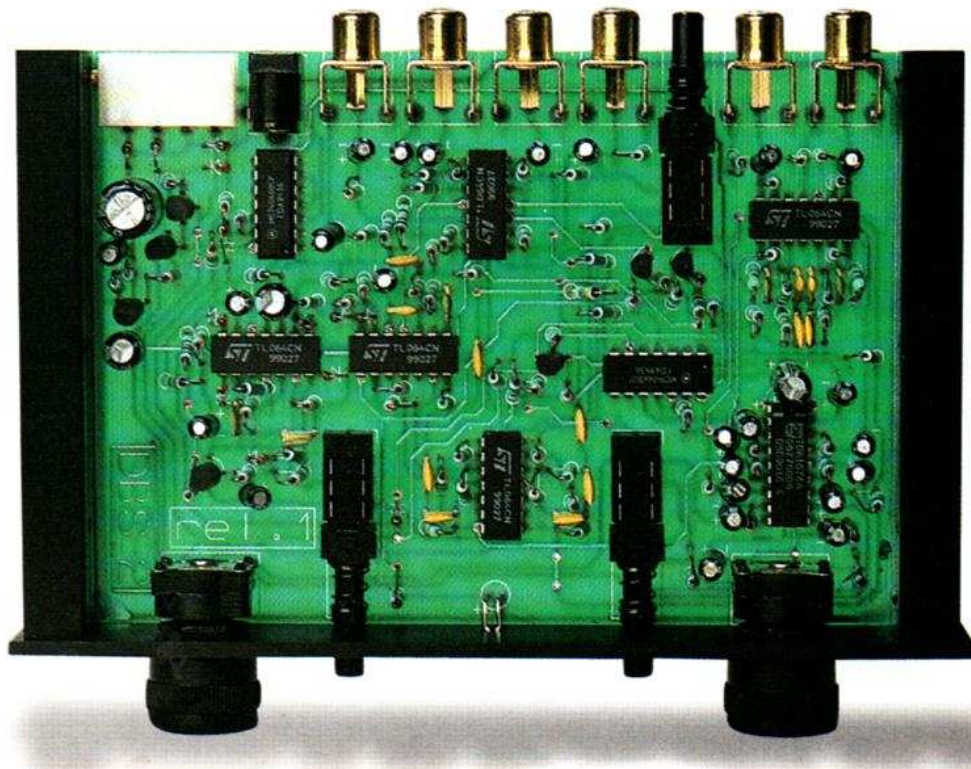
haité). L'entrée s'effectue sur deux prises Cinch dorées, les sorties (A et B) sur quatre prises similaires. La face arrière comporte par ailleurs un poussoir pour la configuration. A l'avant, les commandes disponibles pour l'utilisateur comprennent deux réglages pour le niveau relatif du grave et du médium/aigu. Un poussoir (DEF) permet de mettre ces réglages hors circuit pour une restitution parfaitement linéaire. Le système DBS est mis en service par un autre poussoir et une diode LED visualise son action. Si elle ne s'allume pas sur un programme comportant pourtant des impulsions dans le grave, c'est que le niveau présent à l'entrée est insuffisant. Il est alors

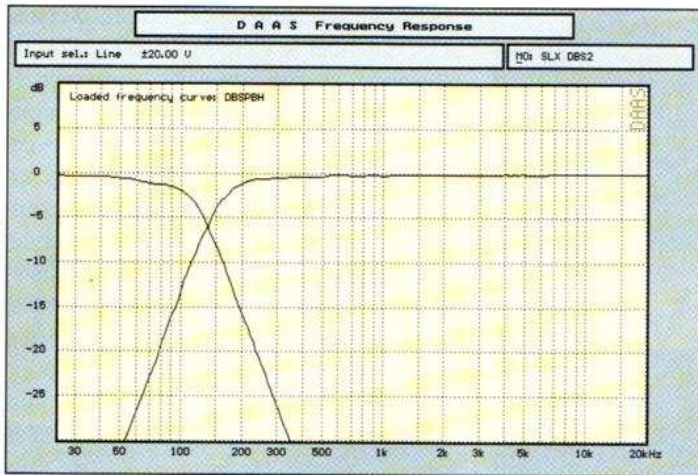
nécessaire d'augmenter le niveau d'entrée et de diminuer le gain de l'amplification de puissance si l'on souhaite conserver le même gain global. En pratique, nous n'avons pas connu de problèmes de cet ordre. La construction est basée sur un unique circuit imprimé double face, occupant toute la surface du coffret et sur lequel sont directement soudés prises, commutateurs et potentiomètres. L'entrée s'effectue normalement en symétrique (afin d'éviter certains problèmes dans une installation automobile) et passe en asymétrique lorsqu'on utilise l'alimentation secteur. Pour le reste, le synoptique donne une idée claire du fonctionnement de l'ensemble.

A l'usage

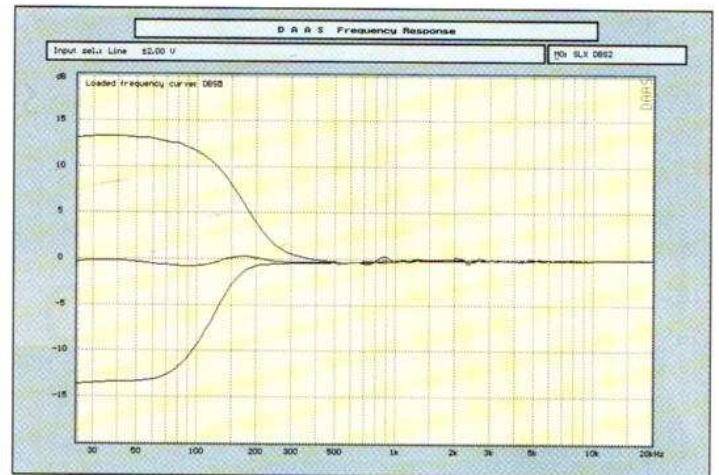
Nous avons écouté le DBS2 à l'œuvre dans un certain nombre de systèmes de reproduction sonore, aussi bien en automobile que dans un environnement domestique. Son insertion dans une chaîne de reproduction sonore s'est toujours effectuée sans problème particulier : sur un système domestique traditionnel, la chose peut se faire par l'intermédiaire des sorties enregistrement et de l'entrée «Monitor», comme pour un égaliseur ou autre dispositif de traitement du signal.

Dans une installation automobile, il faut naturellement pouvoir accéder à la liaison entre préamplificateur et amplification de puissance ce qui est possible sur les installations élaborées avec amplification externe de forte puissance mais aussi sur certains combinés perfectionnés (prévus pour l'in-

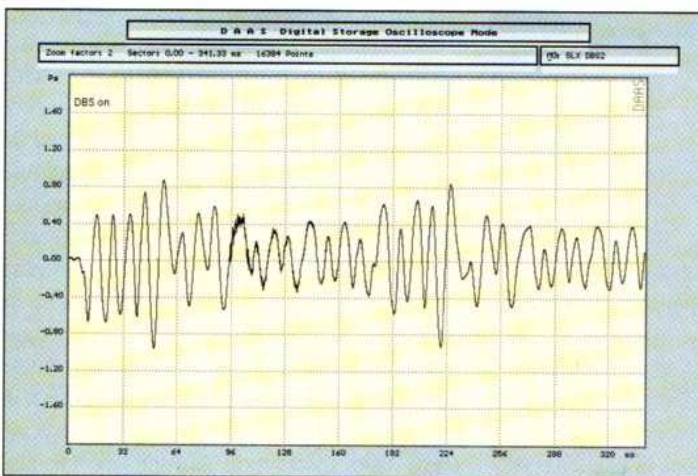




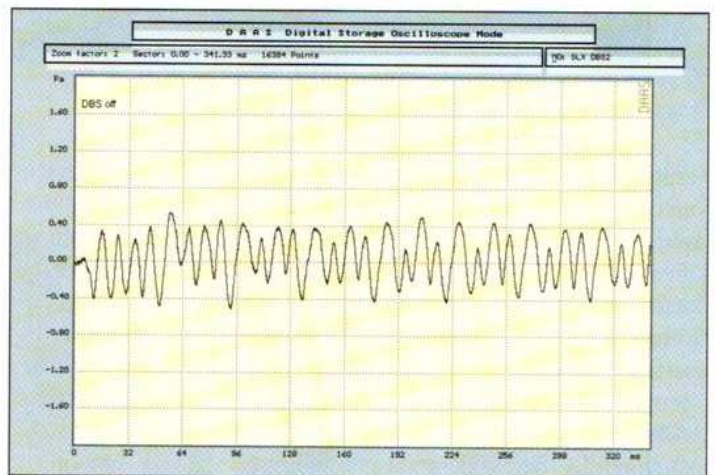
Le DBS2 fait office de filtre électronique deux voies avec une fréquence de recouvrement de 140 Hz et des pentes de 18 dB/octave.



Le niveau du grave peut être ajusté dans une plage très large et sans toucher au reste du spectre sonore.



Signal recueilli devant une enceinte avec DBS



Signal d'origine sans DBS

sertion d'un égaliseur ou d'un DSP, chez Pioneer ou Sony par exemple).

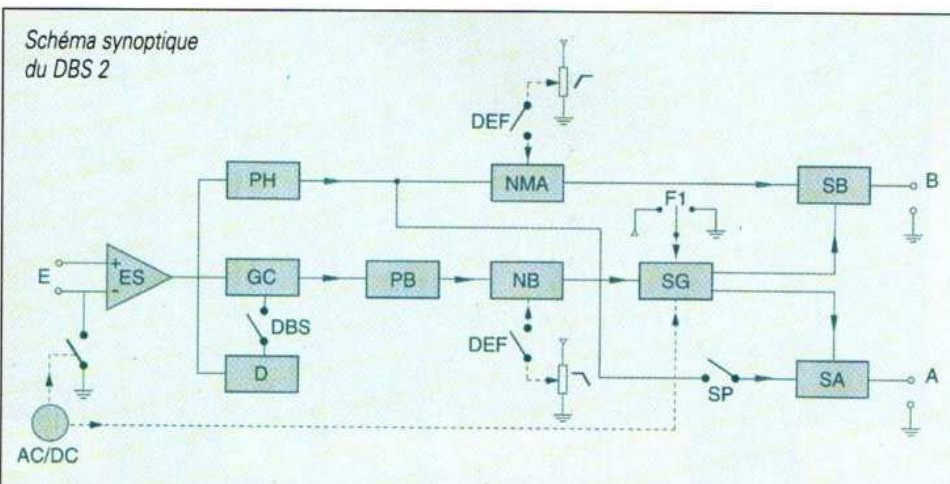
A l'écoute, le Dynamic Bass System ne transfigure pas le résultat obtenu : l'amélioration dépend assez nettement de la qualité de départ et aussi des capacités du système acoustique. Avec certains haut-parleurs aux possibilités restreintes dans le bas du spectre ou de taille réduite, l'augmentation

de dynamique peut se heurter aux limites de fonctionnement du transducteur. En revanche, si l'ensemble est capable de répondre correctement aux nouvelles exigences de la reproduction, on apprécie rapidement le côté beaucoup plus vivant de la musique. L'effet dépend toutefois du type de programme écouté puisque la correction ne joue que sur les attaques dans le grave.

Pour conclure

Le principe du Dynamic Bass System - qui fait l'objet de brevets internationaux - est un dispositif efficace d'amélioration de la restitution des fréquences basses. Sous la forme du DBS2, il constitue un petit appareil remarquablement universel qui peut tenter de nombreux utilisateurs. **J.-P. Roche**

Schéma synoptique du DBS 2

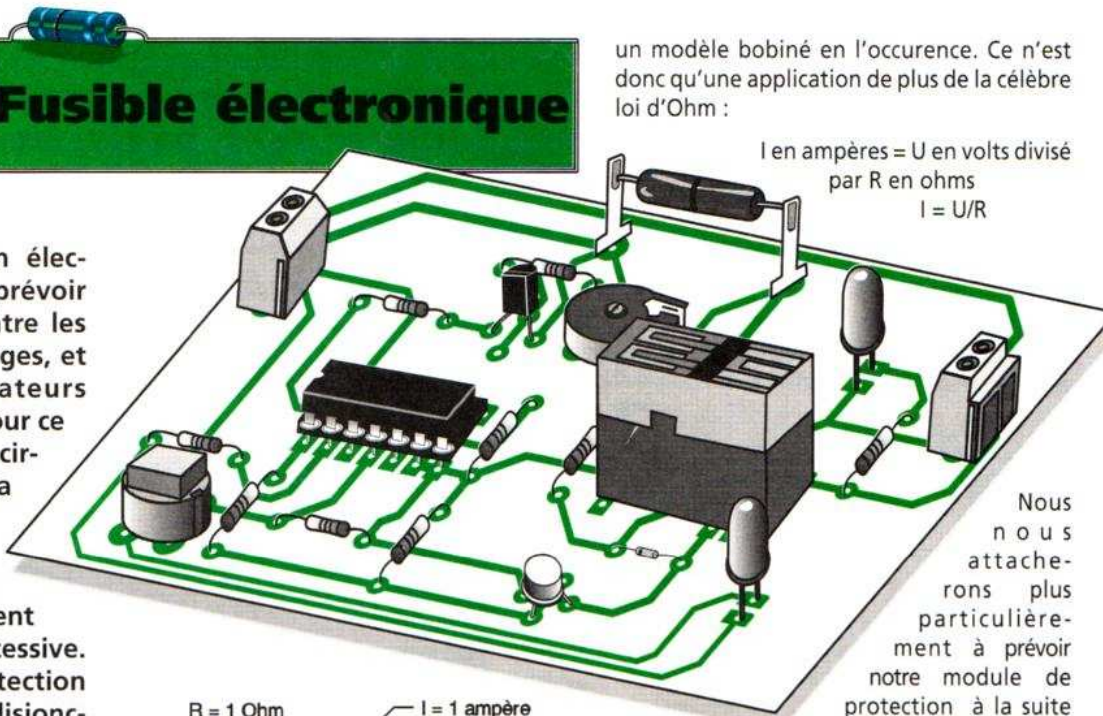


SPECIFICATIONS DU CONSTRUCTEUR

- Bande passante : 10 Hz - 50 kHz, $\pm 0,5$ dB
- Distorsion : < 0,1 %
- Impédance d'entrée : 100 k Ω
- Impédance de sortie : 500 Ω
- Rapport signal/bruit : > 95 dBA
- Niveau de sortie maximal : 4 V
- Gain statique (defeat) : 0 dB
- Pente des filtres : 18 dB/octave
- Fréquence de transition : 140 Hz

F... comme Fusible électronique

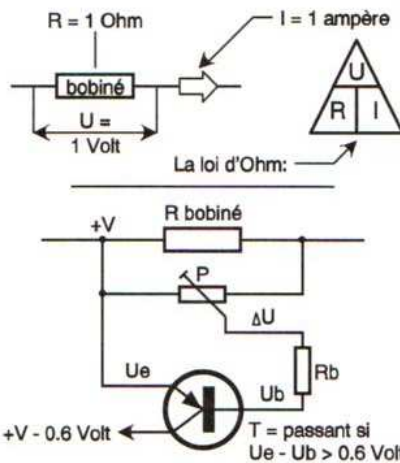
Fusible ou disjoncteur ? Dans toute installation électrique, il est obligatoire de prévoir une protection en tête, contre les surintensités ou surcharges, et contre les effets dévastateurs rapides des courts-circuits. Pour ce faire, on insère à l'origine du circuit un point faible, dont la destruction par fusion assure la protection du circuit protégé, ou du moins limite fortement l'échauffement en cas de consommation excessive. Bien entendu, la même protection pourra être assurée par un disjoncteur, qui présente notamment l'avantage de ne pas être détruit après fonctionnement et de pouvoir se réarmer de nombreuses fois. En outre, le calibre nominal d'un fusible n'étant pas réglable, il est souvent préférable de faire appel à un dispositif réglable, faisant simplement appel à la loi d'Ohm.



$$I \text{ en ampères} = U \text{ en volts divisé par } R \text{ en ohms}$$

$$I = U/R$$

Nous nous attachons particulièrement à prévoir notre module de protection à la suite d'une alimentation stabilisée ordinaire, ne disposant donc pas d'une limitation réglable du courant. En principe, la maquette a été conçue pour une tension fixe de quelques 12 V, mais il sera très facile de l'adapter à une tension différente, à la condition toutefois de rester dans la plage de tension autorisée par les circuits C/MOS (de 5 à 15 volts pratiquement). Au delà, le principe du montage reste valable, mais une régulation intégrée devra être prévue pour les circuits intégrés.



R = Résistance bobinée, puissance 3 watts à 25°C.
Valeurs normalisées de 0.1 Ohm à 4.7 kOhms.
(attention à la chute de tension excessive)

■ Principe de la mesure :

Notre dispositif est basé sur la mesure de la chute de tension provoquée par l'intensité débitée à travers une résistance de puissance,

■ Contrôle de l'intensité :

Rien de plus facile : une intensité de 1 ampère à travers une résistance précise de 1 ohm provoquera aux bornes de celle-ci une chute de tension de $U = R \times I = 1$ volt exactement.

Cette tension, quoique relativement modeste, sera exploitée aisément si l'on songe qu'un banal transistor PNP deviendra passant si le potentiel de la base est inférieur d'environ 0,6 volt seulement par rapport au potentiel de l'émetteur. Un ajustable monté en potentiomètre permettra un réglage très précis du seuil de fonctionnement, et saura adapter la maquette aux divers transistors utilisés. (voir figure 1).

■ Le schéma électronique :

Le montage proposé sera inséré entre l'alimentation et le récepteur

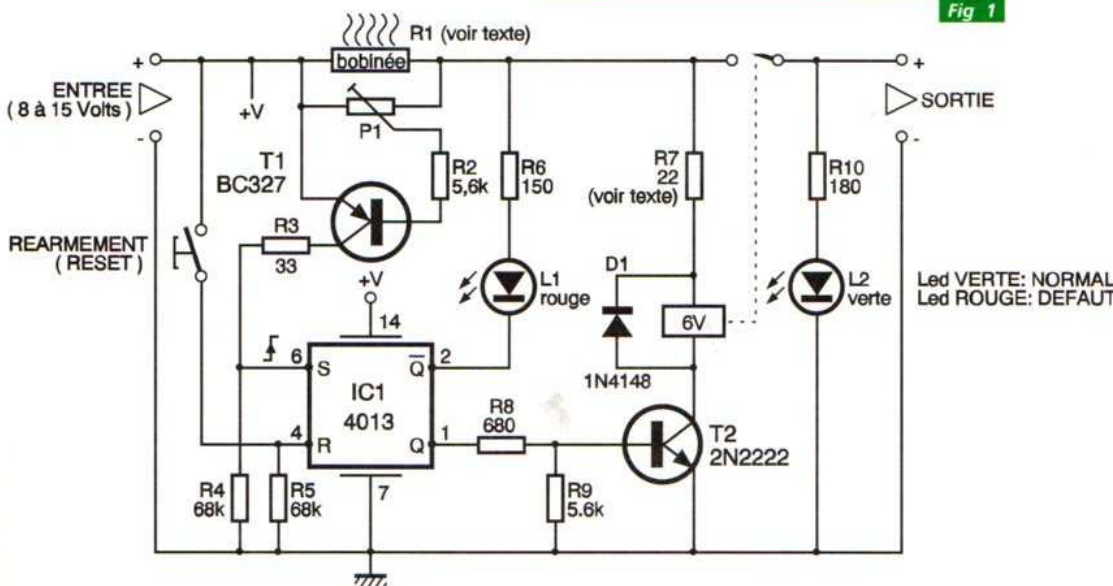


Fig 1

Fig 2

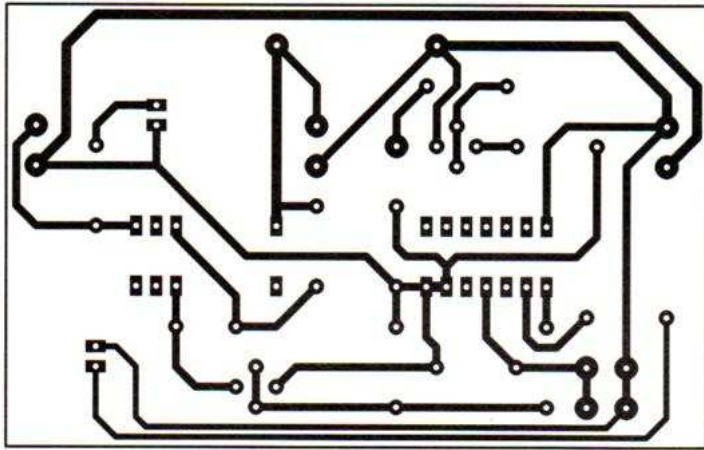


Fig 3

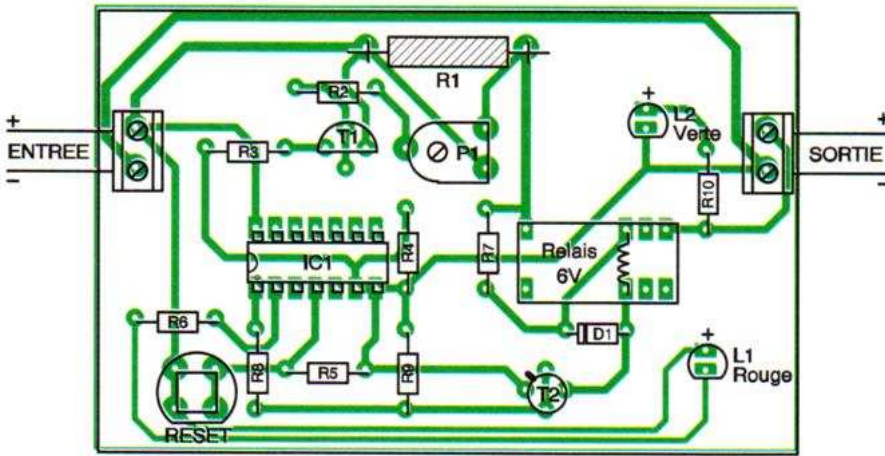


Fig 4

à protéger : il comporte donc bien évidemment 2 bornes d'entrée et 2 bornes de sortie. On trouve sur le passage du courant à surveiller la résistance bobinée R1, dont la tension est appliquée aux bornes de l'ajustable P1, pour finalement piloter la base du transistor T1 via le curseur et la résistance R2.

