

le haut PARLEUR

N° 1857
15 février 1997

25 F Des solutions électroniques pour tous

TECHNIQUE

Le son numérique :
AC3 et MPEG

INITIATION

La synthèse de
fréquence : PLL et VCO

BANC D'ESSAI

- Téléviseur 16/9
écologique CS1
Loewe
- Magnétoscope
HiFi Panasonic
NV-HD610F
- Ampli/tuner AV
Marantz SR-96
- Récepteur SAT
TV/Radio numérique
DMX Lemon

DEVELOPPEMENT

Le programmeur-
testeur de composants
Leaper 10

REALISATIONS

- Programmeur
domestique à carte à puce
- Récepteur CB 40 canaux
- Adapter le 22 kHz aux
anciens récepteurs SAT

6 montages flash



T 1843 - 1857 - 25,00 F



PUBLICATIONS GEORGES VENTILLARD
S.A. au capital de 5 160 000 F
2 à 12, rue de Bellevue
75940 PARIS CEDEX 19
Tél. : 01 44.84.84.84
Fax : 01 42.41.83.40
Télex : 220 409 F

Principaux actionnaires :
Jean-Pierre Ventillard
Paule Ventillard

Président-directeur général
Directeur de la publication :
Jean-Pierre VENTILLARD

Directeur Général :
Paule VENTILLARD

Directeur Général-Adjoint
Edition :
Jean-Louis PARBOT

Directeur Général-Adjoint
Administration :
Bernard LEICHOVITCH

Rédacteur en chef :
Claude DUCROS
Tél. : 01 44 84 84 62

Rédacteur en chef adjoint :
Gilles LE DORE

Avec la participation de :
Bernard FIGHIERA
Jean-Paul POINCIGNON

Assistante de rédaction :
Seashell RAFINI

Maquette :
Dominique DUMAS

Marketing-Ventes :
Sylvain Bernard
Corinne Rilhac

Inspection des ventes :
Société PROMEVENTE
Lauric MONFORT
6 bis, rue Fournier 92110 Clichy
Tél. : 01 41.34.96.00
Fax : 01 41.34.95.55

Publicité :
Société Auxiliaire de Publicité
70, rue Compans, 75019 Paris
Tél. : 01 44.84.84.85
C.C.P. PARIS 379 360

Directeur de la Publicité :
Jean-Pierre REITER
Chef de Publicité :
Pascal DECLERCK
Tél. : 01 44 84 84 92
assisté de Karine Jeuffraut

Abonnements :
Annie de BUJADOUX
Tél. : 01 44.84.85.16

Abonnement USA - Canada
Pour vous abonner à «Le Haut-Parleur» aux USA ou au Canada, communiquez avec Express Mag par téléphone au 1-800-363-1310 ou par fax au (514) 374-4742. Le tarif d'abonnement annuel (12 numéros) pour les USA est de 56 \$US et de 97 \$Can pour le Canada.

LE HAUT-PARLEUR, ISSN number 0337 1883, is published 12 issues per year by Publications Ventillard at 1320 Route 9, Champlain, N.Y., 12919 for 56 \$US per year. Second-class postage paid at Champlain, N.Y. POSTMASTER: Send address changes to LE HAUT-PARLEUR, C/O Express Mag, P.O. Box 7, Rouses Point, N.Y., 12979.



Distribué par
TRANSPORTS PRESSE
Commission paritaire
N° 56 701 © 1997

Dépôt légal : février 1997
N° ÉDITEUR : 1573
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.

Éditorial

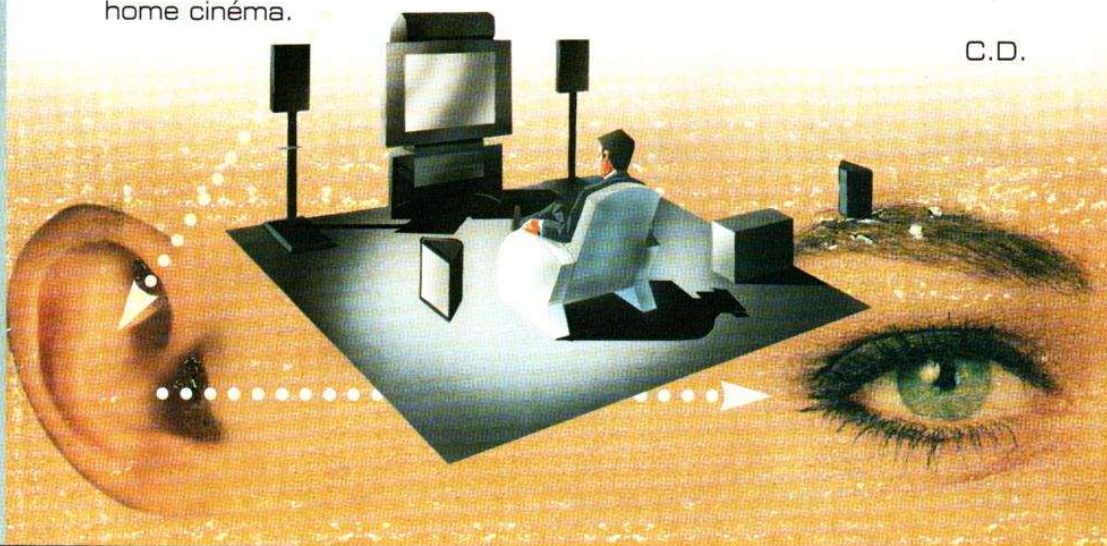
L'événement marquant de ce début d'année 1997 sera sans conteste l'avènement du DVD, ou Digital Versatil Disc, qui autorise une haute capacité de stockage de programmes vidéo et audio de haute qualité voire, versatilité oblige, de données informatiques.

Exploitant le même format et les mêmes principes fondamentaux de fonctionnement que le CD audio, ce disque numérique à lecture optique permet de moduler définition et longueur d'enregistrement pour obtenir une vidéo de grande qualité accompagnée d'un son multilingue et multicanal. Si le codage exploité pour la vidéo est l'incontournable MPEG-2 dont nous avons parlé à maintes reprises dans nos derniers numéros, le son sera compressé selon les normes AC3 Dolby aux Etats-Unis et pour la «zone» NTSC et en MPEG-2 en Europe et pour la «zone PAL».

C'est pourquoi vous trouverez dans ce numéro un article consacré au son numérique, aux phénomènes de masquage acoustique utilisés pour mettre en œuvre les algorithmes de compression, et relatant les principes fondamentaux des codages AC3 et MPEG-2. Nos prochains numéros, mars et avril, traiteront plus particulièrement de la vidéo. A ce propos, n'oubliez pas le rendez-vous du Salon de la Vidéo - du 12 au 17 mars prochain à la Porte de Versailles -, où vous pourrez, si vous venez nous y retrouver, assister à une démonstration DVD-Home cinéma.

En attendant vous trouverez, dans notre nouvelle rubrique «pratique», les recettes et tours de mains simples mais nécessaires, qui président à la réalisation réussie d'une installation home cinéma.

C.D.



Sommaire

LE HAUT-PARLEUR N°1857 MIS EN VENTE LE 15 FEVRIER 1997



**Le Haut-Parleur
sur minitel
3615 HP**

Services

- 8** Page abonnements
- 93** Commandez vos circuits imprimés
- 102** Commandez les anciens numéros
- 103** Petites annonces
- 110** Bourse aux occasions

Divers :
Encart libre COBRA

Bancs d'essai

- 19** Autoradio Blaupunkt Bremen RCM 127



- 22** Haut-parleur automobile Focal 165 VS
- 24** Récepteur TV-radio satellite DMX Lemon
- 28** TV Loewe CS1 : écologique et recyclable
- 34** Magnétoscope Panasonic NV-HD 610



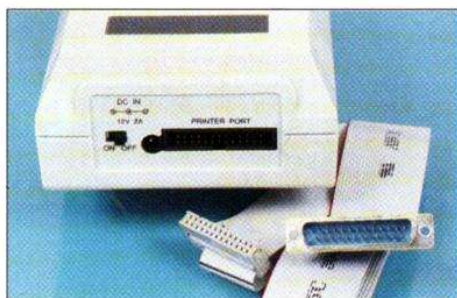
- 37** Ampli-tuner A/V Marantz SR-96

Pratique

- 52** Principes d'installation des ensembles Home Cinéma
- 56** Récupération des composants : une méthode efficace

Développement

- 58** Logiciel de conception Wincalc : vos enceintes de A à Z
- 62** Programmeur-testeur de composants Leaper 10



Technique

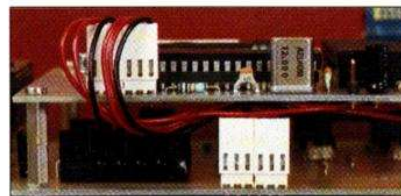
- 42** Le son numérique : AC-3 et MPEG comparés

Initiation

- 96** Synthèse de fréquence : PLL et VCO

Réalisations

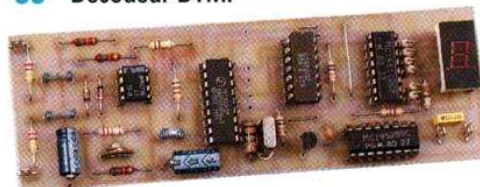
- 66** Programmeur domestique quatre voies à carte à puce



- 74** Récepteur CB 40 canaux
- 78** Adaptation du 22 kHz à un ancien récepteur satellite

Montages "Flash"

- 81** Serrure économique codée
- 83** Décodeur DTMF



- 85** Eliminateur de voix pour karaoké
- 87** Variateur/inverseur RC basse tension
- 89** Anti-démarrage codé
- 91** Simulateur de portable

Nouveautés

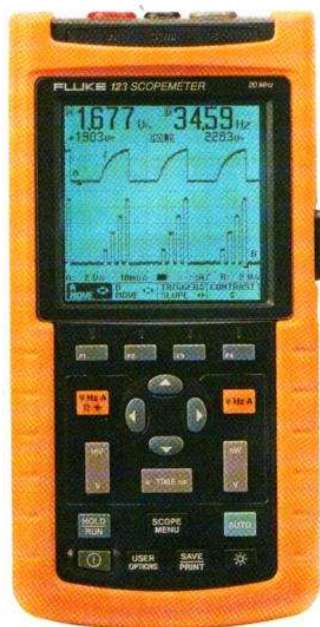
- 18** CD à la musique
- 65** Sélection Laserdisc

Brèves

- 6** Quoi de neuf ?
- 14** Quoi de neuf au Japon ?
- 16** Nouveaux composants

Quoi de Neuf

La maintenance facilitée



Le succès de ScopeMeter n'a pas empêché Fluke de se pencher à nouveau sur les problèmes réels des techniciens de maintenance, notamment pour obtenir une trace oscillographique stable. En effet, la formation des opérateurs, particulièrement en électromécanique, les conditions de capture des signaux (bruit) et les délais impartis aux opérateurs sur des lignes de production critiques nécessitent une configuration automatique et optimale de l'équipement de mesure. Ce concept, nommé "Connect and View" chez Fluke, prend tout son sens avec le nouveau ScopeMeter 123 : le chip décide lui-même du point et de la périodicité idéale de déclenchement, de manière à ce que l'utilisateur visualise immédiatement l'intégralité du signal qui l'intéresse, partie utile et perturbations. Pour le reste, le 123 ne faillit pas à la tradition de sa noble

famille : portable et léger (1,1 kg), lisible, il reste aussi multifonctionnel et sert donc de multimètre, d'oscilloscope (20 MHz), d'enregistreur de trace instantanée et de tendance, même pendant votre absence. Le prix est une bonne surprise aussi : 5800 F HT environ.

**Fluke France S.A., 37 rue Voltaire
BP 112 Drancy.**

Un portable pour le débogage

Destiné aux concepteurs et ingénieurs de banc de test responsables de la mise au point et du débogage des circuits électroniques, le Tektronix THS730A appartient à la série Tekscope. Cet oscilloscope-multimètre portatif possède une bande passante étendue jusqu'à 200 MHz et une cadence d'échantillonnage numérique en temps réel inédite de 1 gigaechantillons par seconde, avec une exclusivité Tektronix, l'architecture Isolated Channel assurant la protection de l'utilisateur et des circuits.

Le THS730A offre des capacités de déclenchement et de mesure haute vitesse sur deux voies/deux numériseurs. Il permet la détection rapide des erreurs de synchronisation (18 230 F).

**Distributeur : Tektronix.
Tél. : (n° vert) 08 00 38 22 55**



Un télécopieur multifonctions

A la fois télécopieur classique, imprimante couleur, photocopieur et scanner, le Panasonic UF-432 permet, connecté à un micro-ordinateur, l'envoi et la réception de documents à destination ou en provenance d'un PC. Il utilise du papier ordinaire et est équipé d'un modem rapide à 14,4 kbps et du système de compression MMR. Il peut recevoir un fax durant l'impression d'un texte. En fonction télécopieuse, il permet de réaliser 99 copies d'un document. En fonction scanner, la résolution atteint 200 x 200 dpi. En fonction fax, il mémorise jusqu'à 50 numéros (8 900 FHT).

**Distributeur : Panasonic Professionnel, 270 avenue du Président Wilson, 93218 La Plaine Saint Denis Cedex.
Tél. : 01 49 46 43 00**

Gestion centralisée sans quitter la route des yeux

Le nouvel autoradio hifi lecteur de cassette et pilote de changeur TDM-7543M intègre le concept de gestion centralisée des commandes (une commande centrale associée à quatre touches de fonctions) d'Alpine. Ce modèle 4 x 25 W dispose d'un tuner Maxtune haute sensibilité à trente présélections. Une fonction radiomonitoring permet

d'écouter la radio durant les bobinages de la cassette. La fonction DAP donne la possibilité de mémoriser six émetteurs supplémentaires FM, PO ou GO, lors d'un déplacement, sans toucher aux présélections habituelles. Il se raccorde à un changeur de CD de

la marque, CHM-S601 ou CHM-S604, dont la taille très réduite permet une installation dans la boîte à gants ou sous le siège sur la plupart des voitures (1 290 F, ou 2 790 F avec le changeur CHM-S601). **Distributeur : Alpine Electronics, 98 rue de la Belle Etoile, BP 50016 Roissy CDG Cedex.
Tél. : 01 48 63 89 89**

AKG récompensé

Le casque hifi Rox d'AKG a reçu un Award de meilleur achat dans "The Must Haves of the Year 1996" sélectionné par le magazine britannique What HiFi.

Ce Rox a pour slogan "looks cool, sounds hot". Il a été dessiné par P+S, avec un arceau peint à la main et des oreillettes granitiques, des tons qui veulent démentir l'habituel crédo des fabricants de casques : "les casques se vendent dans n'importe quelle couleur pourvu que ce soit le noir".

Harman France



Le calendrier des salons

Mars 1997

● **Seipra, Salon de l'électronique industrielle**, productique, robotique, automatisation, mesure et télécommunications, dans le cadre des Rencontres industrielles de l'ouest, du 11 au 13, à Angers Parc Expo. Organisation : Angers Parc Expo, 49044 Angers Cedex 01. Tél. : 02 41 93 40 40.

● **CeBIT 97**, du 13 au 19 à Hanovre, Allemagne. Organisation : Deutsche Messe, Messelgelande, D 30521 Hannover, Allemagne. Tél. : 00 49 51 18 90

● **Vidéo'Expo**, pour sa troisième édition se déroulera du 12 au 16 mars au Parc des Expositions de la porte de Versailles à Paris, en parallèle avec le 17^e salon du

Livre et du 3^e salon du Multimédia.

● **HIFI 97**, le Salon de la hifi et du home cinéma, du 14 au 17, Palais des Congrès, Porte Maillot, Paris. Organisation : Spat, 34 rue de l'Eglise, 75015 Paris.

Tél. : 01 45 57 30 48
Minitel : 3615 SONIMAGE.

● **TES Spring 97**, salon international de l'électronique de Tapei, Taiwan. Organisation : CETDC, Tapei World Trade Center Exhibition Hall, 5 Hsinyi Road, Sec. 5, Tapei, Taiwan.

Tél. : 00 886 2 725 1111

Avril 1997

● **NAB'97**, du 7 au 10, à Las Vegas, Nevada, Etats-Unis. Organisa-

sation : NAB Conventions, 1771 N. Street, NW, Washington, DC 20036, USA.

Tél. : 00 1 202 775 4988

Mai 1997

● **Sensor'97**, du 13 au 15, à Nuremberg, Allemagne.

Organisation : ACS, PB 2352, D 31506 Steinhude, Allemagne. tél. : 00 49 50 33 20 15

Juin 1997

● **Intertronic**, du 3 au 6 juin, au Parc des Expositions de Paris-Porte de Versailles. Organisation : Bleinheim, 70, rue Rivay, 92532 Levallois Perret Cedex. Tél. : 01 47 56 52 04

Le montage vidéo sur PC

Les heureux possesseurs d'un caméscope numérique JVC GR-DV1 peuvent maintenant accéder aux joies du montage sur micro-ordina-



tage, qui est d'une grande précision, à la trame près. Il est possible de modifier à volonté les points d'entrée et de sortie, de réadapter la synchro, d'avoir accès au menu pour supprimer, déplacer, etc. Toutes les données sont conservées sur le disque dur : à tout moment, l'utilisateur peut refaire une cassette dont le montage sera automatique.

Distributeur : JVC Vidéo France,
102 boulevard Héloïse,
95104 Argenteuil Cedex
Tél. : 01 39 96 33 33

teur avec l'ensemble de montage JLIP HS-V1S. Le JLIP (Joint Level Interface Protocole), créé par JVC, permet aux appareils vidéo de communiquer avec un PC sous Windows 3.1 ou 95. Le JLIP Player Pack se compose donc d'un boîtier de connexion, d'un adaptateur secteur, de trois cordons et du logiciel de montage livré en deux disquettes 3,5 pouces. Le boîtier dispose de trois entrées-sorties et est muni d'un bus de communication RS 232 pour le raccordement sur l'entrée série. La logiciel permet d'activer le lecteur, de mémoriser le montage (jusqu'à 99 séquences) en points d'entrée et de sortie. Un moniteur vidéo (l'image ne transite pas par le PC) permettra alors de visionner le mon-

De l'émotion !

Intégrant la technologie Varimotion, qui permet une reproduction détaillée et une large gamme de fréquences, les nouveaux microphones professionnels d'AKG de la série Emotion disposent aussi du système Doubleflex qui minimise les bruits de manipulation. Ils ont été conçus d'après les expériences et les demandes de nombreux musiciens. Le D770 est un dynamique pour instruments et chœurs, tandis que le D880/880 S est un supercardioïde destiné aux chanteurs. Autre intérêt de cette série, des prix relativement accessibles.

Distributeur : AKG Acoustics/Harman France.



Du neuf

Le G9 vient compléter la gamme de téléphones GSM de Nec. Il offre jusqu'à 2 h de conversation et 28 h d'autonomie en veille, des temps qui sont portés respectivement à 3 h 30 mn et 56 h avec la batterie haute capacité.

Il affiche les informations sur un écran de 4 lignes de 12 caractères et est compatible avec les nouveaux services proposés par SFR ou Itinériss, tels que la mise en attente des appels, la reprise d'appel ou l'identification de l'appelant. Le G9 permet de mémoriser jusqu'à 99 numéros auxquels il est possible d'associer des noms.

D'une puissance de 2 W, il pèse 230 g, mesure 49,5 x 145 x 22,5 mm (batterie standard), et utilise une carte mini-SIM.

Distributeur : Nec France,
56 rue des Hautes Pâtures
92024 Nanterre Cedex.

Tél. : 01 46 49 46 49



Apple retrouve l'espoir et Steve Jobs

Après des bilans successifs résolument mauvais, Apple, sous la direction de Gilbert Amelio, a racheté Next, une société fondée en 1985 par Steve Jobs, l'un des créateurs d'Apple.

Principal objectif de cette opération : NextStep, un système d'exploitation révolutionnaire, dont l'architecture sera reprise sur le prochain système d'exploitation Macintosh.

Il en coûte 400 millions de dollars à Apple qui embauche en même temps Steve Jobs pour superviser le développement du nouveau système.

Une lueur d'espoir dans un monde dominé de façon écrasante par Microsoft.

Quoi de Neuf

La communication s'affiche

Un grand afficheur avec lettres ou chiffres, c'est ce qui caractérise l'Excella 60 de Matra Communication. Il affiche le numéro composé, la durée de la communication, et aussi le nom des interlocuteurs mis en mémoire. L'Excella 60 dispose d'une touche dédiée au signal d'appel (service Confort de France Télécom) qui permet de signaler l'appel d'un second correspondant et est plus simple à utiliser que la



touche R puis 1 ou 2. Autres raffinements, la prise de ligne sans décrocher, la touche Transfert qui permet de renvoyer un appel sur un autre poste, l'amplification réglable, les cinq mémoires directes et les neuf mémoires indirectes, les cinq mélodies de la sonnerie. L'Excella 60 est proposé en vert foncé, bleu foncé, anthracite ou noir (395 F).
Distributeur :
Matra Communication.
Service consommateurs
Tél. : 01 34 60 76 48



L'amplification numérique en auto

Deuxième génération d'amplificateurs numériques pour Infinity, qui peaufine cette technique permettant une forte puissance, des dimensions compactes et une faible consommation en courant. Ces amplificateurs Beta Digital disposent d'une alimentation numérique à transistors MOSFET leur conférant une efficacité record. L'efficacité, qui correspond

ici au rapport entre l'énergie consommée et l'énergie restituée aux haut-parleurs, atteint en effet 80 %, contre 60 % sur un amplificateur classique. La stabilité est également remarquable sous des charges complexes de 4, 2 ou même 1 Ω . Le Digital 50 affiche une puissance de 2 x 50 W pouvant aller jusqu'à 200 W en mode bridgé. Le Digital 100, 2 x 100 W



à 1 x 400 W. Quant au Digital 300, destiné aux subwoofers, il délivre 2 x 300 W efficaces sous 4 ohms, 2 x 500 W sous 2 ohms et 1 000 W en mode bridgé mono...

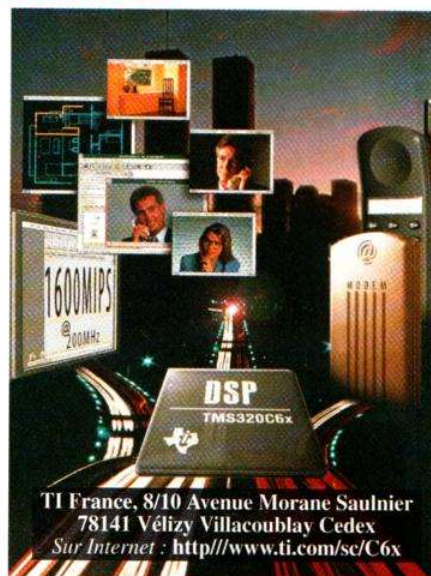
Distributeur : Harman France, ZA Parc Terminal, 9 rue Saint-Just, 93135 Noisy le Sec Cedex.
Tél. : 01 49 15 10 50

Record sur un DSP

Texas Instruments a présenté son plus rapide DSP de la famille TMS 320, qui s'enrichit d'une branche "C6", capable de fonctionner avec une horloge à 200 MHz. Grâce à une nouvelle architecture nommée "VelociTI" de type VLIW (Very Long Instruction Word), le TMS 320 C6x peut remplacer plusieurs DSP des générations actuelles notamment dans des applications à gros débit tels modems multiples de messagerie électronique. En instrumentation ce DSP peut opérer une FFT de 1024 points en moins de 70 microsecondes, soit dix fois plus rapidement que les modèles courants.

Coté programmation, le compilateur C du C6x s'est révélé trois fois plus efficace en terme de durée de développement et ne nécessite que peu ou pas d'optimisation de code par assemblage.

Le 320 C6201 par exemple bénéficie d'un temps de cycle de 5 nanosecondes, exécutant jusqu'à 8 instructions de 32 bits par cycle. Le CPU du circuit est constitué de huit blocs fonctionnels dont deux multiplicateurs, six ALU, 32 registres de 32 bits et 10 Mb de RAM. Le chip supporte également un timer et deux ports série.



TI France, 8/10 Avenue Morane Saulnier
78141 Vélizy Villacoublay Cedex
Sur Internet : <http://www.ti.com/sc/C6x>

L'autoradio juke-box

Très compact, le changeur 6 CD Silverstone 2660 s'installe à la verticale ou à l'horizontale dans la boîte à gants ou le vide poche. Il dispose d'une triple protection antiviol. L'autoradio Le Mans 3136 prend la place habituelle et est protégé par une plaquette antiviol amovible, plus petite qu'une façade détachable. C'est un modèle 4 x 20 W avec tuner RDS à 12 mémoires et interruption de la radio ou de la cassette en cas d'informations routières plus arrêt automatique en cas d'appel téléphonique. La liaison entre les deux maillons se fait par fibre optique (5 900 F l'ensemble).

Distribution :

Becker Autoradio, Harman France, ZA Parc Terminal, 9 rue Saint-Just, 93135 Noisy le Sec Cedex.

Tél. : 01 49 15 10 50

Le surround virtuel

Le Dolby Surround avec seulement deux enceintes gauche et droite, c'est ce que veut proposer le Virtual Dolby Surround mis au point par les laboratoires Dolby. L'espace sonore est reconstruit par les deux enceintes en créant un canal central fantôme, entre ces deux enceintes et des enceintes arrières virtuelles. Une aubaine pour les possesseurs de micro-ordinateurs multimedia, mais aussi pour tous ceux qui possèdent une chaîne stéréophonique et trouvent qu'une installation multi-enceintes est trop chère ou trop encombrante.

Distributeur : Dolby Laboratories Inc., Wootton Bassett, Wiltshire SN4 8QJ, Grande Bretagne.
Tél. : 00 01 793 84 21 00

Cinq ans, cinq magasins



Revendiquant la place de numéro 1 du Laserdisc (100 000 disques vendus en 1996) et du home cinema, Ciné Laser fête il y a quelques semaines ses cinq bougies en inaugurant son show room entièrement dédié au cinéma chez soi.

Une inauguration qui a permis à Patrick Timsit et Arthur d'applaudir une Marilyn Monroe grandeur nature et de découvrir un espace home cinema unique en France, qui présente dix systèmes complets dans un décor d'appartement.

Le nouveau catalogue propose une gamme complète d'installations home cinema livrées "clés en main", du «petit système à moins de 10 000 F au THX avec Dolby AC-3». Répondant aux demandes les plus exigeantes, Ciné Laser commercialise également de nombreux dispositifs permettant de camoufler les appareils : écrans électriques, tables mécaniques à vérins hydrauliques, double rideaux motorisés, encas-

trement d'enceintes, automates, etc. Ciné Laser a également fêté son cinquième magasin, deux franchises ayant été ouvertes depuis septembre 1996 à Paris XVe et Saint-Germain en Laye (78).



Renseignements :
Ciné Laser, Espace Home Cinema,
168 avenue de Versailles, 75016 Paris.
Tél. : 01 42 88 10 59

Le renouveau du talkie-walkie



Fonctionnant maintenant dans la bande UHF des 433 MHz, le talkie-walkie connaît une nouvelle mode. Il permet de rester en contact lors d'activités de loisir, sportives ou professionnelles, avec des correspondants évidemment équipés du même matériel. C'est un précieux auxiliaire pour les installateurs d'antennes satellite qui peuvent communiquer ainsi avec une personne qui juge du réglage sur l'écran du téléviseur. Le GES LDP-11 de Générale Electronique Services est agréé DGTP et dispose de 69 canaux. Sa portée est d'environ 1 km, selon l'environnement. D'un encombrement, 212 x 62 x 40 mm avec l'antenne, et d'un poids de 255 g avec ses quatre piles R6, il ne nécessite ni déclaration, ni licence, ni taxe à payer, et les communications sont gratuites...

Distributeur : Générale Electronique Services, 205 rue de l'Industrie, ZI, BP 46, 77542 Savigny le Temple Cedex. Tél. : 01 64 41 78 88

Un portable tout terrain

Pour démontrer la résistance aux chocs, aux projections d'eau, de sable, de poussières et aux vibrations de son Notebook CF-25, Panasonic en a confié un à l'équipage n°250 engagé dans le Dakar sur un Vitara 4 x 4 Suzuki. Au menu, plusieurs heures par jour dans un habitacle surchauffé, des vibrations et des chocs à n'en plus finir, le célèbre vent de sable mauritanien, les pistes défoncées du Mali, les nuits fraîches et humides entre Tombouctou et Bamako...

L'équipage Shigeru Onoue et Serge Henninot utilisait le CF-25 pour télécharger les points GPS sur son équipement de navigation, afin de préparer l'itinéraire du lendemain. Un journaliste japonais de la caravane employait le même Notebook pour saisir son article du jour.

Le Panasonic CF-25 intègre un Pentium 133 MHz, un écran couleur TFT de 10,4", 16 Mo de RAM et un disque dur de 1,35 Go.

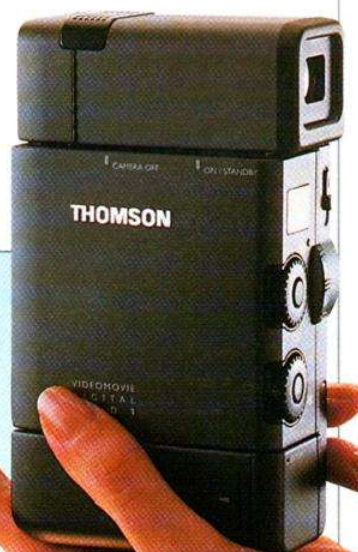


Distributeur : Panasonic Professionnel, 270 avenue du Président Wilson, 93218 La Plaine Saint Denis Cedex. Tél. : 01 49 46 43 00

Le numérique à la française

Tout droit sorti d'une usine JVC, voici le Thomson VDM1, un camescope miniature de 520 g au format DV. Il dispose d'un viseur couleur escamotable qui permet de viser de l'oeil droit ou gauche, et d'afficher les menus, d'un stabilisateur d'image numérique, de trois modes zoom (optique x 10, numérique x 20 et super x 100). Il donne le choix entre les prises de vues aux formats 4/3 ou 16/9, propose une palette d'effets numériques, dix huit possibilités de transitions (fondus, volets, etc.), et dialogue avec le téléviseur via sa base-station de montage (15 000 F).

Distribution : Minitel 3615 Thomson.



Quoi de Neuf

Tout est OK pour la TVHD

Aux Etats Unis, la Federal Communication Commission (FCC) a adopté un standard permettant à terme la généralisation des téléviseurs numériques haute définition. La télévision numérique haute définition offrira une qualité d'image améliorée et toutes sortes de nouveaux services. Elle doit graduellement remplacer la télévision analogique, qui ne devrait par subsister au delà de 15 ans. Les industriels de l'informatique et de l'électronique grand public sont parvenus à un modus vivendi autour du standard développé notamment par General Instruments, Lucent et le Massachusetts Institute of Technology (MIT), et modifié en fonction des propositions des industriels américains et européens. Les premiers récepteurs devraient apparaître en 1998. Cette année-là, la FCC obligera chaque station de télévision aux Etats Unis à diffuser sa chaîne en numérique parallèlement à la diffusion des programmes traditionnels en analogique.