En cas de dépassement du seuil d'intensité fixé par P1, le collecteur de T1 applique le niveau de la tension d'entrée à la broche 6 du circuit IC1.

Il s'agit ici d'une simple mémoire bistable, réalisée à partir d'une bascule de type D, à savoir le circuit intégré CMOS 4013. La broche 6 est normalement à l'état bas, puisque forcée à la masse par la résistance R4 ; elle représente ici la fonction SET = mise au niveau haut de la sortie Q (= broche 1). La remise à l'état initial ou RESET s'opère sur la broche 4 du même circuit IC1 et sera réalisée par une simple pression sur le poussoir prévu à cet effet. On notera au passage, que l'alimentation positive du circuit IC1 sera prélevée AVANT la résistance de mesure pour un fonctionnement optimal.

Lorsque le défaut est constaté, la sortie Q barre passe à l'état bas et alimente de ce fait la diode électroluminescente L1, rouge, à tra-

vers la résistance R6. Simultanément, la sortie Q est chargée de commander la base du transistor T2, qui lui assure la mise sous tension du relais 6 V auquel incombe la charge d'interrompre le circuit au moyen du contact NC placé en série dans la ligne positive.

La diode verte L2, reliée APRES le contact, sera de ce fait éteinte puisqu'elle était chargée de signaler la mise sous tension normale de la charge. Un défaut constaté est ainsi aussitôt mémorisé, et le restera aussi longtemps que l'utilisateur n'aura pas remédié au défaut et réarmé le dispositif, qui, nous le reconnaissons, ressemble plus par son fonctionnement à un disjoncteur qu'à un fusible.

■ Réalisation pratique :

Nous proposons en annexe un petit circuit imprimé regroupant l'ensemble des composants, et pouvant donc être facilement intégré à une alimentation déjà existante. Le choix de la résistance R1 dépend pour une

bonne part du courant à mesurer : la valeur ohmique de R1 sera choisie pour obtenir aux bornes de l'ajustable une tension de 1 V environ, à la valeur du courant nominal à autoriser.

On peut également envisager de sélectionner une résistance parmi plusieurs à l'aide d'un commutateur pour des valeurs de courant inférieures à 1 A, sinon par une commutation à entrées multiples. L'ajustable P1 peut bien entendu être remplacé avantageusement par un potentiomètre actionné de l'extérieur du boîtier de l'alimentation.

La résistance de puissance R1 est soudée entre deux picots ou cosses poignards, car elle ne devra pas toucher la plaquette d'époxy en raison de la chaleur non négligeable qu'elle sera amenée à dissiper. Les entrées et sorties se feront sur de solides bornes à vis. Nous ne doutons pas qu'il vous sera facile d'exploiter cette petite maquette et de l'adapter à vos besoins.

Guy Isabel

■ NOMENCLATURE

IC1 : double bascule D, C/MOS 4013

D1 : diode commutation 1N 4148

T1 : transistor PNP BC 327 ou équivalent

T2 : transistor NPN 2N 2222 ou équivalent

R1 : résistance de puissance, bobinée, minimum 3 W, valeur à déterminer selon courant à mesurer

Résistances 1/4 de W :

R2, R9 : 5,6 kΩ

R3 : 33 Ω

R4, R5 : 68 kΩ

R6 : 150 Ω

R7 : 22 Ω (selon la tension d'alimentation de la bobine du relais)

R8 : 680 Ω

R10 : 180 Ω

P1 : ajustable horizontal ou potentiomètre 10 kΩ support à souder 14 broches

relais DIL 16, bobine 6 V, contact inverseur

2 blocs de 2 bornes vissés-soudés,

pas de 5 mm

2 picots à souder

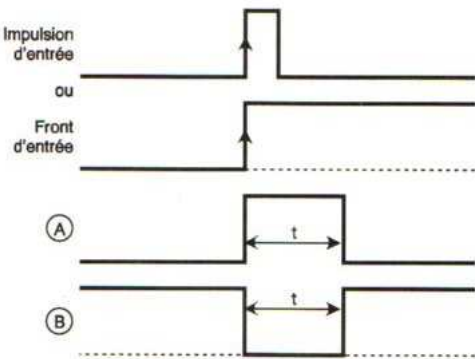
COMMENT CALCULER SES MONTAGES ?



Il existe une deuxième fonction logique très utilisée et qui nécessite quelques calculs : c'est le monostable. Nous allons donc voir, tout au long de cet article, comment calculer les éléments qui entourent les monostables intégrés puis nous verrons comment traiter ceux que l'on trouve sur les monostables réalisés avec de simples portes logiques comme c'est souvent le cas en technologie CMOS.

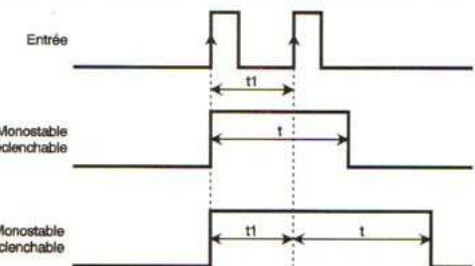
■ Un petit rappel

Afin que nous parlions tous le même langage, la figure 1 rappelle le principe d'un monostable et les formes des signaux qu'il génère.



Chronogramme type d'un monostable. **Fig 1**

Un tel circuit est prévu pour recevoir en entrée un front, montant ou descendant selon le cas. Il génère alors une impulsion de durée définie par des composants externes. Cette impulsion peut être montante ou positive comme indiqué en A ou bien descendante ou négative (même s'il n'y a pas de tensions négatives en logique classique !) comme indiqué en B. On distingue essentiellement deux types de monostables : les monostables simples ou non redéclençables et les monostables redéclençables. Certains auteurs ignorant les res-



Différence entre un monostable non redéclençable et un monostable redéclençable. **Fig 2**

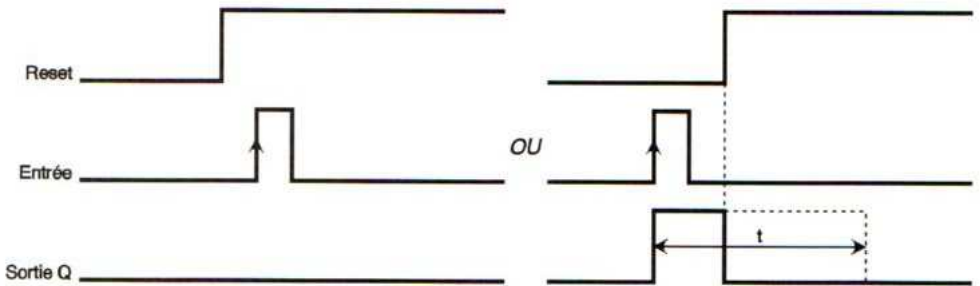
sources de leur langue maternelle appellent aussi ces derniers des monostables non retriggerables ou retriggerables. En effet déclencher se dit trigger en américain !

La figure 2 précise la différence de comportement entre ces deux types de circuits. Dans un monostable non redéclençable, même si des fronts d'entrée valides sont reçus après le début de la génération de l'impulsion, la durée de cette dernière reste immuable.

Dans un monostable redéclençable, le fait de recevoir un front valide alors que l'impulsion est en cours de génération prolonge celle-ci d'une durée égale à celle prévue par le monostable.

Dernier point à préciser, certains monostables sont pourvus d'une entrée de remise à zéro ou reset. Comme le montre la figure 3, cette entrée permet d'interdire toute génération d'impulsion même en présence de fronts d'entrée valides. De plus, elle permet d'abréger la durée d'une impulsion si elle est activée pendant qu'elle est en cours de génération.

La réalisation d'un monostable peut se concevoir de trois manières différentes : avec un circuit spécialisé en technologie TTL, avec un cir-



Principe de l'entrée de remise à zéro dont disposent certains monostables. **Fig 3**

cuit spécialisé en technologie CMOS ou bien encore avec des portes classiques et quelques composants passifs, toujours en CMOS. Ces trois situations conduisant à des calculs totalement différents, mais tout aussi simples les uns que les autres rassurez-vous, nous allons les traiter séparément.

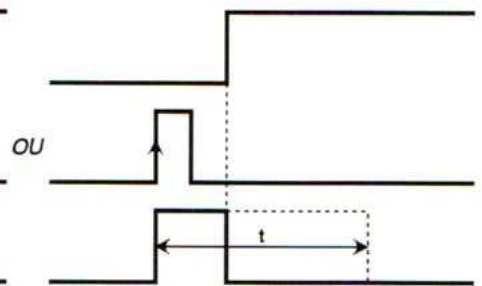
■ Les monostables intégrés TTL

Les deux circuits les plus connus et les plus employés sont le 74121 qui est un modèle simple non redéclençable et le 74123 qui est un modèle double (deux monostables iden-



tiques dans le même boîtier) et redéclençable de surcroît.

La figure 4 présente le synoptique du 74121. Il dispose de trois entrées de déclenchement : les deux entrées A1 et A2 sont sensibles à des fronts descendants tandis que l'entrée B est sensible à un front montant. Comme le laisse deviner le cycle d'hystérésis dessiné



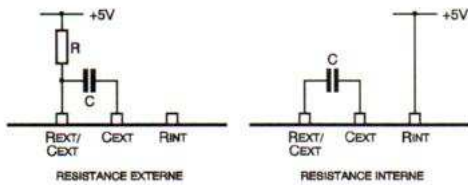
Synoptique et table de vérité du 74121. **Fig 4**

au niveau de cette entrée, ce monostable dispose en interne d'un trigger de Schmitt et peut donc admettre des signaux de déclenchement à variation lente. Deux sorties Q et Qbar sont prévues fournissant des impulsions de sens opposé. La table de vérité de ce monostable est présentée sur cette même figure 4 et confirme ce que

A1	A2	B	Q	Q̄
0	X	1	0	1
X	0	1	0	1
X	X	0	0	1
1	1	X	0	1
1	1	1	1	0
1	1	1	1	0
0	X	1	1	0
X	0	1	1	0
X	X	1	1	0

X = Etat quelconque (0 ou 1)

Synoptique et table de vérité du 74121. **Fig 4**

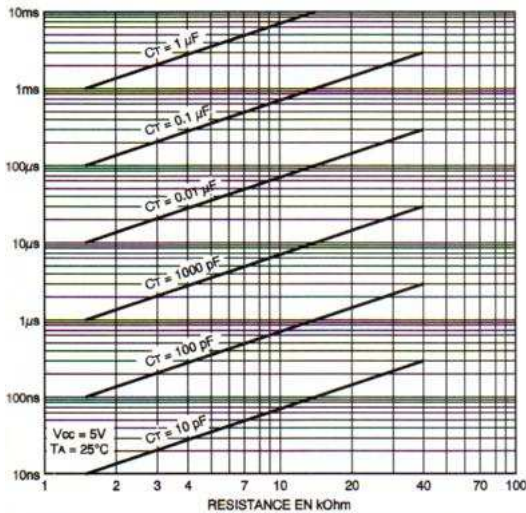


Mode de connexion des éléments externes sur un 74121. **Fig 5**

nous venons de dire quant au déclenchement du circuit.

La durée des impulsions générées est fixée par une cellule R-C externe. La résistance R peut être externe ou interne selon le mode de connexion utilisé indiqué figure 5. La résistance intégrée au circuit a une valeur typique de 10 kohms.

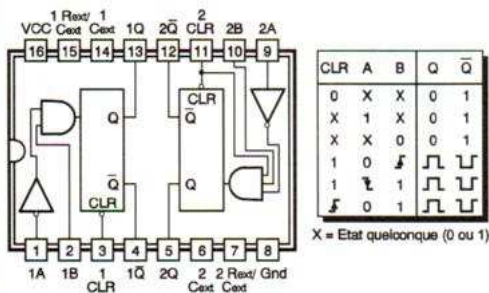
Afin d'obtenir des impulsions de durées stables et reproductibles, la résistance utilisée



Abaque de calcul de la durée d'impulsion pour un 74121. **Fig 6**

doit être comprise entre 2 et 40 kohms et le condensateur entre 10 pF et 10 µF. Pour des applications où la précision de la durée de l'impulsion importe moins, il est possible d'augmenter ce condensateur jusqu'à 1000 µF.

La durée de l'impulsion générée est fournie par la relation approximative suivante : $t = R \times C \times \text{Log } 2$ soit encore $t = 0,7 \times R \times C$. Cette relation ne provient pas d'un calcul que



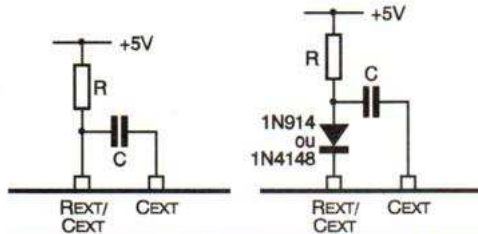
Synoptique et table de vérité d'un 74123. **Fig 7**

nous aurions passé sous silence mais est tout simplement fournie par le fabricant du circuit

car elle découle du schéma interne de ce dernier.

Une autre solution consiste à utiliser les abaques, fournies elles aussi par le fabricant, et que l'on trouvera figure 6.

La figure 7 présente le synoptique du 74123. On ne dispose plus ici que de deux entrées de déclenchement A et B sensibles respectivement à un front descendant et montant.



Mode de connexion des éléments externes sur un 74123. **Fig 8**

Attention ! Contrairement au 74121 ces entrées ne disposent pas de trigger de Schmitt ; il faut donc leur appliquer de vrais signaux logiques. Une entrée de remise à zéro est également disponible, active au niveau bas. Deux sorties, Q et Qbarre, délivrent ici aussi des impulsions de sens opposés. Le comportement du circuit est résumé dans la table de vérité visible sur cette même figure 7.

La durée de l'impulsion est fixée ici aussi par une résistance et un condensateur externes connectés comme indiqué figure 8. Si le condensateur utilisé est un modèle tantale ou chimique ou si l'entrée de remise à zéro est exploitée, le montage faisant appel à la diode est fortement conseillé.

La fourchette de valeurs de la résistance va de 5 à 50 kohms alors que celle du condensateur ne connaît pas de limites théoriques.

Pour des condensateurs de valeur supérieure à 1 nF, la durée de l'impulsion est donnée par la relation approximative suivante :

$$t = K \times R \times C \times (1 + 0,7 / R)$$

où K est un coefficient qui vaut 0,28 pour le montage sans diode et 0,25 pour le montage avec diode.

Pour des capacités inférieures ou égales à 1 nF, cette relation n'est plus valable et il faut alors utiliser l'abaque fournie par le fabricant que vous pouvez découvrir en figure 9.

Les monostables intégrés CMOS

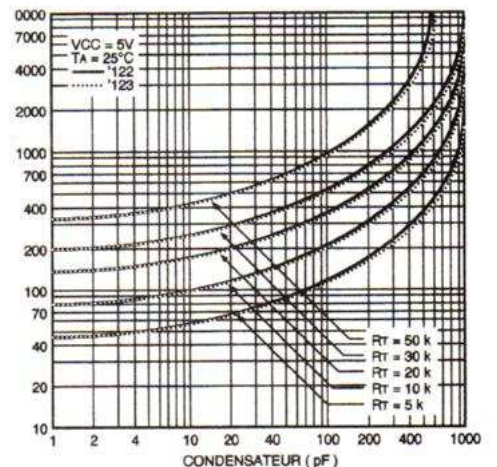
En fait nous aurions presque pu écrire le monostable intégré CMOS car si deux circuits principaux existent encore sur le marché, ils sont compatibles broche à broche (pin for pin si vous préférez !) et la plus ancienne des deux références est déconseillée par son fabricant

pour les réalisations nouvelles. Il s'agit du "vieux" 4528 et de son successeur le 4538.

Ces deux circuits sont des doubles monostables comme vous pouvez le constater avec le synoptique interne présenté figure 10. Ils disposent d'une entrée de remise à zéro et de deux entrées de déclenchement A et B. A est sensible à un front montant et B à un front descendant. Deux sorties complémentaires Q et Qbarre sont évidemment disponibles. Ces monostables sont en principe des modèles redéclenchables mais, en adoptant l'un des deux modes de connexion visibles figure 11 on les transforme facilement en modèles non redéclenchables.

La durée d'impulsion est ici aussi déterminée par une résistance et un condensateur externes dont la valeur diffère et se calcule aussi différemment selon le circuit choisi.

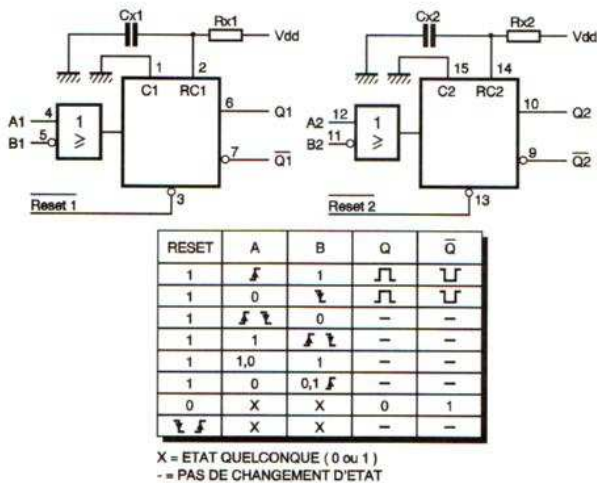
Pour le 4528 il faut faire appel à l'abaque fournie par le fabricant du circuit ; abaque que vous trouverez figure 12. Cela semble assez peu précis mais s'avère suffisant en pratique. L'expérience montre en effet que si vous voulez disposer d'une impulsion de durée bien définie, il est judicieux de scinder la résistance en une partie fixe et une partie ajustable et de procéder à un réglage en situation réelle.



Abaque de calcul de la durée d'impulsion **Fig 9**

La valeur de la résistance peut évoluer librement de 5 kohms à 1 Mohms tandis que la valeur du condensateur ne connaît pas de limites théoriques. Toutefois, pour des capacités supérieures ou égales à 15 µF il faut utiliser une diode de décharge comme schématisé figure 13. En l'absence de cette diode, la décharge du condensateur au travers du circuit peut conduire, à la longue, à la destruction de ce dernier.

En ce qui concerne le 4538, les limites que nous venons de définir ainsi que l'utilisation de la diode restent d'actualité ; par contre la durée de l'impulsion n'est plus déterminée

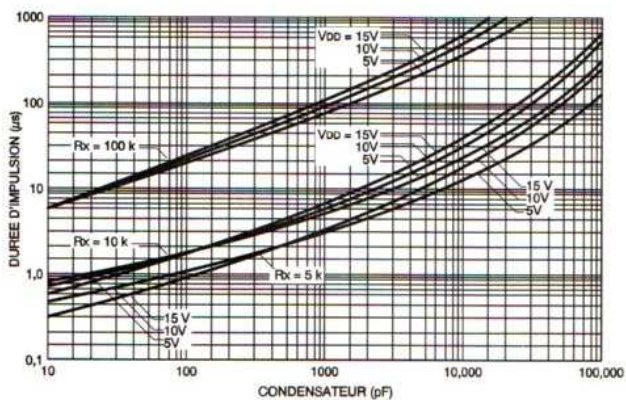


Synoptique et table de vérité d'un 4528 ou 4538. **Fig 10**

par une abaque mais par la relation très simple : $t = R \times C$. On peut difficilement rêver mieux !

Le monostable du pauvre

Il arrive fréquemment que l'on dispose de portes logiques libres dans un montage et il est alors tentant de voir si on ne peut pas les



Abaque de calcul de la durée d'impulsion pour un 4528. **Fig 12**

utiliser comme monostable si le besoin d'une telle fonction se fait sentir. En technologie CMOS c'est parfaitement réalisable au moyen des schémas que nous allons étudier maintenant.

La version la plus simple qui se puisse concevoir est présentée **figure 14**. L'inverseur volontairement dessiné en sortie peut bien sûr être constitué par n'importe quelle porte assurant cette fonction (un NOR ou un NAND dont les deux entrées sont reliées par exemple). Le principe de fonctionnement de ce montage est fort simple comme nous allons le voir grâce au chronogramme de la **figure 15**. Au repos, c'est à dire tant que l'entrée ou point A est au niveau bas, la sortie du montage est aussi

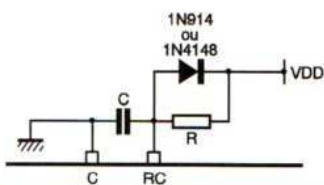
Comment rendre un 4528/4538 non redéclenchable. **Fig 11**

au niveau bas. Les points B et C quant à eux sont au niveau haut et le condensateur est donc déchargé.

Lorsque le point A passe au niveau haut, la sortie B de la porte passe au niveau bas permettant au condensateur de se charger au travers de la résistance R. Simultanément, le point C qui est passé aussi au niveau bas puisque le condensateur était déchargé a fait passer la sortie au niveau haut.

Lorsque la charge du condensateur est suffisante pour que la tension au point C atteigne le seuil de l'inverseur (typiquement 45% de VDD mais en pratique de 33% à 67% de ce même VDD) la sortie de ce dernier passe à nouveau au niveau bas.

On a donc bien généré une impulsion dont le front montant coïncide avec le front montant de déclen-

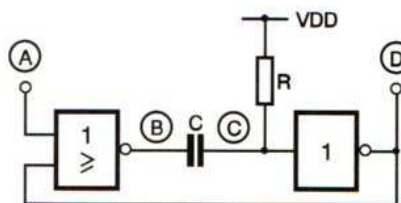


Utilisation d'une diode dans le cas de condensateurs de valeur supérieure à 15 µF. **Fig 13**

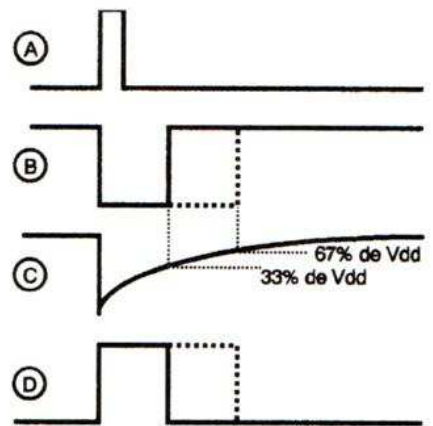
chement d'entrée et le front descendant avec l'intersection de la courbe de charge de C avec le seuil de la porte de sortie.

En pratique, la durée de cette impulsion est donnée par la relation très approximative suivante :

$t \approx 0,6 \times R \times C$ tout en notant bien que des

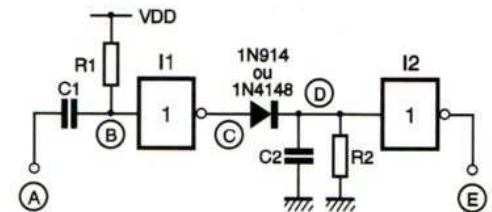


Monostable à base de portes CMOS. **Fig 14**



Chronogramme de fonctionnement du montage de la figure 14. **Fig 15**

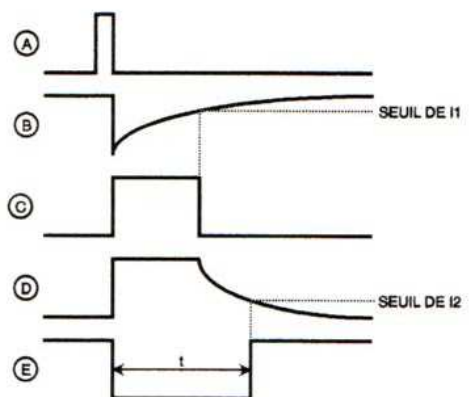
variations de -40% à +60% par rapport au chiffre obtenu restent possibles ; variations dues essentiellement à l'incertitude sur le seuil de changement d'état de la porte de sortie.



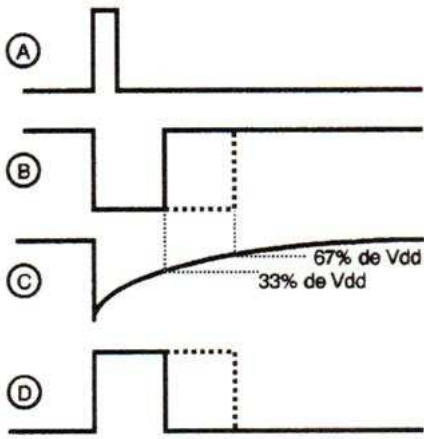
Monostable à portes CMOS à compensation des variations de seuil. **Fig 16**

S'il est des situations où l'on peut s'accommoder d'une telle imprécision, ce n'est pas toujours le cas aussi nous vous proposons maintenant un schéma, à peine plus compliqué mais moins connu et, lorsqu'il est connu, parfois mal réalisé ce qui lui enlève tout son intérêt. Il vous est présenté **figure 16** et réagit à un front descendant.

Analysons son fonctionnement grâce au chronogramme de la **figure 17**. Lors de la descente du signal d'entrée A, le condensateur C1 commence à se charger au travers de R1. Simultanément, la sortie du premier inverseur est passée au niveau haut, ce qui a chargé quasi immédiatement C2 puisqu'aucune résistance de limitation ne se trouve en série. La diode



Chronogramme de fonctionnement du montage de la figure 16. **Fig 17**



Mise en évidence du principe de compensation des variations de seuil. **Fig 18**

D et la résistance interne de l'étage de sortie de l'inverseur sont négligeables vu les valeurs de C2 habituellement utilisées. La sortie du deuxième inverseur est alors passée au niveau bas, créant le début de l'impulsion que va générer notre monostable.

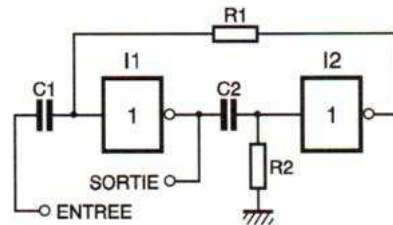
Lorsque la tension aux bornes de C1 atteint le seuil de basculement du premier inverseur, sa sortie change d'état et le condensateur C2 qui n'est plus maintenu chargé par cette même sortie se décharge alors dans R2 comme le montre le chronogramme C.

Lorsque ce condensateur est déchargé en dessous du seuil de basculement du deuxième

inverseur, sa sortie change d'état, terminant ainsi l'impulsion.

Pour l'instant vous ne voyez certainement pas bien ce que nous avons gagné par rapport à la figure 14 si ce n'est d'utiliser une résistance, une diode et un condensateur de plus. En fait, nous avons vu que le schéma de la figure 14 générerait des temps imprécis à cause des variations de seuil des portes CMOS. Ce qu'il faut que vous sachiez c'est que ces seuils varient en effet d'un circuit à un autre mais que, au sein de la même puce, ils sont très voisins. En d'autres termes les seuils de deux portes NOR situées dans des boîtiers 4001 différents pourront être éloignés de 20 ou 30 % alors que ceux des deux mêmes portes mais situées dans le même boîtier seront proches à 1 ou 2 % près.

L'intérêt du montage de la figure 16 est que cette fluctuation du seuil entre 33 et 67 % de VDD se compense sous réserve que les deux inverseurs utilisés aient les mêmes seuils et



Autre montage à compensation des variations de seuil. **Fig 19**

soient donc contenus dans le même boîtier logique. Cela se voit très bien sur le chronogramme figure 18. En effet si le seuil est haut, le temps de charge de C1 est allongé mais celui de décharge de C2 est réduit et vice versa.

Sous réserve de réaliser $R1 \times C1 = R2 \times C2$, la durée d'impulsion générée par ce montage peut donc être calculée avec une précision satisfaisante (quelques % d'erreur au pire) par la relation :

$$t = 1,4 \times R1 \times C1 \text{ avec } C1 = C2 \text{ et } R1 = R2.$$

Signalons pour en terminer avec ce schéma qu'il est possible de le réaliser sous une autre forme, présentée figure 19. Le principe et la relation vus ci-avant restent valables et l'on économise une diode !

En résumé

Nous avons vu avec cet article que les calculs relatifs aux monostables, qu'ils soient à base de circuits spécialisés ou de simples circuits logiques CMOS, se résumaient à une banale multiplication, au besoin avec un coefficient approprié. Pour être vraiment complet, il nous reste à traiter le cas d'un circuit universel qui peut tout à la fois servir d'astable, de monostable et de comparateur : le célèbre 555. Ce sera chose faite le mois prochain.

Le multi-contrôleur pour tous les secteurs électriques



TESTOFON 4000-501

- Utilisé dans le monde entier par des milliers de spécialistes
- Protection contre les tensions extérieures
- Robustesse et maniabilité
- Simplicité d'emploi
- Signalisation acoustique et optique

Option

- Modèle spécial 4000-503 détection > 5 V (nous consulter)

289^F

+ port 25 F contre-remboursement 62 F

Essais pouvant être utilisés avec le TESTOFON 4000 :

- Plage d'essai 0 Ω à 1,5 MΩ - Continuité électrique - Résistances - Condensateurs - Diodes, LED - Modules électroniques, CI - Transistors - Electro-aimants - Transformateurs - Moteurs à induction

Commande à **SARL SODISTRA**
BP D7 - 27170 BEAUMONT-LE-ROGER
Tél. : (16) 32 46 36 97 - Fax : (16) 32 46 37 03

COMPOSANTS ELECTRONIQUES



Tarif quantitatif détaillé 1996 gratuit

50 pages
10 millions de composants en stock
nombreuses opportunités
nombreux kits

Médolor SA
42800 Tartaras
Tél : 77.75.80.56

Flash réalisations

ALIMENTATION STABILISÉE ECONOMIQUE

A quoi ça sert ?

De très nombreux circuits intégrés, tous plus modernes les uns que les autres, sont à notre disposition pour réaliser une alimentation stabilisée. C'est pourtant à un modèle de plus de vingt ans (toujours disponible) que nous avons décidé de faire appel. Cela permettra à ceux d'entre vous qui ont des «fonds de tiroir», de réaliser une alimentation sans bourse délier. Quant aux autres, qu'ils se rassurent, le prix de revient de ce montage, même avec des composants neufs, est déri-



soire. Notre alimentation est réglable de 3,8 à 24 volts environ. Elle est protégée contre les courts-circuits sur trois valeurs commutables : 15 mA, 150 mA et 1,5 A mais vous pouvez librement adapter ces paramètres à vos besoins.

mA, il alimente T2 et T1 montés en darlington ce qui permet à notre montage de délivrer jusqu'à 1,5 A sans problème. La limitation de courant en cas de court-circuit fait appel à R4, R5 ou R6, commutables par S1. La valeur de ce courant est donnée par la relation $I_{cc} = 0,6 / R$.

Vous pouvez donc librement modifier une ou plusieurs de ces résistances pour disposer des valeurs vous convenant le mieux et même ajouter des positions à S1.

La réalisation

Le circuit imprimé que nous vous proposons supporte tous les composants à l'exception du potentiomètre de réglage de tension et du commutateur de courant de court-circuit.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Semi-conducteurs

PT : Pont moulé 80 volts 2 ampères ou plus
T1 : MJE 3055, TIP 3055
T2 : 2N 2219 A ou 2N 2222 A
IC1 : 723

Résistances 1/4 de watt 5%

R1, R2 : 2,7 kW
R3 : 820 Ω
R4 : 0,47 Ω 1 watt (*)
R5 : 4,7 Ω (*)
R6 : 47 Ω (*)

* ou autres valeurs selon le courant désiré

Condensateurs

C1 : 1000 à 10 000 μF 40 V chimique axial ou radial
C2 : 150 pF céramique
C3 : 4,7 μF 63 volts chimique axial

Divers

P1 : Potentiomètre rotatif linéaire de 4,7 kΩ
S1 : Commutateur 1 circuit 3 positions.
Radiateur pour T1 (voir texte)

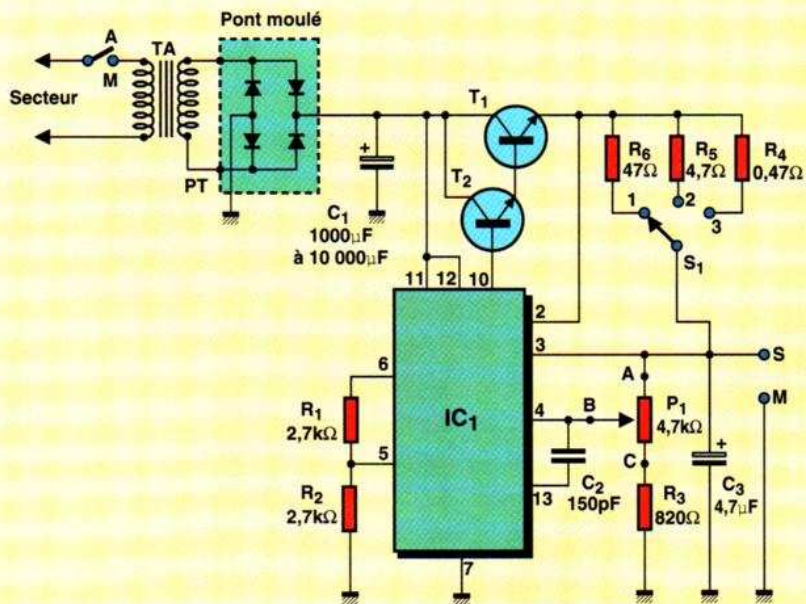


Figure 1 - Schéma de notre montage

Comment ça marche ?

Le schéma

Le 723 est monté de façon très classique. Sa tension de référence interne de 7,15 V, disponible sur la patte 6, est divisée par deux afin de pouvoir «descendre» à 3,8 V environ de tension minimum.

Comme le 723 ne peut fournir seul que 150

Il est prévu pour un pont moulé en ligne mais, si vous n'avez que quatre diodes dans vos tiroirs, rien ne vous interdit de modifier son dessin à ce niveau.

Le transistor T1 est placé en bordure du circuit car il doit être vissé sur un radiateur dont la taille dépendra de l'usage que vous ferez de cette alimentation.

Ce radiateur peut très bien être constitué par une face du coffret dans lequel vous placerez ce montage. Dans tous les cas, T1 devra

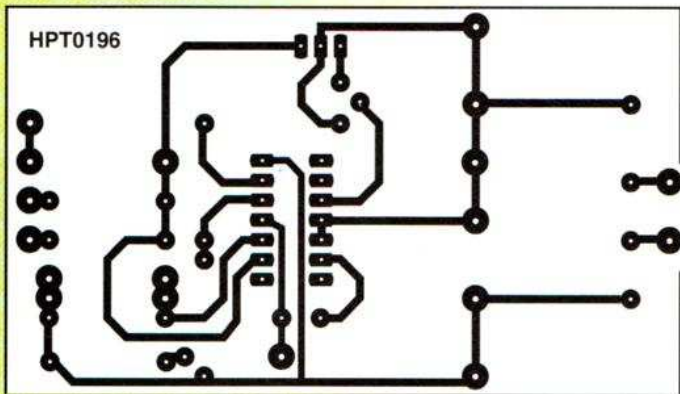


Figure 2 : Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1

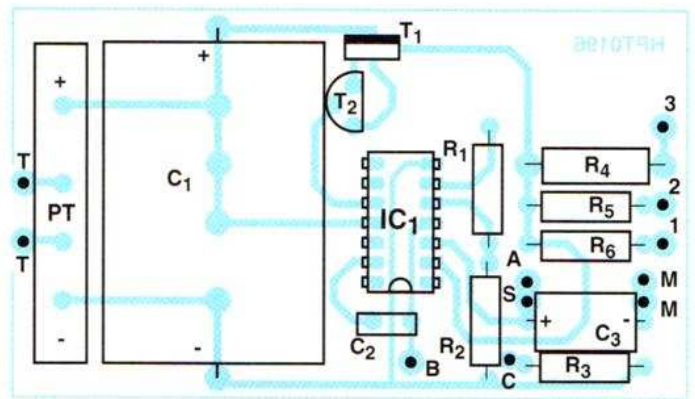


Figure 3 : Implantation des composants.

être isolé de ce radiateur par les classiques mica et rondelle à épaulement. Plusieurs trous d'implantation sont prévus pour C1 qui peut ainsi être un modèle horizontal ou vertical dont la valeur peut même varier de

1000 μ F à 10 000 μ F en fonction de vos disponibilités. Le transformateur doit délivrer 24 V au secondaire sous un courant égal au courant maximum que vous voudrez pouvoir faire débiter à votre alimentation (1,5

ampère dans notre exemple). La seule précaution à prendre à ce niveau est que la tension redressée appliquée en 11 et 12 du 723 ne puisse pas dépasser 37 V qui est la valeur limite admise par ce circuit.

GENERATEUR DE MELODIE POLYVALENT

A quoi ça sert ?

Ce montage génère, au rythme de votre choix, 9 notes successives réglables individuellement. Il peut donc remplacer n'importe quel avertisseur sonore toute les fois où une signalisation plus gaie qu'une sonnerie stridente s'impose : avertisseur pour vélo, sonnette de porte, générateur de «jingle» pour discothèque ou sonorisation, etc ...

Comme il n'est fait appel à aucun circuit intégré spécialisé, vous êtes assuré de pouvoir le réaliser même plusieurs années après la publication de cet article !

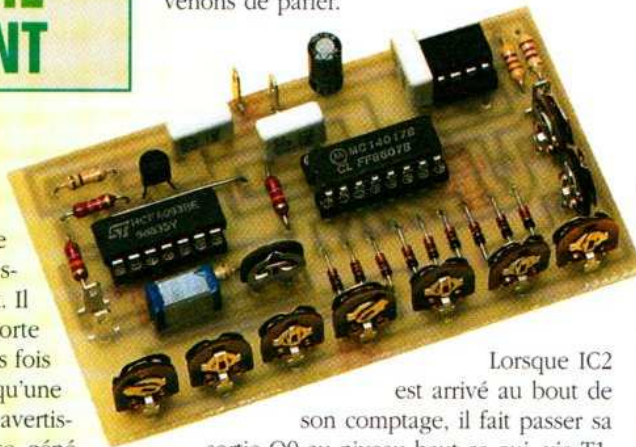
Comment ça marche ?

Le coeur du montage n'est autre qu'un 555 (IC3) monté en oscillateur astable. La fréquence de fonctionnement est fixée par celui des potentiomètre P2 à P10 qui est validé par IC2.

Ce circuit est un 4017 CMOS c'est à dire un compteur décimal. Il avance au rythme imposé par les portes IC1c et IC1d montées elles aussi en oscillateur astable. Ce rythme est réglable par P1.

Un cycle de génération de mélodie est

déclenché par appui sur le poussoir P qui fait changer d'état la bascule R-S réalisée autour de IC1a et IC1b. Cette bascule valide en effet l'oscillateur de rythme dont nous venons de parler.



Lorsque IC2 est arrivé au bout de son comptage, il fait passer sa sortie Q9 au niveau haut ce qui, via T1, ramène la bascule R-S à son état initial, arrêtant ainsi la génération de la mélodie.

La réalisation

Tous les composants prennent place sur le circuit imprimé proposé dont le câblage ne présente aucune difficulté particulière. Attention toutefois au strap placé sous IC3 qui est à câbler avant de mettre en place ce circuit. Tous les potentiomètres sont évidemment des modèles ajustables puisque les paramètres de la mélodie sont à régler en principe une fois pour toutes.

Au niveau de la sortie BF, deux options sont possibles selon l'usage que vous prévoyez de faire de ce montage. Si vous le faites suivre par un amplificateur de puissance, vous monterez les résistances R7 et R8 afin d'atténuer le signal de sortie du 555 en fonction de la sensibilité de votre amplificateur.

La relation approximative suivante est à utiliser pour calculer R7 :

$R7 = 2\ 200 \times (VA/Vs - 1)$ ou Vs est la sensibilité d'entrée de votre amplificateur et VA la tension d'alimentation de notre montage.

Si vous vous contentez d'une puissance sonore réduite, vous pouvez relier directement un haut-parleur au montage en intercalant en série le condensateur C6.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Semi-conducteurs

IC1 : 4093 CMOS
IC2 : 4017 CMOS
IC3 : 555 normal (pas CMOS)
T1 : BC 547, 548, 549

Résistances 1/4W 5%

R1, R2, R6 : 27 k Ω
R3 : 100 k Ω
R4 : 220 k Ω
R5 : 4,7 k Ω
R7 : voir texte
R8 : 2,2 k Ω

Condensateurs

C1, C3, C4 : 0,1 μ F mylar
C2 : 0,47 μ F mylar
C5 : 22 μ F 25 volts chimique radial
C6 : 100 μ F 25 volts (voir texte)

Divers

P1 : Potentiomètre ajustable vertical au pas de 2,54 mm de 1 M Ω
P2 à P10 : Potentiomètres ajustables verticaux au pas de 2,54 mm de 10 k Ω
P : Poussoir contact en appuyant
HP : facultatif (voir texte).

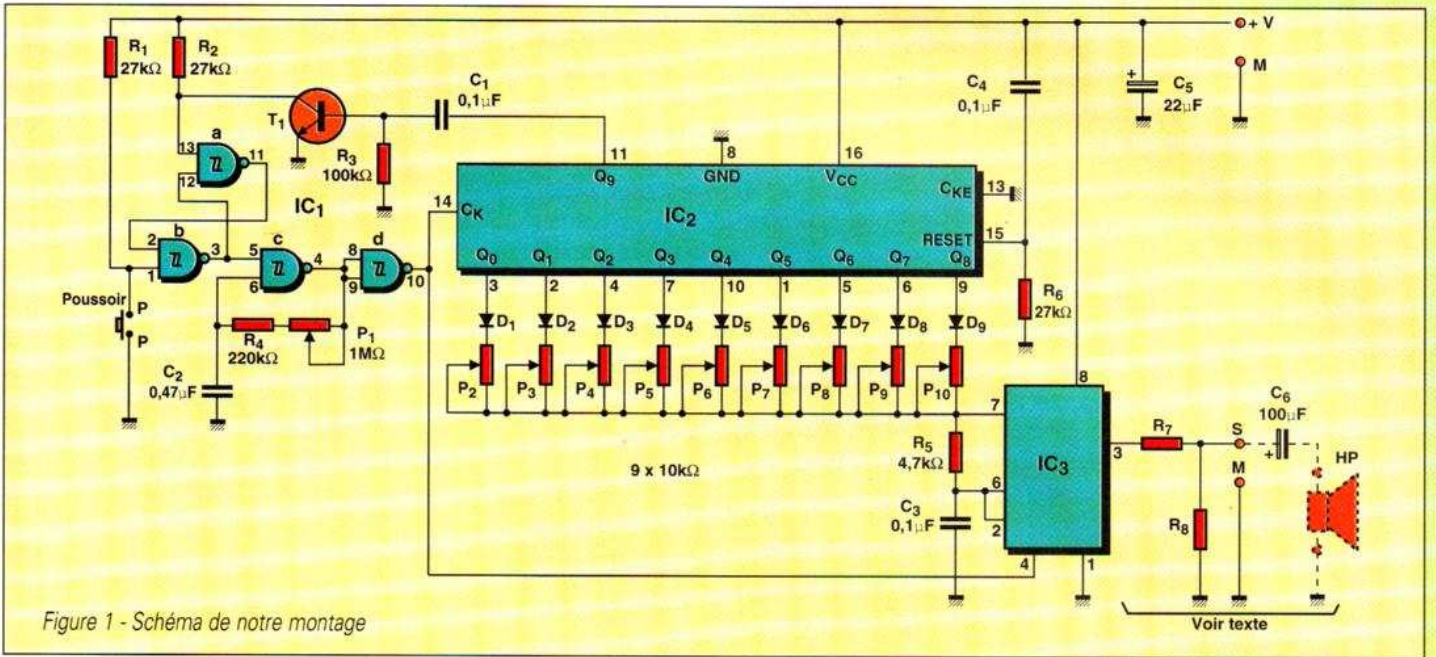


Figure 1 - Schéma de notre montage

Attention ! Ce condensateur est câblé à l'extérieur du circuit imprimé.