Jessi à l'heure du bilan

Lancé en 1989, le programme de soutien à la micro-électronique européenne a duré huit ans et a porté ses fruits : les entreprises européennes participantes ont rattrapé leur retard technologique et ont amélioré leur position sur le marché. Jessi avait obtenu le label Eureka, fait participer quelque 200 partenaires, dont 140 entreprises industrielles, de 16 pays européens. Son budget a atteint 2,5 milliards d'euros (16 milliards de francs), pris en charge pour la moitié par les industriels, les principaux pays fabricants ayant pris en charge la majorité du reste, l'Allemagne pour environ un tiers, la France pour un quart, les Pays Bas pour 14 %. Un nouveau programme, Medea (Micro electronics development for european applications), a été lancé l'été dernier et a été adopté par Eureka. Avec les acquis de Jessi, Medea va poursuivre la recherche et le développement des nouvelles technologies en micro-électronique pour le multimedia, les télécommunications, mais aussi l'automobile ou les transports.

La réception intérieure

Indispensable lorsque l'on ne dispose pas d'une antenne de toit, mais pas aller car il ne faut pas en attendre des miracles, l'antenne intérieure... Celle-ci, Thomson ANT 200, intègre un amplificateur vidéo VHF/UHF dont le gain est réglable de 0 à 36 dB, et elle est orientable sur son socle de 345° (290 F).

Distributeur : Thomson Multimedia. Minitel : 3615 Thomson.



Un grand combi à petit prix

Moins de 3 000 F pour le Daewoo TVS 2082L, un combi téléviseur-magnétoscope disposant d'un écran de 51 cm de diagonale. Cet appareil monotonner (pas de possibilité d'enregistrer une chaîne durant le visionnage d'une autre) est un PAL/SECAM à synthèse de fréquence, avec affichage des fonctions sur l'écran. Le magnétoscope deux têtes intègre une recherche d'image à vitesse variable (x 3, x7) et une recherche indexée VISS. Il peut être programmé sur 8 émissions sur 1 an et est équipé d'un ShowView (2 990 F).



Distributeur : Daewoo Electronics, ZI Paris Nord II, 33 à 49 avenue du Bois de la Pie, BP 50268, 95957 Roissy CDG Cedex. Tél. : 01 48 63 10 10



Une carte PCMCIA pour tous les téléphones

Une carte PCMCIA trois fonctions, fonctionnant aussi bien sur le réseau commuté, que sur numéris ou en GSM, c'est ce que propose COM-1, avec sa MC 218. Elle permet donc le raccordement d'un micro-ordinateur portable au réseau téléphonique en respectant les trois protocoles : modem ISDN à 128 Kbit/s, modem Data à 33 600 bps et modem radio GSM. Elle autorise le raccordement à internet, aux messageries... Elle donne la possibilité d'émettre ou de recevoir des télécopies de n'importe quel endroit : bureau, domicile, hôtel ou véhicule, partout dans le monde (2 200 F TTC). Distributeur : COM-1, 11 parc de Marticot, 33610 Cestas. Tél. : 05 56 78 84 00

Rester à l'écoute

Quoi de plus fragile qu'un casque de baladeur. Voici un modèle de remplacement distribué par Thomson, le HED 100. Les deux mini-écouteurs sont reliés à un câble de 1,20 m qui s'enroule dans un petit boîtier prévu à cet effet. Le réglage du niveau se fait sur le câble.

La fiche de raccordement au baladeur cassette ou CD est plaquée or pour une meilleure conduction. Deux oreillettes de remplacement sont fournies (69 F).

Distributeur : Thomson Multimedia Minitel : 3615 Thomson



Ouverture de TDK France : une nouvelle adresse

Le 20 Janvier 1997, TDK a inauguré sa nouvelle filiale française, TDK Recording Media France Sarl qui a débuté son activité le 2 Janvier. TDK Recording Media France est la sixième filiale TDK en Europe et est directement rattachée au siège européen, TDK Recording Media Europe S.A. situé au Luxembourg. TDK est actuellement le leader sur les marchés de cassettes audio et vidéo, et de certains composants électroniques. Elle produit aussi des disquettes informatiques, les supports optiques tels que le Mini Disc, le MO, le CD-R, les supports professionnels numériques ainsi qu'une gamme audio pro.

TDK Recording Media France, 257 avenue Georges Clémenceau 92 000 Nanterre. Tél. : 01 41 37 73 73. Télécopie : 01 41 37 73 71

La justice sur Internet

Quels défis les nouvelles technologies de l'information posent-elles en termes juridiques ? Que devient la notion de frontière sur Internet ? Peut-on parler de vide juridique sur Internet ? Le cyberjuge et le cyber tribunal existent-ils ? Ces questions seront abordées dans le cadre d'un colloque qui se déroulera le samedi 22 mars en direct et en public à l'École de Magistrature de Bordeaux. Un forum sera mis en place préalablement par le Ministère de la Justice sur Internet (www.justice.gouv.fr) afin de recueillir les questions du grand public, de les traiter durant le colloque, et de poursuivre ces échanges également à l'issue de la rencontre.

Lieu : École Nationale de la Magistrature, Grand amphithéâtre, 9 rue du Maréchaloffre, 33080 Bordeaux. De 10 h à 13 h et de 14 h à 18 h. Entrée libre dans la limite des places disponibles.

Petit mais efficace

De nombreux appareils tirent aujourd'hui leur énergie d'un bloc secteur dès lors que les tensions continues et puissances réclamées restent faibles. Mainy est un petit adaptateur redresseur et stabilisateur de tension qui présente la particularité de fonctionner sans transformateur et donc directement en redressement et découpage du secteur. Cela lui confère des caractéristiques de rendement et de puissance délivrée tout à fait exceptionnelles par rapport à sa taille et à sa masse. Comparé aux adaptateurs classiques, il ne consomme que quelques milliwatts au lieu de 1 à 2 W à vide, ce qui déjà représente une économie non négligeable lorsqu'on utilise plusieurs blocs secteur, cas de plus en plus fréquent. Il admet de plus des secteurs dont la fréquence peut varier entre 45 et 400 Hz, délivre une tension continue stabilisée à 1 % et présente un rendement en charge d'environ 70 %. Il est disponible en standard pour des tensions continues de 6, 9, 12 et 20 V et pour une puissance de 6 ou 12 W selon les modèles. Il est bien entendu conforme aux normes CE de CEM et de sécurité.

Prix : 249 F pour un modèle 6 W (ex: 9 V, 670 mA) et 319 F pour les 12 W dédiés notamment aux ordinateurs notebooks. Distribution : Velleman - tél. : 03 20 15 86 15 - (magasins spécialisés).



Rendez-vous au salon de la vidéo : Le 3^e salon du spectacle à domicile.

Nos traditionnelles séances de démonstration de Home Cinema auront lieu dans le cadre du Salon de la Vidéo, du 12 au 16 Mars 97, (le 17 étant une journée professionnelle) au Parc des Expositions de la Porte de Versailles, en parallèle avec le 17^e Salon du Livre, du 3^e Salon du multimedia et du salon du Lycéen et de l'Étudiant.

Ce cadre nouveau sera encore mieux adapté aux loisirs audiovisuels, tels que le Haut-Parleur les conçoit : interactivité, compatibilité des sources et matériels, approche grand-public. Cette année étant celle de l'avènement du DVD, nous mènerons les premières séances d'animation avec ce support ainsi qu'avec le DVD-ROM, de manière à en faire saisir les différences de possibilités et d'applications. Bien sûr, les sources plus traditionnelles seront traitées, Laserdisc PAL, et NTSC AC-3, ainsi qu'amplificateurs audio-video, systèmes acoustiques.

De nombreux éditeurs tels Buena Vista, Warner Home Video, le Studio C+, etc. seront aussi présents pour vous présenter leurs dernières nouveautés cinématographiques.

Renseignements et Organisation : REED OIP, 11 rue du Colonel Pierre Avia, BP 571, 75726 Paris. Tél. : 01 41 90 47 40. Télécopie : 01 41 90 47 49. E-Mail : video@oip-reed.fr

Distribution électronique : une nouvelle enseigne...

O10C, tel est son nom, se positionne plus comme une centrale de référencement que comme une centrale d'achat au sens habituel du terme. Les magasins regroupés sous l'enseigne sont totalement indépendants, ce ne sont pas des franchises, mais ils bénéficient de la surface d'achat du groupe et de l'exclusivité dans leur zone de chalandise. L'outil principal d'O10C reste un catalogue de 500 pages, avec pas moins de 15 000 références, tiré à plus de 200 000 exemplaires et qui sera aussi disponible en CD ROM et sur Internet. Ce catalogue est en cours de réalisation mais d'ores et déjà trente magasins, une centaine d'ici le second trimestre selon les prévisions, se sont regroupés sous la bannière d'O10C, à qui nous souhaitons une odyssée de la distribution exempt d'embûches pour le plus grand bien de tous.



Semaine de la presse dans l'école

Du 17 au 22 Mars prochains, le Haut-Parleur sera associé à la Huitième Semaine de la Presse dans l'École, destinée à faire connaître l'univers de l'information écrite aux élèves des Collèges et Lycées. Notre participation consistera en la fourniture d'exemplaires de notre publication aux établissements intéressés. Cette opération est soutenue par le Ministère de l'Éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la Recherche ; Organismes professionnels de la Presse, NMPP, MLP, SNDP, France télévision, Radio France, Agence France Presse. Renseignements : sur minitel 3614 Educatel mot clé PRESSE

Une pour toutes

Remote Angel est une télécommande universelle à apprentissage qui reconnaît tous les codes actuellement en vigueur mais qui en outre peut en enregistrer jusqu'à huit simultanément et les affecter aux différents appareils que vous utilisez communément. Lorsqu'on sait que le nombre de "zapettes" ne fait de nos jours que croître et n'a d'égal en général que le nombre de piles nécessaires à leur fonctionnement divisé par deux, on se dit : "voilà une bonne affaire". Bien que plus lourde et plus encombrante que les modèles qu'elle remplace, Remote Angel en remplace huit d'un coup et dispose d'une autonomie moyenne équivalente avec 4 piles AAA. Elle nécessite également une pile 3 V type R2025 pour la sauvegarde des codes. Toutes les informations, les choix, les entrées de données s'opèrent par le panneau LCD de type écran tactile dont les touches sont matérialisées par des rectangles noirs pourvus ou non de pictogrammes selon le menu choisi. Les huit du bas entrent en ligne le choix du type d'appareil à commander : TV, magnétoscope, ampli, tuner, lecteurs CD et LD. Les touches SEL1 et 2 permettent de simuler n'importe quel appareil : second TV ou magnétoscope ou tout autre choix non défini par les touches dédiées. Ensuite tout se passe pour chaque type d'appareil sélectionné comme pour n'importe quelle télécommande à apprentissage. Prix conseillé : 1 100 F TTC Distribution : WAT. 3, Bd des Minimes 31201 Toulouse Cédex Tel. : 05 61 58 43 43



Quoi de Neuf ...au Japon

La marche vers le grand écran plat de télévision se poursuit avec la commercialisation, à des prix malheureusement dissuasifs, de téléviseurs à écran PDP, au plasma, d'un mètre de diagonale, par Nec et Fujitsu.

Aiwa de plus en plus vidéo

Avec l'avènement des chaînes audio-vidéo et des systèmes home theater, Aiwa est de plus en plus présent sur le marché de la vidéo, mais en y recherchant des "niches". La firme a commercialisé, au Japon, son premier magnétoscope en 1989, son premier combi téléviseur-magnétoscope en 1992, et son premier téléviseur en 1995. Aujourd'hui, ses principaux produits vidéo sont des combis à écran de 14, 20 et 21 pouces. Les plus représentatifs sont les TV-C141 et TV-C201, non commercialisés en Europe. Il sont dotés de modes "cinéma" et "jeux", permettant un affichage optimal de ces programmes avec réglages automatiques de la luminosité, du contraste, de la couleur, etc. Leur complément direct est la chaîne NSX-K90, une mini qui possède toutes les fonctions home theater avec ses enceintes émettant à 180°, qui intègre un lecteur de MiniDisc.

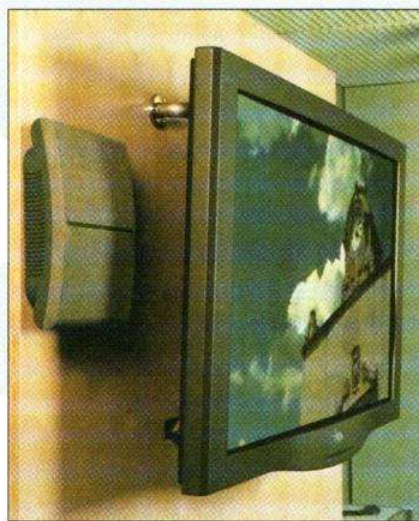
Le MD gagne du terrain, au Japon

Le lecteur de MiniDisc connaît un réel succès au Japon, même si ses ventes ont du mal à décoller en Europe. Le MD éclipse la cassette audio. Les derniers convertis sont Teac et Marantz Japan (filiale de Philips, inventeur de la cassette numérique DCC...). Curiosité,

Sharp a présenté lors d'une récente exposition une caméra utilisant un MiniDisc comme support d'enregistrement. Autre curiosité, l'enregistreur à cassette de Pioneer avec traitement numérique du signal.

L'écran sur le magnétoscope

Un petit écran de télévision à cristaux liquides enorgueillit la façade du nouveau magnétoscope NV-H300L de Panasonic. Il s'agit d'un écran couleur 2,3 pouces de diagonale à technologie STN (Super twisted neumatic) à simple matrice, développée par Matsushita Electric Industrial. Cet écran



L'écran plasma couleur de 105 cm de diagonale de Fujitsu.

permet de vérifier ce qu'il y a sur une cassette avant de l'effacer, de confirmer la chaîne que l'on est en train d'enregistrer, ou de visionner les programmes que le tuner du magnétoscope capte. Le NV-H30 L est vendu 60 000 yens dans les magasins japonais (environ 3 200 francs).

Le plasma, enfin

Le grand écran plat de télévision émerge à petits pas. Le PDW-4201 de Fujitsu General dispose d'un

écran 16/9 de 92 x 51,8 cm et de 1,056 m de diagonale. On peut le regarder sur un angle de 160°. Il pèse 39,5 kg et mesure 15 cm de profondeur. Il intègre un convertisseur MUSE/NTSC et un amplificateur Surround de 2 x 10 W. Son prix fait moins rêver : 1,2 millions de yens au Japon, soit environ 65 000 francs. Une version professionnel est prévue avec le PDS-4201-H, un moniteur compatible VGA qui affiche 16,7 millions de couleurs.

Chez Nec Home Electronics, le téléviseur PDP (Plasma display panel) de 42 pouces coûte également 1,2 millions de yens, mais il ne mesure que 6 cm d'épaisseur. Ce téléviseur affiche 480 lignes et

intègre des circuits de séparation tridimensionnels pour la luminance et la chrominance. Sa luminosité atteint 350 cd/m². L'écran développé par Nec Corporation est également vendu aux fabricants intéressés 1 million de yens...

D'après Fujitsu General, les écrans PDP devraient prendre une part significative sur le marché des grands écrans (10 % des téléviseurs) : de l'ordre de 30 % en l'an 2000. A cette époque leur prix aura baissé à environ 10 000 yens par pouce de diagonale.

Et le LCD toujours

Chez Sanyo Electric, on reste fidèle aux cristaux liquides pour un téléviseur grand écran de 45 pouces de diagonale.

Ce retroprojecteur adopte la technologie Color-grating system qui permet de simplifier les projecteurs (un seul panneau LCD) et

les optiques. L'appareil pèse 38 kg et présente une profondeur de 38 cm.

L'internet en 16/9

Avec l'Internetter de Sanyo Electric, les pages du Web s'affichent en 16/9. Ce téléviseur C-28WNT1 donne accès à internet via un modem et un micro-ordinateur simplifié et dédié intégrés. Il est possible de recevoir et d'émettre du courrier électronique. Et le logiciel Sannet de Sanyo donne un accès gratuit de dix heures. Le texte a priorité sur l'image, ce qui permet de passer aux pages suivantes alors que le système n'a pas fini de charger une image. L'écran 16/9 se divise en deux fenêtres autorisant l'affichage d'une page internet à côté d'une image vidéo. Le C-28WNT1, à écran de 70 cm de diagonale est vendu 198 000 yens au Japon (environ 10 000 francs), tandis que son petit frère, C-21NT1, à écran 4/3 de 55 cm de diagonale coûte 115 000 yens (5 700 francs).

Des programmes hertziens interactifs

Depuis peu, TV Tokyo émet des programmes interactifs par voie hertzienne et le réseau téléphonique. Les premiers récepteurs sont dus à Toshiba et intègrent un modem et un raccordement à une prise téléphonique classique, en plus de la prise d'antenne hertzienne, pour permettre aux téléspectateurs de participer à des jeux, des enquêtes ou à du téléachat. Les Toshiba 32DW6X et 28DW6X de la série IT Vision sont des 16/9 à écrans respectifs de 81 et 70 cm de diagonale, vendus 310 000 et 210 000 yens (environ 16 000 et 11 000 francs). Toshiba commercialise un simple tuner IT Vision T1-X1, et un magnétoscope A-BS2 IT Vision à 140 000 yens.

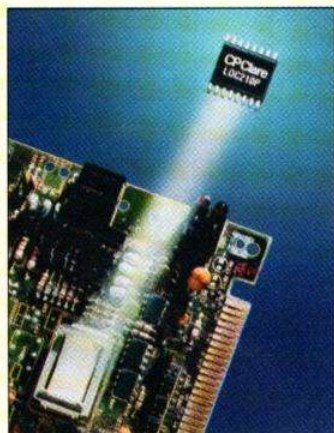
タ
テ
ネ
ト
エ
会
の
人
間
関
係

Nouveaux composants

SGS-Thomson

C'est avec une certaine avance que ST commercialise depuis la fin de l'année dernière un circuit frontal analogique multimédia compatible AC'97. Les spécifications relatives à cette architecture, très récentes, définissent les fonctionnalités nécessaires pour l'élaboration, à partir d'un seul chip, d'interfaces audio universelles pour PC multimédia : codecs audio hautes performances et stéréo, modem V 34 bis, pour téléphonie ou transmission de fichiers. La version présentée par ST se nomme STLC 7549 et est présentée dans un boîtier 64 broches TQFP. La section codec use de convertisseurs Sigma Delta sur 16 bits capables d'offrir une plage dynamique supérieure à 90 dB pour la partie modem et à 85 dB pour la partie audio, la fréquence d'échantillonnage étant programmable jusqu'à 48 kHz. Le chip dispose de quatre entrées stéréo analogiques (dont micro stéréo), mixables et de deux sorties audio au niveau ligne. La partie téléphonie assure aussi le mixage de sources monophoniques et possède trois sorties : poste téléphonique, haut-parleur du PC et canal du modem. Le modem comporte une ligne entrée et sortie différentielle conforme à la norme V-34 bis. Les sections téléphonie et modem sont indépendantes de la section audio grâce à un second port série et des horloges séparées. Toutefois, toutes les horloges peuvent être pilotées à partir d'une horloge maître. Les applications en quadriphonie ou en 3D sont aussi possibles. Sur Internet : <http://www.st.com>

CP Clare



CP propose un double optocoupleur susceptible de rivaliser avec les transformateurs d'isolement pour télécoms et applications médicales.

La caractéristique de transfert de ces dispositifs est linéarisée et compensée en température. Deux références, LOC 210P et 211P sont présentées en boîtier SOIC 16, d'encombrement "compatible" PCM-CIA.

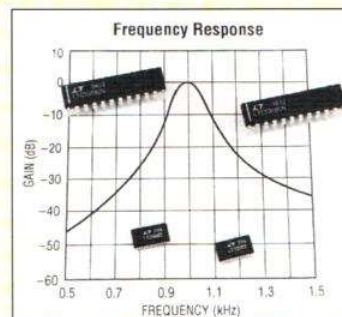
A l'intérieur, une LED est couplée optiquement à deux phototransistors. Le premier sert en contre-réaction pour linéariser la réponse et le second produit une intensité proportionnelle à l'illumination de la LED.

L'isolation typique est de 3750 V RMS. La linéarité de l'ordre de 0,01 % et la bande passante de 200 kHz.

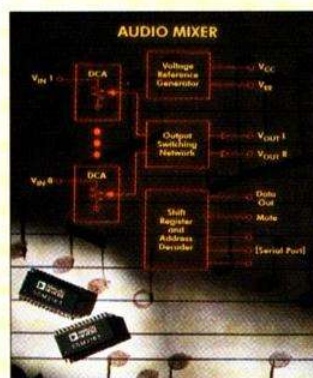
CP Clare, Bampslaan 17/B 3500 Hasselt, Belgique

Linear Technology

LT C 1068 est un nouveau filtre à capacité commutées. Le chip abrite en fait quatre filtres du deuxième ordre qui peuvent être individuellement configurés en passe-haut, passe-bas, passe-bande ou réjecteur. La programmation de fréquence d'action est obtenue par des résistances extérieures (3 à 5 par section). Ces filtres sont cascadables jusqu'au huitième ordre sans perte de précision, même sous une tension d'alimentation aussi faible que 3,3 V. Le LTC 1068 est utilisable jusqu'à 56 kHz et offre 80 dB de dynamique, même sous 3,3 V.



Analog Devices



Proposés sous les références ADP 3603 et 3604, les nouveaux inverseurs de tension à capacités commutées haute fréquence d'Analog Devices délivrent une tension régulée tout en alliant haut rendement et faible chute de tension sans inductance externe. Grâce à une fréquence de découpage de 120 kHz, ADP 3603 et 3604 délivrent un courant pouvant atteindre respectivement 50 et 120 mA sous une tension régulée à $\pm 3\%$. L'ondulation en sortie est de respectivement

15 et 25 mV. La fréquence de découpage élevée limite les valeurs de condensateurs de stockage et d'inversion à 1 microfarad. Disponibles en boîtier SOIC 8. 2 US \$ par 1000 pièces environ. Coté audio, on note l'arrivée d'un circuit intégré mixeur 8 voies, le SSM 2163. Le volume sonore peut être contrôlé par 63 incréments de 1 dB et chacune des voies peut être routée sur la voie gauche, droite ou les deux. Ce circuit dispose d'une interface série 3 fils standard. Il peut fonctionner sous une tension unique de 5 V ou en symétrique jusqu'à + et - 7 V. Dynamique : 92 dB, distorsion : 0,007 % max à 1 kHz. Disponible en boîtier SOIC ou DIL 28 broches.

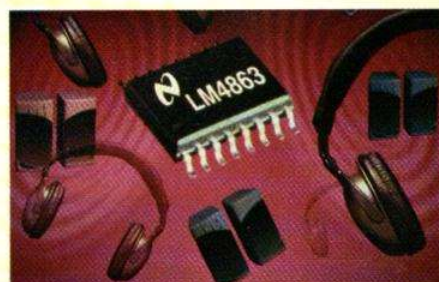
Sur Internet : <http://www.analog.com>

National Semiconductor

NS propose son premier ampli stéréo pour PC multimédia, le LM 4863.

Il fournit 1,5 W en pont et peut remplacer jusqu'à trois amplis séparés dans la plupart des applications. Tout comme la nouvelle génération de circuits intégrés numériques, le LM 4863 fonctionne aussi sous des tensions comprises entre 3 et 5 V. Comme les autres composants de la famille "Boomer" de National, il contient un dispositif qui supprime les bruits de commutation généralement rencontrés lors de la mise en route. Il fonctionne également sans l'aide de condensateur de bootstrap ni de réseau d'amortissement. Disponible en boîtier DIL ou SOIC 16 broches.

Sur Internet : <http://www.national.com>



CD à la musique



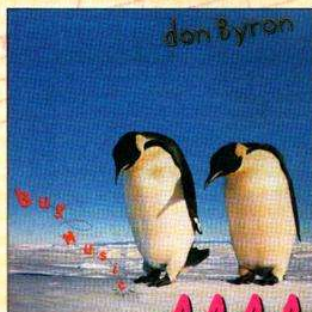
**LA SÉLECTION CD AUDIO
DU HAUT-PARLEUR**



Titre : Cœur de verre
Auteur : Hélène Segara
Genre : Variétés française
Distribué par : East West

Producteur (et frère) de Dalida, Orlando, découvreur de talent ne s'est pas trompé avec Hélène Segara. Son premier tube, "Je vous aime adieu" annonciateur d'un album réussi confirme son succès rapide. Cette voix emplie d'émotion et de sensibilité donne envie d'en écouter plus. C'est avec un réel plaisir que nous nous sommes laissés séduire par "Cœur de verre".

Notre avis : Charme, talent et poésie sont les ingrédients d'une recette prometteuse.

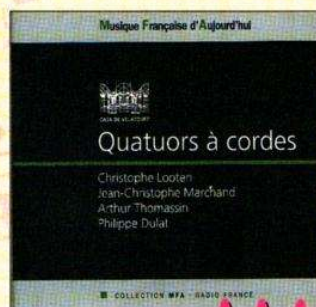


Titre : Bug Music
Auteur : Don Byron
Genre : Jazz
Distribué par : Warner Classics France

Bug Music nous plonge dans une atmosphère gaie et désinvolte à l'image des Duke Ellington ou Billy

Strayhorn à qui Don Byron rend hommage avec cet album. De nature Swing band, Byron nous permet de redécouvrir de grands classiques parfois délaissés et poursuit dans sa "quête musicale" sur d'autres morceaux de sa composition. Après écoute, c'est une sensation forte qui nous envahit, intimiste et authentique, ambiance cabaret des années d'or de Chicago ou de la Nouvelle-Orléans.

Notre avis : Entouré de musiciens talentueux (John Kirby & Raymond Scott) pour la réplique, Byron se surpasse et nous livre ici le meilleur du genre.



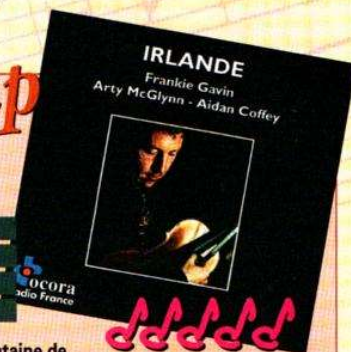
Titre : Quatuor à cordes
Auteurs : collectif
Genre : Classique
Distribué par : Harmonia Mundi

Issus de la Casa de Velasquez (sous la tutelle du ministère de l'Éducation nationale), cet album nous propose de découvrir les œuvres de quatre jeunes compositeurs, ex-pensionnaires de cet institut de recherche culturelle et scientifique. Qu'elles soient d'inspiration religieuse ou philosophique, les compositions de ces jeunes auteurs enrichissent la musique française d'aujourd'hui, d'œuvres talentueuses et prometteuses.

Notre avis : enregistrés à Paris chez Radio France, (DDD), les "Quatuor à cordes" forment un album intéressant.

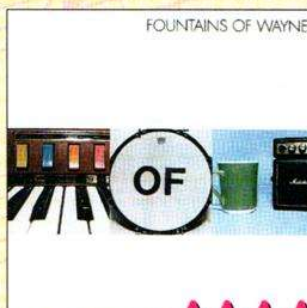
Notre coup de cœur

Titre : Irlande
F. Gavin/A. McGlynn/A. Coffey
Genre : Musique traditionnelle
Distribué par : Harmonia Mundi



Riche de 200 titres issus d'une quarantaine de pays, la collection Ocora de la maison de Radio France se positionne comme l'une des plus prestigieuses en matière de musiques traditionnelles. Avec l'Irlande, c'est treize siècles de répertoire que Frankie Gavin nous invite à partager, au jeu et tempo soutenu des "reels", "jigs" ou "hornpipes". Le violon, la flûte traversière, la guitare et l'indispensable accordéon diatonique nous envoûtent et nous nous surprenons à battre la mesure de concert avec les intervenants. L'enregistrement en public restitue parfaitement la chaleur et le pouvoir de cette musique sur le spectateur.

A noter : enregistrement de bonne qualité (DDD). **Notre avis :** 17 morceaux de bonheur, tel l'emblème de l'Irlande, le trèfle à quatre feuilles !



Titre : Fountains of Wayne
Auteurs : Fountains of Wayne
Genre : Pop/Rock
Distribué par : East West France

Ce nouveau groupe new-yorkais composé de Chris Collingwood et d'Adam Schlesinger "cartonne" littéralement aux États-Unis. Sa venue en France avec ce premier album devrait plaire aux amateurs d'une musique power pop (genre Nirvana) avec néanmoins une touche mélodique prononcée dans les morceaux rapides. Moins névrosée, leur musique subtile et harmonique nous révèle une maîtrise certaine. **Notre avis :** Un retour possible à une musique pop/rock avante et recherchée.



Titre : Piano concertos N°1-3
Auteur : Béla Bartók
Genre : Classique
Distribué par : Warner Classic France

Mettant en valeur par son interprétation toute la richesse stylistique de ces chefs d'œuvres, le pianiste András Schiff livre ici une version authentique de ces pièces parmi les plus difficiles du répertoire de Bartók. Accompagné par le Budapest Festival Orchestra dirigé par Iván Fischer, il restitue toute l'âme de l'écriture du Maître, avec néanmoins sa propre personnalité qu'il ne peut masquer. **Notre avis :** Etude profonde et authentique de l'interprète, très beau !

Pascal Declerck

Blaupunkt Bremen RCM127



Le futur est arrivé !

Depuis quelques années, Blaupunkt dispose de technologies de pointe et de concepts très avancés pour la réalisation de ses combinés autoradio. Après l'exercice de style du Berlin, il lui restait à faire la démonstration qu'ils pouvaient s'appliquer très largement à un produit plus grand public. C'est chose faite avec un combiné haut de gamme disponible en version avec lecteur CD, le New York ou avec lecteur de cassette, le Bremen, version que nous avons testée.

Si les potentiomètres ont disparu des façades des combinés autoradio modernes, il y subsiste leur équivalent sous forme de touches électriques et la manipulation n'a pas été modifiée de façon fondamentale. Il en va tout autrement avec le Bremen dont la moitié de la face avant est occupée par un grand écran à cristaux liquides analogue à celui d'un micro-ordinateur. On aura compris qu'on a affaire à une interface graphique ! Les petites touches qui l'entourent servent à effectuer une multitude de choix en fonction de ce qui apparaît sur l'écran. Une ergonomie nouvelle et des possibilités jusqu'ici inédites... Il faudra s'y habituer mais le résultat en vaut la peine ! On ne retrouve une manipulation traditionnelle que pour le réglage de volume.. La trappe cassette est dissimulée derrière la face avant qui bascule, grâce à un micro-moteur, avec une cinématique fort spectaculaire. Afin d'améliorer l'ergonomie pour le conducteur, une télécommande infrarouge à fixer sur le volant est disponible en option. Naturellement, la protection contre le vol utilise une carte à puce avec l'avantage d'une contrainte très faible pour une bonne efficacité. La languette de plastique de couleur, visible lorsque la carte est retirée, peut clignoter afin de signaler la présence d'un système de protection. Signalons que diverses informations, tel le numéro de série de l'appareil, sont mémorisées sur la carte à puce et peuvent être affichées... Les raccordements s'effectuent sur des connecteurs ISO dont certaines broches ont été réaffectées par Blaupunkt pour accroître les possibilités. Il est évident qu'un tel appareil demande beaucoup de

NOTRE OPINION

Sous les dimensions d'un combiné autoradio classique et pour le prix d'un haut de gamme traditionnel, le Blaupunkt Bremen se situe aujourd'hui dans une classe à part ! Il vous permet de faire un saut dans le futur en profitant des technologies les plus élaborées du moment. Difficile de résister si vous en avez les moyens...

soin lors du câblage si on veut en exploiter toutes les possibilités. Comme les autres combinés Blaupunkt récents, le Bremen est configurable par le mode DSC (Direct Software Control) qui vous permet d'adapter son fonctionnement à vos besoins et à vos goûts par une bonne vingtaine de paramètres différents.