Dans ce cas il ne faut pas monter R8 et mettre en place R7 calculée au moyen de la relation suivante :

$R7 = 10 \times VA - R_{hp}$ où VA est encore la ten-

sion d'alimentation du montage et R_{hp} l'impédance du haut-parleur utilisé. La valeur ainsi déterminée est une valeur minimum. Vous pouvez l'augmenter ce qui diminue la puissance sonore. Si au contraire vous voulez bénéficier de la puissance maximum

permettre par cette solution simple, choisissez un haut-parleur de 16 Ω d'impédance ou plus.

L'alimentation du montage est à faire sous une tension de 5 à 15 volts, convenablement filtrée et stabilisée.

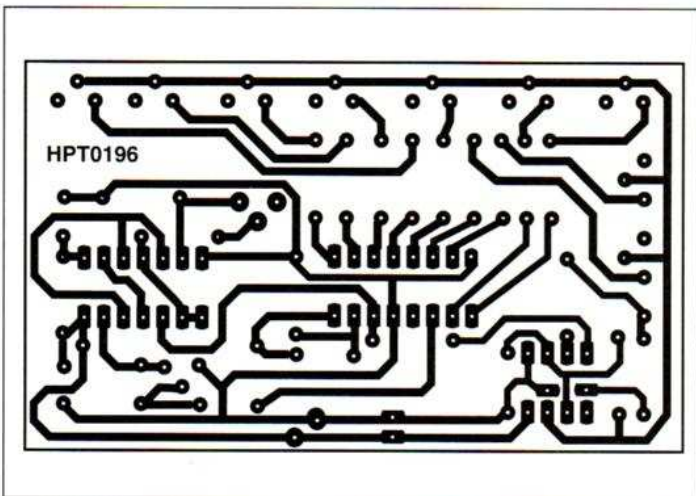


Figure 2 : Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1

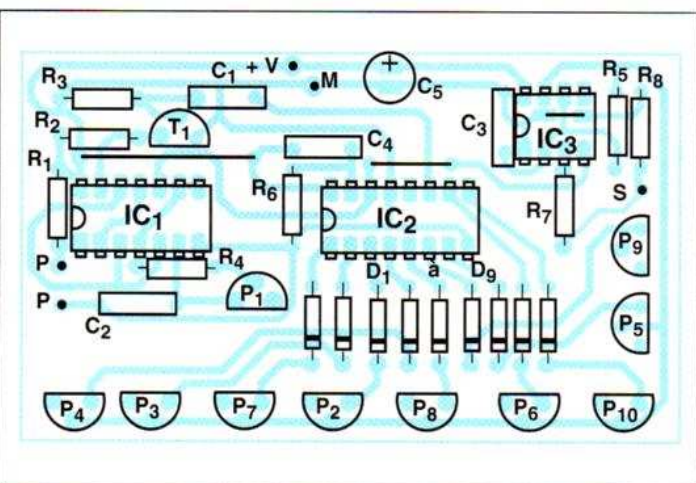


Figure 3 : Implantation des composants.

arqué composants

SAINT-SARDOS 82600 VERDUN SUR GARONNE
TEL:63.64.46.91 FAX:63.64.38.39

C.MOS.	C.I. INTEGRES	REGULATEURS	TRANSISTORS
N°4001 4001 B 1.80 1.75 1.60	N°1038 MAX232 192.00 144.00 99.96	N°106 7805 1.5A 5V 3.40 -3.15 2.80	N°610 2N1711 2.20 2.05 1.90
N°4011 4011 B 2.00 1.85 1.65	N°6028 LM741 8.80 8.20 7.20	N°108 7808 1.5A 8V 4.20 -3.05 3.80	N°618 2N2218 2.30 2.15 1.90
N°4012 4012 B 2.20 2.10 1.90	N°371 TL 071 3.90 3.65 3.20	N°108 7808 1.5A 8V 3.40 -3.05 2.75	N°620 2N2222 1.60 1.37 1.20
N°4013 4013 B 2.30 2.15 1.90	N°372 TL 072 4.10 3.80 3.30	N°109 7809 1.5A 9V 4.80 -4.45 3.95	N°628 2N2284A 2.50 2.40 2.15
N°4014 4014 B 2.40 2.25 2.00	N°374 TL 074 4.80 4.65 4.15	N°112 7812 1.5A 12V 5.40 -3.15 2.80	N°625 2N2906 2.00 1.78 1.60
N°4015 4015 B 2.50 2.35 2.10	N°381 TL 081 3.40 3.15 2.90	N°115 7815 1.5A 15V 4.40 -4.20 3.75	N°630 2N2907 1.80 1.61 1.52
N°4020 4020 B 3.80 3.70 3.40	N°382 TL 082 3.80 3.55 3.15	N°124 7824 1.5A 24V 6.00 -4.50 4.00	N°633 2N3055 7.50 7.05 6.65
N°4027 4027 B 4.10 3.90 3.55	N°394 TL 094 4.00 3.70 3.30	N°135 7805 1.5A 5V 3.00 3.65 3.20	N°637 2N3773 14.90 14.15 12.65
N°4028 4028 B 3.90 3.80 3.50	N°392 SCS 202 32.00 28.75 26.00	N°142 7912 1.5A 12V 4.80 4.20 3.75	N°638 2N3819 3.90 3.65 3.20
N°4029 4029 B 4.00 3.80 3.40	N°232 MAX232 19.00 17.65 15.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3904 1.00 0.95 0.80
N°4030 4030 B 2.30 2.15 1.90	N°271 TL 071 3.00 4.65 4.10	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4031 4031 B 4.00 3.80 3.40	N°411 LM 311 2.90 2.70 2.40	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4032 4032 B 4.00 3.80 3.40	N°424 LM 324 3.20 3.00 2.65	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4033 4033 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 4.80 4.50 3.75	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4034 4034 B 4.00 3.80 3.40	N°359 LM 359 3.80 3.50 2.80	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4035 4035 B 4.00 3.80 3.40	N°351 LM 351 4.80 4.50 3.75	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4036 4036 B 4.00 3.80 3.40	N°353 LM 353 4.80 4.50 3.75	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4037 4037 B 4.00 3.80 3.40	N°356 LM 356 6.50 6.00 5.25	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4038 4038 B 4.00 3.80 3.40	N°357 LM 357 7.00 6.65 6.30	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4039 4039 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4040 4040 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4041 4041 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4042 4042 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4043 4043 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4044 4044 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4045 4045 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4046 4046 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4047 4047 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4048 4048 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4049 4049 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4050 4050 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4051 4051 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4052 4052 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4053 4053 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4054 4054 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4055 4055 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4056 4056 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4057 4057 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4058 4058 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4059 4059 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4060 4060 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4061 4061 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4062 4062 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4063 4063 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4064 4064 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4065 4065 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4066 4066 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4067 4067 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4068 4068 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4069 4069 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4070 4070 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4071 4071 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4072 4072 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4073 4073 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4074 4074 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4075 4075 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4076 4076 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4077 4077 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4078 4078 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4079 4079 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4080 4080 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4081 4081 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4082 4082 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4083 4083 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4084 4084 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4085 4085 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4086 4086 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4087 4087 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4088 4088 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4089 4089 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4090 4090 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4091 4091 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4092 4092 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4093 4093 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4094 4094 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4095 4095 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4096 4096 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4097 4097 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4098 4098 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4099 4099 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80
N°4100 4100 B 4.00 3.80 3.40	N°358 LM 358 2.30 2.15 1.90	N°157 7915 1.5A 15V 5.10 4.55	N°638 2N3906 1.00 0.95 0.80

74 LS ..

SUPPORTS C.I.

MODULES "MIPOT"

N°3850 MULTIMETRE M3850 MANUDAX **1199.40 - 960.00**
3 digits 3/4. 4000 points. Rétroéclairé. Bar graph 43 seg. Double afficheur. Mesure : Tension. Résistance. Capacité. Fréquence (40Mhz). Température. Livré complet. Avec sonde de température. Interface RS-232. Disquette et logiciel de liaison PC. Notice en français.

PROMO!!! PLAQUES EPOXY CUIVRE. Préfabricées
N° 8571 EPOXY 1 FACE (200X300) Les 5 - 250.00 - 160.00

CONDITIONS DE VENTE: PAR CORRESPONDANCE UNIQUEMENT. NOS PRIX SONT T T C
ENVOIS EN RECOMMANDATION URGENT SOUS 24 HEURES DU MATERIEL DISPONIBLE.
- PAIEMENT A LA COMMANDE - PAR CHECKE, MANDAT OU CARTE BANCAIRE
- 40 F DE FRAIS DE PORT ET D'EM

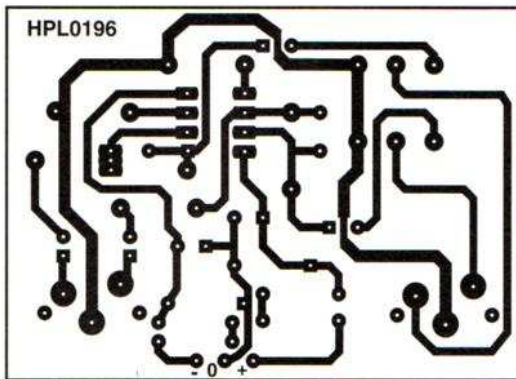


Figure 2 : Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1

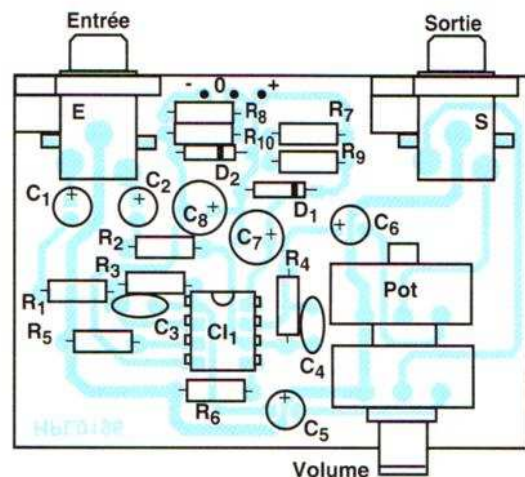


Figure 3 : Implantation des composants

modèles bifet, les seconds des modèles bipolaires.

Vous pouvez également utiliser un modèle plus récent comme l'OP 275, de PMI d'Analog Devices, un circuit associant sur ces entrées les technologies bifet et bipolai-

re. Existente également le 2604 développé par Burr Brown et l'ampli rapide LM 6142 de NS, un «rail à rail» qui augmentera la dynamique vers le haut. Ce circuit devra, toutefois, être alimenté par une tension de +/- 12V. Une bonne occasion pour une

écoute comparée des mérites acoustiques de ces amplis ops...

On utilisera pour ce faire deux préamplis de ce type dont les entrées seront connectées en parallèle, on commutera les sorties par un inverseur ou un relais.

UN GRADATEUR PERFORMANT

A quoi ça sert ?

Si les schémas de gradateurs sont nombreux dans les revues et ouvrages d'électronique, ceux disposant d'une plage de réglage variant de 0 à presque 100 % avec une hystérésis très faible sont beaucoup moins répandus.

Il est en effet nécessaire de faire appel à des circuits intégrés spécialisés pour y parvenir.

C'est ce que nous vous proposons aujourd'hui avec le TCA 785 de Siemens, circuit intégré aisément disponible et peu coûteux qui vous permettra de disposer d'un excellent gradateur.

Le schéma

Le circuit s'alimente directement sur le secteur au travers des résistances chutrices R1 et R2. La diode Zener DZ1 stabilise quant à elle sa tension d'alimentation afin de dispo-

ser de conditions de fonctionnement stables. La résistance R3 informe le circuit de la position de la sinusoïde du secteur ce qui lui permet de déclencher la génération d'une rampe au passage par zéro de cette dernière.

La tension de cette rampe est comparée à celle présente sur le curseur du potentiomètre P1 et, lorsqu'il y a égalité, une impulsion de déclenchement est envoyée au triac.

On peut ainsi doser très précisément le point d'amorçage du triac par rapport à la sinusoïde du secteur et donc la puissance appliquée à la charge dans une plage allant de 0 à presque 100 %.

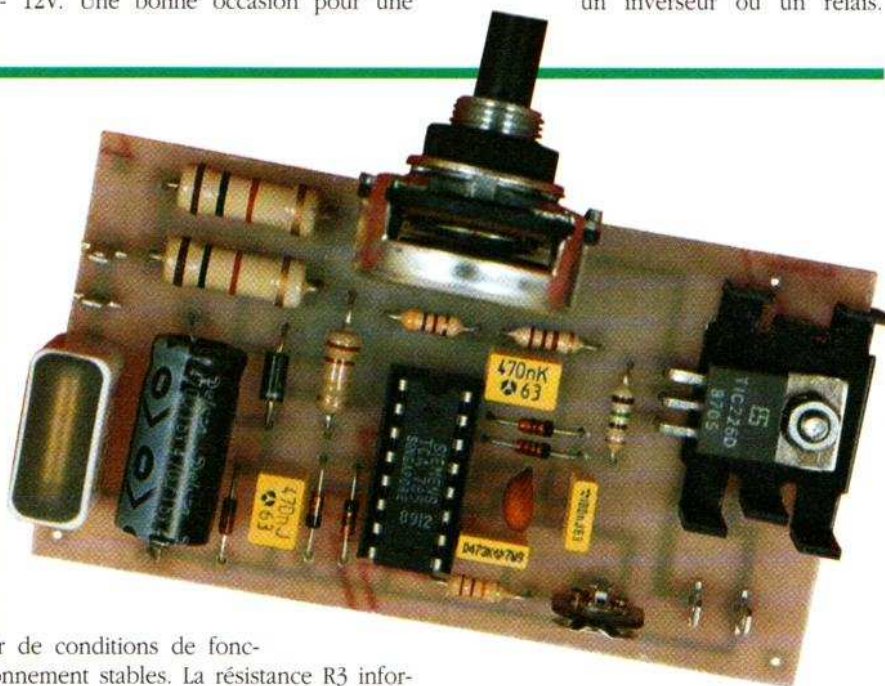
Le "presque" n'est pas dû à un défaut du

TCA 785 mais tout simplement aux inévitables pertes dans le triac qui interdisent d'atteindre parfaitement les 100 %.

La réalisation

L'approvisionnement des composants ne pose pas de problème particulier. En cas de difficulté pour le TCA 785, sachez qu'il est disponible chez Radiospares (BP 453, 60031 Beauvais Cedex).

Le triac sera un modèle quelconque mais ne devra pas dépasser 8 ampères si vous ne voulez pas avoir de problème de déclen-



chement. Le condensateur C7 sera impérativement un modèle de classe X2 ou autocatrisant seul prévu pour supporter de façon sûre le secteur 220 volts.

L'utilisation de condensateur 400 volts, préconisée par certains revendeurs et auteurs dans des situations similaires, étant criminelle car ces condensateurs peuvent exploser et prendre feu.

Le circuit imprimé reçoit tout les composants, potentiomètre et triac sur son radiateur compris.

Ce dernier peut être un modèle du commerce ou un petit U en dural découpé par vos soins.

Attention ! Si votre triac n'est pas un modèle en boîtier isolé, ce radiateur se trouve relié à A2 et donc au secteur.

Il ne doit donc en aucun cas pouvoir être touché lorsque le gradateur est utilisé.

Le montage ne présente pas de difficulté particulière et fonctionne dès la dernière soudure effectuée.

Le seul réglage à réaliser est celui de P2 que vous manoeuvrerez, en fonction de la charge utilisée, de façon à disposer de la plus large plage de gradation possible par action

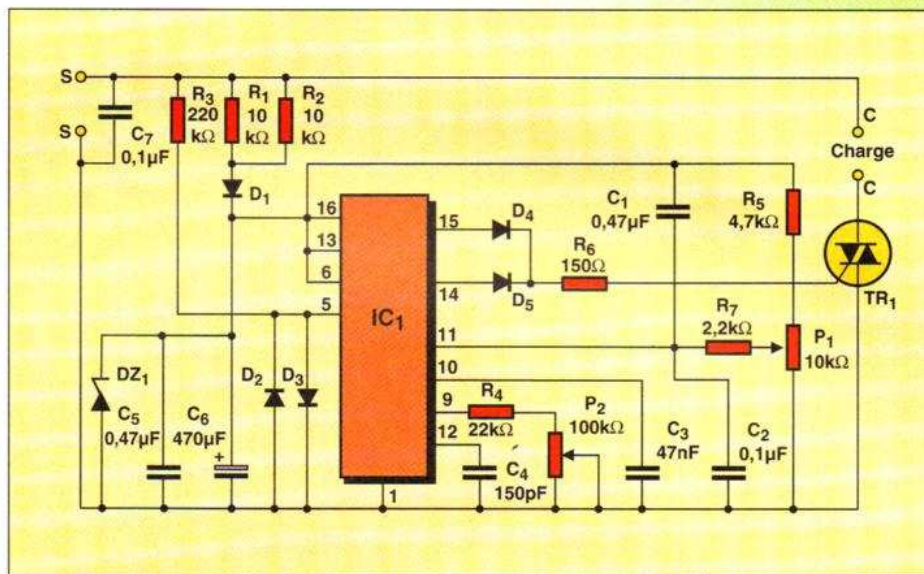


Figure 1 : Schéma de notre montage

sur P1. Comme tous les montages de ce type, reliés directement au secteur, notre gradateur sera impérativement monté dans un boîtier isolant interdisant tout contact avec les composants.

Le potentiomètre de gradation P1 sera un modèle avec axe en plastique ou, si son axe est métallique, il sera impérativement muni d'un bouton de commande isolant.

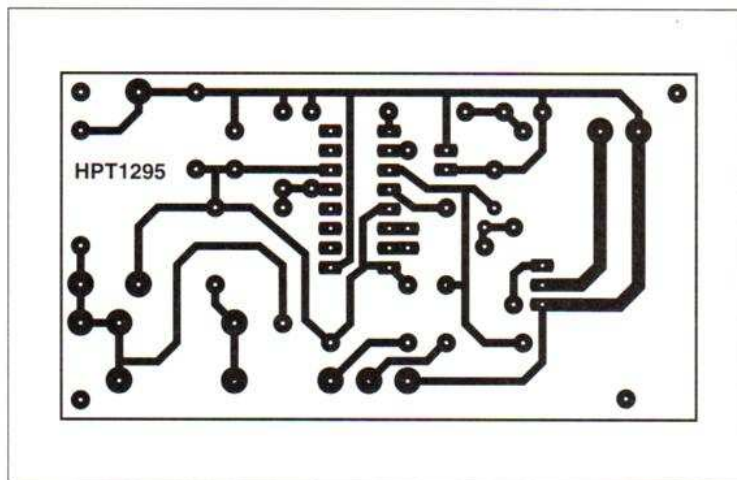


Figure 2 : Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1

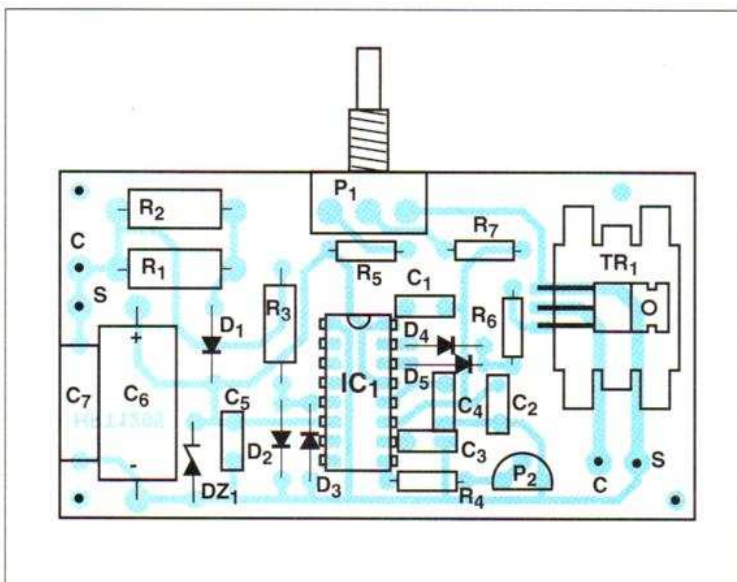


Figure 3 : Implantation des composants

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Semi-conducteurs

- IC₁ : TCA 785
- TR₁ : Triac 400 V 6 ou 8 A
- D₁ : 1N 4006 ou 4007
- D₂, D₃, D₄, D₅ : 1N 914 ou 1N 4148
- DZ₁ : Zener 15 V 0,4 W

Résistances 1/4 de W 5% sauf indication contraire

- R₁, R₂ : 10 kΩ 5 W bobinée
- R₃ : 220 kΩ 1/2 W
- R₄ : 22 kΩ
- R₅ : 4,7 kΩ
- R₆ : 150 Ω
- R₇ : 2,2 kΩ

Condensateurs

- C₁, C₅ : 0,47 μF mylar
- C₂ : 0,1 μF mylar
- C₃ : 47 nF mylar
- C₄ : 150 pF céramique
- C₆ : 470 μF 16 à 25 volts chimique axial
- C₇ : 0,1 μF 220 volts alternatif classe X2

Divers

- P₁ : Potentiomètre rotatif à implanter sur CI de 10 kΩ linéaire
- P₂ : Potentiomètre ajustable vertical de 100 kΩ
- Radiateur pour TR₁

THERMOSTAT ÉLECTRONIQUE

A quoi ça sert ?