Un tuner qui vous dit tout !

Héritant de certaines caractéristiques du Berlin, le Bremen dispose d'un double tuner FM ce qui lui permet de rechercher en permanence toutes les stations recevables. Il en dresse la liste sur l'écran et vous n'avez plus qu'à faire votre choix ! Vous pouvez aussi mémoriser vos stations favorites et celles ne pouvant plus être reçues à l'endroit où vous vous trouvez sont barrées... Un agrément d'emploi qui place le Bremen nettement au-dessus des réalisations traditionnelles ! Bien entendu, les possibilités classiques subsistent. Les fonctions RDS, comprennent la commutation

M/S (non encore opérationnelle chez nous) et un PTY très élaboré (qui permet de constater que certaines stations émettent ce code !). Curieusement elles n'exploitent pas le code CT pour la mise à l'heure automatique. Pour les émetteurs non RDS il est possible de mémoriser un nom (toujours plus explicite que la fréquence !) et le Bremen dispose de la mémorisation automatique des informations routières (TIM) vous permettant de connaître l'état de la circulation lorsque vous montez dans votre véhicule. Les performances sont évidemment de haut niveau.

La cassette et le CD !

Si le lecteur de cassette est caché derrière la face avant, il n'en dispose pas moins d'une mécanique très perfectionnée avec une recherche program-

mable sur 15 pages, le scanning, le saut de blancs et l'indispensable écoute radio pendant les rembobinages. La commutation du type bande est évidemment automatique et il dispose des réducteurs de bruit Dolby B et C.

Les performances se sont révélées très bonnes avec évidemment les limites habituelles de ce type de support. Si la cassette ne vous suffit pas, le Bremen sait, comme il se doit, commander un changeur CD.

Toutes les fonctions classiques sont présentes et il s'y ajoute le titrage des disques et la programmation d'un maximum de 20 pages. Le tout pour 99 disques ce qui fait déjà une belle réserve de musique ! Si tout cela vous semble encore un peu juste, il existe une entrée ligne (auxiliaire) permettant, par exemple, de raccorder un appareil portable (baladeur, CD, DCC, MiniDisc...) et une entrée numérique directe est prévue pour le chan-

FICHE TECHNIQUE

Dimensions : ISO

Couleur : noir, éclairage 2 couleurs
Branchements : mémoires, antenne électrique, éclairage, téléphone (ISO)
Système antivol : carte à puce

Audio

Préampli

Correcteur : grave/aigu + égaliseur
Loudness : commutable
Sorties préampli : 4 canaux sur connecteur + sub sur Cinch
Fader : oui, sur préampli
Entrée CD : oui, changeur Blaupunkt

Ampli

Canaux : 4 en pont
Sorties haut-parleurs : 4
Type de prise : ISO

Tuner

Recherche : automatique et manuelle
Mémorisation auto : oui
Sélecteur sensibilité : oui
Sélecteur mono/stéréo : auto
RDS : PI, PS, AF, TP, TA, EON, REG, PTY, M/S
GAMME PAR MEMOIRES
FM : 16 - GO : 8 - PO : 8

Cassette

Mécanique : autoreverse
Commande : touches électriques
Automatismes : recherche de pages programmable, scanning, saut espace vierge, radio monitor.
Sélecteur de type de cassette : auto
Réducteur de bruit : Dolby B et C

M E S U R E S

Audio

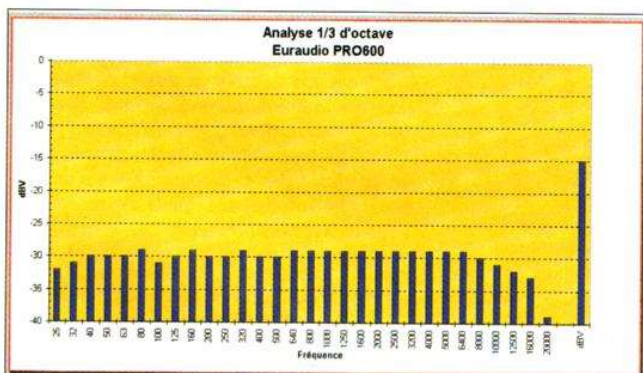
Puissance à l'écrêtage : 4 X 14 W/4 Ω

Tuner FM

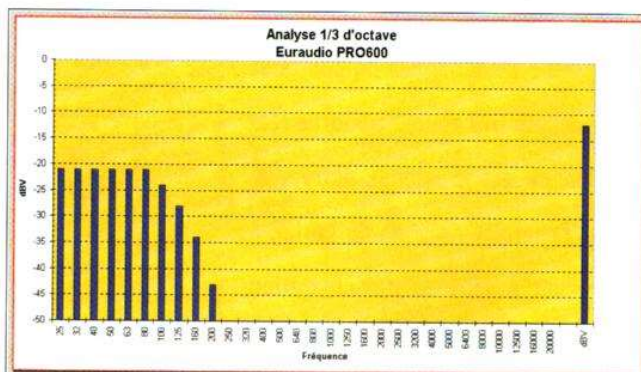
Sensibilité (S/B 26 dB) : 0,8 μ V
Bande passante : 30 Hz - 16 kHz, -3 dB
Diaphonie à 1 kHz : 31 dB/31 dB
Rapport signal/bruit mono : 45 dB/63 dBA
Rapport signal/bruit stéréo : 45 dB/62 dBA
Distorsion mono à 1 kHz : 0,4 %

Lecteur de cassette

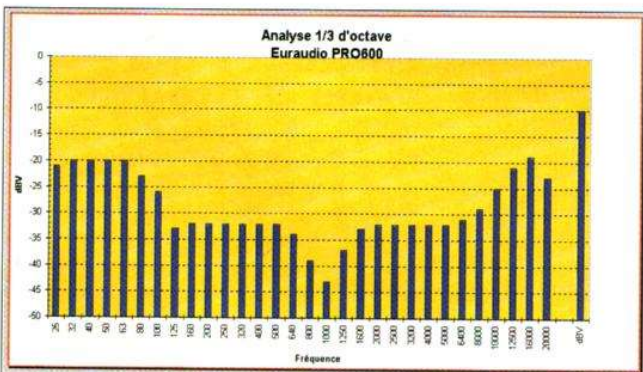
Erreur de vitesse : -1 %
Fluctuations de vitesse : 0,15 % pond/
0,3 % lin
Bande passante : 30 Hz - 16 kHz, -3 dB
Rapport signal/bruit : 49 dB/54 dBA
Rapport S/B cas. chr./mét. : 51 dB/57 dBA
Rapport S/B avec Dolby C : 54 dB/67 dBA
Temps de rembobinage (C60) : 1 mn 37 s



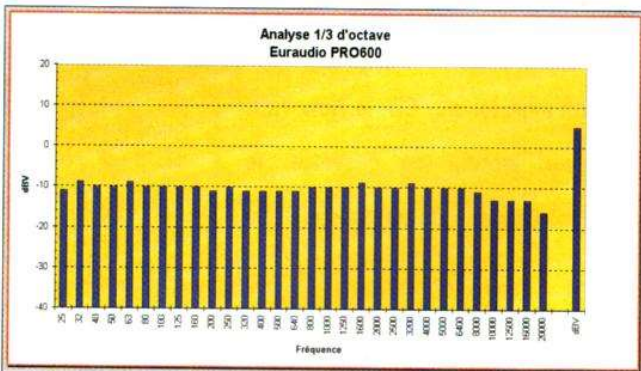
Cassette : Une fort bonne linéarité sur l'essentiel du spectre sonore avec une atténuation de l'extrême-aigu : un classique problème d'azimutage...



Subwoofer : La sortie subwoofer est filtrée en passe-bas à 100 Hz (-3 dB) avec une pente de 24 dB/octave.



Egaliseur : Exemple de correction possible avec l'égaliseur dont les bandes 63 Hz et 16 kHz sont réglées au gain maximal et la bande 1 kHz au minimum.



Tuner : Le tuner FM offre une réponse très linéaire comme il se doit pour une telle réalisation.

geur CD (ou une autre source numérique). On ne devrait pas être pris au dépourvu !

Le son bien corrigé

Comme tous les combinés évolués actuels, le Bremen offre quatre canaux d'amplification en pont déjà puissants (de l'ordre de 4 X 15 W réels) pouvant suffire à la majorité des amateurs. Une alimentation directe vers la batterie du véhicule est recommandable : le courant nécessaire n'est pas négligeable. Vous retrouverez aussi les correcteurs classiques (grave, aigu, loudness), des sorties préamplificateur avant et arrière et une sortie subwoofer (pour raccorder des amplifications externes de forte puissance) mais Blaupunkt est allé beaucoup plus loin en offrant un égaliseur à neuf bandes à réglage manuel ou automatique. En mode automatique, un micro (fourni) permet l'analyse du son à l'emplacement choisi de l'habitacle du véhicule et une correction automatique. Trois corrections pour des emplacements différents (conducteur, passager avant, etc.) peuvent être mémorisées.

Des réglages manuels (séparés pour l'avant et l'arrière afin d'offrir des corrections bien adaptées) sont également possibles si la chose vous semble préférable. Par ailleurs, le Bremen dispose du système de réglage automatique du niveau

sonore et de correction de la réponse en fréquence en fonction du bruit ambiant dans le véhicule (DNC) utilisant le même micro. En évitant les effets de masque, il est ainsi possible de conserver une bonne qualité d'écoute lorsque le véhicule se déplace, ce qui est tout de même sa destination première !

Terminons en signalant que le Bremen est prévu pour fonctionner en liaison avec le système de navigation routière TravelPilot : son écran se transformant alors en indicateur de guidage routier. Une intégration remarquable !

J.-P. Roche

LES PLUS

- technique et conception !
- possibilités hors du commun !
- prix attrayant !

LES MOINS

- complexité...

Fabriquée en : **Allemagne**
Distribué par : **Blaupunkt**
Prix public T.T.C. : **environ 6000 F**

TravelPilot la bonne route

Utilisant, comme ses concurrents, un récepteur de positionnement satellite GPS et des cartes routières numérisées sur CD-ROM, le système TravelPilot est capable de vous guider avec une grande précision dans vos déplacements. Si le prix encore élevé de ces systèmes les réserve, pour l'instant, aux professionnels ou aux véhicules de luxe, il faut reconnaître qu'ils constituent une aide précieuse pour tous ceux qui ont à se déplacer sur des itinéraires qu'ils ne connaissent pas.

Une construction très sophistiquée !

Longtemps les combinés autoradio n'ont réuni que des composants classiques utilisés de façon traditionnelle. Ce n'est plus le cas ici : circuit imprimé double face, composants CMS, circuits LSI, microprocesseurs, convertisseurs A/D ou D/A, micromoteurs, le Bremen est un véritable condensé des techniques modernes de l'électronique ! Les composants classiques ne se retrouvent plus guère que dans la partie réception radio ou l'amplification de puissance par deux circuits intégrés spécialisés (des TDA7375).

Ou vous restez dans votre tour d'ivoire.

Ou vous nouez
des **contacts**
pour l'avenir.

30 août - 7 septembre 1997

Internationale
Funkausstellung
Berlin



Consumer electronics
Communications
Entertainment

Patronné par:
gfu

<http://www.ifa-berlin.de>

novalys • 11 bis • rue de la Planché • F-75007 Paris
Tel.: +33.1 42 22 40 06 • Fax: +33.1 42 22 20 88

Organisé par:

Messe Berlin

Haut-parleur autoradio **Focal 165 VS**

La réussite de Focal s'est, après la haute fidélité, étendue très largement vers le monde du son automobile. La nouvelle gamme des produits de la marque connaît un grand succès auprès des amateurs exigeants et se classe aux premières places dans les concours d'installations. Autant de raisons pour essayer un produit de la marque !



NOTRE OPINION

Construit par un véritable spécialiste de la chose, le Focal 165VS permettra d'obtenir une restitution sonore de haute qualité en automobile. A condition naturellement de soigner l'installation et de l'associer à une électronique de qualité !

FICHE TECHNIQUE

Principe : 2 voies séparées
Diamètre : 165 mm
Profondeur d'encastrement :
Puissance nominale : 65 W
Puissance maximale : 130 W
Impédance : 4 Ω
Efficacité : 92,1 dB/2,8 V/1m

Fabriqué en France

Distribué par :

Focal

Prix public T.T.C. : environ 1 490 F (la paire)

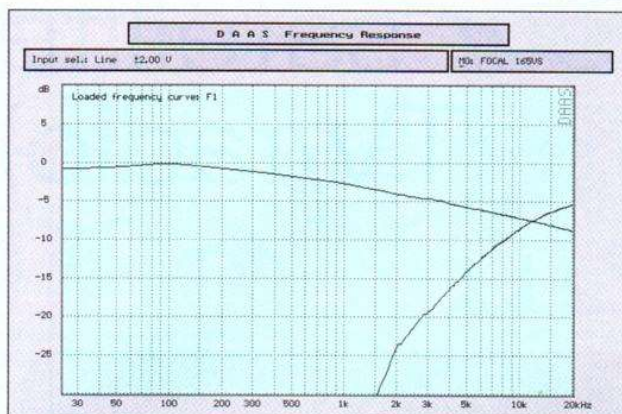
Notre choix s'est porté vers un produit très élaboré mais encore accessible aux passionnés et, surtout, qui peut s'installer sans difficulté majeure dans bon nombre de véhicules. Le 165VS est un ensemble acoustique deux voies basé sur un haut-parleur grave/médium de 165 mm de diamètre. Une dimension utilisée par un grand nombre de véhicules européens : l'installation pourra souvent s'effectuer en emplacements d'origine. La profondeur d'encastrement nécessaire est de 69 mm.

Un concept souple et efficace

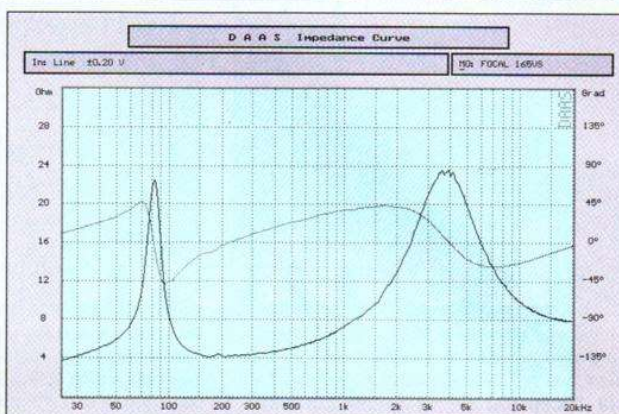
La formule choisie par Focal pour cet ensemble est d'employer trois éléments séparés : le boomer de 165 mm, un filtre et un tweeter. L'installation est évidemment un peu plus longue que celle d'un coaxial classique mais on pourra, en

revanche, positionner au mieux le tweeter ce qui procurera normalement de bien meilleurs résultats !

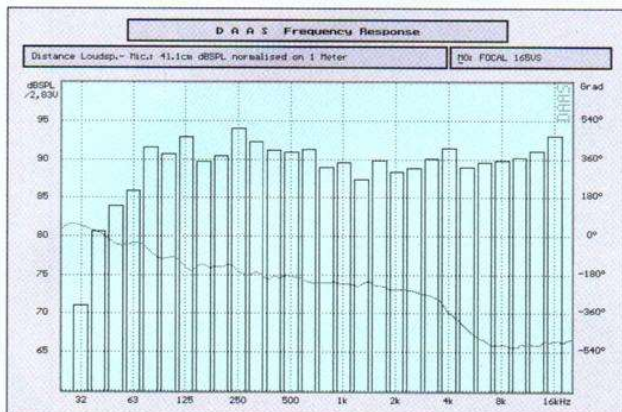
Le 165 mm est construit autour d'un beau saladier de Zamac moulé pourvu d'un système magnétique de taille moyenne équipé d'une protection de caoutchouc. Il est ventilé ce qui laisse espérer une bonne tenue en puissance. La membrane utilise la technique Polyglass : un dépôt de microbilles de verre creuses sur une base papier. La suspension périphérique est un classique demi-rouleau de caoutchouc. Le tweeter TN40 est petit dôme souple en tissu enduit, à bobine de 20 mm, monté dans une sorte d'amorce de pavillon. Logé dans un coffret de plastique pourvu de borniers dorés pour les raccordements, le filtre est de structure assez simple : le boomer est filtré en passe-bas par une self sur noyau tandis que le tweeter a droit à une cellule du deuxième ordre avec un condensateur série et une self sur



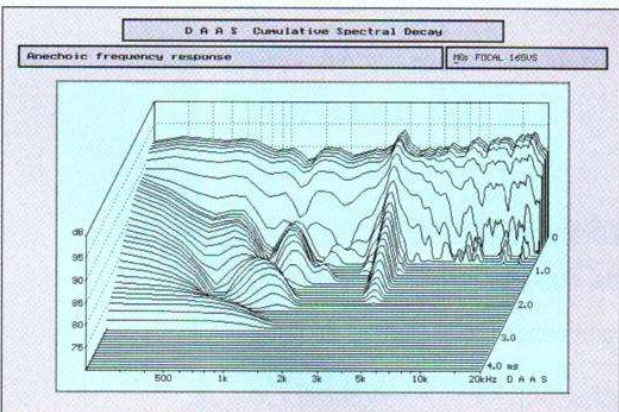
Electrique : On voit ici clairement l'action du filtre avec un passe-bas 6 dB/octave sur le boomer et un passe-haut 12 dB/octave sur le tweeter qui est atténué par une résistance.



Impédance : Le 165VS présente un comportement classique avec une impédance minimale de l'ordre de 4 Ω .



Réponse : Une réponse étendue et dépourvue d'accident : les irrégularités dans le grave sont dues au local de mesure.



Waterfall : On voit que le comportement de ce système acoustique pour automobile n'est pas éloigné de celui d'une bonne enceinte haute fidélité !

air en parallèle. Une résistance vient ajuster son niveau par rapport au boomer.

D'excellents résultats

La réponse, mesurée à l'aide d'un caisson de charge, se révèle excellente. Celle que nous avons obtenu constitue pratiquement ce que l'on peut faire de mieux en la matière. Dans la pratique, les rendus des haut-parleurs seront dépendants de l'acoustique du véhicule et de leur implantation mais il est quand même intéressant de constater que leur qualité intrinsèque est excellente. La résonance du boomer se situe assez bas pour permettre une restitution très honnête du grave mais, si vous souhaitez obtenir des niveaux très importants ou descendre très bas, il est évident qu'il sera nécessaire de faire appel à un système spécialisé pour ce registre : subwoofer ou caisson. L'efficacité est très bonne et assure une bonne compatibilité avec un combiné autoradio moderne : sa puissance (de l'ordre de 15 W par canal) sera suffisante pour obtenir une bonne écoute. Même si un amplificateur externe plus puissant permet d'aller plus loin.

J.-P. Roche



Mesures

Bande passante : voir courbe
Efficacité à 1 m pour 2,8 V eff.
(dB SPL) : 91
Fréquence de résonance (Hz) :
80 Hz
Impédance minimale (Ω) :
4 Ω à 200 Hz



Récepteur satellite mixte (TV/radio)

Lemon DMX 600

Si la réception de la télévision par satellite est devenue très classique, celle de la radio, elle aussi par satellite est moins connue surtout lorsqu'elle est numérique. Quant à l'association d'un récepteur satellite analogique et d'un récepteur radio numérique, sans aller jusqu'à la qualifier de révolutionnaire, elle méritait de figurer ici. Le récepteur est signé Lemon, vient d'Allemagne et propose les programmes radio analogiques et numériques dont ceux, payants et thématiques du DMX...



FICHE TECHNIQUE

Bande de fréquence BIS : 950 à 2150 MHz

Nombre de canaux : 600

Modulateur : Canal 28 à 47, PAL G-625

Seuil de démodulation : 6 dB

Largeur de bande vidéo : 4,8 MHz

Audio analogique : 130/180/280/320 kHz

50,75 µs/J17, expansion

Audio numérique : ISO/CEI 11172-3

Couche II Musicam

Fréquence d'échantillonnage : 48 kHz

Dimensions : 370 x 240 x 75 mm

Alimentation : 230 V, 40 W/12 en attente

Prix : 3490 F en noir, 3790 F en couleur ou argent

Distribué par : MSCl Sarl

Le récepteur Lemon s'habille jeune. Vous pourrez l'acquérir en vert, rouge, jaune, bleu ou, comme notre échantillon plus sérieux : argent ! Si votre budget est serré, la version noire vous coûtera 300 F de moins. Très « carré », son centre reçoit un afficheur vert entouré de quelques diodes chargées de préciser les modes de fonctionnement. Une sériographie multiple additionne les possibilités de l'appareil : radio numérique Astra, radio numérique DMX sans oublier la réception des stations de télévision analogiques bien sûr. Vous aurez donc droit, avec ce récepteur aux émissions de télévision plus au radio numérique et cela pour le prix d'un récepteur radio numérique (nous parlons ici de récepteur satellite et non-DAB, pas question avec ce type de récepteur de recevoir les émissions DAB proposées pour l'automobile et pour lesquelles vous devez actuellement déboursier plus de 5 fois plus)... La face arrière reçoit les prises normalement prévues pour une connexion avec un téléviseur, c'est à dire le trio des prises pour le téléviseur, le magnétoscope et le décodeur. Le câble Scart n'est pas livré avec l'appareil, nous vous conseillons son utilisation, ce que certains installateurs « spécialisés » négligent

comme nous avons pu le constater... Pour l'audio, vous utiliserez les deux prises RCA rouge et blanche. Une prise Mini-Din reliera l'appareil à une horloge DCF 77 qui mettra automatiquement le calendrier et l'horloge du récepteur à la bonne heure. Un modulateur à la norme G transmettra les signaux par le câble d'antenne ; on ne négligera pas ce point, en effet, si vous envisagez une distribution, vous apprécierez sa présence, même si le son ne passe qu'en mono.

Deux prises F reçoivent l'extrémité de câbles d'antenne, vous pourrez donc installer deux câbles d'antenne et comme vous pouvez programmer la tonalité à 22 kHz, vous pourrez installer deux antennes au bout de chaque câble. Donc, les réceptions multiples sont permises ainsi que les têtes universelles à large bande ; vous pourrez maintenant profiter de FR 3 sur Télécom 2B, ce que nous souhaitons depuis longtemps... Une prise Toslink, donc optique, sort les signaux numériques à 48 kHz susceptibles d'être directement enregistrés sur un magnétophone DAT. Une fente reçoit la carte à puce indispensable pour recevoir les programmes DMX, Digital Music Express... L'arrivée du câble secteur s'accompagne

d'un interrupteur général, en face avant, une touche laisse le récepteur en veille dans l'attente d'un ordre de la télécommande. Le récepteur bénéficie d'une programmation d'usine qui, moyennant quelques réglages préliminaires fort limités, permet d'obtenir toutes les stations désirées. La capacité de la mémoire est de 600 programmes, on peut donc stocker tout ce qu'il est possible de recevoir. Le récepteur peut aussi être relié à un positionneur, 10 satellites pouvant être mémorisés.

Installation

L'installation demande, comme on le comprend facilement, une lecture du mode d'emploi, une opération quasi indispensable, même si on a l'habitude des récepteurs satellite. Nous avons eu entre les mains une version d'origine, c'est à dire avec menus en allemand, anglais et italien, les appareils commercialisés dans un court délai auront droit au français. Sinon, un mode d'emploi, rédigé en français bien sûr, permet de s'y retrouver.

L'installation passe par des menus dont un spécial pour la tête de réception. Ici, on ne programme pas une fréquence d'oscillateur local, ce serait trop simple, mais un décalage (offset) entre une fréquence de référence et celle de l'oscillateur local. Comme nous avons utilisé une vieille tête avec OL à 10 GHz, nous avons adopté un offset presque nul. La commande automatique de fréquence se chargera de récupérer les petits décalages de fréquence si vous ne connaissez pas la fréquence exacte de votre tête. La commande automatique de fréquence se déconnecte, ce qui vous permet un accord manuel de l'oscillateur local qui évitera, lors de certaines opérations de mémorisation manuelle, de repartir sur de mauvais canaux. La technique d'accord consiste à éliminer les parasites blancs ou noir suivant le décalage de l'OL.

Les opérations de réglage, qu'il s'agisse de l'installation ou des réglages en général passent par des menus sur écran, une ligne dans le bas de l'écran signale les touches de la télécommande qui peuvent intervenir dans les réglages. Trois menus de réglage sont proposés parmi lesquels vous découvrirez des fonctions aussi étranges qu'un générateur de nombres aléatoires pour jouer au loto à 49 ou 45 chiffres suivant le pays où vous vous trouvez. Vous pourrez aussi retrouver instantanément la configuration d'usine, transmettre ou recevoir des données d'un autre récepteur, autoriser la mise à l'heure automatique si vous avez la fameuse pendule DCF avec sortie numérique ; vous aurez droit aussi à un calendrier assez perpétuel pour que vous puissiez retrouver votre jour de naissance. Un menu vous donne les statistiques du temps de fonctionnement du récepteur de la télévision sur une série de chaînes que vous choisirez. Un compteur totalisateur cumule les heures de fonctionnement en mode normal ou en attente. Vous pourrez aussi changer la place de l'indication de l'heure dans l'écran, une formule originale. Si vous téléphonez souvent à l'étranger, vous pourrez connaître l'heure en divers lieux du monde. Le récepteur intègre également un répertoire dans lequel vous pouvez entrer les noms de 25 personnes avec leur numéro de téléphone et leur date d'anniversaire. A chaque mise sous tension du récepteur, le fichier sera examiné et une alarme signalera les



Sur cet écran apparaissent des données diffusées par le réseau, elles ne sont pas disponibles sur les stations gratuites ADR. La ligne Album peut être remplacée automatiquement par un message, on peut aussi choisir la référence du CD.



ADR-Menu. Cette page permet de changer les porteuses (audiochann.), le nom du programme DMX apparaît en clair. La ligne du bas indique les ordres possibles.



La liste des canaux montre le mélange des stations ADR, DMX et éventuellement télévision. La dernière colonne précise le genre de musique pour zapping dans les stations favorites.



Le correcteur de timbre à 5 bandes se règle par l'écran TV et à partir de la télécommande.



Page de réglage d'offset : pas vraiment simple...



L'un des trois menus de réglage, ils sont pour l'instant en anglais, la traduction arrive bientôt...

anniversaires 10 jours avant la date. Vous n'aurez plus aucune excuse si vous oubliez ! Le constructeur ne manque pas d'imagination et utilise au maximum les capacités de ses mémoires.

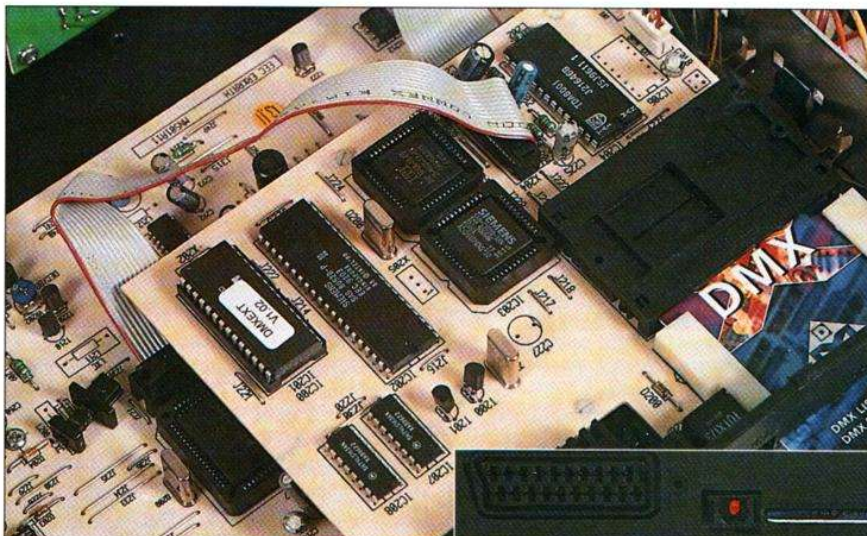
Si vous désirez enregistrer une émission par satellite, vous devrez programmer la minuterie. Cette dernière propose 6 programmes sur un an, vous devrez par ailleurs programmer le magnétoscope avec les mêmes données exception faite du canal vidéo qui sera généralement l'entrée audio/visuelle AV du magnétoscope à moins que vous n'utilisiez le modulateur si le magnétoscope est multinorme, cas de nombreux PAL/SECAM.

La radio numérique associe les deux types d'émissions disponibles sur Astra, autrement dit ADR et DMX. ADR signifie Astra Digital Radio et qualifie les stations gratuites que l'on peut obtenir sur ce satellite.

Il s'agit essentiellement de stations allemandes pri-

vées ou publiques. Toutes ces stations sont capables de diffuser des données en même temps que leur musique mais cette possibilité n'est généralement exploitée que pour identifier la station. L'une de ces stations diffuse théoriquement une heure RDS qui doit s'afficher automatiquement...

Les stations présentes dans la mémoire du récepteur n'étaient pas conformes au plan d'installation, nous avons donc lancé une programmation automatique au cours de laquelle tous les canaux de la bande de satellites fixes ont été scrutés, porteuse AF par porteuse AF. Les données numériques audio et stéréo d'une station occupent chacune une porteuse. Le processeur va donc demander un double balayage, celui des canaux vidéo et, à l'intérieur de chacun celui des porteuses audio. Les noms apparaissent sur l'écran en même temps que le décompte, notre recherche nous a conduit à 55 programmes DMX dont 34 nouveaux et 43 programmes ADR dont 24



Vue interne du récepteur Lemon. La carte supérieure reçoit les éléments de réception numérique avec la carte DMX. Sous ce circuit se trouve le processeur numérique ITT...

nouveaux. Nouveau peut ici signifier un simple changement de canal. Cette opération nous a permis de retrouver des chaînes DMX perdues. Une fois toutes les stations installées, leur liste apparaît ; comme ces programmes diffusent leur nom, on peut choisir les stations dans la liste mais ADR et DMX sont mélangées et un tri s'impose. Chaque programme se caractérise par un genre musical et un mode de programmes favoris permet de voyager en restant dans chaque genre.

Vous pouvez aussi permuter à volonté les programmes pour les regrouper, surtout après une recherche automatique. Bien sûr, pour recevoir les stations DMX, vous devrez vous abonner, mais en attendant, vous trouverez avec le récepteur une carte à puce valable une dizaine de jours et que vous devrez enficher à l'arrière.

La transmission de données du système Astra permet donc d'ajouter des textes. Très peu exploitée dans les stations gratuites, elle permet d'afficher sur l'écran du téléviseur, d'où l'intérêt de la mixité TV analogique/radionumérique, l'interprète du morceau joué, le titre de la chanson, son auteur, le titre de l'album ou sa référence (c'est au choix). Sur ce récepteur, on choisit l'un des paramètres. Par contre, le code DMX n'est pas affiché. Si la station transmet des messages, par exemple défilants, la dernière ligne sera remplacée par ce message. Pour l'instant, nous n'avons constaté que l'apparition du message secret clignotant «Poto Poto» assez énigmatique !