Le remplacement d'un thermostat traditionnel à bilames par un modèle totalement électronique apporte sur un convecteur électrique ordinaire bon nombre d'avantages : précision bien plus grande, moins de gaspillage d'énergie et moins de bruits de dilatation de la carcasse du radiateur en raison de l'hystérésis plus réduite.

Notre thermostat sera équipé d'un triac isolé, se déclenchant au passage par le zéro du secteur pour ne craindre aucun parasitage.

Comment ça marche ?

L'alimentation

Une particularité du schéma proposé est de ne pas utiliser de transformateur abaisseur pour obtenir les quelques volts continus nécessaires au bon fonctionnement du circuit électronique. Nous ferons donc appel à la «capacité chutrice» C3. Contrairement à une résistance dissipant une chaleur non-négligeable par effet Joule, la perte d'énergie ici est quasi nulle en raison du déphasage occasionné par le condensateur. Toutefois cette solution économique n'est envisageable que si l'on se contente de quelques dizaines de milliampères. Avec un microfarad, on peut espérer obtenir environ

30 mA. A noter encore que la tension d'isolement de la capacité sera au minimum de 400 V, pour prévenir tout risque de claquage. Le redressement est ensuite assuré par les diodes D1 et D2, la zener de stabilisation Z1 et un filtrage classique par le condensateur C4.

Attention ! La polarité négative, donc la pile, est directement reliée à un fil du secteur ! **Soyez donc prudents !**

La mesure de la température

Nous faisons appel à un ampli-OP (AOP) monté en comparateur de tension. La sonde de mesure est simplement confiée à une résistance CTN de 10 kΩ (valeur nominale à 25 degrés). Elle forme avec les composants R1, R2 et le potentiomètre P1 un pont diviseur, dont la tension médiane est appliquée

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Semi-conducteurs :

IC₁ : ampli-OP μA 741, boîtier DIL 8
 IC₂ : optotriac MOC 3041
 D₁, D₂ : diodes redressement 1N4007
 D₃, D₄ : diodes commutation 1N4148
 Z₁ : diode zener 10 V
 triac isolé 6 à 8 A, 600 V

Résistances 1/4 W :

R₁, R₂ : 1,5 kΩ
 R₃, R₄ : 56 kΩ
 R₅ : 390 Ω
 R₆ : 56 Ω
 R₇ : 330 Ω
 R₈, R₉ : 470 Ω
 P₁ : potentiomètre linéaire, 10 kΩ + bouton
 sonde CTN 10 kΩ
 varistance 250 V

Condensateurs :

C₁ : chimique vertical 100 μF/25 V
 C₂ : plastique 150 nF
 C₃ : non polarisé 1 μF/400 V mini (mieux 630 V)
 C₄ : chimique vertical 220 μF/25 V

sur l'entrée e+ de l'AOP (patte 3). L'entrée e- reçoit la moitié de la tension d'alimentation grâce aux résistances R3 et R4 de valeurs égales. La sortie 6 du circuit IC1 sera haute si la tension de la CTN est inférieure à celle proposée par le potentiomètre P1. La plage de mesure utile, c'est à dire la zone linéaire de la sonde, s'étend de 7 à 30 degrés environ soit exactement le domaine qui nous intéresse en chauffage domestique.

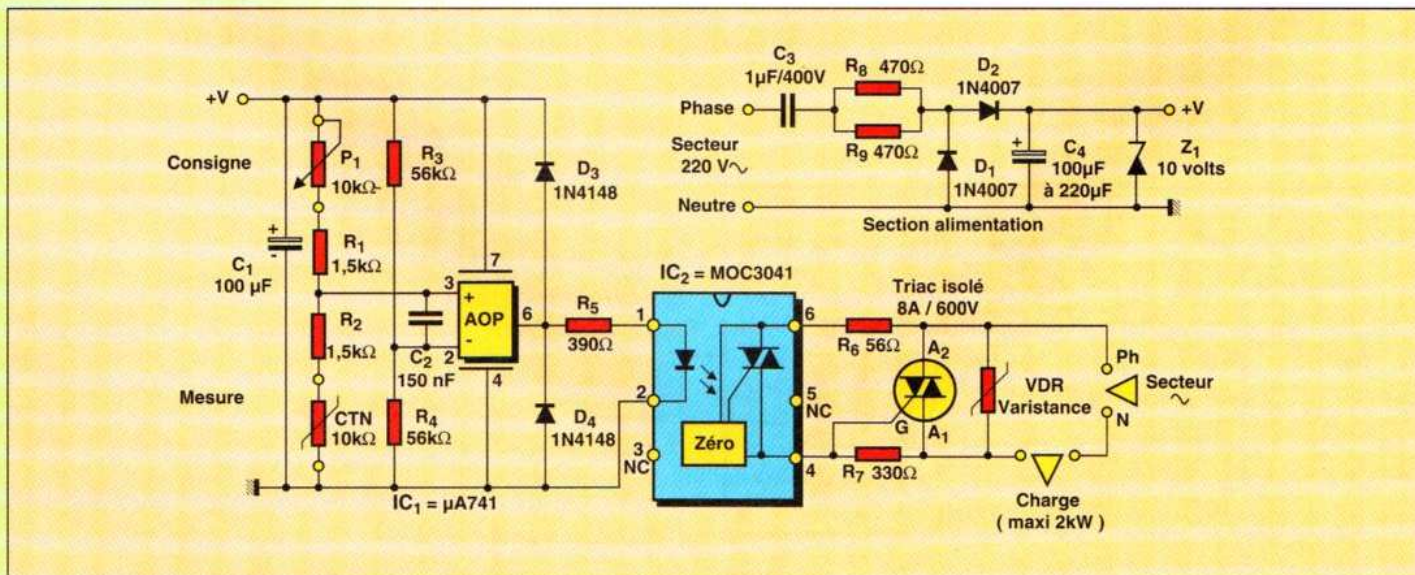


Figure 1 : Schéma de notre montage

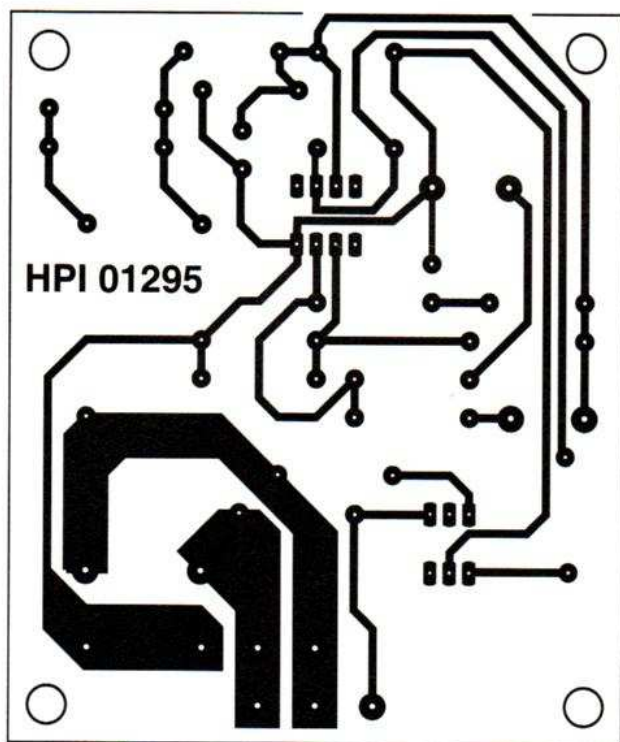


Figure 2 : Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1

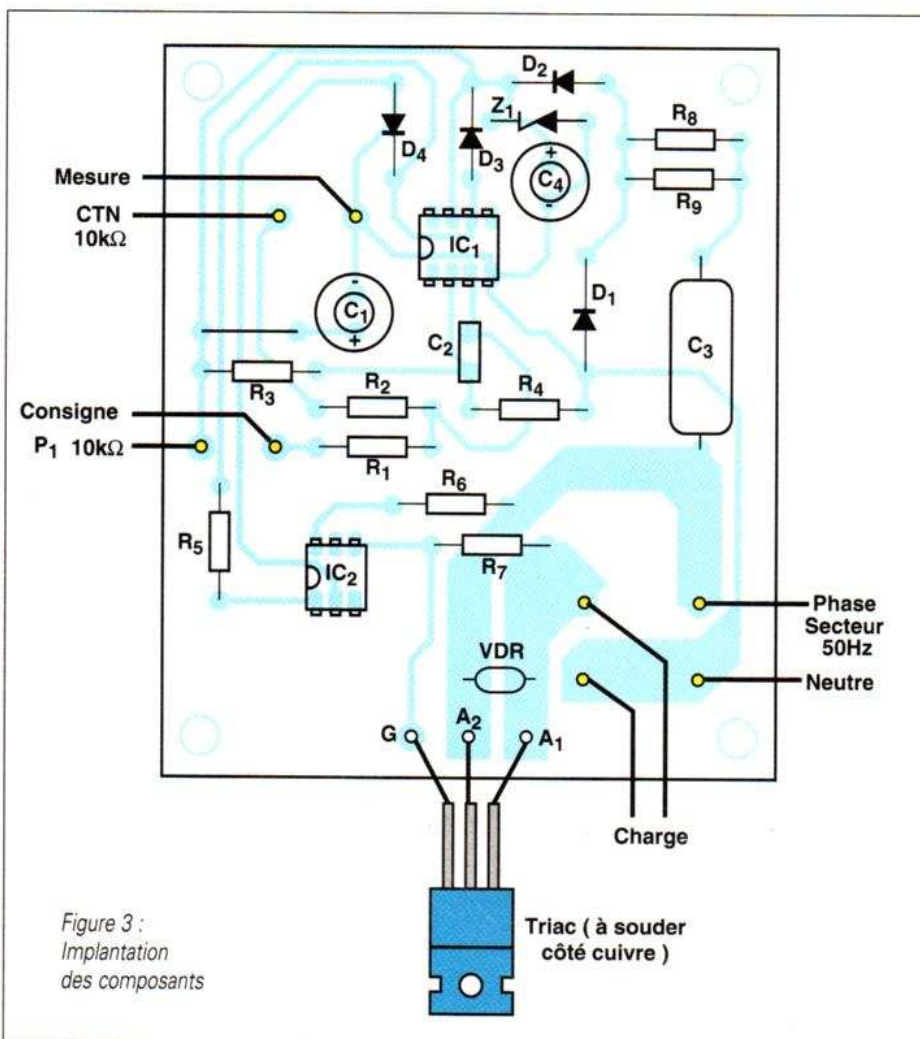


Figure 3 :
Implantation
des composants

Le circuit de puissance

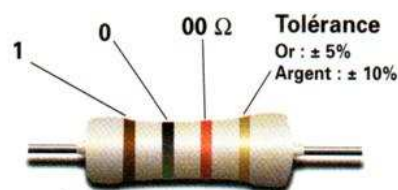
Pour commander le triac isolé qui alimentera en fin de compte une charge résistante sur le secteur EDF, nous allons faire appel à un coupleur optique un peu particulier : le circuit MOC 3041, encore appelé opto-triac (IC2). La diode émettrice est reliée aux broches 1 et 2, avec une limitation d'intensité par la résistance R5 (15 mA maximum pour le circuit MOC 3041). Le photo transistor habituel fait place à un opto-triac, qui permettra la commande de triacs plus puissants. Le déclenchement au passage par zéro est assuré directement par le circuit IC2, et sera le gage d'un antiparasitage efficace. On trouvera encore un suppresseur de transitoires ou limiteur de surtension directement aux bornes du triac ; cette varistance sera repérée VDR sur le schéma. Le coupleur optique possède une tension d'isolement de quelque 7500 V, et assure un fonctionnement irréprochable et sûr à notre thermostat.

La réalisation

Le triac pourra être fixé directement sur la carcasse métallique du convecteur à équiper, carcasse qui fera ici office de dissipateur. Le potentiomètre de réglage devra être soigneusement étalonné et pourra lui aussi apparaître en face avant. La sonde de mesure ne devra pas être à proximité directe de la chaleur dégagée, et pourra peut-être prendre place à l'emplacement de l'ancien bilame de mesure ou du thermostat à remplacer.

CODE DES COULEURS DES RESISTANCES

(Pour 1/8^eW, 1/4 W, 1/2W et 1W)
couche carbone ou métal

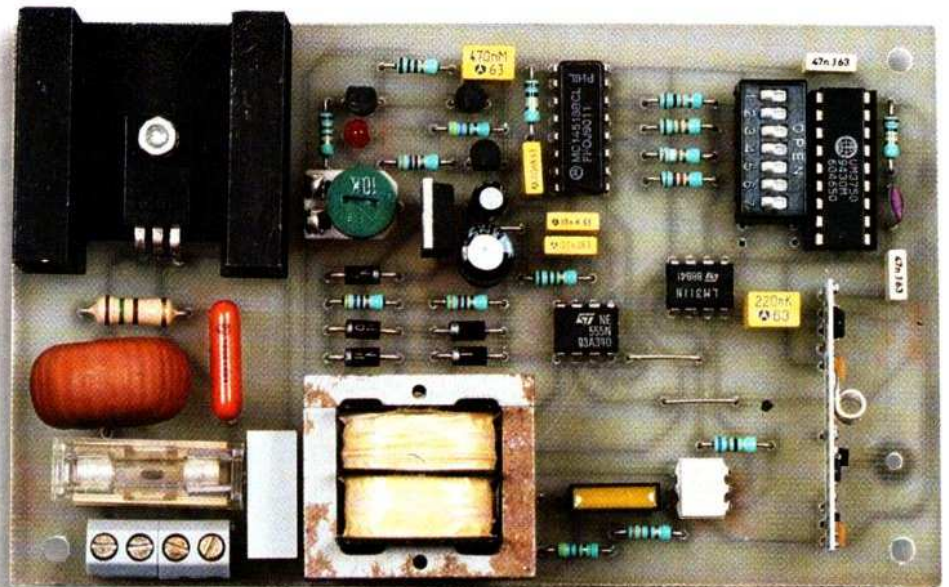


1^{re} bague 1^{er} chiffre 2^e bague 2^e chiffre 3^e bague multiplicateur

1 ^{re} bague 1 ^{er} chiffre	2 ^e bague 2 ^e chiffre	3 ^e bague multiplicateur
1	1	x 1
2	2	x 10
3	3	x 100
4	4	x 1000
5	5	x 10 000
6	6	x 100 000
7	7	x 1 000 000
8	8	
9	9	

Gradateur télécommandé par H.F.

A partir de quelques circuits intégrés courants, ce montage permet de commander à distance par une liaison HF, la luminosité d'une lampe. La mise en œuvre est simplifiée par l'utilisation de module HF pré-régulé. Le dispositif présente 9 niveaux de réglage et la puissance de la charge peut atteindre 750W.



Le récepteur gradateur

Introduction

La firme MIPOT propose des modules hybrides d'émission / réception de technologie CMS, pré-réglés et appairés en usine, ce qui facilite grandement la réalisation de montages HF dans une bande de fréquences adéquate.

Les produits «AM» (modulation d'amplitude) répondent parfaitement aux exigences d'une transmission de télécommande. De plus, ces modules, assez bon marché, sont disponibles chez de nombreux revendeurs. Ces ensembles émetteur / récepteur sont proposés en module SIL, que l'on peut souder directement sur un circuit imprimé. En fait, l'emploi d'un module est similaire à celui d'un simple circuit intégré.

Au sein du montage, un module MIPOT peut être considéré comme un simple composant électronique qui dispose d'une entrée et d'une sortie. La figure 1 présente

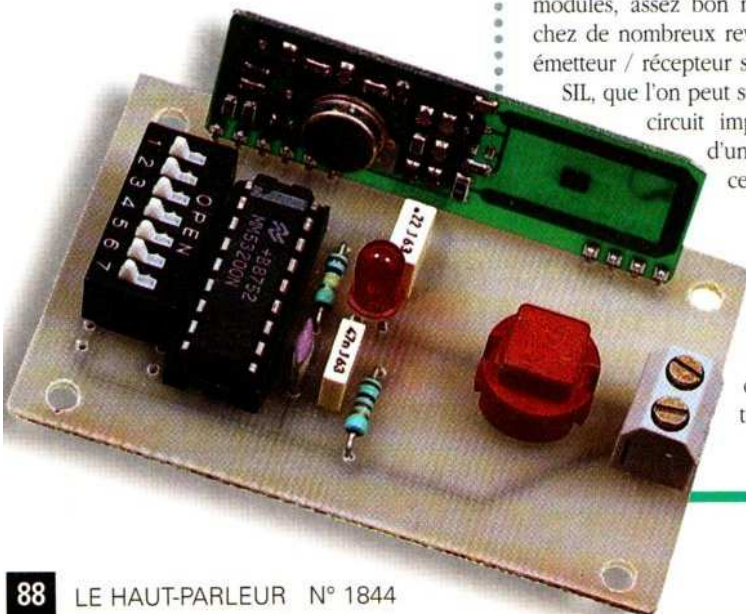
les caractéristiques essentielles des deux modules MIPOT utilisés. Pour cette application de gradateur télécommandé par ondes hertziennes, le dispositif mis en œuvre reste classique. Un boîtier de télécommande est constitué d'un encodeur délivrant un signal BF, appliqué à l'entrée d'un module émetteur.

A la réception, le signal reçu est décodé pour fournir le signal d'horloge d'un compteur décimal, utilisé en convertisseur numérique / analogique (CNA). La tension analogique proportionnelle au nombre d'impulsions reçues par le compteur est ensuite comparée à un signal en dents de scie, synchronisé par le secteur.

Pendant une alternance du secteur et selon le résultat de la comparaison, la durée de conduction d'un triac est plus ou moins importante. Lorsque le triac est conducteur, la tension secteur est appliquée à la charge.

Le schéma

La figure 2 donne le schéma de la télécommande HF tandis que la figure 3 présente le schéma d'ensemble du gradateur, composé des parties suivantes : l'alimentation du montage, le générateur synchrone, le circuit de réception, le CNA et l'étage de puissance.



La télécommande HF

La télécommande HF

Le MM53200 ou un UM3750 dont la plage des tensions d'utilisation est plus large (3 à 11V contre 7 à 11V pour le MM53200) est utilisé pour encoder le signal appliqué à l'entrée Tx du module d'émission HF.

Le code est un mot binaire de 12 bits, offrant 212 possibilités, soit un choix de 4096 codes. A chacun des 12 bits correspond l'une des entrées, broche 1 à 12.

Puisqu'une résistance interne porte chaque entrée du codage à l'état haut, le code peut être déterminé en laissant en l'air une entrée ou en shuntant cette dernière à la masse. Dans ce cas la liaison est réalisée soit par un micro-interrupteur, soit par un strap, soit par un pont de soudeure sur la carte

En appuyant sur le bouton poussoir BP1, la télécommande est alimentée et l'émetteur AM, CI2, émet le code. La diode électroluminescente tient un double rôle: elle permet de constater la mise en fonction de la télécommande et elle introduit une chute de tension suffisante pour que le circuit intégré CI1 soit alimenté correctement à partir d'une pile de 12V.

La résistance R2 permet une polarisation suffisante de la DEL D1 et le découplage est assuré par le condensateur C2 pour l'alimentation de CI1 et par le condensateur C3 pour l'alimentation du module HF, CI2.

L'alimentation du gradateur

Un transformateur de faible puissance abaisse la tension secteur. La tension redressée par un pont de diodes D1 à D4, chargé dans un premier temps par le diviseur de tension R1 / R2, est filtrée à l'entrée du régulateur par le condensateur C1. Le régulateur délivre alors en sortie une tension continue de 5V, imposée par le module de réception qui accepte une tension d'alimentation comprise entre 4,5 et 5,5V. Au-delà de 5,5V, un échauffement et une consommation plus importante du module apparaît. On peut ainsi craindre un vieillissement accéléré du module, voir même sa destruction.

Le générateur synchrone

Le point nodal du pont de résistances R1 / R2 alimente la base d'un transistor NPN dont le collecteur est chargé par la résistance R3. Ce transistor est ainsi conducteur pendant la quasi totalité d'une alternance secteur, bloquant la jonction base-émetteur de T2 qui ne peut alors conduire. Par contre, à chaque transition d'alternance secteur, la tension redressée passe par ce que l'on appelle couramment le zéro secteur. La base du transistor T1 étant à cet instant à 0V, ce dernier est bloqué.

La base de T2 est alors libérée et la résistance R3 sature le transistor T2.

Pendant la durée du zéro secteur, la saturation du transistor T2 entraîne la décharge du condensateur C3 dans la résistance R6. La constante de temps R6 / C3 étant très faible par rapport à une alternance secteur, la décharge du

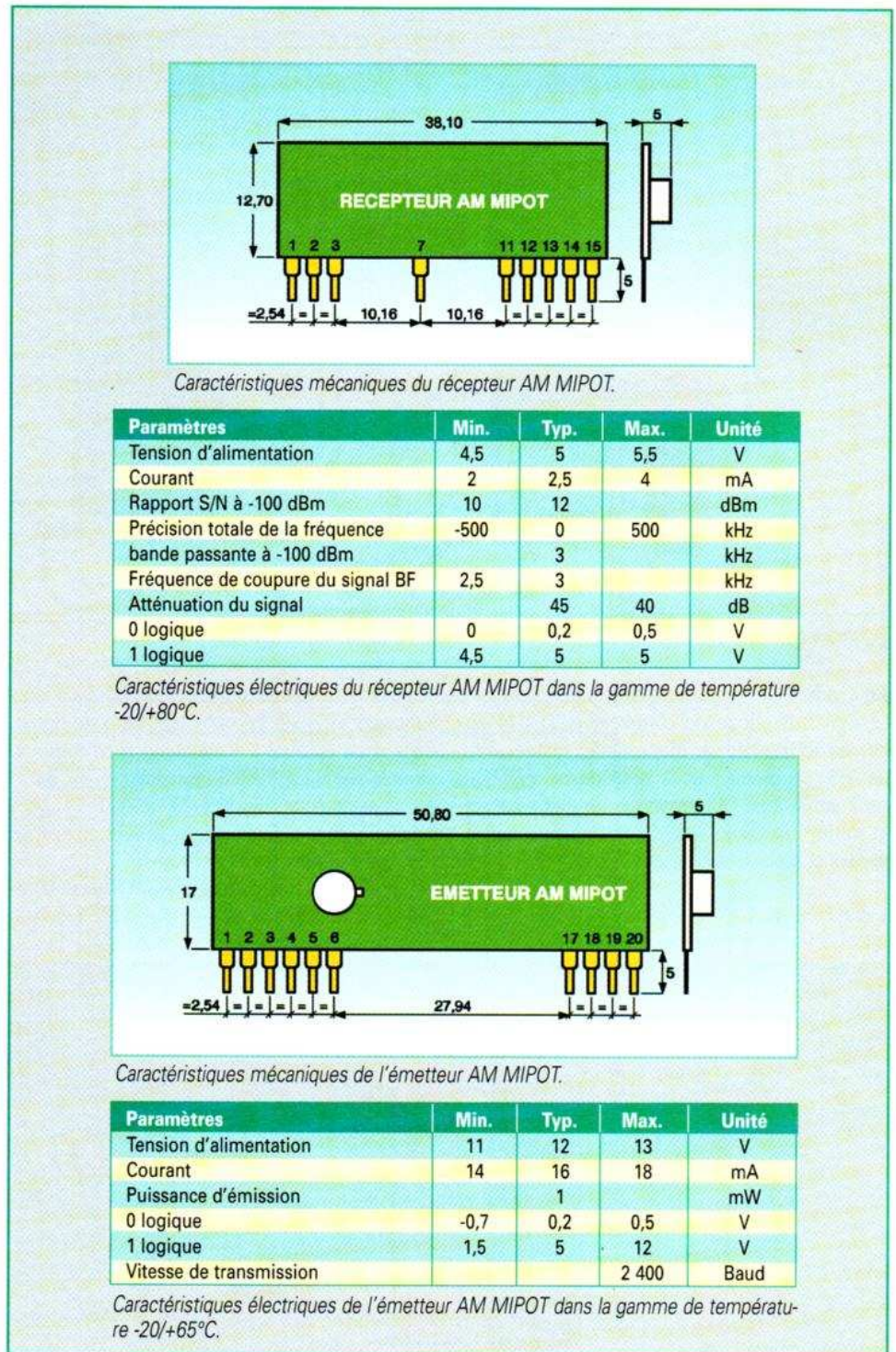


figure 1 : Caractéristiques principales des deux modules MIPOT.

condensateur C3 est quasi instantanée. Cette phase correspond au front raide, descendant de la dent de scie. En revanche, dès que le transistor T2 est bloqué, le condensateur C3 commence à se charger à courant constant car le circuit d'émetteur du transistor T3 est soumis à une tension constante par la diode D6.

Ainsi, l'évolution de tension aux bornes du condensateur C3 est linéaire comme le profil d'une dent de scie. La pente de la tension évoluant aux bornes du condensateur C3 est liée à l'intensité du générateur de courant ainsi réalisé à partir de T3 et D6. Un réglage de l'amplitude de la dent de scie est obtenu à l'aide de la résistance ajustable Aj1.

Le circuit de réception

Le module hybride CI7 fournit sur sa broche 14 un signal TTL, reflet du signal émis par la télécommande.

Ce signal découle de la démodulation du signal encodé sur 12 bits à l'émission. Il est appliqué à l'entrée 16 du décodeur CI6 dont le code est déterminé par l'état des entrées 1 à 12, de manière rigoureusement identique à celle de la télécommande.

Comme l'alimentation est seulement de 5V, un décodeur CI6 de type UM3750 s'impose. Une fois que le code a été reconnu, la sortie 17 de CI6 passe à l'état bas.

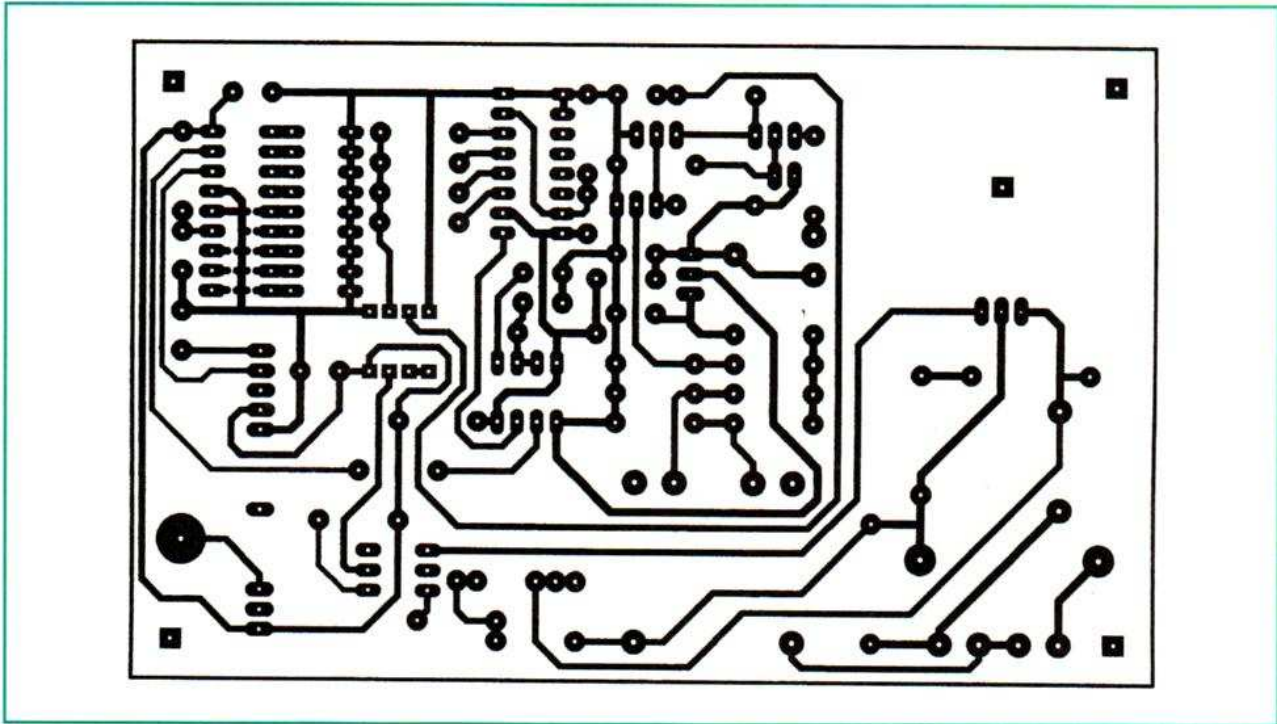


Figure 5 :
Circuit imprimé
côté cuivre
échelle 1 du
gradateur
récepteur.

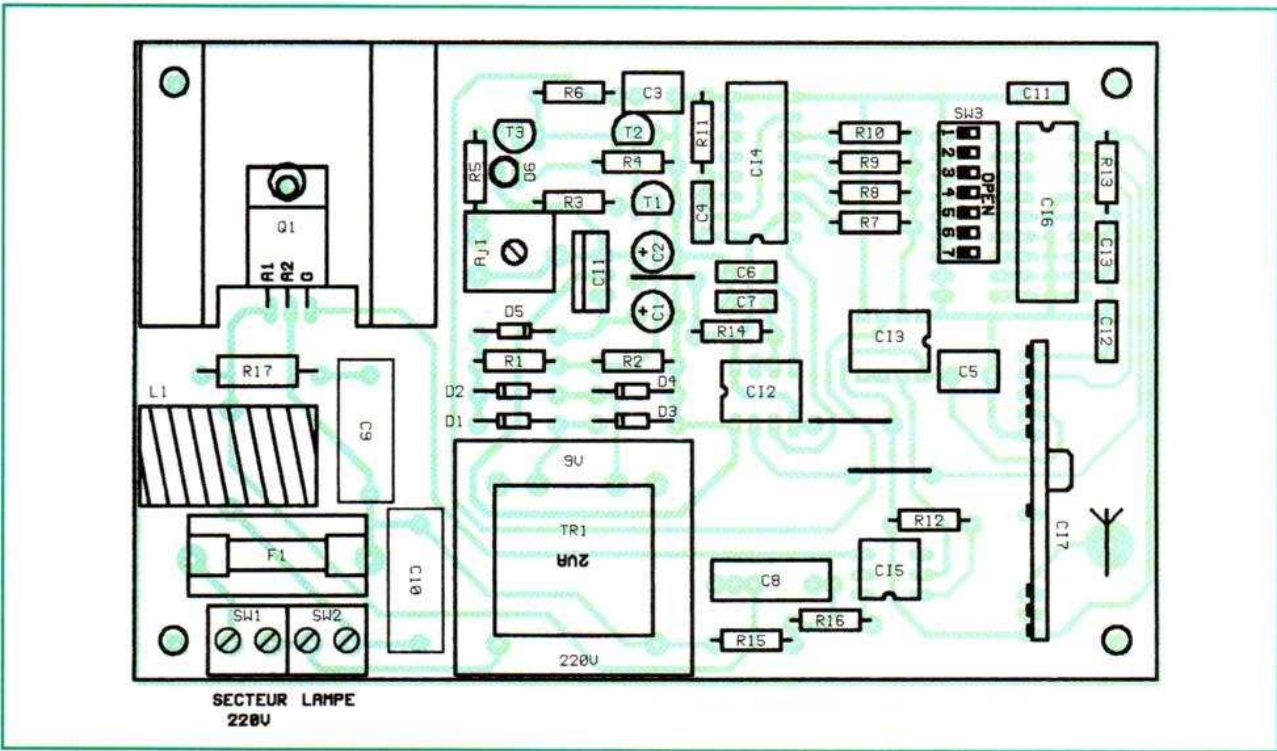
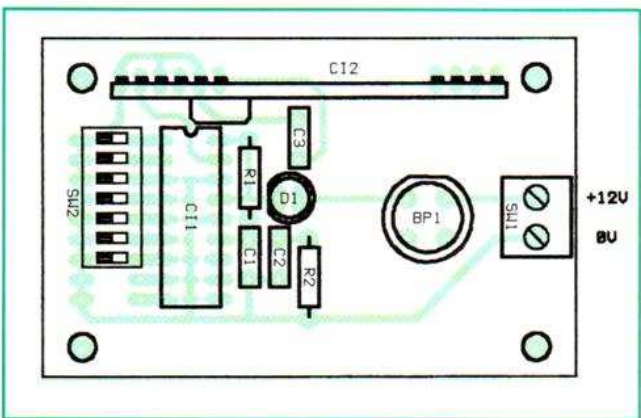
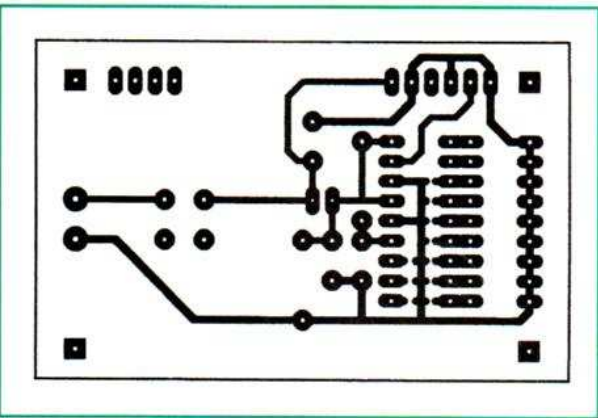


Figure 7
implantation
des compo-
sants du grada-
teur récepteur.



Figures 4 et 6
Circuit imprimé
côté cuivre
échelle 1 et
implantation
des compo-
sants de la
télécommande

déclenche l'étage de sortie de cet optotriac. Le triac Q1 ainsi amorcé, se comporte comme un interrupteur fermé et la tension du secteur est appliquée au filament de la lampe pendant la durée restante de l'alternance secteur.

Plus cette durée sera proche de celle d'une alternance secteur (soit 10ms), plus l'angle de conduction du triac sera important et plus la luminosité de la lampe sera intense.

Le réseau, constitué de la self L1 et du condensateur C10, limite la production de parasites dus au découpage de la tension d'alimentation de la lampe.

Le triac est protégé par un réseau RC entre ses anodes pour limiter un dV/dt excessif, non seulement suite à une commutation mais également pour limiter l'effet d'éventuels pics de tension secteur.

L'optotriac est également protégé pour les mêmes raisons, par le réseau R16, C8.

La réalisation

La figure 4 représente le tracé des pistes de la télécommande et la figure 5 celui du gradateur/récepteur HF. Ces deux tracés sont très simples et pourront être reproduits par la méthode de votre choix.

Néanmoins, lors de sa reproduction, vous contrôlerez attentivement la partie occupée par des pistes en liaison avec le secteur.

Bien que la partie basse tension soit isolée du secteur grâce à l'emploi d'un optocoupleur et d'un transformateur d'alimentation, restez vigilant.

L'implantation des composants est donnée par la figure 6 pour l'émetteur et la figure 7 pour la carte de réception/gradation. Vous commencerez par les composants de plus faible épaisseur et en l'occurrence les deux straps, pour poursuivre avec les résistances, et ensuite les circuits intégrés, etc.

Une self L1 ordinaire pour montage à triac apporte une limitation de parasites correcte. Mais, pour un antiparasitage optimal, il est préférable d'utiliser des selfs plus performantes, présentant une inductance plus élevée. Des fabricants comme Siemens ou Schnaffner proposent de telles selfs.

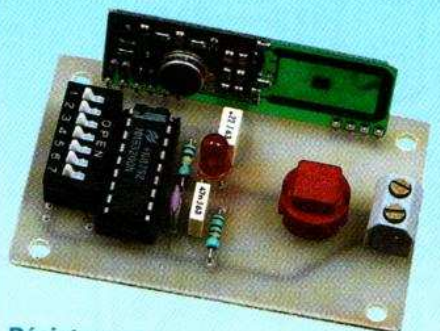
Toutefois, vous pourrez également réaliser sur mesure votre propre self, à partir d'un tore magnétique de 20 mm de diamètre extérieur, en vous reportant au tableau de la figure 8.

Lors des essais, vous pourrez vous reporter à la figure 9 qui donne le brochage des principaux composants.

Les condensateurs C9 et C10 doivent être des composants de qualité d'au moins 400V de ten-

LISTE DES COMPOSANTS

La télécommande HF



Résistances :

- R1 = 100 k Ω (marron, noir, jaune)
- R2 = 1 k Ω (marron, noir, rouge)

Condensateurs :

- C1 = 180 pF
- C2 = 47 nF
- C3 = 100 nF ou 220 nF

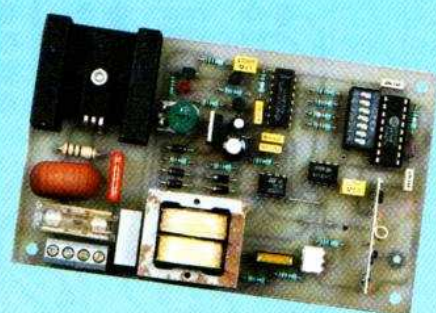
Semiconducteurs :

- D1 = DEL rouge
- C11 = UM3750, MM53200
- C12 = module d'émission MIPOT 433,92 MHz (AMTX12B)

Divers :

- BP1 = bouton poussoir
- SW1 = bornier deux plots pour C1
- SW2 = micro interrupteur 3 à 9 contacts

Le gradateur HF



Résistances :

- R1, R2, R3, R5 = 4,7 k Ω (jaune, violet, rouge)
- R4 = 470 Ω (jaune, violet, marron)
- R6 = 100 Ω (marron, noir, marron)
- R7 = 82 k Ω (gris, rouge, orange)
- R8 = 39 k Ω (orange, blanc, orange)
- R9 = 18 k Ω (marron, gris, orange)
- R10 = 10 k Ω (marron, noir, orange)
- R11 = 100 k Ω (marron, noir, jaune)
- R12 = 68 Ω (bleu, gris, noir)
- R13 = 100 k Ω (marron, noir, jaune)
- R14 = 2,2 M Ω (rouge rouge, vert)
- R15 = 330 Ω (orange, orange, marron)
- R16 = 470 Ω (jaune, violet, marron)
- R17 = 150 Ω 1W (marron, vert, marron)
- Aj1=10 à 22 k Ω

Condensateurs :

- C1=220 μ F/16V
- C2 = 47 μ F /10V
- C3 = 470 nF
- C4, C7 = 100 nF
- C5 = 220 nF
- C6 = 10nF
- C8 = 47 nF / 400 V
- C9 = 100 nF / 400 V
- C10 = 100 nF / 400 V - X2
- C11, C12 = 47 nF
- C13 = 180 pF

Semiconducteurs :

- D1 à D5= 1N4001
- D6 = DEL rouge
- T1, T2 = BC548, BC237, BC547
- T3 = BC558C, BC547C
- Q1 = triac isolé 4 à 8A / 400 ou 600V
- C11 = 7805, régulateur 5V
- C12 = NE555, LM555
- C13 = LM311
- C14 = 4518
- C15 = MOC3021, (MOC3020)
- C16 = UM3750
- C17 = module de réception AM, MIPOT 433,92 MHz (AMRSTD5B)

Divers :

- TR1 = transformateur 220V / 9V - 2VA
- L1 = self d'antiparasitage 5A pour triac
- F1 = fusible 5x20, 4A retardé
- SW1, SW2 = borniers deux plots pour C1
- SW3 = micro-interrupteur 3 à 9 contacts
- 1 radiateur ML33

sion de service, si possible de classe X2. A défaut, des modèles de 630V sont préférables.

Avant la mise sous tension du montage, munissez le support de fusible d'un cache de protection, afin de ne pas risquer un contact accidentel avec le secteur et vérifiez le sens d'implantation des trois circuits intégrés.

Placez le curseur de Aj1 à mi-course et pour les premiers essais, connectez en sortie une ampoule à incandescence de 100W.

Dès la mise sous tension, la DEL doit s'allumer et l'ampoule doit être très brillante. Si ce n'est pas le cas, débranchez aussitôt et procédez à une vérification d'ensemble.

Cette étape franchie, appuyez 9 fois sur le bouton poussoir, sans précipitation (pensez à l'anti-rebond).

Vous devez observer une diminution de la luminosité de la lampe.

Au neuvième niveau, réglez la résistance ajustable Aj1 pour éteindre la lampe. Reprenez cette manipulation pour le niveau 8, pour lequel vous devez observer un très faible éclairage du filament de l'ampoule.

Le réglage de Aj1 constitue la seule mise au

Puissance de la lampe	100W	250W	500W
Diamètre du fil	4/10	6/10	8/10
Nombre de spires	100	75	55
Longueur du fil émaillé (environ)	3,2 m	2,4 m	1,8 m
Courant max recommandé	0,5 A	1,5 A	3 A

Figure 8 :
Tableau de réalisation de la self L1

point, qui peut être vérifiée à l'aide d'un multimètre numérique en mesurant une tension d'environ 1,3V sur la broche 3 de CI3 (ou aux bornes du condensateur C3).

Ce seuil réglage peut également s'effectuer à l'aide d'un oscilloscope : placez la sonde sur la sortie broche 7 de VC13 ou sur la résistance R12. En position 9, régler Aj1 pour faire disparaître (tout juste) l'impulsion négative. Aucune impulsion n'est alors observable.

Le radiateur est utile si vous commandez une charge supérieure 200 W. Un modèle ML33 n'est pas le seul utilisable.

Un choix différent tiendra compte de la charge maximale et de la résistance thermique du dissipateur. Avec une charge de 750 W et un réglage maximal, la température d'un radiateur ML33 avoisine les 55°C.

Le module de télécommande peut prendre place dans un coffret économique de type MMP10. Si le bouton poussoir est un modèle pour circuit imprimé, il sera monté côté soudu- re et le circuit imprimé sera fixé sur la façade du coffret, percée pour accueillir le bouton pous- soir.

Pour augmenter la portée de la télécommande, la carte de réception peut être équipée d'une antenne A/4.

Un simple câble pour installation électrique rigi- de de 17cm de longueur convient.

D'autre part, étant donné les caractéristiques de fréquence d'émission et de puissance, ce systè- me HF peut être utilisé sans licence, sous réser- ve toutefois de l'obtention préalable d'un agré- ment auprès des PTT.