Le récepteur est équipé d'un circuit permettant de synthétiser un correcteur de timbre à 5 bandes, on choisit soit le correcteur classique grave/aigu, soit le correcteur à 5 bandes. Vous pourrez aussi élargir l'espace stéréo. L'accès se fait par des menus audio, la lecture du mode d'emploi est indispensable.

Technique

Le récepteur Lemon est fabriqué en Allemagne. Le point faible est le transformateur dont le rayonnement peut perturber la pureté de l'image si le récepteur est placé par exemple au-dessus du télévi-



La face arrière supporte les trois prises Scart, c'est aussi ici que l'on introduit la carte DMX, la modulation est disponible en numérique optique. Une prise Mini-Din reçoit ou envoie des données, heure, programmation et autres...

seur, ce que nous ne recommanderons donc pas. Le constructeur n'a pas fait appel aux techniques d'alimentation à découpage.

Le récepteur est construit sur deux étages ; au rez-de-chaussée se trouve le circuit de réception analogique et, au premier, la radio numérique.

La recette est simple, vous achetez un tuner satellite à deux entrées, un circuit intégré de traitement numérique des sous-porteuses audio MSP 3400 d'ITT, vous ajoutez un microcontrôleur pour la gestion, une mémoire EEPROM pour qu'il conserve la mémoire et le tour est joué ou presque.

La réception numérique consiste à extraire des sous-porteuses jouxtant le signal vidéo les données numériques. Ces données sont disponibles sur le 3400 et partent vers un processeur ITT associé à deux microcontrôleurs. Un TDA 8001 (Philips) assure l'interface avec la carte à puce. Le signal numérique converti en analogique est disponible en sortie du MSP 3400 tandis que le signal numérique sort du processeur.

Le constructeur utilise des circuits imprimés à simple face recevant des composants montés en surface côté cuivre et des classiques de l'autre ainsi que des straps évitant une réalisation en double face. La carte radio numérique est montée sur 4 piliers de Nylon et verrouillée par un peu de colle.

Le tout est installé dans une base de matière plastique moulée prévue pour divers récepteurs, des emplacements sont prêts par exemple pour d'autres sorties audio ou pour une autre version de tuner. Un capot d'acier vissé se charge de rigidifier et de blinder le tout.

Tests

Nous avons utilisé une parabole largement dimensionnée, de 85 cm pour bénéficier d'une bonne qualité d'image analogique quelles que soient les conditions météorologiques. Nous l'avons associée à une

tête classique, un vieux modèle à oscillateur local à 10 GHz pas du tout conçu pour la réception d'émissions numériques. La qualité d'image sur Astra est parfaite et la réception des stations numériques parfaitement dépourvue de la moindre coupure, ce qui peut arriver avec des antennes nettement plus petites. Certaines erreurs apparaissent dans l'orthographe de noms, mais il s'agit uniquement d'une faute de frappe lors de l'édition des programmes et non d'une erreur dans la transmission des données. La recherche des programmes DMX ne s'est pas avérée 100 % efficace, en effet, entre le moment de l'installation de la mémoire et celui où nous avons eu l'appareil entre les mains, des changements ont dû s'opérer. Le processus de gestion n'est pas efficace à 100 % ; en effet, après avoir demandé une

nouvelle installation des stations ADR et DMX, nous avons retrouvé le même programme DMX en deux endroits d'une mémoire heureusement généreuse. D'où l'intérêt de la gestion de cette mémoire. La qualité de la musique est excellente. Astra a choisi pour son ADR une technique de modulation à haute fréquence d'échantillonnage, mais avec compression de données Musicam, indispensable pour permettre une transmission stéréo dans une bande normalement consacrée à une modulation analogique monophonique.

Performant, de bonne qualité, ce récepteur séduit par la combinaison des trois types de réception, radio numérique, radio analogique et télévision. Malheureusement, les chaînes gratuites sont étrangères, qu'il s'agisse de télévision ou de radio. L'intérêt principal du DMX 600 sera donc de recevoir les stations exclusivement musicales de DMX, ce qui vous imposera un abonnement*, il va falloir s'y habituer !

E. Lémery

*Voir HP N° 1853

LES PLUS

- Qualité de la réception radio
- Indication des morceaux en DMX
- Qualité de réception
- Nombreuses fonctions

LES MOINS

- Rayonnement du transformateur
- Mélange des stations ADR et DMX en mode réactualisation.
- Programmes radio gratuits mais allemands (problème non imputable au récepteur)

Téléviseur Ecologique Loewe CS1

Le recyclage des appareils électroniques devient une préoccupation réelle, surtout de l'autre côté du Rhin. Loewe nous en donne ici un exemple avec son téléviseur CS1 qui, non seulement est beau, mais de surcroît apporte des solutions nouvelles et personnelles à ces problèmes écologiques.

Reste à savoir si le net surcoût engendré par le choix des matériaux et de la technologie est acceptable.



FICHE TECHNIQUE

Tube image : Philips 16/9 70/66 cm 110°
Fréquence verticale/horizontale :
50 Hz/15625 Hz
Sortie casque : Réglage de niveau séparé
Puissance audio : 2 x 8 W/8 Ω
Tuner multinormes : 8 MHz, 47 MHz à
860 MHz PAL B/G/D/K/L, SECAM
B/G/D/K/L, NTSC Vidéo/NTSC M,
NICAM L
Puissance absorbée : 110 W, 1 W en
attente
Alimentation : 200/260 V
Dimensions/Poids : 695 x 535 x 515 mm,
48,5 kg
Prix public conseillé : 18 490 F TTC
Distribué par : Loewe Opta France

Déjà, on a vu se multiplier les emballages de carton remplaçant le polystyrène expansé, les matières plastiques sont identifiées, les peintures n'utilisent plus qu'un solvant à l'eau ou recyclé lorsqu'elles ne sont pas abandonnées. Côté électronique, on a remplacé les produits de nettoyage aux CFC par des solvants à l'eau. Cela ne suffisait pas, Loewe a travaillé sur d'autres éléments comme vous allez pouvoir le constater.



Ebénisterie en acier !

Les matières plastiques font partie des habillages traditionnels. Ils ont ici été remplacés par de l'acier. Inoxydable et brossé pour la face avant, il a été peint pour constituer le capot. Là, on n'aperçoit aucune grille d'aération ; d'une part, l'acier résiste parfaitement à la chaleur et est ininflammable, par ailleurs, sa surface noircie facilite les échanges thermiques avec l'extérieur. Avantage de cette configuration, aucune poussière ne s'introduira à l'intérieur du téléviseur, ce que les techniciens de SAV apprécieront certainement. L'acier est un matériau magnétique, il

contiendra donc les divers rayonnements à l'intérieur du téléviseur. Par ailleurs, le tube a reçu un revêtement antistatique limitant les rayonnements électrostatiques.

Le téléviseur arrivé en fin de vie, l'acier sera refondu pour être retransformé au même titre que les carrosseries automobiles, une filière de transformation qui existe car si le recyclage est une opération utile pour l'environnement, il faut dire qu'il reste, en tout cas en France, extrêmement théorique comme nous avons malheureusement pu le constater en dépit d'annonces lancées par certains Conseils Généraux...

Les matières plastiques ont été réduites au minimum, le matériau choisi comme isolant pourra être incinéré sans polluer dans le four utilisé pour récupérer le cuivre ou l'acier.

Le tube, principalement constitué de verre, pourra être recyclé par une simple fusion et séparé des quelques éléments métalliques de son canon à électrons, sa récupération est sans doute l'une des plus courantes...

L'électronique a reçu des soins particuliers. La consommation électrique en mode d'attente a été réduite au minimum. Inférieure à 1 W, elle

conduit, nous dit Loewe, à une économie d'énergie pouvant atteindre 500 DM (environ 1 800 F.) tout au long de la vie d'un téléviseur. Généralement, l'alimentation principale reste en permanence en activité et, en mode d'attente, consomme une fraction non négligeable de l'énergie maximale qu'elle sort normalement. Ici, Loewe met en action une alimentation de basse puissance à transformateur classique qui alimente le récepteur infrarouge et l'unité centrale qui, après reconnaissance d'un ordre valide, met en service l'alimentation générale.

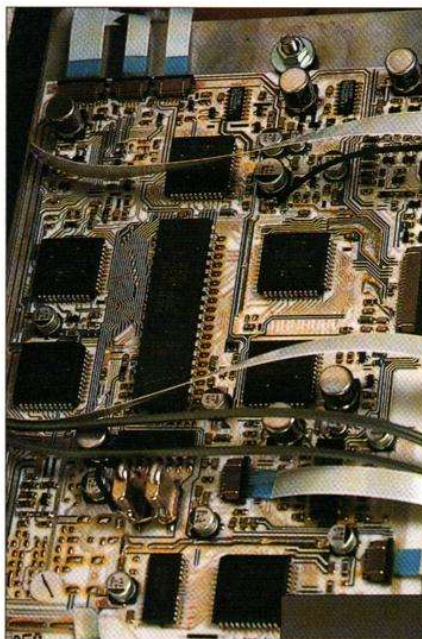
Les circuits électroniques ne sont plus installés sur des circuits de stratifié phénolique mais sur plaque de céramique avec implantation en surface. Les composants de surface ont donc un minimum d'enrobage, donc de matières que l'on trouve dans les composants classiques. Par ailleurs, Loewe précise l'absence de produits chimiques ignifugeants.

Numérique et 16/9e

En dehors de ces considérations écologiques, le CS 1 de Loewe est un téléviseur 16/9 de 70 cm qui travaille dans diverses normes, B, G, D, K, I et L et pourra donc être utilisé presque partout en Europe. En outre, il accepte les émissions en PAL, SECAM et NTSC, son balayage fonctionnant aussi bien en 50 qu'en 60 Hz, donc avec une sous-porteuse chrominance à 4,43 ou 3,58 MHz. Côté son, le téléviseur travaille en stéréo sur les entrées vidéo bien sûr mais aussi en réception hertzienne des chaînes allemandes (pour les frontaliers) et, avec les chaînes françaises qui le proposent, en Nicam L.

La face arrière supporte deux prises Scart, une pour le magnétoscope ou le décodeur, la seconde pour faire entrer des signaux ou pour connecter un second magnétoscope, ce qui permettra par exemple d'effectuer des copies d'un appareil à l'autre. Deux prises RCA alimenteront un amplificateur externe ; les haut-parleurs du téléviseur sont installés sous l'écran, difficile de bénéficier d'une bonne stéréo avec un écart aussi faible malgré l'adoption «d'élargisseur» électronique. En outre, la base reçoit sur sa face latérale droite trois RCA d'entrée d'un signal de caméscope, complétées par une prise S-Vidéo pour chrominance et luminance séparées. C'est aussi ici que l'on trouvera la sortie casque à utiliser également pour alimenter un émetteur infrarouge ou radio. Une télécommande accompagne l'appareil, elle est indispensable pour assurer les manipulations, aucun clavier local n'a été prévu. En cas de panne de piles (on s'arrangera pour les changer dès que l'on verra la portée diminuer), on prévoira un nouvel approvisionnement d'une paire de LR 3.

Les réglages disponibles sont fort nombreux. On commence par faire glisser le volet de la télécommande pour voir apparaître une touche de menu accompagnée de touches fléchées. Les menus apparaissent sous l'écran avec un principal associé à un sous-menu par fonction proposée. Le sous-menu est indiqué par un pavé bleu,



Le circuit de traitement numérique, les composants sont installés sur une plaque de céramique sur laquelle sont déposées des pistes qui recevront les contacts des composants. Ce circuit, non percé est plaqué contre l'acier du châssis.

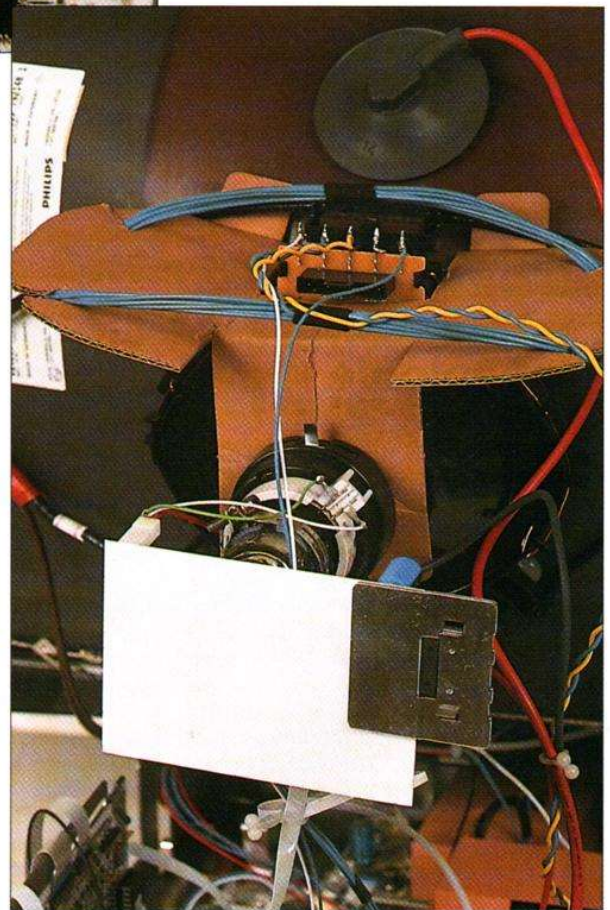
Une allure inhabituelle, l'amplificateur de sortie vidéo présente ici une face blanche parfaitement isolée. Notez le support de bobine en carton ondulé....

le paramètre du sous-menu par un jaune et on agira sur les touches de même couleur pour choisir. Dans le bas, un dessin complété par des inscriptions indique les touches utilisables. Le principe est simple, instinctif et facile à utiliser une fois le mode d'emploi assimilé. Plusieurs langues sont prévues dont le français. Loewe a introduit des menus vidéo intéressants permettant de configurer les prises de péritélévision pour l'enregistrement à partir de diverses sources, au moment de l'installation, vous pourrez sélectionner les désignations qui apparaîtront sur l'écran en fonction des sources connectées sur les diverses prises de l'appareil. Pour l'audio, Loewe a prévu un correcteur grave/aigu type Baxandall, il se règle par la télécommande dans un menu audio. Un autre menu, cette fois vidéo propose une adaptation du traitement numérique au CD photo, il donne accès à un réglage de netteté, de lumière

et de contraste et aux formats d'image. Comme nous avons un tube 16/9e et que beaucoup d'émissions sont en 4 : 3, on a prévu une sélection manuelle. Le mode 16/9 sera commuté automatiquement lors de la détection d'une tension de commande ou, en réception d'une image en PAL Plus, mode que l'on rencontre sur certaines chaînes allemandes. Trois grossissements sont prévus, on les utilisera en présence de productions au format Letter box, c'est à dire avec des bandes noires en haut et en bas de l'image. A vous de les choisir en fonction de vos goûts et du contenu de l'émission.

Attention, si vous demandez des sous-titres Télétexte, l'image repassera en 4 : 3, en effet, le traitement vidéo de zoom se fait sur des signaux vidéo tandis que le télétexte arrive directement en RGB, donc après le traitement, il devrait toutefois être possible d'éviter cet inconvénient.

Le téléviseur utilise par ailleurs un système de communication Dialog Control permettant de commander un magnétoscope à partir du télé-



seur. Vous pouvez également programmer des enregistrements à partir du téléviseur, soit en empruntant ses données à un programme télétexte, soit en entrant directement les données aux emplacements indiqués sur l'écran.

Loewe y ajoute une alarme qui signalera sa présence à l'heure programmée par l'affichage de l'heure actuelle dans le bas de l'écran et par l'addition d'une tonalité dont vous pourrez aussi programmer le niveau.

Cette minuterie vous permet aussi de programmer une heure d'arrêt pour le téléviseur.

L'appareil est équipé du télétexte dans une version élaborée permettant un accès rapide par touches de couleur aux chapitres indiqués sur l'écran par ces touches, système dit TOP/FLOF, ce qui signifie Table Of Page et Full Level One Feature ou Fast text. Ce système est basé sur des commandes logicielles de couleur présentes dans le bas de l'écran et qui donnent la fonction des touches de couleur de la télécommande. On peut par exemple accéder directement aux informations sportives avec la touche verte puis, avec cette même touche aller d'un sport à l'autre. La mémoire importante donne un accès quasi immédiat à toutes les pages présentes. La consultation d'un sommaire se fait en utilisant des touches à flèche, plus besoin de composer le numéro des pages à atteindre, ce qui évite de demander des pages qui n'existent pas et qui lancent le décodeur dans une recherche interminable. Cette option de consultation n'est toutefois pas exploitée par tous les diffuseurs, vous le constaterez rapidement.

Relativement limité en France, le télétexte est présent sur la plupart des chaînes diffusées par satellite ; comme ses informations font partie de la trame vidéo, elles sont disponibles même à partir d'un signal injecté sur les entrées vidéo, vous pourrez donc profiter des signaux émis par un récepteur satellite externe si vous n'avez pas opté pour l'option modulaire du récepteur satellite interne proposée par Loewe. Comme nous l'avons indiqué, le télétexte est diffusé uniquement en mode 4 : 3.

Technologie

Loewe fait appel ici à la technologie numérique développée par ITT, qu'il s'agisse du traitement du son ou de l'image. S'agissant du son, il est traité par le circuit spécialisé que l'on rencontre souvent, le MSP 3410. Ce circuit est capable de restituer les signaux des diverses sous-porteuses son, qu'il s'agisse de son mono, stéréo suivant le procédé allemand ou Nicam. Très universel, il se charge aussi de la correction de timbre. L'amplification est confiée à un TDA 3009, un ampli stéréo bipolaire.

Les circuits de traitement vidéo se basent sur la série de circuits Digit 2000 d'ITT. Ils s'installent autour d'un processeur CCU 3000 communiquant avec les autres circuits par Bus IM capable de travailler à 1 Mbits/s. Le traitement vidéo commence avec un convertisseur rapide sur 8 bits capable de travailler en mode composite ou S-vidéo.

Un processeur vidéo DTI2260 se charge des changements de format, il dispose d'un circuit d'amélioration des transitoires de chrominance utile lors d'une extension d'image. Par ailleurs, il reçoit des lignes à retard de luminance et de chrominance variable pour assurer, lors de ces opérations, une bonne superposition des couleurs. Un filtre en peigne numérique ACVP2205 traite 2 lignes consécutives dans les standards PAL et NTSC pour éliminer les problèmes de diaphotie, de «cross-color» et «cross-luminance». Ce cir-



Menu : ici, on utilise la télécommande du téléviseur pour commander les magnétoscopes à partir des touches de couleur.



Image normale



Vous pouvez programmer plusieurs enregistrements à partir du téléviseur, cette option est valable pour les magnétoscopes capables de détecter les informations données par le CS-1 sur la sortie Scart indiquée.



Image agrandie en zoom, elle occupe tout l'écran mais on perd une partie de l'image en haut et en bas. Ce n'est pas toujours gênant !

cuit comporte en outre un extenseur de noir destiné à améliorer le contraste.

Un processeur de télétexte monopuce s'associe à une mémoire de 1 Mbits pour trier les données et les afficher. Multitâche, il dispose des VPS et PDC permettant la synchronisation des enregistrements commandés depuis le téléviseur.

Loewe utilise ici un châssis d'acier avec des inserts filetés qui reçoivent les vis de fixation du capot arrière assurant la rigidité de l'ensemble.

L'intérieur est plutôt surprenant. En effet, les «circuits imprimés» sont blancs et les pistes argentées. Aucun perçage n'a été effectué et tous les composants s'installent d'un seul côté des plaques d'alumine servant de support. Le plus curieux est sans doute l'ampli vidéo attaquant le canon à électrons ; en effet, comme il n'est plaqué sur aucun support, il apparaît comme une feuille blanche !

Tous les composants en sont pas normalement destinés au montage en surface, on trouve par exemple des diodes de puissance dont les fils sont soudés directement à la surface des conducteurs. Loewe cherche manifestement à éliminer les matières plastiques, le capot isolant l'alimentation secteur est en presspahn tandis qu'un support de bobine, au-dessus du canon est découpé dans du carton ondulé !

Les platines sont serrées par des verrous élastiques contre les tôles du châssis, l'utilisation de vis aurait entraîné des risques de fracture. Le manuel de service est là pour expliquer comment démonter les plaques, rien à voir avec les techniques traditionnelles...

Conclusions

Nous avons testé le récepteur sur chaînes hertziennes et couplé avec un récepteur satellite. Son système de télétexte, très intéressant en réception satellite, est d'un grand confort de manipulation grâce à ses mémoires. Son écran large s'associe à des modes d'agrandissement variés pour peu que l'on n'ait pas besoin des sous-titres. L'esthétique est très réussie et le son mérite une diffusion par une chaîne ; si le timbre des «enceintes» nous a satisfait, l'espace stéréo reste étroit ! Il reste encore à maîtriser le coût d'une réalisation, dite «écologique», mais une telle réalisation a le mérite d'ouvrir la voie à de nouvelles solutions...

E. Lémery

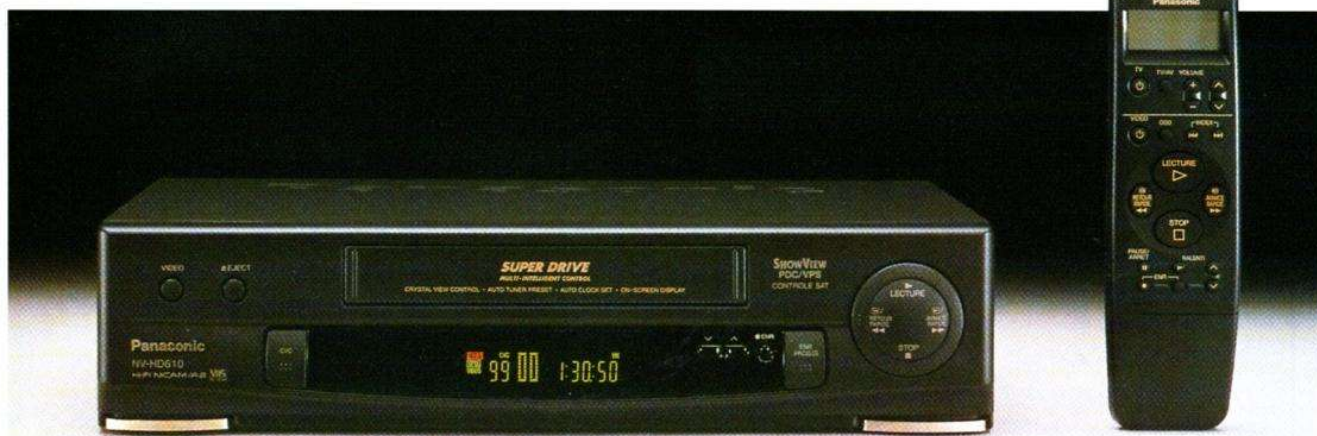
LES PLUS

- Télétexte à mémoire
- Consommation réduite en attente
- Interface avec magnétoscopes
- Minuterie intégrée
- Démarche de recyclage
- Technologie européenne
- 16/9 et présentation

LES MOINS

- Coût élevé
- Pas d'agrandissement avec sous-titrage télétexte
- Pas de sous-titrage au format 16/9

Magnétoscope Panasonic NV-HD 610F



Les fabricants de magnétoscope font beaucoup d'efforts pour simplifier l'exploitation de leurs appareils.

Panasonic emboîte le pas avec son NV-HD610F, un magnétoscope hi-fi qui se situe presque tout en haut de la gamme et qui propose PDC, ShowView et Cie.

FICHE TECHNIQUE

- Système : VHS PAL/SECAM
- Normes : PAL B/G/H, SECAM L
- Lecture : PAL/SECAM, NTSC sur téléviseur PAL
- Têtes : 4 têtes vidéo pour les 2 vitesses
- Programmation : 8 programmes sur un mois, PDC/VPS
- Alimentation : 220/240 V, 21 W
- Dimensions : 430 x 100 x 315 mm
- Poids : 4,2 kg
- Prix public conseillé : 3490 F TTC
- Distribué par : Panasonic France

Les fonctions de cette machine s'accumulent. Bien entendu, il est PAL/SECAM et sera capable d'enregistrer les signaux hertziens des diverses normes. Mieux, il a été conçu pour lire les cassettes NTSC sur des téléviseurs PAL, avis aux amateurs de films américains en V.O. et, si vous apprécierez les sons de bonne qualité, vous profiterez de l'enregistrement hi-fi du son. Bien sûr, le Nicam est là, aux normes françaises. Vous ne serez donc plus obligés de passer par satellite pour profiter de cette stéréo, le plus souvent dans une langue étrangère.

A vous par conséquent les films en Dolby Surround pour peu que vous reliez les sorties audio du magnétoscope aux entrées d'un amplificateur AV.

En plus de Showview qui limite les risques d'erreur lors d'une programmation d'enregistrement, le NV-HD610F a reçu l'assistance des synchroniseurs d'enregistrement PDC et VPS, encore faudrait-il que les diffuseurs aient envie de vous faire plaisir. Apparemment, ils ont d'autres préoccupations...

Les fabricants de magnétoscopes ont tendance à simplifier leurs produits. Le HD610F existe en deux versions, celle diffusée en France, HD610F est livrée avec câble Scart, mais sans modulateur. Si vous envisagez un câblage domestique, vous devrez en tenir compte et exploiter non un signal UHF mais vidéo.

Côté simplification, Panasonic installe un système de réglage automatique du tuner, basé sur les données télétexte ; il classera les stations qu'il reconnaîtra et laissera les autres dans l'ordre des canaux qu'il trouvera. Si ces noms ne sont pas

trouvés, vous pourrez les inscrire vous-mêmes. Un écran vous signale la recherche, il affiche la progression dans le bas de l'écran canal par canal avec en prime une échelle analogique.

Comme cette opération est assez longue (il faut compter environ 8 minutes, mise à l'heure comprise), vous serez rassurés. Si vous arrêtez les réglages, rien ne sera mémorisé, même si les seuls canaux utiles sont en début des bandes ! Le processeur bénéficie d'une trop bonne sensibilité et met en mémoire des stations dont l'image est à peine regardable. Un bon ménage élimine les stations mal reçues et, par le biais du menu, vous pouvez réactualiser les chaînes. Les noms diffusés par télétexte figurent dans le menu, même avec une qualité de réception très moyenne. Bien sûr, vous pourrez aussi travailler manuellement.

Conçu pour enregistrer les émissions à l'heure grâce à son PDC, il saura aussi se mettre tout seul à la bonne heure, toujours à partir des données du télétexte. Plus de problème si vous débranchez accidentellement le magnétoscope, sauf pour les programmations, la réserve de marche reste très limitée, les japonais n'ont jamais été champions en la matière !

L'enregistrement passe par une programmation manuelle ou ShowView, c'est le magnétoscope qui contient le processeur ShowView. Vous ouvrez le volet et vous composez votre numéro. Vous l'envoyez et avec un peu de chance, la page ShowView apparaît avec le numéro apparu sur l'afficheur de la télécommande et les paramètres correspondants.

A la mise en service, vous aurez à entrer le numéro de la chaîne sans tenir compte du vrai numéro

Showview. La composition directe des éléments du programme permet un accès presque plus simple d'autant plus que Panasonic installe une séquence à suivre chiffre après chiffre.

S'agissant du PDC, aucune touche n'est prévue pour le mettre en service, il est automatiquement proposé si l'émetteur diffuse l'information. Attention, lorsque vous utilisez le PDC, vous devez impérativement noter l'heure de début d'enregistrement à la minute exacte, donc sans prévoir de marge de sécurité, le PDC est fait pour ça. Dès qu'une programmation est entrée et qu'une cassette non protégée est présente, le magnétoscope devient inopérant, il faut alors désactiver l'enregistrement automatique pour pouvoir l'utiliser.

Le magnétoscope Panasonic NV-HD610F a reçu un système de télécommande de récepteur satellite. Avec lui, vous pourrez commander la mise en route du récepteur satellite pour l'enregistrement d'une émission qui arrivera sur une entrée AV. Attention toutefois, si vous désirez exploiter cette source, vous devrez posséder l'un des récepteurs mentionnés dans la liste et configurer le magnétoscope en fonction des indications données. Par ailleurs, le récepteur satellite devra prendre place au-dessus du magnétoscope qui a été équipé d'une fenêtre d'émission située au-dessus de la face avant.

Vous aurez sans doute intérêt à répéter les opérations à commander avant d'entreprendre un enregistrement réel. Une fois les réglages terminés, il ne restera qu'à programmer l'enregistrement en spécifiant qu'il s'agit d'un canal satellite, le magnétoscope enverra alors les ordres nécessaires.

Si vous désirez effectuer du montage, vous devrez brancher votre caméscope à l'arrière du magnétoscope, il n'a pas été prévu de prises frontales, pourtant plus faciles d'accès.

Panasonic installe des fonctions de lecture assez classiques avec une recherche par index et diverses vitesses.

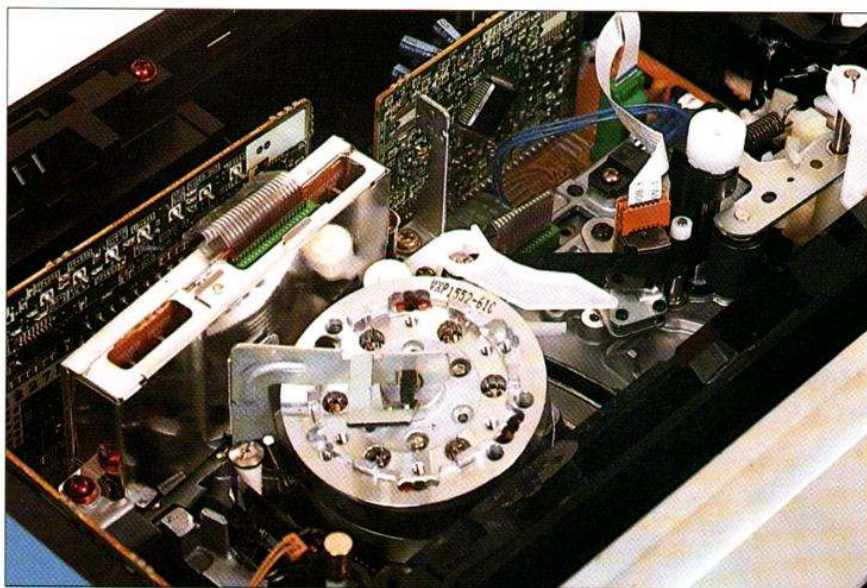
Nous avons également un système d'optimisation de la lecture en fonction de la qualité de la cassette, ce système analyse la qualité de l'enregistrement et ajuste la bande passante, donc la netteté en fonction de cette qualité.

Une trop grande bande passante améliore la netteté mais fait apparaître le bruit de fond. Cet automatisme peut se débrayer.

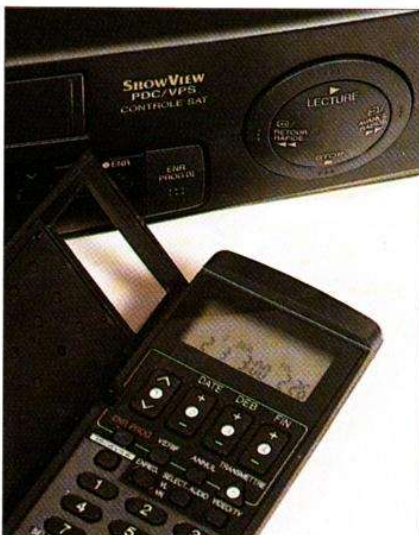
La télécommande mérite quelques commentaires. Son afficheur à cristaux liquides n'entre en service que pour la programmation.

Pour les tâches quotidiennes, volet fermé, on dispose d'un clavier simple aux commandes bien disposées. Cette télécommande offre une possibilité intéressante qui est celle de la commande du téléviseur. Comme pour le satellite, nous avons une certaine liste de marques et, comme certaines d'entre elles utilisent des codes différents, au moment de la sélection du code, le téléviseur doit s'éteindre.

Il reste alors à vérifier que les ordres proposés : 2 pour le volume, 2 pour le choix des chaînes, une pour le mode TV ou entrée extérieure et la dernière pour la mise en route, conviennent. Une fois le volet ouvert, l'écran propose d'entrer directe-



Détail du tambour vidéo, il prend place sur un châssis d'alliage moulé qui sert aussi de radiateur pour un transistor de puissance.



La télécommande s'ouvre pour la programmation, prête pour une entrée directe des données. Vous pouvez aussi passer par ShowView. Les quatre commandes de défilement en façade sont présentées sous la forme d'une molette...

ment les données de l'enregistrement, c'est aussi sous ce volet que vous pourrez atteindre les menus ou commander la programmation. Vous trouverez également des commandes annexes comme celles du compteur et d'ajustement de stabilité verticale d'image.

Technique

Panasonic fabrique son NV HD610F en France. Fidèle à de vieilles habitudes, il perpétue la tradition avec son célèbre châssis d'alliage moulé. Ce constructeur reste pratiquement le seul à exploiter cette technique.

Tous les composants mécaniques responsables du défilement sont ainsi assemblés avec une haute précision. Des éléments de matière plastique sont

ajoutés pour des fonctions moins exigeantes telles que le placement de la bande autour du tambour. Par ailleurs, le châssis moulé présente l'avantage d'une transmission des vibrations réduites par rapport à un châssis de tôle, les bruits mécaniques sont mieux amortis. Ce châssis est aussi utilisé pour le refroidissement d'un transistor de puissance. L'électronique est construite à partir du circuit mère, de fond de châssis sur lequel sont soudés des modules. On utilise ici un stratifié phénolique simple face avec composants de surface. Signalons que la récupération du son est confiée à un processeur ITT équipé d'un décodeur Nicam.

L'alimentation à découpage, installée sur son propre circuit imprimé utilise un tout petit transformateur d'alimentation associé à un circuit de commande Siemens, l'un des quelques composants européens du magnétoscope.

Tests

Nous avons commencé par installer notre magnétoscope, il s'est lancé dans la procédure de mémorisation automatique des stations et nous nous sommes retrouvés avec une vingtaine d'émetteurs classés mais pas tous exploitables. L'horloge calendrier s'est mise à l'heure toute seule, sans erreur !

L'utilisation du programmeur a demandé la lecture du mode d'emploi, notamment pour programmer le PDC absent de la télécommande et imposant l'exploitation du menu.

Le temps de rembobinage d'une cassette de 3 heures est de 2 minutes et 20 secondes, pour bobiner la même cassette, il ne nous a fallu que 2 minutes et 2 secondes. Le ralentissement intervient 20 secondes avant l'arrêt complet.

A partir de l'avance ou du retour rapide, 2,5 à 3 secondes seront nécessaires pour accéder à la lecture. A partir de l'arrêt, la lecture commence en moins de 3 secondes tandis qu'à partir de la pause ou d'un arrêt de courte durée, il faut moins d'une

seconde. La qualité de la lecture est excellente avec toutefois, en NTSC, une déformation tout en haut de l'image en arrêt sur image, pas vraiment gênante.

Conclusions

Très bonne sensibilité, programmation avancée, mémorisation automatique des chaînes, le magnétoscope NV-HD 610 F permettra aussi de commander le récepteur satellite, mais il faudra tout de même qu'il soit l'un de ceux de la liste ou être compatible avec l'un d'eux.

A vous de juger. Il donne des images de haute qualité, en PAL, en SECAM comme en NTSC...

E. Lémery



Liste des canaux					
Pos	Nom	Can	Pos	Nom	Can
1	TF 1	25	11	---	---
2	FR 2	22	12	---	---
3	FR 3	28	13	---	---
4	LA 5	30	14	---	---
5	FR 2	51	15	---	---
6	M6	33	16	---	---
7	---	---	17	---	---
8	---	---	18	---	---
9	---	---	19	---	---
10	LA 5	59	20	---	---

↑: choisir le canal
MEMU: faire apparaître le canal
MENU: retour sans changement

Le magnétoscope a classé automatiquement les 4 premières stations, a installé un FR2 en cinquième position, nous avons nommé et déplacé M6, toutes les stations ne vous donnent pas de télétexte...

Programmation d'enreg.					
Programmer avec ShowView					
1	2	3	4	5	2 - - -
Pos	Date	Début	Fin	VN	VPS
4	4/2	22:15	23:55	N	OUI
LA 5					
Heure: 13:39:32 Date: 20.01.97					

↑: entrer le numéro de pos
++: sélectionner
MEMU: confirmer
MENU: retour sans changement

Ecran de programmation avec ShowView, nous avons entré un nombre quelconque, il correspond à un programme. Le nom de la chaîne s'affiche en même temps que son numéro, si la chaîne fournit un signal PDC, le mot Oui apparaît.

LES PLUS

- Configuration et mise à l'heure automatiques
- Menus variés sur écran
- Synchronisation par PDC/VPS
- Lecture NTSC.
- Qualité de lecture

LES MOINS

- Pas de prises en face avant
- Absence de modulateur
- Programmation pas toujours simple

SONO MAGAZINE numéro Hors série LA LUMIERE INTELLIGENTE

48 F - 116 PAGES - TIRAGE LIMITE

Un ouvrage complet et détaillé consacré aux techniques mises en œuvre pour asservir la lumière sur scène

AU SOMMAIRE

A chaque scène son asservi

En pratique : visite au cœur des projecteurs asservis
Les protocoles de télécommande analogiques et numériques

Les pupitres d'asservis

Théorie des éléments de base des asservis : les lampes, les moteurs, les couleurs

et un Catalogue des projecteurs asservis à miroir, projecteurs sur lyre, pupitres d'asservis, accessoires DMX proposés sur le marché.

Commandez le en retournant ce coupon accompagné de votre règlement à :
SONO MAGAZINE
2 à 12 rue de Bellevue
75940 Paris cedex 19

Nom : Prénom :
Adresse :

Je souhaite recevoir "La lumière Intelligente" au prix de 48 F l'exemplaire.

Nombre d'exemplaires : x 48 F = F

+ frais de port par exemplaire : France 7 F = F

Suisse, Belgique 13 F = F

Ci joint mon règlement par :

☐ Chèque bancaire (à l'ordre de SONO)

☐ CCP

☐ Mandat

☐ Carte Bancaire

CB N° :

Date d'expiration :

☐ Je souhaite recevoir une facture

Signature obligatoire

Ampli-tuner A/V Marantz SR-96

Spécialiste reconnu en matière de Haute Fidélité, Marantz se devait de nous proposer des versions «cinéma domestique» de ses productions. Situé plutôt dans le haut de gamme, l'ampli-tuner SR-96 porte le logo THX signalant qu'il a surpassé les limites imposées par Lucas Film...



FICHE TECHNIQUE

Puissance avant et centre : 110 W / 8 Ω
Puissance arrière : 90 W / 8 Ω
Taux de distorsion, avant : 0,05 % / 8 Ω
Sensibilité CD, etc : 220 mV / 40 k Ω
Sensibilité amplis : 1,5 V / 10 k Ω
Vidéo, Format : PAL/NTSC/SECAM
Tuner : PO / GO / MF
Alimentation : 230 V 50 Hz, 700 W
Dimensions/poids : 439 x 158 x 458 mm / 14,4 kg

Prix public conseillé : 9990 F TTC.

Distribué par : Marantz France

LES PLUS

- Des performances plus que respectées
- Réglages faciles même sans écran
- Tuner RDS
- Télécommande très universelle (apprentissage)
- Passage direct du signal en stéréo

LES MOINS

- Un graphisme des menus un peu simple
- Pas d'entrée directe des fréquences du tuner

D'un volume impressionnant, l'ampli-tuner Marantz se présente avec un panneau frontal bien équipé. Le constructeur n'a pas utilisé de subterfuge pour cacher une certaine complexité. Si le bouton du volume tourne sans butée, les potentiomètres de balance et de timbre restent analogiques, leur position signalera l'action en cours, ce qui, sur des engins un peu trop numérisés, impose l'interrogation du statut de l'appareil. Un clavier à accès direct sélectionne les sources audio et vidéo tandis que deux touches séparées sélectionnent les modes de copies d'une part en audio et d'autre part en vidéo.

La face arrière réjouira certainement les amateurs de câblage, les sources audio sont peu nombreuses : juste une pour le lecteur de CD, si vous en avez d'autres, vous pourrez exploiter des entrées audio associées à une commutation vidéo ou les entrées du second magnétophone. Marantz a éliminé le préamplificateur phono (nous en avons proposé en montage Flash).

S'agissant des sources vidéo, vous trouverez deux entrées pour téléviseur et lecteur de disque ainsi que deux paires pour deux magnétoscopes. Marantz ajoute une connectique vidéo auxiliaire et frontale avec les deux standards actuels, composite et séparation Y-C, autrement dit prise RCA et S-Vidéo. Comme d'habitude, les deux circuits S et composite sont totalement séparés, et si vous désirez profiter de l'affichage sur écran, vous devrez faire appel uniquement à la sortie composite. Les constructeurs ne cherchent pas à simplifier votre existence, vous devrez donc demander à votre moniteur, s'il n'est pas équipé d'une commutation automatique, de passer sur l'entrée correspondant au signal généré par la source. Le SR-96 est un produit ouvert sur l'avenir. En effet, il

reçoit une sextuple entrée destinée à recevoir les signaux audio issus d'un décodeur Dolby Digital ou d'un hypothétique décodeur multicanaux MPEG audio. Sage, Marantz évite ici le surcoût que serait l'intégration immédiate d'un décodeur Dolby Digital qui maintiendrait par ailleurs l'exigence des entrées 6 canaux pour d'autres circuits de décodage.

En outre, Marantz installe des circuits d'insertion entre la sortie du préamplificateur et l'entrée des amplificateurs. Un cavalier assure le passage du signal à moins que vous préfériez insérer le processeur de votre choix, par exemple un correcteur tiers d'octave.

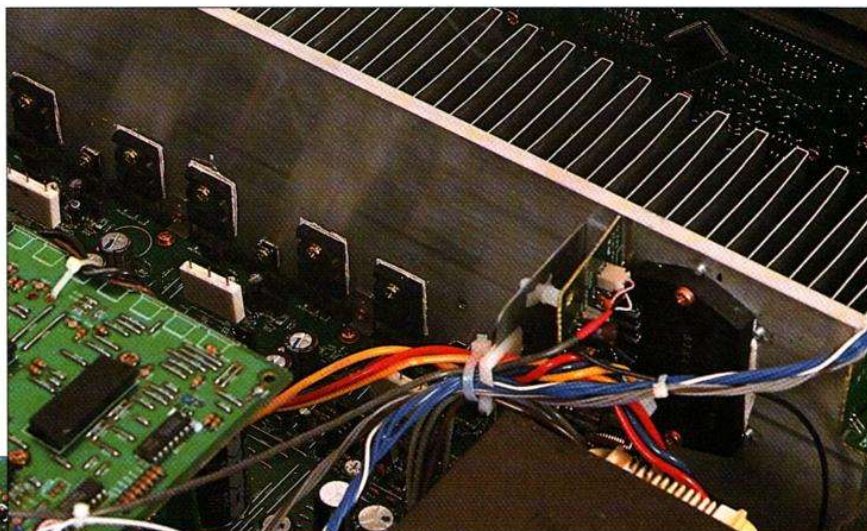
Pas de discrimination pour les prises de sortie de la puissance, toutes ont droit aux mêmes bornes multiaccès, rouge et noire, pour fiches banane ou fils dénudés. La sortie du caisson de grave est assurée par une prise RCA qui demandera un amplificateur externe.

La radio en RDS

Le SR-96 a reçu un tuner MA/MF à deux gammes d'ondes en MA, les grandes ondes n'ont pas été oubliées. L'essentiel réside tout de même dans la modulation de fréquence qui s'est équipée d'un récepteur avec RDS intégré.

Plus intéressant en voiture qu'au Salon, le tuner RDS vous indiquera le nom des stations mais vous pourrez aussi programmer vous-mêmes les noms que vous désirez, le clavier numérique de la télécommande s'associe à une fonction clavier alphabétique. La fonction RDS n'a qu'un inconvénient, celui d'être désespérément en avance sur son temps ! En effet, si la fonction PTY est implantée dans la plupart des récepteurs, nous

n'avons jamais réussi, en France, à l'exploiter. Cette fonction, rappelons-le, consiste à sélectionner sur le tuner un type de programme, le récepteur sélectionne alors lui-même sa station. Le RDS, malgré ses antécédents et ses possibilités théoriques, reste encore aujourd'hui un système primaire que l'on pourra comparer aisément aux radios numériques diffusées sur Astra et ayant droit à cette fonction PTY ! En France, chaque réseau garde jalousement ses auditeurs, comme s'il n'avaient aucune confiance dans leur programmation pour garantir leur audi(ma)toire ! Le tuner dispose de 30 mémoires pour les stations, la mise en boîte pourra être confiée à l'automatisme intégré qui installera les 30 premières stations perçues. Vous pouvez aussi appliquer un



La section amplificatrice se partage un large radiateur aux ailettes serties. A gauche, les 3 amplificateurs des canaux gauche, droit et central ; à droite, le module hybride des deux canaux arrière.



Le circuit imprimé de traitement Dolby Pro Logic /THX travaille en numérique. Au premier plan, les convertisseurs numériques-analogiques, derrière, le circuit Dolby Pro-Logic, tout au fond se trouve le convertisseur d'entrée, il est placé sur l'autre face du circuit.

mode manuel pour installer ou enlever des stations et bien sûr donner un nom à celles en mal de RDS.

Si vous désirez vous endormir en musique, vous pourrez toujours mettre en service la minuterie de sommeil qui vous autorisera de 10 à 90 minutes de sono par pas de 10 ou 30 minutes.

La gestion des sources passe par une double commutation, le clavier sélectionne chacune des touches tandis que deux touches, une audio, l'autre vidéo choisiront la source à enregistrer. Vous n'êtes pas obligés d'enregistrer la source écoutée. Une sortie stéréo multi-room permet d'utiliser les sources reliées au SR-96 pour alimenter un amplificateur placé dans une autre pièce. Il faut toutefois ajouter un kit multipièce permettant la liaison par infrarouge entre la télécommande déportée et le SR-96.

Si le SR-96 s'associe à un téléviseur, vous pourrez le mettre automatiquement en service lors de l'allumage du téléviseur. Ce mode d'allumage demande toutefois une initialisation et, pour l'utiliser, le SR-96 devra préalablement être commu-

té sur l'entrée TV. A l'arrêt des émissions, l'ampli-tuner s'arrête automatiquement.

Le processeur d'ambiance propose une belle collection de modes divers. On commence avec le mode Mono qui privilégiera l'enceinte centrale, par exemple sur des émissions de télévision monophoniques comme celles de Canal +, on poursuit avec la stéréo que l'on utilisera en hi-fi ou avec des programmes sans environnement. Le Dolby Pro-Logic classique s'accompagne d'un environnement «cinéma» dans lequel vous pouvez prolonger le retard arrière si vous disposez d'un grand local. Attention, le retard des canaux arrière joue dans la séparation des canaux ;

en effet, lorsqu'une fraction du signal avant passe par manque de séparation entre les signaux matricés, si le retard correspond au temps de transit entre les enceintes avant et la position d'écoute, le son semblera provenir de l'avant, l'effet obtenu sera une amélioration subjective de la diaphonie. Comme vous le constatez, les systèmes d'environnement sont bourrés de subtilités mettant en oeuvre des principes psycho-acoustiques.

Le mode THX sera adapté aux installations réalisées conformément aux recommandations de Lucas Film, si vous adoptez du matériel classique, personne ne vous empêchera d'essayer ce mode de travail, ce mode assure également une correction de timbre dans l'aigu.

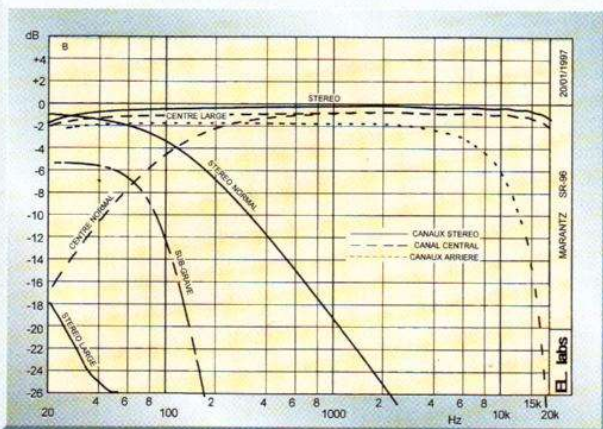
En plus de ces modes cinématographiques, Marantz ajoute une simulation de salle et un programme spécialisé pour les émissions sportives ou les concerts en plein air...

Compagnon indispensable du SR-96, la télécommande RC-96SR se propose d'apprendre pas moins de 279 fonctions correspondant aux autres éléments de votre installation.

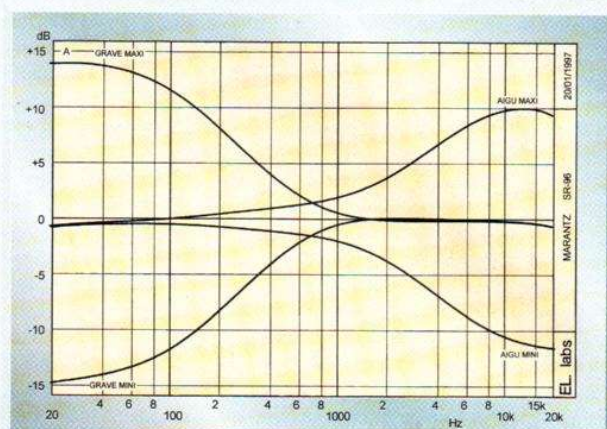
La technique, classique, consiste à placer l'autre télécommande devant la RC-96 SR et de faire correspondre, en mode d'apprentissage une touche de chaque appareil. La technique date de la première télécommande à apprentissage. Le boîtier de cette télécommande permet



La télécommande, qui sait apprendre quelques centaines d'ordres... La face avant conserve néanmoins pas mal de fonctions, c'est utile lorsque les piles faiblissent !



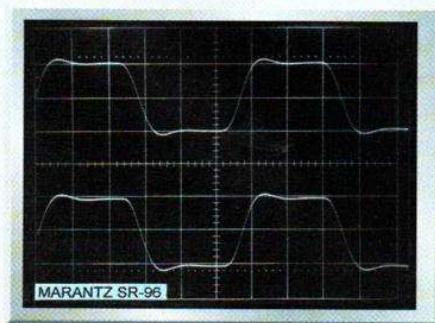
Courbes du système Dolby Pro-Logic ; on perçoit, du côté des hautes fréquences les ondulations des filtres numériques. La réponse en fréquence du canal central et des canaux gauche et droit dépend du choix que l'on a fait pour le caisson central, large bande ou bande étroite. La sortie de sub-grave dispose d'une coupure très raide qui éliminera totalement les résidus de voix...



Courbe de réponse du correcteur de timbre, c'est un classique, assez efficace à une époque où les constructeurs ont tendance à proposer une correction plus subtile.

TABLEAU DES MESURES

Canaux avant	Puissance de sortie 1 kHz, 8 Ω	121 W
	Puissance impulsionnelle, 8 Ω	162 W
	Taux de distorsion 1 kHz, 8 Ω	<0,02 %
	Taux de distorsion 10 kHz, 8 Ω	0,05 %
	Tx. Dist. Intermodulation, 8 Ω	0,06 %
	Facteur d'amortissement, 8 Ω	67
	Rapport signal/bruit/P max NP/P	84 dB/ 86 dB
	Rapport signal/bruit/50 mW NP/P	66 dB/69 dB
Canal central	Puissance à 1 kHz	162 W
		144 W
Canaux arrière	Puissance à 1 kHz	162 W
		144 W
Tuner	Sensibilité S/B = 26 dB	1 μ V
	Sensibilité S/B = 50 dB	3 μ V
	Seuil de recherche auto.	10 μ V



Réponse de l'amplificateur précédé de son préamplificateur aux signaux carrés à 10 kHz. Les signaux ne traversent pas le processeur numérique. On ne constate pratiquement aucune différence entre la réponse avec et sans condensateur de 1 μ F.. A la loupe, on pourrait peut-être constater un léger raidissement des fronts...



L'affichage à la demande montre la configuration de l'ampli-tuner.



Le menu des menus...



Menu de configuration de l'installation d'environnement

également de distribuer des codes génériques RC5 propre au SR-96 et, comme il n'y a pas suffisamment de touches, ou pour simplifier le panneau de commande, le constructeur fait appel aux menus sur écran lorsqu'une fonction vidéo est impliquée, cas des réglages du système Dolby Pro-Logic.

On notera ici la haute fidélité de Marantz à Philips avec la mention DCC associée aux commandes du second magnétophone.

Technique

Marantz mobilise trois amplificateurs de grosse puissance à transistors discrets pour ses canaux latéraux et central et a fait le choix d'un amplificateur hybride pour les deux voies arrière. Ce dernier amplificateur est de type stéréo, en effet, le système THX utilise un traitement arrière différent du Dolby Pro-Logic basique. Dans le Dolby Pro-Logic, les deux enceintes arrière dfu-

sent la même information tandis que dans le THX, un circuit assure un traitement complémentaire destiné à donner davantage d'espace à partir d'une décorrélation, autrement dit un circuit qui interdit la sortie en phase des données des canaux gauche et droit. Par ailleurs, le THX se distingue par une disposition des enceintes arrière plutôt sur le côté. Par ailleurs, ces enceintes devront être de type dipôle, c'est à dire avec un rayonnement vers l'avant et vers l'arrière...

Si tous les circuits imprimés utilisent un stratifié phénolique, nous avons déniché dans l'appareil un module de verre époxy double face et trous métallisés supportant le circuit Dolby Pro-Logic/THX. Tous les composants, sauf un, le circuit de conversion analogique/numérique, sont montés en surface, connecteurs compris.

Le convertisseur analogique/numérique est un AK 5389 d'Asahi Kasei, un convertisseur stéréophonique type Delta-Sigma 18 bits conçu pour l'audio numérique. La conversion inverse est confiée à trois AK4320, trois convertisseurs 20 bits équipés de filtres à commutation classiques éliminant la nécessité d'adjonction de filtres finaux. Ces 3 convertisseurs fournissent les 6 signaux dont un sera disponible sur la sortie de grave. Le traitement interne est entièrement numérique et basé sur deux processeurs un Dolby Pro-Logic et un THX de Sanyo associés chacun à sa mémoire RAM. Le récepteur est fabriqué au Japon, notons l'utilisation de vis d'acier cuivrées (le cuivre serait un métal trop mou !), leur esthétique rassure ! Le récepteur est implanté sur une carte mère supportant les composants des amplificateurs de puissance, les cartes d'entrée et de sortie ainsi que celle du tuner sont implantées verticalement et interconnectées par une carte qui les coiffe. Toutes les commutations sont de type électronique et basées sur des circuits intégrés spécialisés.

Mesures

Les caractéristiques ont été mesurées sur charge de 8 Ω avec une tension d'alimentation maintenue à 230 V. Les puissances indiquées ici sont celles mesurées à la limite de l'écrêtage et les taux de distorsion correspondent à ces puissances. La puissance est importante, nous avons poussé les mesures un peu plus loin en effectuant une mesure de puissance sur 4 Ohms, ce que l'amplificateur a parfaitement supporté. La puissance grimpe à 189 W et en mesure impulsionnelle, la puissance disponible grimpe encore pour atteindre 320 W... L'ampli se porte toujours bien, mais nous ne conseillerons pas trop ce genre de manipulation... L'amplificateur bénéficie d'un taux de distorsion très faible qui

remonte légèrement aux fréquences hautes. Le facteur d'amortissement se situe à un niveau tout à fait correct, quant au rapport signal/bruit, il conviendra parfaitement aux applications envisagées... L'amplificateur n'est pas particulièrement rapide, encore faudrait-il préciser que les mesures ont été effectuées d'un bout à l'autre de la chaîne, donc avec la traversée de presque tous les composants. Le constructeur a tout de même eu la bonne idée, en mode stéréophonique de ne pas faire transiter les signaux par les circuits numériques Dolby, ce que nous avons déjà rencontré. Les canaux du centre et arrière ne manquent pas d'énergie, surtout à l'arrière où, généralement la puissance disponible est inférieure. Le tuner bénéficie d'une très bonne sensibilité et on notera que, contrairement aux récepteurs rencontrés dans les autoradios, on ne constate qu'une baisse du niveau audio très réduite lorsque la tension d'entrée RF descend aux environs du microvolt. Par ailleurs, la sensibilité en recherche et celle pour 50 dB de rapport S/B sont très bonnes.

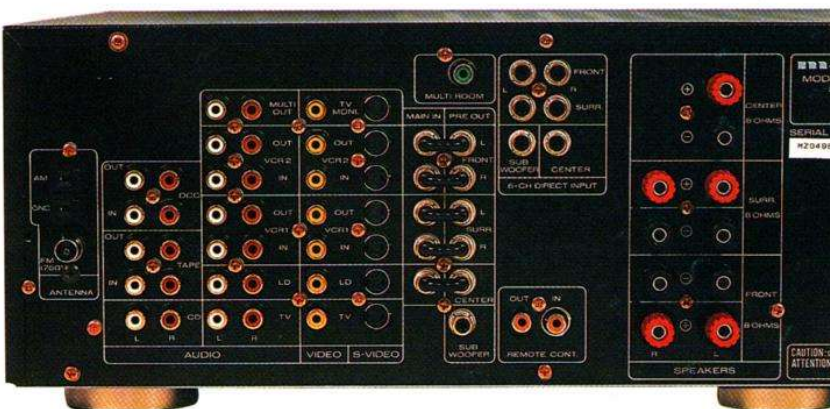
La réponse aux signaux carrés à 10 kHz ne permet de constater pratiquement aucune différence entre la sortie avec et sans condensateur en parallèle sur la charge. Le ralentissement en amont de l'amplificateur réduit en effet son excitation. Les signaux carrés relevés au travers du circuit Dolby donnent en sortie une presque très belle sinusoïde...

Attention au correcteur de timbre, il est très efficace, vous éviterez donc de pousser les boutons au maximum. Les courbes du circuit Dolby sont conformes à notre attente, sans irrégularité.

Conclusions

Marantz nous présente avec son SR-96 un ampli-tuner Dolby Pro-Logic et THX puissant et performant. Il a la bonne idée de l'assortir d'une télécommande à apprentissage dont on pourra toutefois regretter la taille des boutons. Un appareil d'une excellente tenue, idéal pour entrer dans le monde du cinéma domestique, surtout si on a des projets du côté des décodeurs numériques du futur, c'est prévu !

E. Lémercy



La face arrière accueillera pas mal de câbles de tous styles, vidéo, audio, antenne et enceintes. L'appareil est aussi prévu pour des bus de commande à distance.