Hervé CADINOT

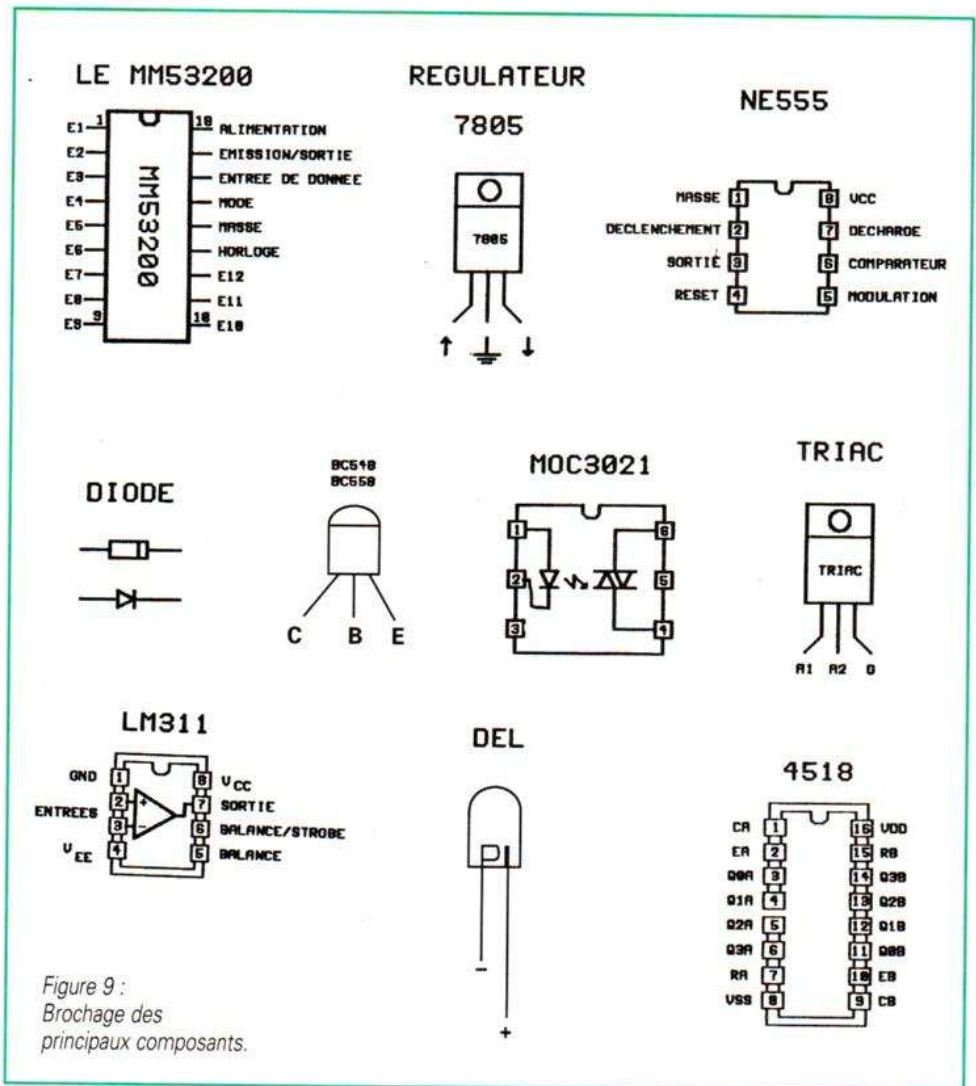


Figure 9 :
 Brochage des
 principaux composants.

LE MM 53200

Le MM53200 est un circuit intégré de codage de technologie MOS-LSI, apportant une sécurité certaine dans la transmission d'une commande (ouverture de portes, activation de systèmes d'alarme). Très facile d'emploi et très fiable, il nécessite seulement deux composants externes: une résistance et un condensateur.

Un simple boîtier 18 broches a suffi pour intégrer la double fonction d'encodeur et de décodeur du MM53200. Les deux modes de fonctionnement du MM53200 sont présentés par les figures 1 et 2. Côté récepteur tant qu'un code correct est reçu, la diode électroluminescente reste allumée.

Les broches de 1 à 12 sont des entrées portées à un état haut logique par une résistance interne de rappel à l'alimentation du circuit intégré. Pour forcer une entrée à un état bas logique, il suffira seulement de relier sa broche à la masse logique.

Le mot codé, qui est émis par l'encodeur ou contrôlé par le décodeur est déterminé par le niveau logique de ces douze entrées. En effet, le code d'un MM53200 est un mot binaire de 12 bits, dont chaque bit est associé à une des douze entrées. Le nombre de combinaisons est donc de 2^{12} soit 4096 solutions, obtenues simplement

en laissant libre la broche d'une entrée ou en la reliant à la masse. A ce niveau des micro-interrupteurs DIL sont parfois utilisés pour une programmation aisée du codage.

La stabilité de l'oscillateur interne du MM53200 n'est pas critique et un quartz n'est pas utile. Un simple réseau R/C est nécessaire. La valeur de ces composants détermine la cadence du codage. La fréquence d'horloge retenue doit être la même pour l'encodeur et pour le décodeur.

La possibilité de choisir la durée d'un bit par un choix quelconque des valeurs de R et C, complique un déchiffrement pirate du code et augmente la sécurité du codage.

Pour un oscillateur à 100kHz, le code est généré à raison de 0,96ms/bit, soit 11,52 ms pour un mot complet. Un temps mort (réinitialisation du MM53200) d'une durée identique sépare chaque transmission de code. Le renouvellement du code est donc cyclique en alternant un code avec un temps mort de même durée.

Le codage d'un bit, état haut ou bas, est montré par la figure 4. Il est défini par un créneau rectangulaire. Pour une fréquence d'horloge donnée, sa durée est constante mais son rapport cyclique varie selon l'état du bit. Pour un 1 logique, le rapport cyclique vaut 1/3 tandis qu'il

vaut 2/3 pour un état 0 logique.

Dans son mode décodeur (réception de code) le signal reçu est comparé bit par bit de manière séquentielle au code de référence déterminé par les entrées du MM53200. Si une erreur est détectée le système est réinitialisé pour être prêt à analyser une nouvelle donnée, le début d'une donnée étant signalé par un bit à l'état 1.

Si les douze bits du code reçu sont corrects, alors un signal interne de validation du code reçu est généré. Le premier signal de validation active alors une base de temps de 64 ms et remet à zéro un compteur chargé de comptabiliser le nombre de validation, générée par le MM53200 pendant la durée de 64ms. Lorsque 4 validations se seront produites, la sortie du MM53200 broche 17 passera à 0 (état bas logique). La sortie sera alors maintenue à 0 tant qu'un code correct sera reçu dans un intervalle de 128ms (oscillateur à 100kHz), soit un code correct sur 6 émis. La tension d'alimentation du MM53200 doit rester comprise entre 7 et 11V pour un fonctionnement correct, dans la plage de température d'utilisation de -25°C à +70°C. La consommation maximale est de 12mA. La température de stockage de ce circuit s'étend de -65°C à +125°C.

Un enregistrement automatisé

Pour enregistrer des sons qui ne se produisent pas de manière continue : conversations, bruits divers, cris d'animaux... on ne peut généralement pas se payer le luxe de faire défiler de façon ininterrompue une bande magnétique pour ne collecter en définitive que très peu d'enregistrement utile, eu égard au nombre de mètres de bande déroulée. Le montage proposé résoud simplement ce problème en commandant uniquement le magnétophone en cas de présence d'un son.



Le principe

Un micro miniature détecte les sons produits dans l'environnement du micro d'enregistrement. Après une amplification suffisante, le signal est traité de manière à aboutir à la fermeture d'un relais d'utilisation qui met en service le magnétophone.

Lorsque les sons cessent, une temporisation retarde l'ouverture du relais afin de ne pas morceler à l'excès un enregistrement tel qu'une conversation par exemple.

Le fonctionnement (figures 2 et 3)

Alimentation

L'énergie nécessaire au fonctionnement du montage peut être fournie par le secondaire d'un transformateur 220 V/12 V ou encore par une batterie de 12 V. En cas de recours au courant alternatif, un pont de diodes redresse les deux alternances, tandis que la capacité C1 réalise un premier filtrage. Dans le cas où la source d'énergie est le courant continu, la présence du pont de diodes permet de s'affranchir d'un respect de polarité au niveau du raccordement.

Sur la notice du régulateur 7809, on recueille un potentiel continu, stabilisé à 9 V. La capacité C2

réalise un complément de filtrage tandis que C4 découple l'alimentation du montage proprement dit.

Détection du son

La détection du son incombe à un micro miniature Electret. Le transistor NPN T1, monté en émetteur commun, constitue un étage de pré-amplification des signaux recueillis sur le pôle positif du micro. L'amplification elle-même est réalisée par IC1 qui est un simple "741". Son entrée directe est maintenue à la demi tension d'alimentation grâce au pont de résistances R3/R4. C'est d'ailleurs cette valeur que l'on enregistre au repos sur la sortie de l'ampli-op. Le gain de cet amplificateur est réglable grâce au curseur de l'ajustable A. Enfin, les signaux ainsi amplifiés sont acheminés sur la base du transistor PNP T2 dont la polarisation est telle qu'en l'absence de signaux, le potentiel au niveau du collecteur est nul. En revanche, si le micro capte des sons et des bruits divers, on enregistre sur le collecteur de T2 une suite d'impulsions positives intégrées, surtout dans le cas des fréquences plus élevées, par la capacité C5.

Enclenchement de la commande de l'enregistrement

Les portes NOR III et IV de IC2 forment une bascule R/S (Set/Reset). Le fonctionnement d'une telle bascule est très simple. Toute impulsion

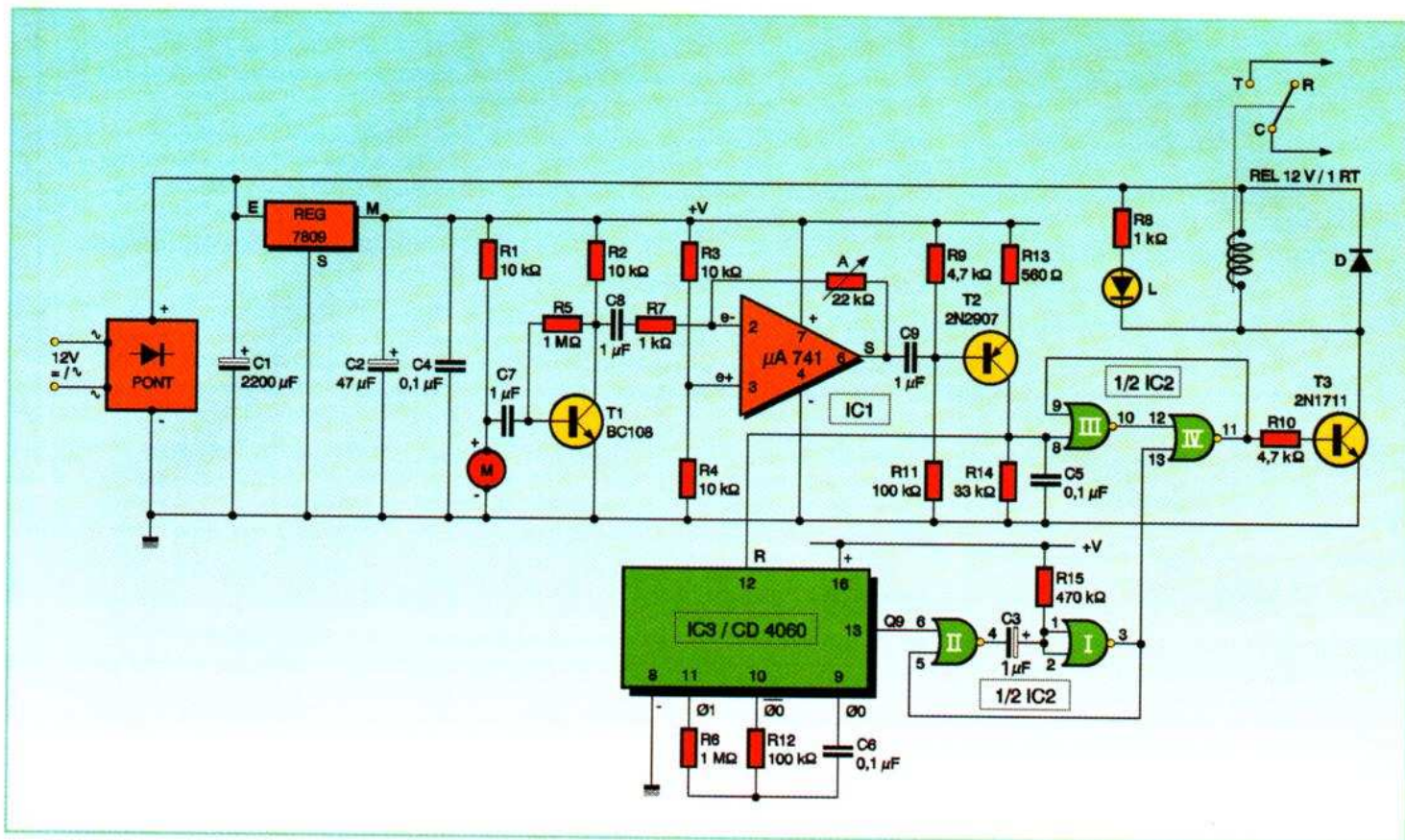


Figure 1 - Schéma du montage.

positive sur l'entrée de commande 8 a pour effet immédiat le passage de la sortie 11 à un état haut stable.

De même, toute impulsion positive sur l'entrée 13 a pour conséquence l'apparition d'un état bas sur cette même sortie.

Ainsi, dans le cas présent, dès que le micro capte un son, même bref, la sortie de la bascule R/S passe à l'état haut.

Le transistor NPN T3 se sature. Il comporte dans son circuit collecteur, le bobinage d'un relais d'utilisation. Ce dernier se ferme. La diode D protège le transistor T3 des effets liés à la surtension de self. La led L, dont le courant est limité par R8, signale la fermeture du relais. A noter que celui-ci fonctionne directement sous le potentiel de 12 V disponible sur l'armature positive de C1.

Les contacts C (Commun) et T (Travail) sont à insérer en série avec l'alimentation du magnétophone.

Arrêt automatique de l'enregistrement

Le circuit intégré référencé IC3 est un CD 4060. Il s'agit d'un compteur de 14 étages binaires montés en cascade, en aval d'un oscillateur astable interne. La période des créneaux disponibles sur la sortie Q0 de cet oscillateur dépend essentiellement des valeurs de R12 et de C6 ($t_0 = 2,2 \times R12 \times C6$). Dans le cas présent, elle est de l'ordre de 22 millisecondes. La période du créneau disponible sur une sortie Qi donnée se détermine au moyen de la relation : $T = t_0 \times 2^i$.

Ainsi, sur la sortie Q9, la période du créneau généré serait de $2^9 \times 22 \text{ ms} = 11,2 \text{ secondes}$. Cela revient à dire qu'après une remise à zéro occasionnée par toute impulsion positive sur l'entrée 12 (Reset) de IC3, on observe un front montant sur la sortie Q9 au bout de $11,2/2 = 5,6 \text{ secondes}$.

Ce front montant est pris en compte par la bascule monostable formée par les portes NOR I et II. Cette bascule délivre sur sa sortie une impulsion positive d'une durée de 3 à 4 dixièmes de

seconde. Cela a pour conséquence immédiate le passage à l'état bas de la bascule R/S, et l'ouverture du relais d'utilisation.

En résumé, dès qu'un son est capté par le micro, la bascule R/S devient active.

Si le son, ou plus exactement la suite de bruits, persiste, il se produit inlassablement des remises à zéro de IC3 dont la sortie Q9 ne saurait atteindre un état haut. En revanche, si le silence devient supérieur à 5,6 secondes, la bascule R/S se désamorçe.

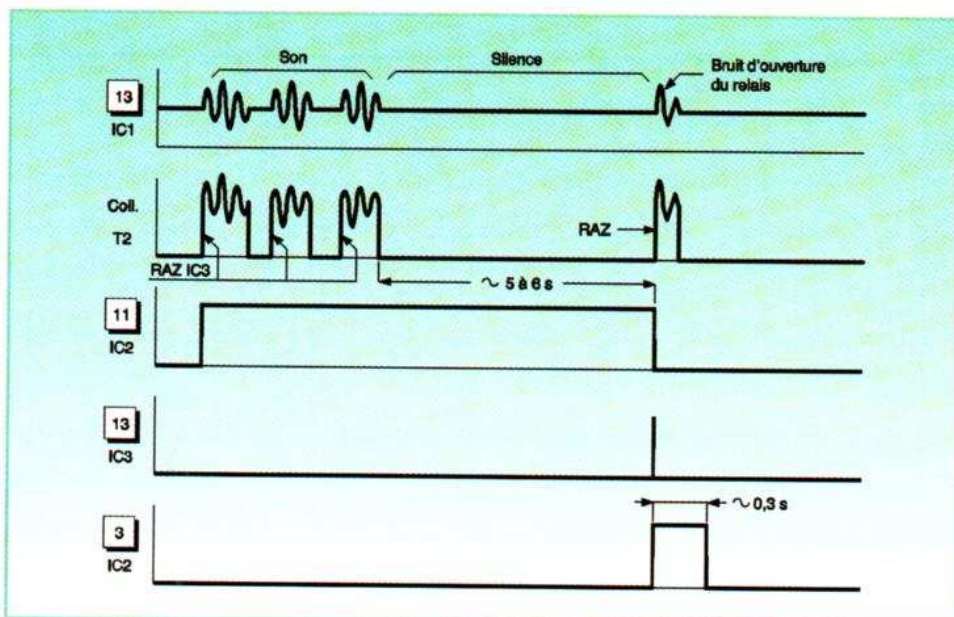


Figure 2 - Chronogrammes.

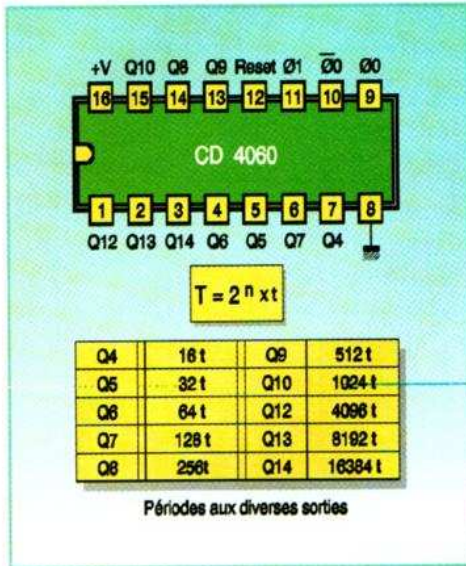


figure 3 - Brochage du CD 4060.

La bascule monostable NOR I et II délivre une impulsion d'une durée suffisante pour neutraliser la bascule R/S lors de l'ouverture du relais d'utilisation qui se traduit par un bruit aussitôt transmis par la structure du moule epoxy au micro Electret.

Cette disposition empêche ainsi la refermeture intempestive du relais.

La réalisation

Circuit imprimé (figure 4)

La réalisation du circuit imprimé appelle très peu de remarques. La configuration des pistes n'est pas très serrée.

La reproduction peut être réalisée par les différentes méthodes habituellement mises en œuvre : application directe d'éléments de transfert sur le cuivre de l'époxy, réalisation intermédiaire d'un typon, méthode photographique. Les pastilles sont à percer à l'aide d'un forêt de 0,8

millimètre de diamètre. Quelques trous seront à agrandir afin de les adapter aux diamètres des connexions des composants davantage volumineux.

Ces perçages seront réalisés après un abondant rinçage à l'eau tiède du module suite à la gravure dans un bain de perchlore de fer.

Implantation des composants (figure 5)

On plantera d'abord le strap de liaison, les résistances, la diode, les supports de circuits intégrés et l'ajustable.

On terminera par les condensateurs, les transistors et les autres composants. Attention à l'orientation correcte des composants polarisés. Le montage ne nécessite pas le réglage de la sensibilité de la détection.

Cette dernière augmente si on tourne le curseur de l'ajustable dans le sens horaire.