DISTRIBUTEURS AUDAX

AVENIR ELECTRONIQUE FORUM 1630 CHEMIN DES COMBES 6600 ANTIBES 04 93 95 17 51 • COMPO. DIFFUSION 12, RUE TONDUTI 6000 NICE 04 93 85 83 78 • COMPTOIR CANNOIS 6, RUE LOUIS BRAILLE 6400 CANNES 04 93 38 36 56 • HBN 1, AV. JEAN JAURES 8000 CHARLEVILLE MEZIERE 03 24 33 00 84 • HBN 6, RUE DE PREIZE 10000 TROYES 03 25 81 49 29 • HIFIMEDIA 131, BD DE LA BLANCARDE 13004 MARSEILLE 04 91 49 80 65 • ELECTRONIQUE 14 109, RUE ST JEAN 14300 CAEN 02 31 23 36 92 • K.C.E. 7, AV. PDT. ROOSEVELT 19100 BRIVE LA GAILLARDE 05 55 23 31 50 • HBN 2, RUE CH. DE VERGENNES 21000 DIJON 03 80 73 13 48 • K.C.E. 32, RUE PDT. WILSON 24000 PERIGUEUX 05 53 08 90 35 • REBOUL S.A. PL. DU MARCHÉ 29 RUE DES BOUCHERIES 25000 BESANCON 03 81 81 02 19 • HBN 20, RUE DES ALPES 26000 VALENCE 04 75 42 51 40 • COMPOSIUM 33, RUE REGUIERES 29000 QUIMPER 02 98 95 23 48 • HBN 151, AV. JEAN JAURES 29200 BREST 02 98 80 24 95 • MAISON DU HP 8, RUE OZENNE 31400 TOULOUSE 05 61 52 69 61 • COGEDIS 34 BIS, RUE FERRERE 33000 BORDEAUX 05 56 44 97 42 • ELECTRONIQUE 91, QUAI DE BACALAN 33000 BORDEAUX 05 56 39 62 79 • HBN 10, RUE DU MAL. JOFFRE 33000 BORDEAUX 05 56 52 42 47 • ARGON 6, RUE GRAND ST. JEAN 34000 MONTPELLIER 04 67 58 66 92 • HBN 46, BD DES ARCEAUX 34000 MONTPELLIER 04 67 63 53 27 • L'ATELIER DE L'AUDIOPHILE 30, RUE DU PONT DE LATTES 34000 MONTPELLIER 04 67 22 09 02 • HBN 12, QUAI DUGUAY TROUIN 35000 RENNES 02 99 30 85 26 • TOTEM POLE 1, RUE ST NICOLAS 35600 REDON 02 99 72 29 63 • FLOTEC 22, AV. DU GEN. RUBY 36000 CHATEAUXROUX 02 54 27 69 18 • RADIO SON 5, PL. DES HALLES 37000 TOURS 02 47 38 23 23 • S.V.E. 20, RUE CONDORCET 38000 GRENOBLE 04 76 47 76 41 • HBN 30, RUE GAMBETTA 42000 ST ETIENNE 04 77 21 45 61 • SIM RADIO S.A. 18, PLACE JACQUARD 42000 SAINT ETIENNE 04 77 32 74 62 • E44 92, QUAI DE LA FOSSE 44000 NANTES 02 40 73 53 75 • HBN 3, RUE J.J. ROUSSEAU 44000 NANTES 02 40 48 76 57 • TOTEM POLE 64, RUE ANJOU 44600 ST NAZAIRE 02 40 01 97 01 • HBN 61, RUE DES CARMES 45000 ORLEANS 02 38 54 33 01 • COMPOSIUM 6, RUE NANTAISE 49300 CHOLET 02 41 58 63 64 • HBN RUE DU VAL CLAIR Z.I. ST LEONARD 51060 REIMS 03 26 50 69 84 V.P.C. • HBN 10, RUE GAMBETTA 51100 REIMS 03 26 88 47 55 • HBN 46, AV. DE LAON 51100 REIMS 03 26 40 35 20 • ELECTRO SERVICE 63, RUE CHARLES III 54000 NANCY 03 83 35 24 75 • HBN 133, RUE ST DIZIER 54000 NANCY 03 83 36 67 97 • COMPOSIUM ROUSSEAU 35, RUE DE LA FONTAINE 56000 VANNES 02 97 47 46 35 • FACHOT 5, BD ROBERT SEROT 57007 METZ 03 87 30 28 63 • HBN 6, RUE CLOVIS 57000 METZ 03 87 63 05 18 • MAISON DU HP 21, RUE NICOLAS LEBLANC 59000 LILLE 03 20 54 08 36 • HBN 14 RUE DU MAL.FRENCH 59140 DUNKERQUE 03 28 66 38 65 • HBN 57, RUE DE PARIS 59300 VALENCIENNES 03 27 46 44 23 • DIPSONIC 56, BD DE L'EQUALITE 62100 CALAIS • DIPSONIC 11, RUE DU CHAMP DE DROITE 62200 BOULOGNE 03 21 87 01 00 • DIPSONIC Z.I. DE LA VIGOGNE 62600 BERCK 03 21 09 09 19 • HBN 43, RUE DE LA GARE 62300 LENS 03 21 28 60 49 • ELECTRON SHOP 20-23, AV. DE LA REPUBLIQUE 63100 CLERMONT FERRAND 04 73 90 86 11 • ALSAKIT 31, RUE DU FOSSE DES 13 67000 STRASBOURG 03 88 32 86 07 • HBN 4, RUE DU TRAVAIL 67000 STRASBOURG 03 88 32 86 98 • JDN ACOUSTIQUE 2, RUEETTORE BUGATTI 67201 ECKBOLSHEIM 03 88 76 95 92 • AUDIO TOP 14, AV. DU MAL. JOFFRE 68100 MULHOUSE 03 89 66 12 69 • TOUT POUR LA RADIO 60, COURS LA FAYETTE 69003 LYON 04 78 60 26 23 • MUSIKIT 53, COURS DE LA LIBERTE 69003 LYON 04 78 95 04 82 • MAISON DU HP 46, RUE J. RECAMIER 69006 LYON 04 72 74 15 18 • HBN 16, RUE H. LECORNUE 72000 LE MANS 02 43 28 38 63 • SP SONO RUE DU VIEUX PORT 74300 CLUSES 04 50 96 25 59 • MAISON DU HP 138, AV. PARMENTIER 75011 PARIS 01 43 57 80 55 • VIDEOFIL 137-139, RUE DE LA ROQUETTE 75011 PARIS 01 43 48 49 73 • CIBO 16-20, AV. MICHEL BIZOT 75012 PARIS 01 44 74 83 83 • TERAL 34, RUE TRAVERSIERE 75012 PARIS 01 43 07 87 74 • HP SYSTEMES 35, RUE GUY MOCQUET 75017 PARIS 01 42 26 38 45 • HBN 19, RUE DU GEN. GIRAUD 76000 ROUEN 02 35 88 59 43 • RADIO COMPTOIR 61, RUE GANTERIE 76000 ROUEN 02 35 71 41 73 • HBN 13, PL. HALLES CENTRALES 76600 LE HAVRE 02 35 42 60 92 • SONOKIT 74, RUE VICTOR HUGO 76600 LE HAVRE 02 35 43 33 60 • CHELLES ELECTRO 20, Av. Foch 77500 CHELLES 01 64 26 38 07 • HBN 19, RUE GRESSET 80000 AMIENS 03 22 91 25 69 • DIPSONIC 55, RUE JULES BARNI 80100 AMIENS 03 22 92 59 99 • DIPSONIC 20, PL. BONAPARTE 80600 ABBEVILLE 03 22 24 56 97 • M.P.S.A. 401, AV. DE COS 82000 MONTAUBAN 05 63 91 46 36 • ELECTRO TIC 66, AV. GAMBETTA 82000 MONTAUBAN 05 63 03 15 76 • AZUR ELECTRONIQUE 280, BD DU MAL. JOFFRE 83000 TOULON 04 94 03 67 60 • COMPOSANTS AZ 168, RUE P. BORIES 83100 TOULON 04 94 03 60 38 • LE HALL DE LA HIFI 10, PLACE CAMPANA 84000 AVIGNON 04 90 82 06 78 • HBN 60 TER, AV. DU 11 NOVEMBRE 86000 POITIERS 05 49 46 16 88 • SENS ELECTRO CENTRE COM. CARREFOUR RTE DE MAILLO 89100 SENS 03 86 65 68 07 • ELECTRON 10, RUE D'EVETTE 90000 BELFORT 03 84 21 48 07 • SPECIALISTES S.A.V. : HP SERVICE 161-163, AV. MAGINOT 94400 VITRY/SEINE 01 45 73 16 17 • ACOUSTIQUE SERVICE 26, RUE LEON LOISEAU 72500 CHATEAU-DU-LOIR 02 43 44 29 11.

KIT

AUDAX

LA PASSION DU HAUT-PARLEUR

Une ouverture sur le monde audio

1250 FF TTC
La paire

HMP 1000

SPÉCIFICATIONS

4 Ohms
60 Watts
90 dB / 1 W / 1 m
55 Hz - 22 KHz
330 X 150 X 200



PROMOTION

990 FF TTC
L'ensemble

HTP 817

SPÉCIFICATIONS

8 Ohms
60 Watts
89 dB / 1 W / 1 m
35 Hz - 20 KHz
250 X 600 X 400
170 X 110 X 125



1150 FF TTC
L'unité

HMP 2100

SPÉCIFICATIONS

8 Ohms
90 Watts
90 dB / 1 W / 1 m
33 Hz - 20 KHz
650 X 250 X 300

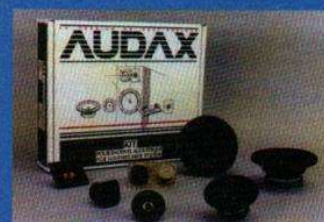


1050 FF TTC
L'unité

HTK 170

SPÉCIFICATIONS

4 Ohms
90 Watts
90 dB / 1 W / 1 m
40 Hz - 20 KHz
900 X 190 X 320



Prix généralement constatés

Promotion valable jusqu'à épuisement des stocks

AUDAX INDUSTRIES

2, route de Tours - 72500 Château du Loir - Tél : 02 43 38 42 00 - Fax : 02 43 44 12 02

02 43 44 54 77

Le son numérique et ses canaux multiples : AC3 et MPEG-2

L'expérience du son à canaux multiples est déjà longue au cinéma. Depuis quelques années, le film possède un son multicanal numérique, et celui-ci semble bien au point.

Dans le domaine de la télévision, un certain retard a été pris par rapport au film (ce qui, fort heureusement, donne encore envie de fréquenter certaines salles capables de projections de grande qualité), et, en France notamment, la stéréophonie à la télévision vient juste d'être découverte grâce au NICAM. La compatibilité du Dolby pro-logic avec une paire de canaux stéréophoniques usuels permet donc son utilisation pour les films télévisés. Toutefois, à l'heure actuelle, la seule manière d'obtenir un résultat vraiment convaincant reste l'utilisation d'un lecteur de laserdiscs et une installation « Home Theatre » externe.



Toutefois, la révolution est en marche. Grâce aux tout récents progrès en matière de traitement numérique des signaux, certains laserdiscs portent désormais un « vrai » son multicanal (c'est à dire plusieurs signaux équivalents à une pleine bande audiofréquences), et les techniques numériques en cours d'application à la transmission télévisée permettront très prochainement d'incorporer un tel multiplex de voies audio dans le signal de télévision. Hélas, comme il est d'usage lors de l'émergence de nouvelles techniques, on assiste à la gué-guerre des standards, les deux principaux en lice étant, comme il se doit, incompatibles entre eux.

Les carences du Dolby pro-logic

Le Dolby pro-logic est un système à quatre canaux : centre, gauche, droite et ambiance. L'ambiance est monophonique, le canal de sous-grave n'est pas un canal physique. Il est créé artificiellement à la restitution du son.

Le caractère fondamentalement analogique du procédé lui confère de nombreuses faiblesses.

- La bande passante du canal arrière est très limitée,
- la restitution correcte des canaux est sensible à la phase,

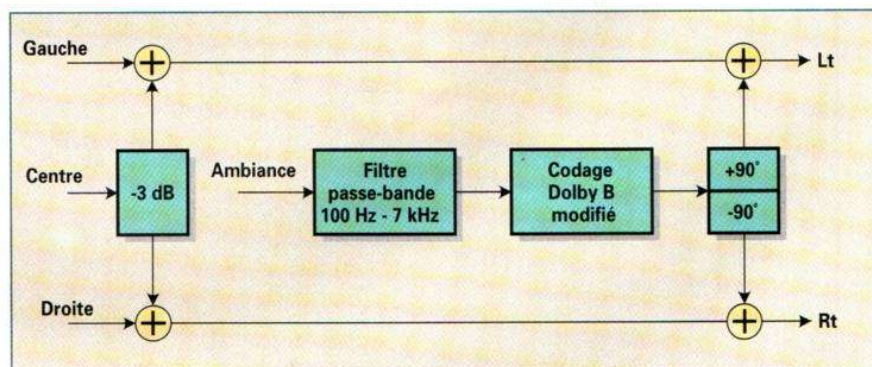


Figure 1 - Synoptique du codeur Dolby Pro-logic : Lt et Rt sont les canaux analogiques codés Dolby, respectivement « gauche totale » et « Droite totale ». Ils sont compatibles avec toute installation stéréophonique de qualité, avec ou sans décodeur.

- des restrictions existent sur la nature des sons placés dans chacun des canaux si l'on souhaite la compatibilité avec la stéréo à deux canaux et/ou avec la mono.

Les quatre canaux sont matricés dans deux canaux analogiques (voir figure 1). Cela rend le système compatible avec toute chaîne de transmission ou de reproduction de signaux stéréophoniques de bonne qualité, a fortiori avec les systèmes tels que les CD audio et le son NICAM de la télévision analogique.

Combien de canaux ?

Disons-le d'emblée, de nombreuses divergences existent en ce qui concerne le nombre de canaux à utiliser. Une chose est acquise : le nombre de quatre canaux du système Dolby Pro-Logic est devenu insuffisant. Deux remarques dominent :

- il est souhaitable que les canaux transmettent la totalité de la bande audio et soient aussi identiques que possible sur le plan acoustique.

- le canal de sous-grave est optionnel. Le réaliser par amplification sélective des basses comme dans le Dolby pro-logic est un peu simpliste et limité en possibilités. Le fait de le créer spécialement et de le transmettre séparément offre des possibilités supplémentaires.

En plus des constructeurs et des inventeurs, divers groupes d'experts interviennent pour préconiser leurs solutions. Les parties prenantes sont essentiellement le SMPTE, le MPEG, l'UER. Les experts en audio pure ont également leur mot à dire, et l'AES, par exemple, reçoit de nombreuses présentations et communications sur le sujet. Toutefois, il reste que ces solutions doivent être entérinées et officialisées par des organismes normalisateurs : ISO, UIT, etc. Le combat n'est pratiquement gagné que lorsque la solution est convertie par une norme.

On peut remarquer que les audiophiles se satisfont très bien de la stéréophonie à deux canaux, et que les techniques de prises de son n'ont pas été faciles à maîtriser. D'ailleurs il suffit d'écouter attentivement un échantillon de la production phonographique moderne pour se rendre compte des progrès qui restent à accomplir. On peut également signaler que la télévision n'a pas encore réellement fait son apprentissage de la stéréophonie. Ce qui fait la "grosse cavalerie" d'une chaîne généraliste bien de chez nous (les grands shows de variétés, les talk-shows, les sitcoms, les jeux, les reportages et émissions d'informations) a peu de chance de faire l'objet un jour de diffusions en son multicanal réalisées avec savoir-faire, soin et bon goût. Seuls les films feront l'objet de telles retransmissions, et c'est, une fois de plus, le cinéma qui va apporter, clés en main, la qualité du son à la télévision.

Deux grandes écoles s'affrontent : une, sous l'égide du SMPTE et de Dolby, propose une configuration dite 5.1, dans laquelle on met en œuvre 5 canaux audio "pleine bande" et un canal sous-grave.

L'autre école est celle de MPEG, et elle tente de proposer pour l'audio quelque chose de similaire, dans l'esprit, à ce qui a été fait pour la vidéo. Il

La petite histoire des systèmes multicanaux : stéréophonie, tétraphonie, pentaphonie, etc.

L'idée de réaliser des systèmes à plusieurs canaux sonores simultanés n'est pas nouvelle, puisque les premières expériences de stéréophonie en France ont été réalisées par le génial inventeur Clément Ader. Au disque, des systèmes utilisant des galettes synchronisées tournant en 78 tours/mn de Bell (1932). La gravure sur les deux flancs à 45° d'un même sillon a été réalisée par Audio Fidelity en 1957.

Des enregistrements magnétiques stéréophoniques étaient réalisés par la Radio de Berlin dès 1944.

Dans le domaine de la radio-diffusion, des expériences avec deux émetteurs en Ondes Moyennes étaient effectuées par la BBC (1926), et à Paris (1950). Le système de stéréophonie avec fréquence pilote a été normalisé en 1961.

Au cinéma, l'une des tentatives les plus spectaculaires et les plus réussies a été la bande son du dessin animé Fantasia, dirigée par Leopold Stokowsky (1941). Toutefois, alors que le cinéma jouit quotidiennement d'un son à plusieurs canaux depuis quelques décennies (notamment avec le format 70 mm à 6 pistes magnétiques), le domaine audiophile n'a jusqu'ici connu que des « avatars » dans le domaine du son en trois dimensions.

La tétraphonie ou quadraphonie :

Famille de systèmes à quatre canaux (2.2), lancés par les constructeurs de matériels HiFi dans les années 70, et complètement abandonnés. Le support était le disque noir en vinyne, les quatre canaux étant matricés selon diverses manières incompatibles entre elles. On peut attribuer l'échec de ces tentatives à plusieurs causes :

- Le manque de maturité des techniques (d'où un coût excessif pour des performances peu enthousiasmantes),
 - L'absence de consensus et le manque de standardisation,
 - La quasi-absence de programmes enregistrés selon les procédés quadraphoniques.
- Visiblement, la leçon a porté, et de telles erreurs n'ont pas été répétées en ce qui concerne le disque compact.

La « pentaphonie ».

Depuis quelques années, on peut régulièrement voir et entendre, au Salon de la Hi-fi de la porte Maillot, un constructeur Français de matériel électroacoustique qui réalise des démonstrations d'un système de restitution à très haute fidélité à cinq canaux. Bien entendu, ce constructeur clame bien haut que son système, qu'il a baptisé « pentaphonie », est le meilleur, pour la bonne et simple raison qu'il

est le seul valable. Cette argumentation se défend. Jugez du peu : le système utilise un enregistreur numérique à huit canaux (dont cinq seulement sont utilisés). La prise de son, réalisée par un professionnel dans des conditions qu'on imagine « cool », met en œuvre cinq micros, judicieusement placés, sans mixage. La restitution utilise cinq amplificateurs reliés directement aux cinq canaux de l'enregistreur, le tout alimente cinq enceintes acoustiques identiques d'un excellent niveau de performances. Coût de l'ensemble : au moins 400 000 francs, et, bien entendu, aucun enregistrement n'est commercialement disponible sous ce format. Bref, de telles tentatives sont des chimères, et ne seront raisonnables que lorsque les procédés AC-3, MPEG ou similaires nous fourniront couramment les supports pré-enregistrés de qualité et de coût raisonnable, avec des programmes intéressants et correctement enregistrés dans des formats tels que le 5.0 que présente le constructeur auquel nous faisons allusions ici. Et n'en déplaise aux audiophiles à qui cela donne des boutons, il faudra bien en passer par de la compression, car elle seule permettra de faire tenir toute l'information sur un support ergonomique et convivial.

Encadré 1

s'agit donc d'un système flexible, couvrant des configurations qui vont de la stéréophonie classique jusqu'à des 7.1 ou plus, en passant par le 5.1, qui, du fait de sa similitude avec la disposition la plus répandue au cinéma, sera sans doute la formule de base (voir encadré 2).

Le son de la télévision est destiné à être transmis sous forme numérique, multiplexé à l'image dans un train numérique MPEG. Or la multiplication à outrance du nombre de canaux sonores exige un accroissement proportionnel du débit numérique du canal sonore. Celui-ci n'étant pas extensible à volonté, il est donc impératif de faire appel à la compression des signaux. C'est d'ailleurs cette démarche qui a amené naturellement Dolby, expert depuis longtemps de la compression du son (déjà en analogique), à s'intéresser au problème.

Par ailleurs, les succès de la norme MPEG dans le domaine de la multiplication des canaux de télévision à ressource de transmission constante

ont tout naturellement poussé le groupe d'experts à envisager une opération similaire pour le son.

Le son multicanal au cinéma

Historiquement, le cinéma a toujours été leader en matière de qualité sonore. Il a été le premier demandeur de son à plusieurs canaux. En effet, la stéréophonie authentique (celle qui se fait avec deux microphones et deux voies de transmission des signaux sonores totalement séparées) est capable de restituer une bonne impression de relief sonore. Toutefois, cette impression est limitée au demi-espace limité par le plan vertical passant par les deux enceintes mais surtout, la zone d'écoute correcte, celle dans laquelle doit être placé l'auditeur pour que l'effet de relief sonore se manifeste à lui, est limitée. Cette restriction a empêché le développement de la stéréophonie

les diverses configurations

Configurations sans voies arrière :

Ces configurations sont les plus anciennes, et, traditionnellement, réservées à l'écoute sans images (« audiophile »). La monophonie (A) est de type 1.0 et, bien que toujours utilisée de manière intensive par notre télévision, en particulier de service public, devrait être considérée comme obsolète. Son avantage est que l'écoute est à peu près identique en tout point du local, pour autant que la source ne soit pas trop directive.

L'impression de relief sonore, toutefois, est nulle.

La stéréophonie (B) donne une bonne impression de relief sonore, avec seulement deux voies. Toutefois, même si elle est parfois saisissante sur des prises de son bien faites, la perception du relief et la localisation précise et « exacte » des objets sonores virtuels n'est correcte que dans une zone limitée du local d'écoute. Pour cette raison, il a été proposé de compléter la paire de haut-parleurs (sources) de la configuration (B) par une voie centrale « réelle » (par opposition au canal central « virtuel » de la configuration B). On obtient ainsi un système de type 3.0. L'amélioration obtenue est une extension considérable de la zone de perception correcte du relief sonore (C).

Configurations avec voies arrière :

Les configurations avec des voies arrière sont plus particulièrement destinées à être utilisées dans les applications liées à un contexte visuel (cinéma, télévision.).

La configuration originelle du Dolby "surround" est conforme au cas (D). On retrouve les trois haut-parleurs à l'avant, selon les principes de la configuration (C), complétés par une enceinte arrière dite "ambiance" ou "surround".

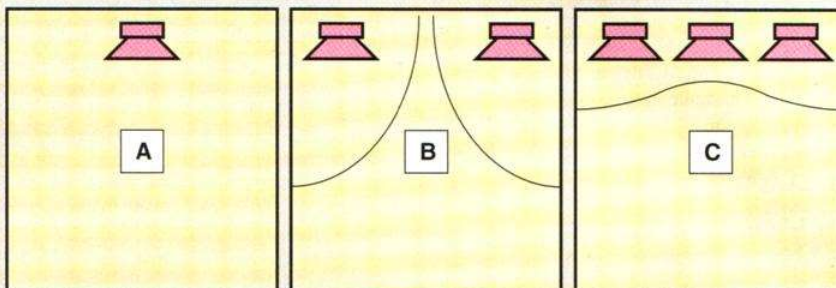
Il est à noter que, même si la plupart des kits fournis pour ce type d'écoute comportent deux enceintes d'ambiance, la voie arrière est unique.

Autrement dit, l'ambiance est monophonique et ne comporte elle-même aucun relief.

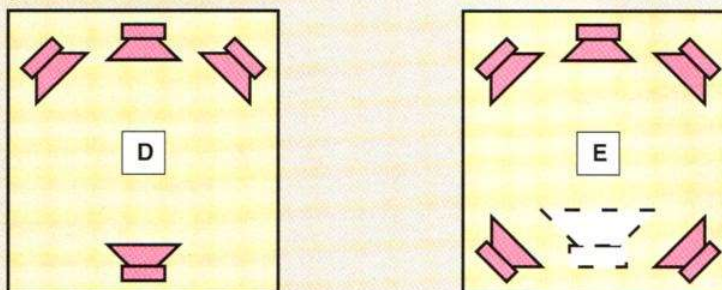
Cette configuration peut être complétée d'une enceinte de sous-grave, alimentée par un signal obtenu par amplification sélective (et souvent excessive !) des basses fréquences.

La configuration (E) est dite 5.1 et apporte par rapport à la précédente

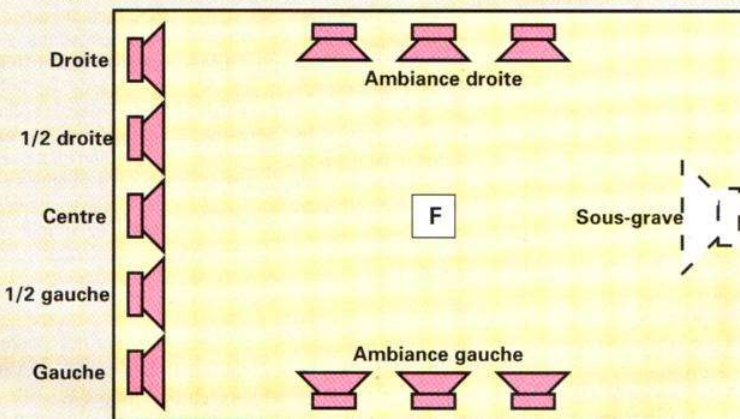
Configurations sans voies arrière:



Configurations avec voies arrière:



Configuration maximale:



te un progrès considérable, dans la mesure où elle comporte deux canaux d'ambiance, autorisant un véritable relief autour du spectateur.

Le canal sous-grave (gros haut-parleur en pointillé) est alimenté par un signal spécial, créé et transmis séparément des autres, et ne contenant que des basses fréquences.

Ce type de configuration est choisi par AC-3 et MPEG.

Configuration maximale :

Tout a une fin, et même les plus mégalomanes des concepteurs de systèmes sonores cinématographiques ont su s'arrêter. La configuration (F) est de type 7.1 et représente le nec plus ultra dans le domaine des salles de projection modernes.

Pour ne pas rester en rade, MPEG propose une extension de son sys-

tème pour restituer un tel son. La configuration comporte 5 canaux avant, de manière à obtenir une zone de perception du relief sonore devant le spectateur la plus large possible.

Le système comporte également une ambiance stéréophonique (les enceintes acoustiques latérales sont alimentées en parallèle sur les canaux d'ambiance respectifs), et il y a, bien entendu, un canal sous-grave.

réelle (la seule que supporte un audiophile) dans le domaine cinématographique.

Le son spatial au cinéma est donc obtenu par mixage sur les différents canaux avec différentes intensités. Contrairement à la stéréophonie "vraie", il ne comporte donc pas de différences de phase d'une voie par rapport à l'autre, pour un objet sonore donné. Il ne s'agit pas d'une stéréophonie, mais d'une « monophonie dirigée » (1). En 70 mm analogique, le film porte 6 pistes magnétiques. Deux manières d'utiliser ces six pistes existent. Dans la plus simple, non matricée, les six pistes donnent six canaux de reproduction sonore. Cinq canaux sont à l'avant (gauche, demi-gauche, centre, demi-droite, droite), les canaux "demi" sont en fait des canaux de sous-grave limités à 150 Hz. L'ambiance est monophonique. L'autre version est matricée et donne 7 canaux de reproduction sonore. L'ambiance est stéréophonique. Les canaux "demi-gauche" et "demi-droite" contiennent respectivement les canaux "demi-gauche" et "demi-droite" de la version précédente, au-dessous de 150 Hz. Mais au-dessus de 300 Hz, ils contiennent l'ambiance "gauche" et "droite", respectivement. La somme des sons graves de l'ambiance est placée sur la sixième piste, en lieu et place de l'ambiance monophonique de la version à 6 canaux.

Chacune de ces pistes utilise, bien sûr, un réducteur de bruit d'origine Dolby.

En 35 mm optique, on dispose de deux pistes optiques. Le matricage analogique permet donc de réaliser un système à quatre canaux tel que nous le connaissons déjà depuis plusieurs années en utilisation domestique. Divers procédés d'enregistrement numérique du son au cinéma ont été présentés depuis lors, et plusieurs de ces procédés ont survécu et cohabitent actuellement. Les quatre procédés actuellement proposés posent un cruel dilemme aux diffuseurs d'oeuvres cinématographiques. Deux de ces systèmes viennent de SONY : le SSDS (Sony Dynamic Digital Sound) et le DTS (Digital Theater System), un système à six voies dont le son est stocké sur un CD-ROM. Ces systèmes sont affiliés aux plus grands studios de production cinématographiques : le DTS avec Universal-MCA et le SSDS avec SONY Pictures (Columbia et TriStar). Le troisième système est l'AC-3, de Dolby, connu également sous les appellations SR-D ou Dolby Stereo Digital. Il est indépendant des compagnies.

L'enregistrement Dolby numérique est optique et utilise le même support que l'image. Compte tenu du manque de place disponible sur le film, il ne peut être constitué d'un arrangement linéaire de bits enregistrés sous forme d'une piste continue similaire aux pistes optiques analogiques (qui restent inscrites sur le film pour des raisons de compatibilité). Il consiste en une mosaïque de bits, constitués de petits carrés opaques ou transparents, inscrits sur le film entre les perforations. Ces matrices numériques sont lues par des capteurs à CCD. Dans cet ensemble de symboles, on retrouve l'équivalent de six pistes audio, et donc les mêmes caractéristiques (mais avec la qualité numérique !) que celles qu'offrent les systèmes utilisés sur le film 70 mm à six pistes magnétiques.

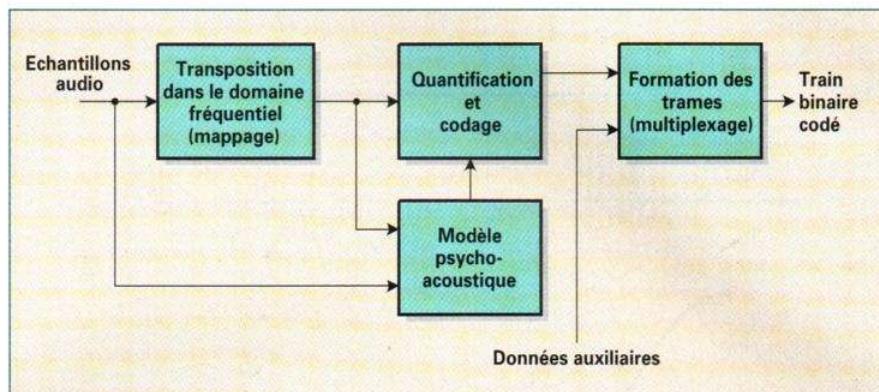


Figure 2 - principes généraux du codage perceptuel : Les signaux audio échantillonnés et numérisés sont introduits dans le codeur. Le premier bloc crée une représentation filtrée et sous-échantillonnée du signal audio d'entrée. Les échantillons ainsi traités sont appelés échantillons en sous-bande. L'ensemble "quantification et codage" est contrôlé par un ensemble de données générées par un modèle psychoacoustique. Ces données sont différentes selon la réalisation pratique du codeur. Il reste à construire des trains binaires selon la syntaxe normalisée à partir des échantillons sonores ainsi traités, de données nécessaires à la détection des erreurs, de données auxiliaires, et des indispensables informations de synchronisation.

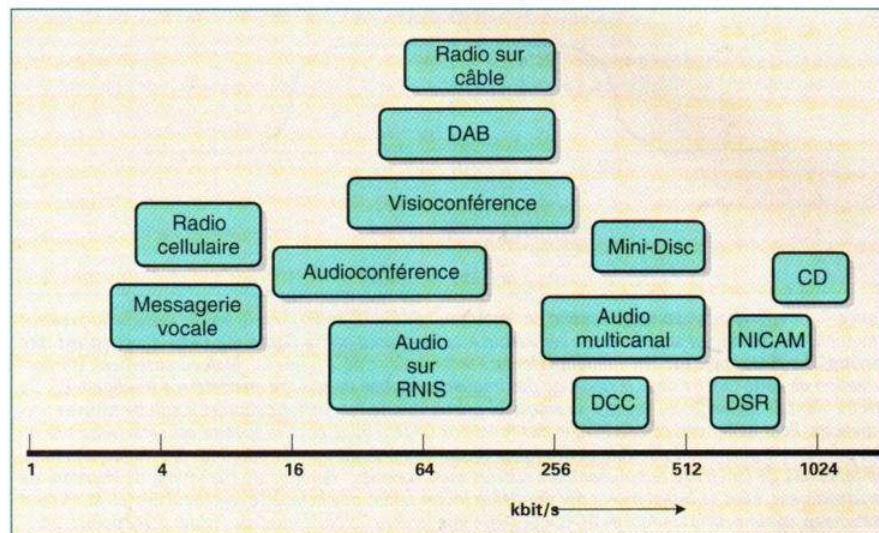


Figure 3 - Applications et débits numériques de différents codages audio.

Le quatrième système de son digital, principalement utilisé en France, est le DSP, dérivé du MPEG-1 Audio couche II. Le SSDS a fait ses débuts dans le courant de l'été 94, selon la compagnie. Le DTS jouit actuellement d'un large avantage numérique, alors que Dolby compte sur plusieurs productions prestigieuses pour faire exploser le nombre de salles équipées.

Le fait que l'industrie cinématographique ne se décide pas sur un format audio numérique unique est également un dilemme pour les télévisions. En effet, on ne pourra pas éviter le transcoding entre le format sonore du cinéma et le format de diffusion, quel que soit le format choisi pour la télévision.

Le son multicanal à la télévision

Grâce à un codage numérique identique à celui du NICAM 728 actuellement en vigueur, le système D2-MAC prévoit la possibilité de huit canaux sonores. Toutefois, ces nombreux canaux

ne sont pas destinés à une application aussi "luxueuse" que le son "surround", mais à l'exploitation en multilingage d'un système de télévision essentiellement destiné à être utilisé dans la Tour de Babel européenne. Toutefois, il faut bien le reconnaître, c'est peu réaliste. En effet, la retransmission multilingue d'un reportage ou d'un événement quelconque (depuis le couronnement de la Reine d'Angleterre jusqu'aux sempiternels "Jeux sans frontières" en passant par les grands matches de football) est certes possible. Chaque commentaire est alors réalisé indépendamment dans sa propre langue, en voix off et éventuellement totalement décorrélé des autres. Il est clair cependant que la réalisation totalement multilingue d'un film (ou d'un téléfilm) est une entreprise irréaliste, sinon irréalisable. Tout le monde sait maintenant que l'adaptation d'un film à la diffusion dans un pays différent de son pays d'origine nécessite non seulement le doublage des voix, mais aussi un nouveau montage, afin d'adapter l'image aux durées différentes des séquences parlées dans la nouvelle langue.