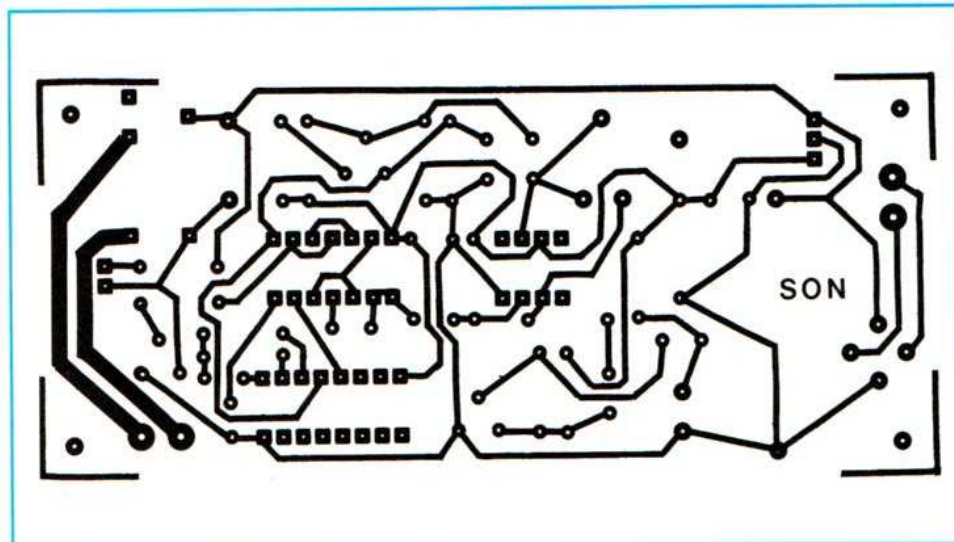


Figure 4 - Circuit imprimé côté cuivre échelle 1

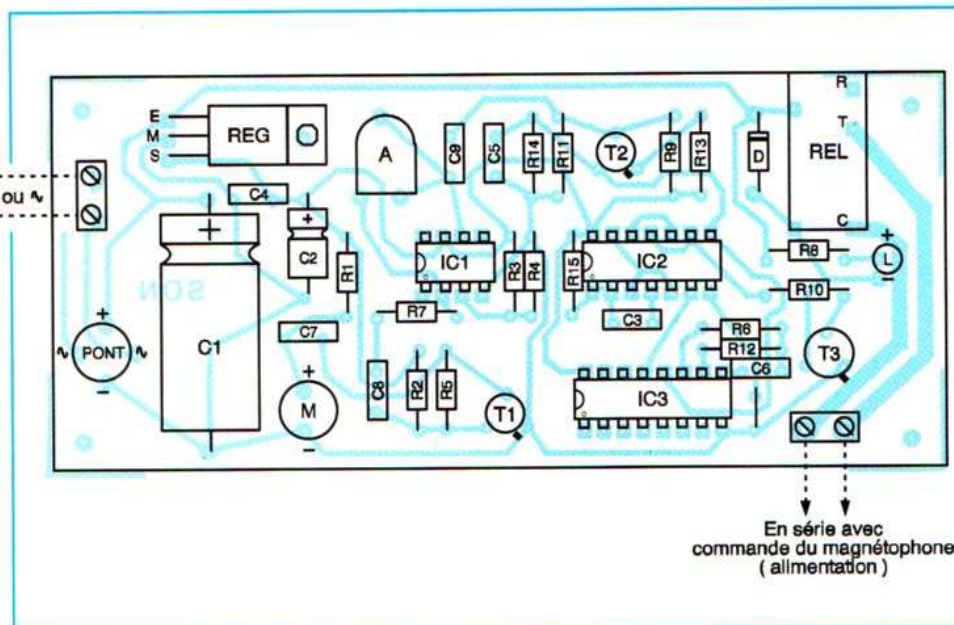


Figure 5 - Implantation des composants

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Résistances

- 1 strap
- R1, R2, R3, R4 : 10 kΩ
- R5, R6 : 1 MΩ
- R7, R8 : 1 kΩ
- R9, R10 : 4,7 kΩ
- R11, R12 : 100 kΩ
- R13 : 560 Ω
- R14 : 33 kΩ
- R15 : 470 kΩ
- A : Ajustable 22 kΩ

Semi-conducteurs

- Pont de diodes : 1,5 A
- REG : Régulateur 9 V (7809)
- D : Diode 1N 4004
- L : Led rouge Ø3
- T1 : Transistor NPN BC 108, 109 2N 2222
- T2 : Transistor PNP 2N 2907
- T3 : Transistor NPN 2N 1711, 1613
- IC1 : μA 741 (Ampli-op)
- IC2 : CD 4001 (4 portes NOR)
- IC3 : CD 4060 (Compteur binaire 14 étages)

Condensateurs

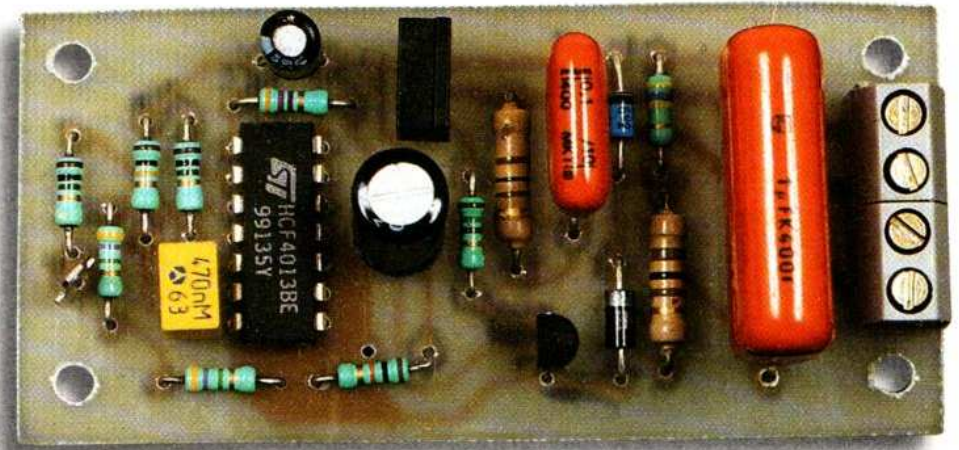
- C1 : 2200 μF/25 V - Electrolytique
- C2 : 47 μF/10 V - Electrolytique
- C3 : 1 μF - Milfeuil
- C4, C5, C6 : 0,1 μF - Milfeuil
- C7, C8, C9 : 1 nF - Milfeuil

Divers

- M : Micro Electret (2 électrodes)
- 1 support 8 broches
- 1 support 14 broches
- 1 support 16 broches
- 2 borniers soudables 2 plots
- Relais 12 V/1 RT (National)

Interrupteur marche/arrêt à effleurement

Allumer ou éteindre une lampe en effleurant un contact est à la fois pratique et attrayant. Si en plus, le coût d'un tel dispositif est dérisoire, pourquoi ne pas se laisser séduire ?



Introduction

Le faible coût du montage proposé repose sur l'emploi de composants usuels tels qu'un triac, quelques composants passifs courants et un circuit MOS standard pour la détection de l'effleurement.

Le triac est un interrupteur commandé qui permet la mise hors ou en fonction d'une lampe, directement à partir du secteur 220 V.

Le schéma

La figure 1 donne le schéma de principe du montage, dont les différentes parties sont analysées ci-après.

L'alimentation basse tension

L'alimentation du montage s'obtient directement à partir du secteur. L'impédance du condensateur à la fréquence du secteur, soit 50 Hz. Ce dispositif est intéressant puisqu'un condensateur ne dissipe pas de chaleur.

Le filtrage de la fréquence secteur par le condensateur C4 limite donc le courant dans le circuit, en particulier dans la diode zener D1 chargée de réguler l'alimentation basse tension du montage.

La diode D2 complète le circuit de régulation par un redressement mono-alternance de la ten-

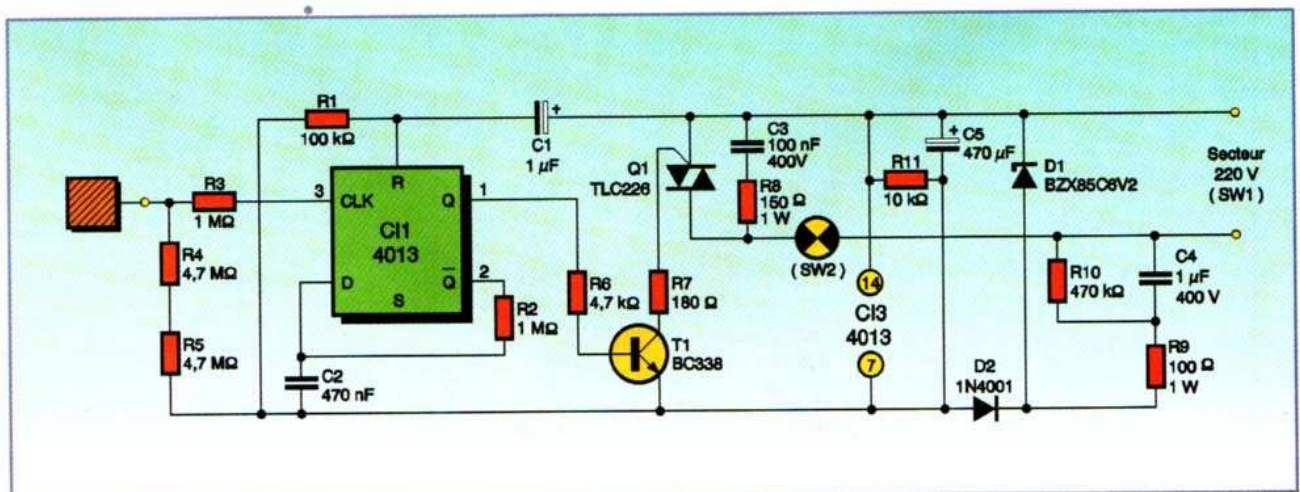


Figure 1 : Schéma de principe de l'interrupteur à effleurement.

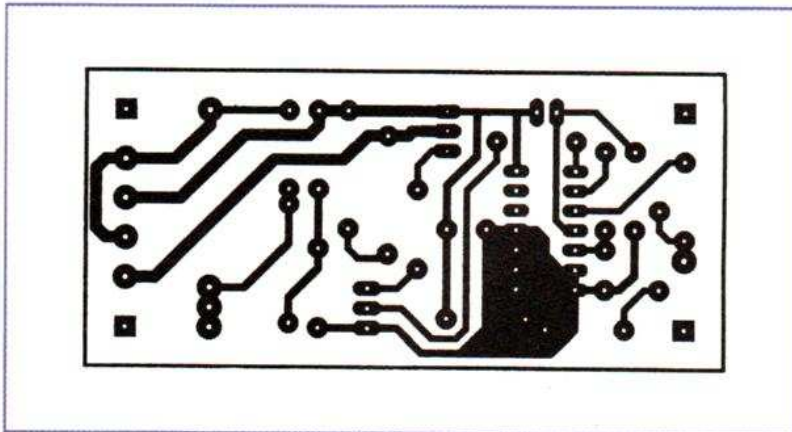


Figure 3 :
Circuit
imprimé
côté cuivre
échelle 1.

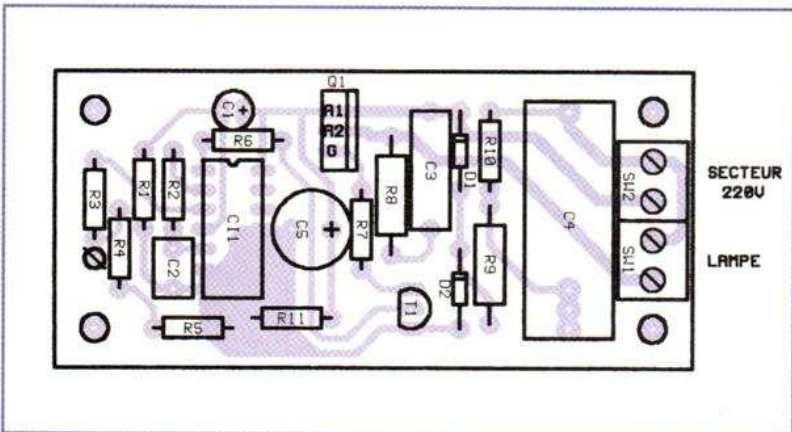


Figure 4 :
Implantation
des
composants

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Résistances :

$R_1 = 100 \text{ k}\Omega$	$R_7, R_8 = 1 \text{ M}\Omega$
$R_4, R_5 = 4,7 \text{ M}\Omega$	$R_6 = 4,7 \text{ k}\Omega$
$R_7 = 180 \Omega$	$R_9 = 150 \Omega - 1 \text{ W}$
$R_9 = 100 \Omega - 1 \text{ W}$	$R_{10} = 470 \text{ k}\Omega$
$R_{11} = 10 \text{ k}\Omega$	

Condensateurs :

$C_1 = 1 \mu\text{F}/16\text{V}$
$C_2 = 470 \text{ nF}$
$C_3 = 100 \text{ nF} / 400 \text{ V}$
$C_4 = 1 \mu\text{F}/400 \text{ V}$
$C_5 = 470 \mu\text{F}/10 \text{ V}$

Semi-conducteurs :

$D_1 = \text{BZX85C6V2}$
$D_2 = 1 \text{ N4001.. } 1 \text{ N4007}$
$T_1 = \text{BC337, BC338, } 2\text{N2222}$
$Q_1 = \text{TLC226, triac } 2 \text{ à } 4\text{A} / 400\text{V}$
$C_{11} = 4013$

Divers :

$SW_1, SW_2 =$ borniers trois plots pour CI.
1 cosse poignard

tion secteur abaissée par le condensateur C4 tandis que le lissage est confié au condensateur C5, le découplage de la tension d'alimentation étant complété par le condensateur C6. Les résistances R10 et R11 déchargent respectivement les condensateurs C4 et C5, lorsque le montage est débranché du secteur.

La détection de l'effleurement

L'effleurement d'un contact est détecté grâce à la très grande impédance d'entrée d'un circuit intégré MOS, en l'occurrence un 4013. C11 est un circuit logique, très courant. Il renferme deux

bascules de type D, c'est à dire à déclenchement sur un front. Une seule des deux bascules est utilisée. A la mise sous tension du montage, la bascule est remise à zéro ($Q=0$ et $\bar{Q}=1$). L'entrée 3 de déclenchement (horloge) est reliée à la touche de détection d'effleurement par la résistance R3, dont le but est de protéger l'entrée

CONTRAINTES D'UTILISATION

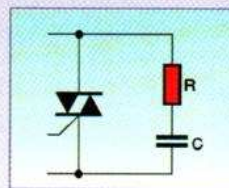
Le triac présente quelques contraintes d'utilisation, en particulier en cas de charge inductive. Elles concernent la rapidité de la variation de tension (dV/dt) entre les anodes du triac et le di/dt du courant principal.

En effet, lors du passage de l'état bloqué à l'état conducteur du triac, un courant important peut être provoqué par le circuit extérieur. Dans le même temps, la chute de tension aux bornes du triac n'est pas instantanée. Par conséquent, il y aura présence simultanée de tension et de courant entraînant une puissance instantanée pouvant atteindre des valeurs importantes. L'énergie dissipée dans un faible espace se traduit par une élévation de température brutale des jonctions. Si la limite thermique critique est dépassée, il y aura destruction du triac, due à un di/dt excessif. Les contraintes de variation de ten-

sion sont de deux ordres: le dv/dt appliqué au triac bloqué et le dv/dt appliqué au triac en conduction (appelé également dv/dt en commutation).

Une vitesse excessive de croissance de la tension appliquée entre les bornes A1 et A2 d'un triac bloqué, risque de provoquer son amorçage en l'absence de signal de gâchette. Ce phénomène est dû à la charge de la capacité interne du triac. Le courant de charge de cette capacité peut être suffisant pour déclencher le triac. Mais ce n'est pas le principal risque de déclenchement intempestif. La valeur maximale du dv/dt en commutation du triac est généralement beaucoup plus faible et une variation trop rapide de la tension aux bornes du triac au moment de son blocage peut entraîner aussitôt un nouvel amorçage. Le triac est ainsi réenclenché, alors que son blo-

cage était recherché. Un réseau RC de protection du triac (voir figure 3) est souvent souhaitable pour limiter les effets du dv/dt et des surintensités, surtout si la charge est inductive ou en cas de certains types de surtensions extérieures.



(triac avec réseau RC de protection)

Le calcul des valeurs des composants R et C dépend de plusieurs paramètres dont la valeur du courant dans la charge, l'inductance et la résistivité de la charge, la tension de service, et également des caractéris-

tiques du triac. L'ensemble de ces paramètres étant difficilement identifiable, des valeurs empiriques sont souvent retenues. L'association d'une résistance de 100 à 150 Ω et d'un condensateur de 100 nF donne des résultats satisfaisants. On notera toutefois que la valeur de la résistance doit être plus faible ou du même ordre de grandeur que la charge tout en étant assez élevée pour limiter le courant de décharge du condensateur, afin de respecter la valeur maximale du di/dt au moment de l'amorçage.

Accessoirement, un réseau RC améliore l'entrée en conduction d'un triac commandant une charge inductive. Le courant de décharge du condensateur permet en effet de palier au retard à l'amorçage du courant inductif en maintenant le courant principal au-dessus de la valeur minimale de maintien I_H .

contre des tensions excessives. Le potentiel de cette entrée est défini par les résistances R4 et R5. La résistance totale de 10 M Ω de ces résistances est assez faible vis à vis de l'impédance d'entrée du circuit MOS et assez élevée pour induire une tension suffisante au déclenchement de la bascule.

En fait, quand un doigt est en contact avec la touche sensitive, de faibles charges électriques traversent les résistances R4 et R5. Et, puisque le courant d'entrée d'un circuit MOS est particulièrement faible, un signal d'amplitude significative apparaît aux bornes des résistances.

Plusieurs fronts de ce signal d'horloge sont ainsi appliqués à la bascule.

Comme l'entrée D de la bascule est à l'état haut, le déclenchement de la bascule provoque le passage à l'état haut logique de la sortie Q, broche 1 et le passage simultané état bas de la sortie \bar{Q} complémentaire, broche 2. Ainsi, après chaque effleurement, l'état de l'entrée D s'inverse.

Toutefois, dès le premier front d'horloge, l'état de l'entrée D est maintenu un certain temps, grâce la constante de temps du réseau R2, C2. Ce dispositif permet de ne prendre en compte qu'un seul front de déclenchement de la bascule par effleurement.

L'interrupteur électronique

Lorsque la sortie Q de la bascule est à l'état bas, le transistor T1, utilisé en commutation, est bloqué. La gâchette du triac peut être considérée comme étant en l'air. Le triac se comporte alors comme un interrupteur ouvert et la lampe est éteinte.

Par contre, quand la sortie Q est à l'état haut, la base du transistor T1 est parcourue par un courant, calibré par la résistance R6. Ce courant provoque la saturation du transistor qui est alors traversé par le courant de gâchette du triac, limité par la résistance R7.

Le triac est alors amorcé et il se comporte comme un interrupteur fermé. Dès lors, la lampe est ainsi alimentée par la tension secteur. Le réseau R8, C3 protège le triac contre des variations trop rapides de la tension entre ses anodes, variations qui pourraient provoquer des amorçages intempestifs.

La réalisation

Bien que la réalisation de ce montage soit simple, soyez néanmoins très vigilant car le secteur est omniprésent sur la carte.

Le tracé des pistes sera donc minutieusement reproduit conformément à la figure 2. Une fois le circuit imprimé gravé et abondamment rincé à l'eau froide, il sera soigneusement nettoyé avec de l'acétone, avant de le percer. L'implantation des composants de la figure 3, débutera ensuite par les composants de plus faible épaisseur. A toutes fins utiles, la figure 4 rassemble le brochage des principaux semi-

conducteurs. Le modèle de triac importe peu. Son courant de gâchette ne doit cependant pas dépasser 25 mA.

Si vous souhaitez commander une charge supérieure à 200 W, le triac sera déporté sur un radiateur (un modèle ML33 permet d'atteindre 750 W). D'autre part, si la charge est inductive, un triac sensible et de faible courant de maintien est préférable.

Dans ce cas (triac sensible), la résistance R7 peut être augmentée et un modèle de condensateur C4 plus petit convient. Par exemple, pour un triac TLC226 sensible dont la lettre du suffixe est T, D, S ou encore A, on prendra R7 = 330 Ω et C4 = 470 nF.

Avant la mise sous-tension du montage, connectez avec des pinces crocodiles un multimètre aux bornes du condensateur C5, afin de contrôler la tension d'alimentation du montage dès le

branchement du secteur. Débranchez rapidement si vous ne mesurez pas une tension d'environ 7V.

Pour les premiers essais, la touche est une simple résistance de 470 k Ω .

Après le contrôle de la basse tension du montage, vous pourrez vérifier le fonctionnement de l'interrupteur en effleurant une patte de la résistance de 470 k Ω , l'autre extrémité étant reliée à la cosse poignard sur la carte.

Ensuite seulement, vous réaliserez une touche sensitive à partir d'une chute d'aluminium ou de circuit imprimé ou encore plus simplement avec une punaise non isolée.

Cette dernière peut en effet être clouée facilement dans la façade plastique d'un coffret, sa pointe étant ensuite reliée au montage avec un fil court.

Hervé CADINOT

LE TRIAC

Le triac est assimilable à deux thyristors tête-bêche (association en antiparallèle) et constitue ainsi un élément bidirectionnel. Le triac dispose de trois électrodes dont une de commande (gâchette) et deux pour le passage du courant principal. Leur boîtier est de type T0220 ou TL pour les éléments de petite et moyenne puissance.

Brochage des triacs :
(Voir figure ci-contre)

Fonctionnement d'un triac :

Un triac peut passer de l'état bloqué à un régime conducteur, si un courant d'amorçage traverse la gâchette ou si la tension entre ses électrodes A1 et A2 dépasse une certaine valeur (en pratique c'est le cas de certains déclenchements intempestifs dus à une pointe de surtension d'alimentation).

Un triac repasse à l'état bloqué, suite à une inversion de sa tension de polarisation entre ses bornes A1 et A2 ou si le courant principal chute au-dessous de la valeur du courant de maintien IH.

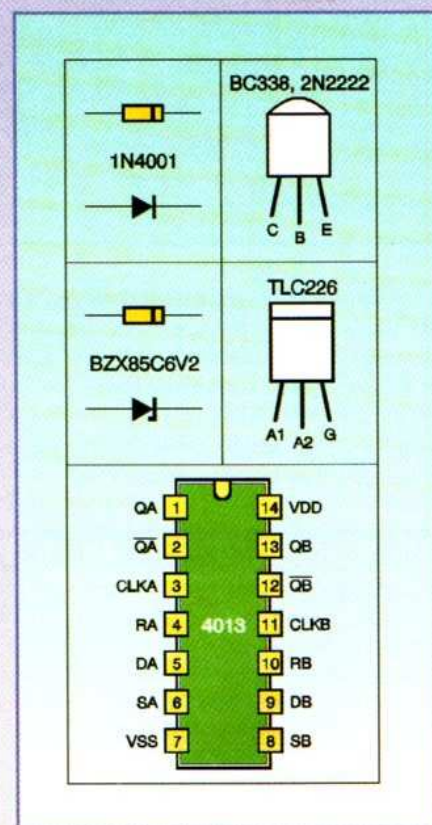
L'amorçage du triac :

En régime alternatif, le changement d'état d'un triac peut être provoqué dans ses deux sens de polarisation. Ainsi, selon la polarisation du courant de gâchette, quatre quadrants de polarisation du triac sont définis:

QUADRANT	VA2-A1	VGT	Notation
I	>0	>0	++
II	>0	<0	+-
III	<0	<0	--
IV	<0	>0	-+

A chaque quadrant correspond un mode d'amorçage du triac. Ces modes sont définis par la notation simplifiée suivante:

Par exemple, si l'on applique une tension VA1-A2 > 0 entre les électrodes principales du triac



et une tension de gâchette négative par rapport à l'anode A1, la polarisation du triac est celle du quadrant II, de notation simplifiée + - .

Pour chaque quadrant d'amorçage est défini un courant d'amorçage IGT et un courant de maintien IH.

Le courant d'amorçage doit être maintenu tant que le courant principal n'a pas dépassé deux à trois fois la valeur du courant de maintien IH. Ce courant minimal d'amorçage est le courant d'accrochage IL du triac.

Ensuite, si le courant de gâchette est supprimé, le triac restera conducteur tant que le courant d'anode sera maintenu.