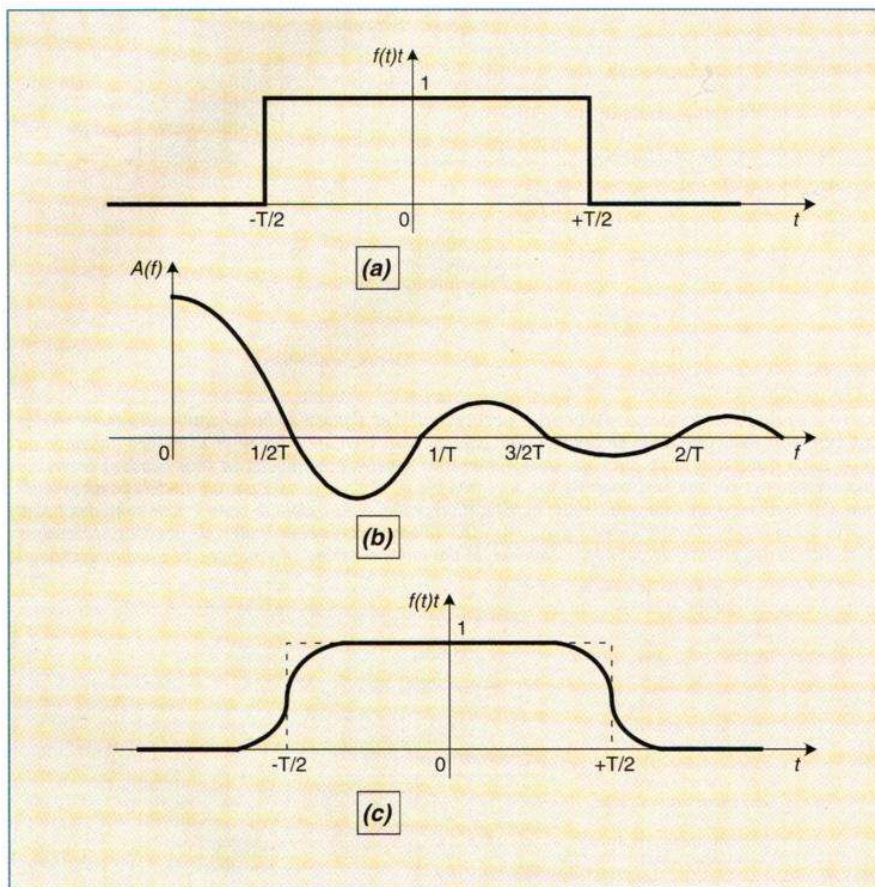
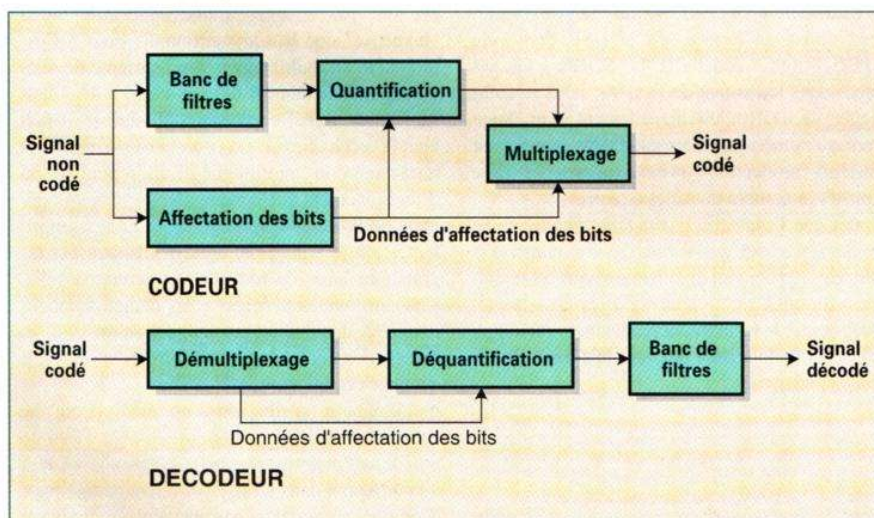


Figure 4 - les fenêtres : Lorsqu'on prend un "morceau" du signal audio pour le traiter, cette action revient à multiplier le signal par une fonction semblable à celle décrite par la figure (a). Cette fonction est dite "fenêtre". La plus simple est évidemment la fenêtre rectangulaire de la figure (a). Malheureusement, la transformation de cette fenêtre dans le domaine des fréquences donne un spectre en conforme à la figure (b). Ce spectre vient se mélanger au spectre du signal lui-même lors de la transformation et induit de sévères perturbations. Pour éviter cela, on recherche des fonctions de fenêtrage dont le spectre est caractérisé par un lobe principal le plus étroit possible et des lobes secondaires les plus petits possibles (ou mieux, absents). Les fonctions de fenêtrage remplissant ces critères sont connues : fenêtres de Hamming, de Hanning, de Blackmann, etc. Elles se caractérisent par des flancs moins raides que la fenêtre rectangulaire (c), et on peut être amené, comme dans le procédé AC-3, qui utilise une fenêtre "propriétaire" de Fielder à 512 points, à travailler sur des blocs qui se chevauchent, puisque les fenêtres à flancs doux sont globalement plus larges que la fenêtre rectangulaire.



Le système D2-MAC ayant eu le succès que l'on sait et étant pratiquement marginalisé, il a fallu attendre la mise en service du NICAM 728 pour que la stéréophonie fasse son arrivée dans le monde de la télévision. Avec elle, la porte s'ouvre pour les systèmes matricés tels le Dolby pro-logic. Toutefois, on est actuellement limité dans le domaine du son multicanal en télévision traditionnelle, du fait de la rigidité de la syntaxe du NICAM et, surtout, de la nécessité de conserver la compatibilité avec les récepteurs simples. En 1989, le SMPTE, puis en 1992 l'UIT et l'UER ont émis la recommandation de doter la télévision à haute définition de 5 canaux son numériques distincts et d'y adjoindre un canal supplémentaire pour les basses fréquences (format dit 5.1 ou 3/2/1). Deux réponses à cette demande sont le MPEG-2 et l'AC-3. Il est clair que cela concerne également tous les média audiovisuels, que ce soit la radio numérique (DAB), la vidéo-cassette, le vidéodisque (laserdisc), le CD et ses dérivés (vidéo-CD, Cédérom), et, last but not least, le DVD (Digital Versative Version).

Les principes de la compression audio numérique

Le besoin d'une réduction significative du débit binaire pour la transmission ou le stockage des signaux audio numériques à large bande a conduit au développement de techniques de réduction de débit fondées sur des principes psychoacoustiques (codage perceptuel). Le signal audio est transformé de manière à obtenir une représentation en fréquences (alors que sa représentation naturelle est une représentation en temps). Les propriétés de masquage psychoacoustique des domaines fréquentiels par les autres composantes fréquentielles contenues dans le signal sont mises à profit pour optimiser la fidélité de perception du signal transmis avec une limitation de débit imposée (voir figure 2.). La figure 3 montre comment se placent les différentes applications audio dans le domaine des débits numériques.

Répartition en blocs et fenêtrage

Il n'est pas possible de traiter d'un seul trait une suite ininterrompue de bits. Aussi, on découpe de flot de données en tranches temporelles ou "blocs". L'opération est équivalente, du point de vue mathématique, à multiplier le signal audio entrant par une fonction égale à 1 pendant la durée du bloc et égale à zéro partout ailleurs. Cette fonction est appelée "fenêtre" ou "fonction de fenêtrage". On remarquera que cette opération du multiplication (dans le domaine mathématique) correspond, au sens où l'entend habituellement l'électronicien, à une modulation.

Lorsqu'on effectue la transformation qui fait passer le bloc du domaine temporel au domaine fréquentiel, on obtient donc une somme de composantes fréquentielles. Les unes sont les composantes propres au signal transformé, les autres sont les composantes apportées par la fenêtre, de

même que le spectre d'un signal modulé comporte la porteuse et les raies provenant du signal modulant.

En l'occurrence, les composantes spectrales apportées par la fenêtre sont tout à fait inopportunes, et posent un problème. Pour éviter que ce problème devienne trop encombrant, plusieurs solutions sont mises en oeuvre :

- Utiliser des fonctions de fenêtrage autres que la fenêtre rectangulaire. On utilise des fenêtres à flanc moins raides, qui se traduisent par des composantes spectrales moins gênantes.
- Tenir compte de la forme de la fenêtre à la restitution du signal,
- Utiliser des blocs qui se recouvrent largement, afin d'opérer des corrections sur les bords de la fenêtre.

Transformation temps-fréquence

Le choix du banc de filtres d'analyse et de synthèse est un compromis entre la résolution en fréquence, la résolution temporelle et le coût. Le coût se mesure en quantité de mémoire RAM et en puissance de calcul (nombre de cycles de multiplication-accumulation). Les signaux audio stationnaires tirent profit d'une résolution fréquentielle supérieure, alors que les signaux transitoires demandent une meilleure résolution temporelle. Il n'est pas possible d'obtenir les deux simultanément et il faut donc établir un compromis. Le coût de la mémoire est le principal dans les décodeurs intégrés sur une seule puce. Bien que l'augmentation de résolution fréquentielle permette une efficacité de codage un peu supérieure, elle demande un surcroît de RAM assez coûteux.

Philosophie de l'affectation des bits

Le pari de la compression numérique des signaux audio est, bien sûr, de réussir à enlever des bits à une description du signal audio sans que cela puisse s'entendre (pour un humain). Du fait des propriétés de masquage de l'audition humaine, la meilleure manière de présenter le signal audio est d'utiliser une représentation dans l'espace des fréquences, obtenue par un banc de filtres en sous-bande ou par transformation. La technologie de codage audio s'est développée à un tel point que le problème n'est plus de savoir ce qui doit être enlevé, mais plutôt de savoir lequel des quelques bits restants doit être conservé (ou attribué) aux différentes composantes fréquentielles du signal.

Il y a deux grandes catégories de stratégies d'affectation adaptative de bits : l'adaptation en amont (forward adaptative bit allocation) ou l'adaptation en aval (backward adaptative bit allocation).

La stratégie d'adaptation en amont désigne une méthode dans laquelle le codeur calcule l'affectation des bits et inscrit de manière explicite dans le train binaire comprimé la manière dont les bits ont été affectés. En théorie, cette façon de faire permet la plus grande précision dans l'affectation

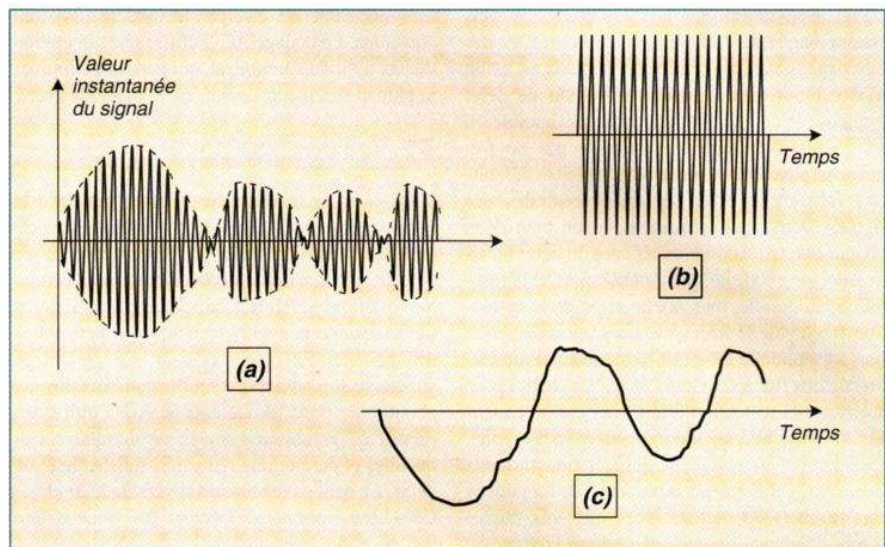


Figure 6 - décomposition des signaux audio de hautes fréquences en porteuse + enveloppe : Une composante de haute fréquence d'un signal audio, filtrée dans une bande de fréquences assez étroite, est représentée en (a). Il peut être décomposé en deux composantes, dont il est le produit : un signal permanent de fréquence élevée (b, porteuse), et son enveloppe (c). La porteuse peut être déterminée par la simple indication de sa fréquence. Quant à l'enveloppe, il s'agit d'un signal de fréquence très basse, qui peut donc être codé avec un débit binaire peu important. Une telle stratégie est mise à profit dans le couplage des bandes de haute fréquence en cas de manque de ressources binaires.

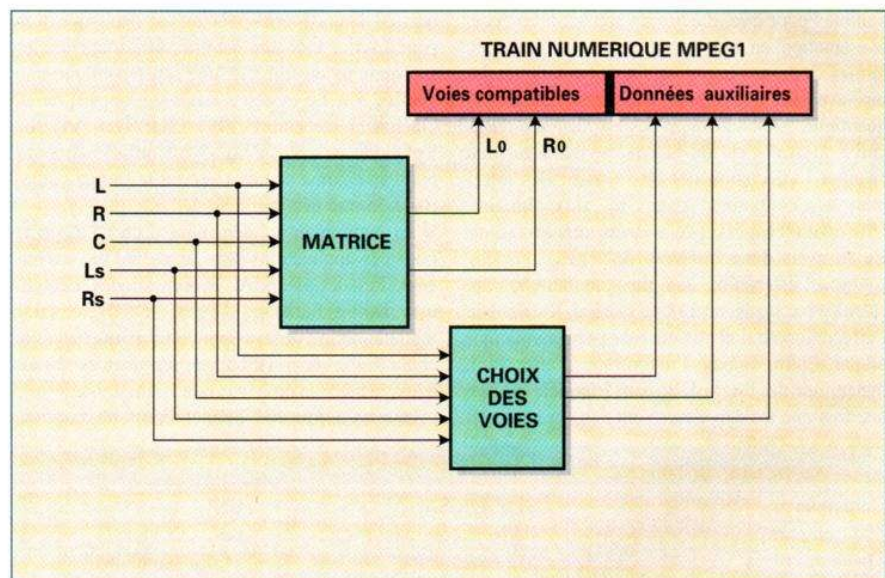


Figure 7 - organisation des voies audio dans le train numérique MPEG.

des bits, dans la mesure où c'est le codeur qui a la connaissance parfaite du signal audio d'origine et où sa complexité n'est, en principe, pas limitée. Le codeur peut calculer avec précision une affectation optimale de bits compte tenu du modèle psychoacoustique utilisé. Une caractéristique avantageuse de l'adaptation en amont est que, puisque le modèle psychoacoustique est situé uniquement dans le codeur, on peut changer ce modèle à n'importe quel moment, sans aucune conséquence sur le parc de décodeurs installé. Alors que l'adaptation en amont a quelques attraits, il y a des limitations pratiques aux performances qu'on peut obtenir avec cette méthode. La limitation vient de la nécessité d'utiliser une partie du train numérique pour transmettre de

manière explicite l'affectation des bits au décodeur. Par exemple, le codeur ISO MPEG couche I demande un débit de 4 kbit/s par voie audio pour transmettre l'affectation des bits avec une résolution temporelle de 24 millisecondes et une résolution fréquentielle de 750 Hz. Dans les conditions transitoires, il est bénéfique de pouvoir changer l'affectation des bits avec une résolution temporelle beaucoup plus fine, mais, bien sûr, cela exigerait un débit de données d'affectation de bits significativement supérieur (environ 12 kbit/s pour une résolution temporelle de 8 millisecondes, dans le cas d'un codeur couche II). Dans des conditions stationnaires, il est nécessaire d'affecter les bits avec une plus grande résolution fréquentielle. Par exemple, dans le cas d'un

signal avec un spectre composé de raies dans chaque bande de 750 Hz, il faudrait affecter des bits dans toutes les bandes de fréquences, et on n'obtiendrait qu'une infime réduction de débit avant que la dégradation du son ne soit audible. Si on peut affecter des bits avec un pas de fréquences plus fin, on peut alors enlever des bits aux fréquences entre les raies spectrales des signaux denses en fréquences, et on peut donc obtenir une réduction plus efficace du débit binaire utile. De même qu'une amélioration de la résolution temporelle, une amélioration de la résolution fréquentielle nécessite alors une augmentation substantielle du débit de données d'affectation de bits (un accroissement d'un facteur 8 pour améliorer la résolution fréquentielle d'un facteur 8). Alors qu'elle est théoriquement intéressante, l'adaptation en amont de l'affectation des bits impose très clairement en pratique des limitations significatives de performances aux très faibles débits. L'adaptation en aval désigne la stratégie dans laquelle la décision d'affectation des bits est prise directement par le décodeur, en l'absence d'information explicite fournie par le codeur. L'avantage de ce principe est qu'on n'utilise aucune partie du débit binaire disponible pour fournir l'information d'affectation au décodeur, et que par conséquent tous les bits deviennent disponibles pour être affectés au signal audio codé. L'adaptation en aval est donc plus efficace en termes de transmission, et permet d'affecter les bits avec plus de résolution temporelle et fréquentielle. L'inconvénient des l'affectation adaptative en aval vient du fait que le décodeur doit calculer l'affectation des bits à partir des informations contenues dans le flux binaire. L'affectation est calculée avec une précision limitée et peut donc contenir de légères erreurs. Comme l'affectation des bits doit pouvoir être calculée par un décodeur bon marché, le calcul de l'affectation ne doit pas être excessivement compliqué. Enfin, comme l'algorithme d'affectation dynamique des bits installé dans le codeur est figé une fois que les décodeurs sont dans la nature, il

est impossible de changer le modèle psychoacoustique. Le codage AC-3 utilise une affectation de bits hybride amont/aval, qui permet d'éliminer la plupart des inconvénients de la méthode aval.

Dolby AC3

L'AC-3 est la réponse du nouveau monde à la demande du SMPTE. En 1990, à la suite de précédents travaux portant sur des techniques de codage sur un canal proposées pour la télévision haute définition (HDTV) aux Etats-Unis, d'autres travaux sur de nouvelles techniques ont été entrepris pour faire évoluer l'état de l'art du codage sonore au son numérique multicanal. Ces travaux aboutirent à l'AC-3. Le codage AC-3 utilise les propriétés psychoacoustiques de masquage fréquentiel et permet une réduction substantielle de débit. La bande passante est de 20 Hz à 20 kHz. Ce système permet de séparer les voies arrière gauche et droite et d'obtenir un canal sous-grave séparé.

Bien qu'initialement imaginé en réponse au besoin de la télévision à haute définition, la première réalisation du procédé AC-3 a été effectuée pour répondre aux besoins du cinéma. Les exigences que le système devait remplir étaient claires : AC-3 devait fonctionner à un débit fixé de 320 kbit/s (correspondant au débit que l'on peut inscrire avec une fiabilité suffisante entre les perforations du film), et une seule configuration audio : 5.1. Le système a fait son apparition au cinéma en décembre 1991 (Star Trek VI). La technique de codage AC-3 est utilisée couramment au cinéma depuis 1992 sur le format numérique 35 mm dénommé SR-D.

D'un autre côté, les demandes d'un tel système pour des applications plus larges ont été envisagées. Les décodeurs AC-3 domestiques, dénommés Dolby Surround Digital (DSD), certains modèles étant déjà disponibles, permettront le choix d'une version mono sur un canal, stéréo sur deux canaux, stéréo surround sur 4 ou 5 + 1 canaux. Ce procédé permet enfin un contrôle

individuel de la dynamique sonore. Dans sa configuration multicanal 3/2/0.1, AC-3 résulte en un débit numérique compris entre 320 et 640 kbit/s. (à rapprocher des 728 kbit/s du NICAM qui ne comprend que deux canaux). Les autres formats possibles : 3/1, 2/1, 2/0 (stéréophonie), 1/0 (monophonie) se traduisent par des débits de 32 à 640 bit/s. Ce procédé de codage a été choisi pour la diffusion multicanal en télévision haute définition américaine ainsi que pour le DVD distribué aux USA.

Description de l'algorithme

Le codeur AC-3 effectue le passage du domaine temporel au domaine fréquentiel au moyen d'une transformation dite TDAC ("Time-Domain Aliasing Cancellation"). Des blocs qui se chevauchent de 512 échantillons fenêtrés sont ainsi transformés en 256 points dans le domaine fréquentiel. Chaque bloc transformé représente 10,66 millisecondes de signal audio (à la fréquence d'échantillonnage de 48 kHz). La transformation est effectuée toutes les 5,33 ms, mais peut s'effectuer à un rythme doublé dans les conditions transitoires.

Chaque coefficient de la transformée est représenté en "virgule flottante", par un exposant et une mantisse. L'exposant permet une large dynamique, alors que la mantisse, qui est codée avec une précision limitée, est responsable d'un bruit de quantification.

L'ensemble des exposants, représentant globalement le spectre du signal, est appelé enveloppe spectrale. L'enveloppe spectrale est transmise par une méthode différentielle à plusieurs degrés de résolution. Le codeur AC-3 choisit la méthode de codage des exposants qui est la plus adaptée à chaque bloc audio. A cet effet, chaque bloc audio codé contient une zone de deux bits appelée "exponent strategy", permettant aux décodeurs de suivre tous les changements décidés par le codeur.

L'affectation des bits se fonde sur les exposants, qui représentent la densité spectrale de puissance du signal, et sur un modèle simplifié de la fonction d'étalement de la cochlée*. Le calcul donne une courbe de masquage, que l'on soustrait de la courbe de densité spectrale de puissance. On obtient ainsi une valeur de rapport signal sur bruit pour chacun des coefficients de la transformée. Cela détermine, pour chaque coefficient, le nombre de bits que doit avoir la mantisse. S'il reste des bits disponibles après cette affectation, des bits supplémentaires peuvent être ajoutés à chaque mantisse. Au contraire, s'il n'y a pas assez de bits disponibles pour réaliser cette affectation, deux possibilités se présentent : ou bien réduire le rapport signal sur bruit en enlevant des bits à chaque mantisse, ou bien faire appel au couplage. Le couplage tire parti de la manière dont l'oreille détermine la direction d'origine des sons de haute fréquence. Aux fréquences élevées (typiquement au-dessus de 2 kHz), l'oreille est physiquement incapable de détecter une par une les alternances de l'onde sonore, et, plutôt qu'à l'onde elle-même, elle répond à son enveloppe (voir figure 6.). Le couplage profite du fait que l'oreille ne

	AC-3	MPEG-2
Initiateur	SMPTE (USA)	UER
Concepteurs	Dolby Laboratories Inc.	BBC, CCETT, IRT
Taille des blocs	512 échantillons (10,66 ms à fE = 48 kHz)	1152 échantillons
Résolution temporelle	5,33 ms (2,67 ms en transitoires)	24 ms
Résolution fréquentielle	93,75 Hz	750 Hz (32 sous-bandes)
Transposition temps-fréquence	TDAC	MDCT
Affectation dynamique des bits	mixte forward + backward	forward
Débit numérique (5.1)	320 kbit/s (cinéma)	384 kbit/s
Compatibilité	Aucune. Nécessite obligatoirement un décodeur propriétaire	Totale, ascendante et descendante, avec MPEG-1
Applications	Cinéma (Dolby SR-D) laserdisc NTSC DVD TVHD américaine	Cinéma DVD TVHD européenne DAB (Eureka 147)
Décodeurs commercialement disponibles	Lexicon, Onkyo et nombreux ampli-tuners « audiovisuels » intégrés	?????

Comparaison AC-3 contre MPEG.

peut pas détecter de manière indépendante la direction de deux sons de haute fréquences dont les fréquences sont proches.

Le codeur AC-3 décide de la stratégie de couplage. Il contrôle les canaux audio qui doivent être inclus dans le couplage et ceux qui restent totalement indépendants. Le codeur contrôle également la fréquence à partir de laquelle le couplage se produit, la structure des bandes de couplage (la largeur des bandes couplées), et l'instant de la mise à jour des coordonnées de couplage. Comme les données de la stratégie de couplage sont explicitement émises par le codeur, tous les décodeurs suivent les évolutions du codage. En dernier lieu, les données comprimées et les signaux de contrôle sont réunis en un seul bloc. Le codeur AC-3 génère un flux binaire composite, qui contient les données audio multicanal, les informations de synchronisation, de détection d'erreurs et les entêtes de blocs, au sein d'une syntaxe donnée. Cette syntaxe a été définie d'une manière souple afin de permettre des améliorations futures de l'algorithme de codage en préservant la compatibilité avec les systèmes de décodage actuels. En plus du service multicanal, objet principal du procédé, un certain nombre de services "accessoires" sont également prévus, comme le transport au sein du flux binaire d'informations descriptives et de commentaires à destination d'utilisateurs malvoyants ou malentendants, ainsi que la possibilité de service multilingue.

Compatibilités

Le signal numérique AC-3 nécessite impérativement l'utilisation d'un décodeur. La compatibilité avec les systèmes de reproduction à un et deux canaux est obtenue par l'utilisation de décodeurs monophoniques ou stéréophoniques. Ces décodeurs reçoivent le flux de bits multicanal et le reconstruisent/décodeur dans un sous-ensemble de l'un ou des deux canaux. Les informations de dynamique du son et de contrôle de niveau transportées par le flux de bits sont utilisées par le décodeur pour permettre l'optimisation de la reproduction sonore. Comme tout signal audionumérique, le signal numérique composite AC-3 peut être transporté par des liaisons numériques. Ces liaisons sont conformes aux standards S/PDIF ou AES/EBU (IEC 958). Ainsi, un appareil tel qu'un lecteur de laserdiscs peut être amené à fournir un tel signal sur sa sortie numérique, lorsqu'il lit un disque en NTSC avec le son AC-3. La syntaxe du train numérique obtenu est conforme au standard, mais le bit "Channel status 1" (audio/non audio) permet d'identifier qu'il ne s'agit pas de données sonores directement utilisables. Un appareil quelconque recevant un tel train de bits peut donc en être informé et s'abstenir de fournir un signal non exploitable sans un traitement idoine.

Lorsque cette convention n'est pas respectée (ce qui arrive tout de même de temps en temps), seule l'analyse plus approfondie du train numérique permet de se rendre compte qu'il s'agit de son compressé. Une solution consiste dans la détection de la synchronisation propre aux codages AC-3 et MPEG à l'intérieur du flux binaire.

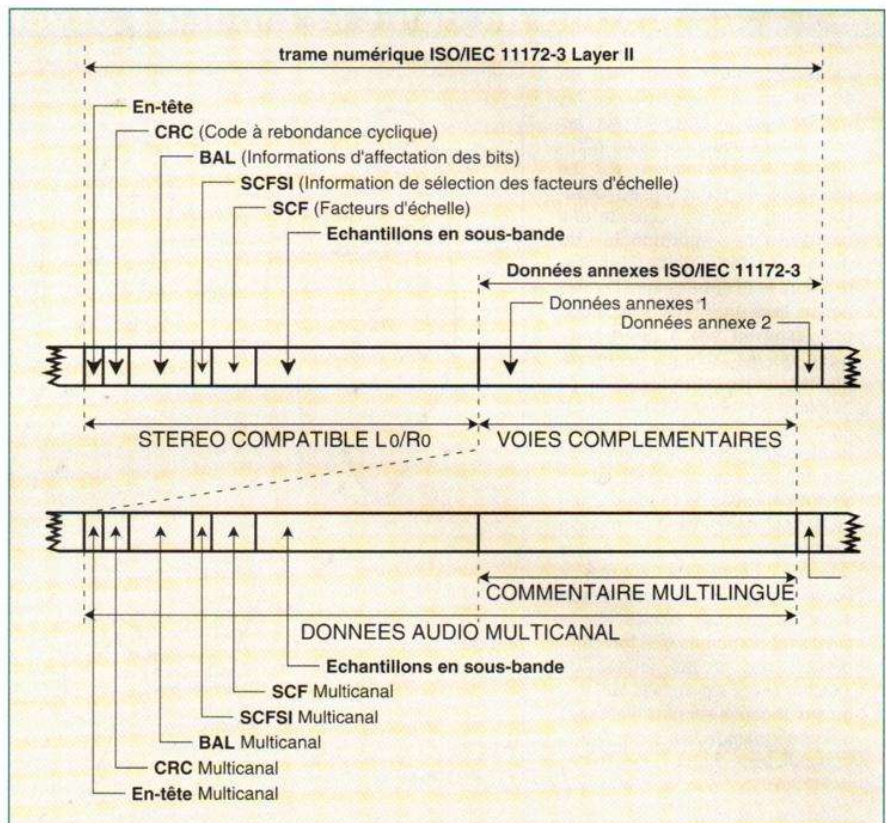


Figure 8 - Train numérique MPEG-2 avec son multicanal. La partie compatible MPEG-1 Layer II porte le son stéréophonique compatible (L0, R0), alors que le champ de données annexes porte l'extension multicanal. On remarquera la similitude de la syntaxe de la partie compatible et de l'extension multicanal.

MPEG

Depuis 1988, le comité ISO MPEG développe des standards de codage génériques pour les applications audio et vidéo dans le domaine du multimédia et de la radiodiffusion. La première étape de MPEG-1 audio a été franchie avec le document ISO/IEC 11172-3 en novembre 1992. Il comporte une structure en trois "couches" pour faire face aux exigences des différentes applications. On obtient une qualité audio "transparente" avec des débits binaires d'environ 100 kbit/s par voie monophonique. Du fait de ses excellentes performances, l'UIT-R a émis des recommandations pour l'usage de la couche II à l'échelle mondiale dans le domaine de la contribution (2), de la distribution et de l'émission. MPEG-2 audio est l'extension consécutive de deux canaux à un nombre supérieur, assurant la compatibilité descendante avec MPEG-1. Le codage audio multicanal (3/2) ISO/IEC/MPEG-2, appelé aussi "MUSICAM Surround" a été développé, au niveau européen, conjointement par le CCETT, l'IRT et la BBC. Il s'agit d'un système à faible débit (448, 384, 320 kbit/s et moins), qui utilise les propriétés psychoacoustiques de masquage fréquentiel. Ce codage, de performances aussi élevées que l'AC-3, permet à partir des 5 canaux ou du décodeur lui-même, une compatibilité sur 3 canaux (3/0), 4 canaux (2/2) ou même monophonique (1/0). L'extension à un sixième canal réservé aux basses fréquences, ainsi que le contrôle

individuel des gains est également possible. Le MPEG-2 a été choisi comme prochain codage de diffusion audio numérique (DAB) sur le projet Euréka 147. Il est également retenu par PHILIPS pour son prochain DVD.

Description de l'algorithme

Comme il est d'usage dans le MPEG, l'algorithme du codeur n'est pas normalisé. Il peut donc faire appel à différents procédés (de préférence les plus astucieux possibles) pour arriver à ses fins. Il est simplement exigé que le signal fourni par un tel codeur soit tel qu'un décodeur conforme à la spécification donnée in extenso dans la norme "produise un signal audio approprié à l'application prévue" (sic). L'une des exigences clés concernant le MPEG-2 est la compatibilité totale avec le MPEG-1. Par conséquent, il a fallu aménager les signaux de telle manière que le MPEG-2 soit équivalent à un MPEG-1 stéréophonique, augmenté d'un "petit quelque chose" qui permette d'ajouter les voies supplémentaires au moyen du décodeur MPEG-2, et qui sont totalement ignorés par les décodeurs MPEG-1, auxquels ce surcroît d'information ne doit pas provoquer de perturbation. Par ailleurs, le décodeur MPEG-2 doit fonctionner correctement en présence d'un train binaire MPEG-1. On entend par là qu'il doit restituer un son stéréophonique de qualité, et ne pas être perturbé par l'absence des informations liées aux voies supplémentaires.

Réduction de débit et modèles psychoacoustiques :

La réduction de débit n'est en aucune manière apportée par les « tripotages » effectués sur les échantillons audio codés en MIC : filtrage, transformation, etc. Le processus de réduction est beaucoup plus subtil et nécessite une connaissance approfondie du mécanisme de l'audition : il consiste à faire le tri entre ce que l'oreille perçoit et ce que l'oreille ne perçoit pas, dans un son à priori complexe, qui est capté par les microphones, indépendamment de ce que le système auditif humain est en mesure de percevoir. Ce mécanisme de réduction de débit nécessite donc une connaissance intime des mécanismes de l'audition, afin de donner naissance à un modèle mathématique aussi proche que possible du comportement réel de l'oreille associée au système nerveux central. Les études sur le sujet sont nombreuses et fort complexes, depuis les études de Fletcher (dans les années 30), jusqu'aux théories les plus élaborées qui confirment le lien entre l'audition et la phonation.

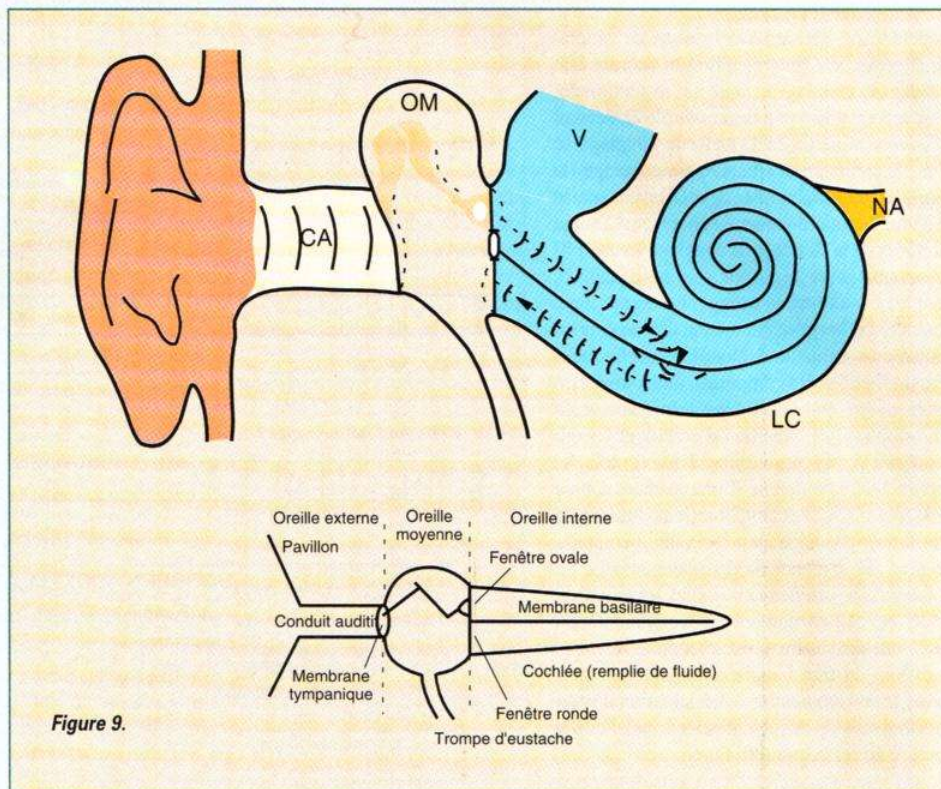


Figure 9.

Figure 9.

L'oreille, dessinée en coupe en haut et représentée sous forme de diagramme fonctionnel en bas est constituée de trois parties : - l'oreille externe comprend le pavillon et le conduit auditif (CA), couple les ondes sonores à une membrane, le tympan. L'oreille moyenne (OM) est une chaîne de transmission qui amplifie légèrement l'élongation du tympan. La vibration est transmise par la fameuse chaîne de trois osselets (de droite à gauche : le marteau, l'enclume, l'étrier). La semelle de l'étrier est liée à une membrane qui couple la vibration à l'oreille interne au travers de la fenêtre ovale.

L'oreille interne comporte une cavité de forme particulièrement tourmentée, et remplie de liquide. Elle est le siège de l'organe de l'équilibre, constitué par le vestibule (V), relié aux canaux semi-circulaires (qui ne figurent pas sur le dessin). Elle est également le siège du capteur de l'audition, localisé dans la cochlée, sorte de tube de section décroissante, enroulé sur lui-même, parfois appelé limaçon (LC).

Schématiquement, la cochlée est divisée en deux dans le sens longitudinal par une cloison flexible, la membrane basilaire. Cette cloison porte sur toute sa longueur l'organe de Corti, contenant des cellules

nerveuses ciliées qui sont sensibles aux vibrations et alimentent le nerf auditif (NA).

Lorsqu'une onde sonore pénètre dans la cochlée par la fenêtre ovale, elle se propage dans le liquide en direction de l'extrémité enroulée du limaçon. Toutefois, le fluide qui remplit la cochlée étant incompressible et la paroi rigide, l'onde doit tôt ou tard « faire demi-tour », la seule « porte de sortie » étant la fenêtre ronde, qui est fermée par une membrane flexible, mais se situe de l'autre côté de la membrane basilaire qui divise longitudinalement la cochlée.

La vibration doit donc franchir cette membrane pour retourner vers l'oreille moyenne. Ce faisant, elle excite les terminaisons nerveuses de l'organe de Corti, qui est donc le siège d'un stimulus auditif.

Or chaque fréquence correspond à un point privilégié de traversée de la membrane basilaire, donc à un groupe de neurones bien précis. C'est par ce mécanisme que l'oreille perçoit la fréquence, du simple fait de l'identité du groupe de neurones qui est excité par la vibration.

Ensuite seulement intervient la perception de l'intensité. L'oreille est donc un véritable analyseur de spectre audio en temps réel, puis-

qu'elle effectue physiquement une transformation de la fréquence en un ensemble de grandeurs géométriques (distance de la fenêtre ronde au site d'excitation maximale des neurones et profil de cette excitation). Ce phénomène explique à lui seul que tous les modèles psychoacoustiques, ainsi que les systèmes de compression doivent impérativement passer par une transformation dans le domaine des fréquences, que cette transformation soit réalisée par un banc de filtres ou par une opération mathématique (DCT, FFT).

La manière dont un son pur (sinusoïdal) est perçu est bien connue. On sait qu'elle n'est pas uniforme en fonction de la fréquence (elle a un maximum aux alentours de 2,5 kHz), ni en fonction du niveau (les courbes à niveau fort sont plus uniformes que celles proche du seuil absolu de perception). La perturbation introduite dans cette perception par la présence d'un second son pur est également connue.

On constate que la présence d'un son pur d'une fréquence donnée remonte le seuil de perception du son pur dont on étudie la perception, et ce dans une bande de fréquences qui peut être de plusieurs kilohertz (effet de masquage). Pour des combinaisons de nom-

breux sons purs, et pour des sons complexes, le phénomène est moins bien connu, et divers modèles plus ou moins empiriques ont pu être proposés. Il est clair désormais que la perception ne se fait pas de manière identique pour les composantes « tonales » (sons qui ont une fréquence déterminée), et pour les composantes « non tonales » (sons sans fréquence déterminée, tel que des bruits).

Enfin, on peut signaler que le comportement psychoacoustique, même s'il a des composantes statistiques fortes, reste individualisé et dépendant de nombreux facteurs individuels ou génétiques (langue maternelle, formation musicale, éducation de l'oreille, environnement sonore habituel...).

Enfin, il serait intéressant de connaître les interactions entre voies dans un système multicanal (ou simplement stéréophonique) : un son émis par l'une des voies peut-il être masqué par un son en provenance d'une autre voie ? Il est clair que du raffinement des modèles psychoacoustiques utilisés dépendent à la fois l'efficacité de la compression et la qualité subjective de la restitution sonore des systèmes, et que le champ reste ouvert à de nombreuses investigations dans ce domaine...

Par conséquent, à partir des cinq voies principales : L, R, C, Ls, Rs (Gauche, droite, Centre, Gauche "surround", Droite "surround"), on forme, par matricage, deux voies L0 et R0 telles que :

$$L0 = L + aC + bLs \quad R0 = L + aC + bRs$$

On a donc maintenant un total de sept voies audio. L0 et R0 sont les voies gauche et droite du système stéréophonique équivalent. Ces deux voies sont toujours transmises dans la partie compatible de la trame numérique MPEG. La partie de la trame réservée aux extensions contient trois voies parmi les cinq restantes (voir figure 7).

Le choix des trois voies complémentaires à transmettre est multiple, mais ne peut être fait n'importe comment. Tout d'abord, on ne peut choisir que parmi les combinaisons qui permettent de retrouver, après dématricage, les cinq voies d'origine. Ensuite, on doit faire ce choix de manière à minimiser le nombre de bits correspondant à ces voies. Par conséquent, on transmet les trois voies qui ont le minimum d'énergie. Ce choix est fait pour chaque groupe de sous-bandes. Bien entendu, le dématricage effectué dans le décodeur doit s'adapter en permanence au choix fait dans le codeur parmi les huit possibilités.

Affectation des bits

Le nombre de bits affectés à chaque sous-bande est lié directement au seuil de masquage de cette sous-bande pour la voie audio considérée. Ce seuil de masquage est déterminé par un nouveau modèle psychoacoustique, adapté aux faibles débits de transmission qu'implique MPEG-2. Le nombre de bits est proportionnel à la différence (en dB) entre l'énergie du signal et le seuil de masquage, avec un coefficient de 1 bit pour 6 dB. Si cette différence est négative, on n'affecte aucun bit. Dans certains cas, le nombre de bits disponibles n'est pas suffisant, et il faut donc trouver une solution pour faire face à ce problème. Une issue est d'admettre une certaine distorsion, pour autant que le bruit de quantification demeure inaudible. La première méthode est le codage stéréo combiné. Le concept, défini dans MPEG-1, consiste à remplacer, au-delà d'une fréquence définie ou d'un certain numéro de sous-bande, l'information multicanal par une information monophonique, en ne transmettant qu'un facteur d'échelle pour chaque voie. L'effet principal de cette distorsion est une contraction de l'image stéréophonique, et l'effet subjectif sera très limité si les voies où le codage stéréo combiné est appliqué sont déjà naturellement corrélées aux hautes fréquences. Le concept de codage combiné a été abandonné dans MPEG-2 mais pourrait être facilement réintroduit par le biais de la "diaphonie dynamique". La seconde méthode est le codage fantôme de la voie centrale. Il consiste à ajouter les composantes de hautes fréquences du centre aux voies gauche et droite, et à ne coder et transmettre séparément que les composantes de plus basses fréquences du centre. Ce procédé, proposé à l'origine par PHILIPS, ne s'applique utilement que dans le cas où le niveau de la voie centrale est plutôt faible. Les trames audio sont d'une durée de 24 ms à la fréquence

d'échantillonnage de 48 kHz (1152 échantillons de chaque voie par trame). Pour des contenus sonores de cinéma en stéréophonie, un débit moyen de 128 kbit/s s'avère suffisant. Pour satisfaire une exigence de haute qualité sonore, pour un format 5.1, le débit moyen est de 384 kbit/s.

compatibilités

Du fait de la systaxe particulière de sa trame numérique (voir figure 8.), la norme MPEG-2 audio est doublement compatible avec la norme MPEG-1. En effet, un décodeur MPEG-1 stéréo peut reproduire de manière parfaite sur deux canaux le mélange approprié de toutes les composantes d'un flux multicanal MPEG-2 qu'il reçoit (compatibilité montante ou "backward"). De même, un décodeur MPEG-2 multicanal sait reproduire parfaitement un flux stéréo produit par un codeur MPEG-1. (compatibilité descendante ou "forward"). Cette propriété garantit, tant pour l'opérateur, fournisseur de programmes, que pour l'utilisateur, la possibilité de passer à tout moment d'un mode stéréo à un mode multicanal. Elle garantit également un décodeur à deux canaux plus économique, contrairement à d'autres procédés (comme l'AC-3), qui réalisent le mode à deux canaux dans le décodeur, ce qui en augmente le coût. La norme MPEG-2 définit tout un éventail de configurations de base, jusqu'au format 5.1. Cependant, dans les modes de reproduction les plus récents pour le cinéma, on rencontre couramment un format 7.1. C'est pour cette raison qu'une extension de la norme MPEG-2 a été récemment définie. Cette extension est totalement compatible avec MPEG-1 et MPEG-2 audio.

Les travaux continuent !

Les applications potentielles de MPEG-2 sont très nombreuses et les travaux continuent pour agrandir cette famille de systèmes de codage. Tout d'abord, une extension est prévue vers les basses fréquences d'échantillonnage. Trois nouvelles fréquences ont été ajoutées : 16 kHz, 22,05 kHz, 24 kHz. La bande passante est réduite (11,5 kHz maximum), mais, grâce à une meilleure efficacité de codage, on peut envisager l'utilisation de ces systèmes sur un seul canal B du RNIS (64 kbit/s), pour des liaisons de canaux de haute qualité. Enfin, il est question également de codage multicanal non compatible. Le but est d'améliorer encore la qualité audio. Un additif à la norme devrait "sortir" en juillet 1997.

Conclusions

Les résultats obtenus par l'un et l'autre des procédés sont tout à fait prometteurs pour l'avenir. Les réalisations concrètes n'en sont, certes, pas simples. Il existe des circuits intégrés pour les décodeurs, que l'on doit associer à des convertisseurs. Zoran, par exemple, une firme américaine spécialisée dans la réalisation de filtres numériques, a été l'une des premières à fournir un processeur pour le décodage de l'AC-3. Quelques matériels grand public commencent à se voir par-

ci, par-là, mais toujours assez discrètement... Par contre, en ce qui concerne le codage, cela reste une affaire de professionnels. Les réalisations dont nous avons eu les échos utilisent des armadas de DSP (par exemple 8 processeurs TMS 320 C44 rythmés à 50 MHz pour un codeur AC-3), ou des stations de travail puissantes munies d'interfaces particulières. Quoiqu'il en soit, nous sommes confiants dans les capacités d'évolution de la technologie, quand nous contempons avec effacement l'évolution des performances et des prix des processeurs pour micro-ordinateurs. Là où nous émettrions peut-être une légère réserve, c'est en ce qui concerne l'arrivée de systèmes plus « géniaux » les uns que les autres, mais sans aucun souci de compatibilité entre eux. L'industrie cinématographique souffre déjà de ce problème, et nous serions heureux de ne pas être atteints par le même mal.

J.-P. Landragin

Note 1 : malheureusement, pour diverses raisons, un grand nombre d'enregistrements phonographiques sont également réalisés, au moins partiellement, selon le même procédé.

Note 2 : il faut entendre ici « contribution » dans le sens de l'apport de programmes ou d'éléments de programme fournis extérieurement à un opérateur.

BIBLIOGRAPHIE

• **Le son numérique et ses canaux multiples.** Actes de la conférence du jeudi 24 octobre 1996, organisée dans le cadre du 14^{ème} SATIS.

• **AC-3 : Flexible Perceptual Coding for Audio Transmission and Storage.**

Craig C. Todd, Grant A. Davidson, Mar F. Davis, Louis D. Fielder, Brian D. Lin, Steve Vernon, Dolby Laboratories, San Francisco. AES Convention, Amsterdam, 1994.

• **A Real-Time, Multichannel Dolby AC-3 : Audio Encoder Implementation.**

Kent Terry and John Seaver, Dolby Laboratories, San Francisco. AES Convention, Los Angeles, 1996

• **A Real-Time ISO/MPEG-2 Multichannel Decoder :** P. Bonicel, S. Chouquet, J.B. Rauly, P. Urcun, CCETT, Cesson Sévigné, France. AES Convention, Amsterdam, 1994.

• **MPEG Audio Layer II : A generic standard for coding of two and multichannel sound for broadcast, telecommunication and multimedia** Gehrard Stoll, IRT, Munich. Proceedings du symposium "Digital Television Broadcasting - How many different ball-games are there ?", Montreux, octobre 1994.

• **La Reproduction du son au cinéma** - Pierre-Antoine Coutant. FEMIS - 1991

Dolby Digital et AC-3 : l'environnement numérique logique. E. Lémery. Le Haut Parleur n°1846 du 15 mars 1996, pages 54-57

Le "Home Theater" ou cinéma domestique. E. Lémery

Les processeurs de champs sonores. JP Landragin

Dolby : dernières évolutions. Ch. Pannel Le Haut Parleur N°1834 du 15 mars 1995, pages 20 à 37.

Normes : NF EN ISO/CEI 11172-3 (mai 1995) ISO/IEC 13818-3

Home Theater

De la théorie à la pratique : Une installation qui marche !



Entre la théorie et la pratique, beaucoup d'espace reste à l'amateur pour obtenir les meilleurs résultats du matériel qu'il vient d'acquérir ou, au contraire, gâcher les efforts consentis ! Nous allons essayer de vous aider à passer au mieux l'étape difficile de l'installation et des réglages. Les conseils et techniques développés ici s'appliquent principalement aux systèmes Dolby Surround Pro Logic qui occupent une majorité écrasante dans les équipements actuels. Les Dolby Surround simples ont pratiquement disparu du marché et les systèmes plus évolués tels que le THX ou l'AC-3 restent assez marginaux.

De la haute fidélité au home-theater

Si vous possédez un équipement haute fidélité de qualité, en particulier un amplificateur et des enceintes acoustiques, il serait dommage de ne pas les exploiter pour votre installation Home Theater ! Si le choix d'un ensemble d'enceintes complet offrant une homogénéité technique et esthétique est séduisant, n'oubliez pas que les enceintes spécifiquement prévues pour le Home Theater sont rarement capables de faire office d'enceintes haute fidélité à part entière...

Pour le passage d'une installation haute fidélité à un système Home Theater, en réemployant le maximum d'éléments, le principal problème est celui de l'impédance des enceintes acoustiques qui doit être compatible avec celle acceptée par les amplifications utilisées. De nombreux appareils Home Theater, offrant une amplification intégrée, n'acceptent que des enceintes acoustiques d'impédance relativement élevée, souvent 8 Ω , parfois 16 Ω ! Or, certaines enceintes haute fidélité voient leur impédance descendre en dessous de 3 Ω dans le bas médium ou le grave, zones du spectre sonore où l'énergie du message musical est généralement très importante, voire maximale. Si l'amplification utilisée accepte mal la chose, le problème restera généralement inaperçu à des niveaux sonores modestes mais se révélera dès que vous voudrez monter le volume : soit sous la forme de mise en protection de l'am-

plificateur, soit sous la forme de distorsion plus ou moins importante ; l'amplification ne pouvant fournir le courant demandé par les enceintes. Eviter les impasses en ce domaine semble essentiel ! Malheureusement, les indications fournies par les constructeurs, tant d'électronique que d'enceintes acoustiques, sont souvent très floues : seuls des essais vous permettront de juger de la chose ! Avant achat, il peut être intéressant de prendre des garanties auprès de son vendeur pour un éventuel échange en cas d'incompatibilité...

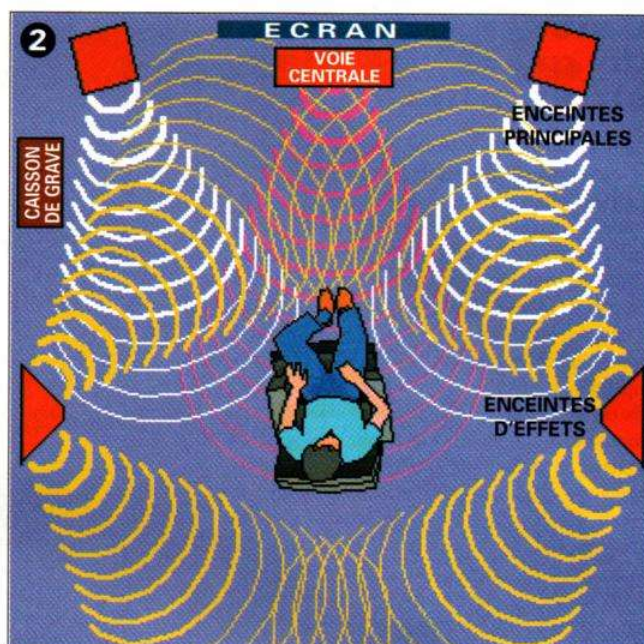
Canal central : difficile à loger

La plupart des systèmes Home Theater utilisent un canal central avant, plus particulièrement pour la restitution des dialogues. La présence d'une enceinte acoustique dans le même axe que l'écran évite, entre autres, que les personnages semblent parler en dehors de l'image ! Généralement, cette enceinte centrale doit se loger immédiatement sous l'écran ou, à la rigueur, au dessus. A condition qu'elle ne se trouve pas ainsi trop haut. Dans tous les cas, il faut vérifier sa bonne orientation verticale en fonction de l'aire d'écoute et de la hauteur d'assise des spectateurs.

Certaines enceintes offrent, par leur forme ou par la présence de pieds réglables, des possibilités d'orientation précises et pratiques. Pour les autres, on devra faire appel à des cales ou des supports improvisés...

La plupart des processeurs surround offrent, pour le fonctionnement de l'enceinte centrale, un mode «Normal» et un mode «Large». La différence entre les deux tient à la réponse dans le grave. Le mode «Normal» utilise un filtre passe-haut coupant généralement vers 100 Hz. Les enceintes centrales étant fréquemment de taille réduite, elles ne peuvent restituer l'extrême-grave. On leur évite ainsi de souffrir sans résultat tangible ! Utilisez ce mode en règle générale. En revanche, si vous disposez d'une enceinte centrale capable de reproduire réellement du grave, vous pouvez passer au mode «Large» dont la réponse reste linéaire dans le bas du spectre.

En désespoir de cause, si vous ne pouvez loger une enceinte centrale, il existe le mode «Phantom» où la présence de cette enceinte se trouve simulée par le processeur. Cette solution fonctionne très correctement à condition que les deux enceintes acoustiques avant (droite et



gauche) ne soient pas trop écartées et qu'elles soient parfaitement symétriques par rapport à l'écran. Le résultat dépend aussi assez nettement de la qualité de ces enceintes, en particulier, sur le plan de la directivité. Il reste la solution de secours qui consiste à utiliser le son du téléviseur comme canal central (en exploitant toujours le mode «Phantom»).

Ce n'est pas recommandable en général car la qualité sonore des téléviseurs est presque toujours médiocre et le niveau sonore qu'ils peuvent fournir sans distorsion assez réduit mais c'est un essai qui ne coûte rien ! Dans tous les cas, le but est d'obtenir un son frontal bien positionné pour l'ensemble des spectateurs : une différence essentielle par rapport à l'écoute haute fidélité généralement très égoïste...

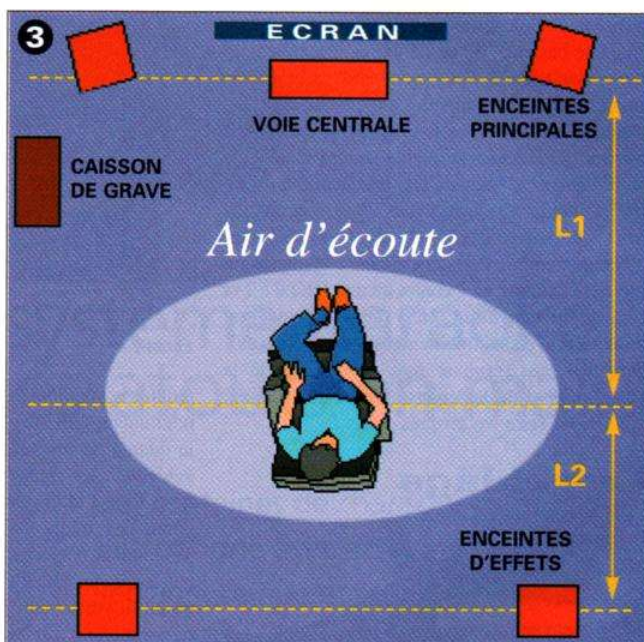
Enceintes d'effet : des choix multiples

Les enceintes qui permettent le restitution des effets d'ambiance se positionnent, traditionnellement, derrière les spectateurs. Il faut d'abord rappeler que, en Dolby Surround, le canal arrière est monophonique (contrairement à l'AC3 - 5+1 ou au MPEG 2 à venir) ! Il est donc tout à fait envisageable d'adopter des solutions pouvant paraître, à priori, assez curieuses... Par ailleurs, il ne faut pas oublier que ce canal présente un spectre limité : 100 à 7000 Hz. Il est donc parfaitement inutile d'employer des enceintes acoustiques couvrant l'ensemble du spectre audio ! En revanche, le but étant d'offrir un véritable bain sonore aux auditeurs il faut éviter absolument toute directivité marquée. L'implantation classique est d'accrocher les enceintes arrière au mur et de les orienter directement vers l'arrière de la tête des auditeurs (figure 3). Il est rare que cette formule ne soit pas la pire ! Installez-les nette-

1 : Les enceintes d'effets sont utilisées en réflexion sur le mur arrière.

2 : Dans cette configuration, on exploite des enceintes latérales d'effets de type dipôle.

3 : Réglage des retards sur l'ampli A/V. De façon générale, les amplis A/V proposent des réglages de retard avant/arrière qui varient entre 15 et 30 ms par pas de 5 ms. 15 ms correspond à une pièce normale environ 5 m x 7 m avec les enceintes d'effets utilisées en réflexion sur le mur arrière. Si $L1 \leq L2$, prendre 15 ms. Si $L1 < L2$, régler avec un ajout de 5ms de retard par 1,5 m de différence entre $L1$ et $L2$.



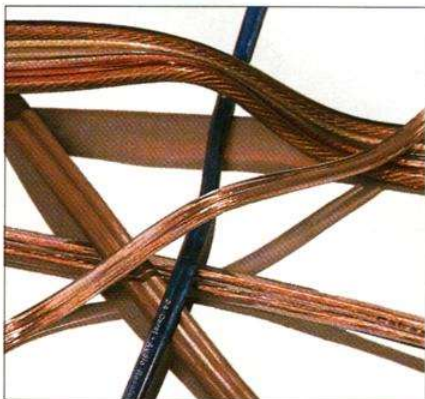
ment plus haut que la tête des auditeurs et orientez-les de façon à ce que le son leur passe nettement au dessus. Le but à atteindre est d'obtenir un champ sonore diffus sans source identifiable. Pour cela, on peut aussi s'inspirer des solutions THX avec un système de diffusion bipolaire (figure 2). Certains fabricants proposent des enceintes surround de ce type (Jamo) et il est, par exemple, possible d'utiliser ainsi des satellites de systèmes triphoniques comme ceux proposés par Bose, sans doute plus simple dans bien des cas, on peut faire fonctionner ses enceintes surround en son réfléchi : les diriger vers le mur arrière ou vers le plafond (à l'arrière tout de même !) (figure 1). Enfin pourquoi ne pas multiplier les enceintes arrière : plusieurs petits modèles peuvent en remplacer de plus gros et offrir un son

diffus comme dans une véritable salle de cinéma. Dans ce cas, on prendra garde évidemment à respecter les valeurs d'impédance préconisées en réalisant des associations série/parallèle. Cette formule d'un son réparti peut aussi, si votre salle s'y prête, être exploitée avec des haut-parleurs encastrés dans les murs ou le plafond... Dans tous les cas, que l'on choisisse une solution classique ou une réalisation plus originale, on pensera aux fixations indispensables. Certaines enceintes surround sont effectivement prévues pour être fixées aux murs, pour d'autres, il faut acquérir des éléments complémentaires. Dans le cas où vos enceintes seraient dotées d'un évent à l'arrière il faut penser à laisser l'air y circuler : il existe des supports à rotule ou à bras articulé qui vous permettront de vous tirer d'affaire.

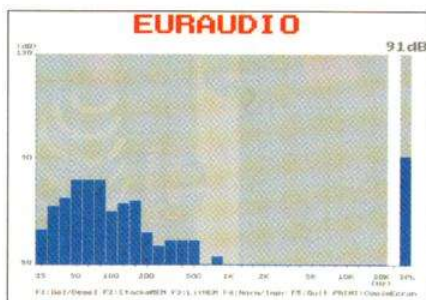
Caissons de grave : le plaisir en plus ?

Dans les installations Home Theater de prestige, un ou plusieurs caissons de grave viennent épauler l'ensemble. Faut-il, même à un niveau plus modeste, opter pour cette solution et quel peut en être l'intérêt ? La façon d'envisager le cinéma à domicile peut être assez variée mais une forte proportion d'amateurs recherche un côté grand spectacle. La chose peut être obtenue sans faire appel à un caisson de grave si vos enceintes principales sont de taille importante avec des capacités certaines dans le bas du spectre. Dans le cas contraire, le caisson est la solution la plus simple à mettre en œuvre ! En outre il offre l'avantage de permettre un réglage de niveau spécifique au «vrai» grave, ce qui n'est pas possible avec des enceintes traditionnelles. Ils existent sous des formes toutefois très diverses et ne rendent pas les mêmes services : entre un modèle équipé d'un 38 cm et celui qui se contente d'un 16 cm il y a tout un monde... Dans tous les cas il faut penser aux problèmes de filtrage qui dépendent du modèle utilisé et de l'électronique associée : une coupure en passe-bas entre 80 et 120 Hz est généralement recommandable. Si vous le coupez trop bas, votre caisson risque de n'apporter que peu de chose au résultat final et, si vous le coupez trop haut, vous risquez de dégrader la qualité sonore globale. Il faudra aussi rechercher l'emplacement qui donne les meilleurs résultats. Nous vous fournissons trois courbes d'exemples relevées au point d'écoute : en 1 le caisson est contre le mur avant (derrière l'écran), en 2 contre un mur latéral à 2 m environ du mur avant, en 3 dans le coin avant droit à 0,5 m du sol (meilleure solution). Bien évidemment, ces résultats sont dépendants de la pièce et aussi de la réponse du caisson utilisé : vous devez faire vos propres essais !

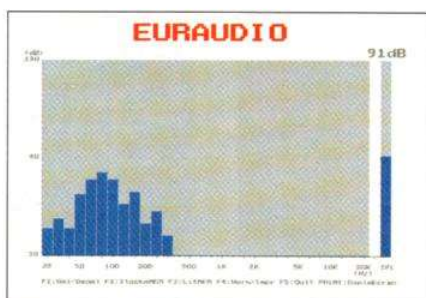
Le câblage



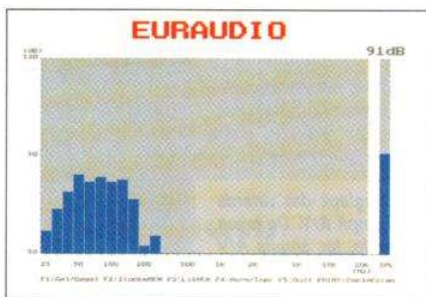
Dans la pratique d'une installation Home Theater, le problème du câblage reste, à juste titre, une hantise pour bon nombre d'amateurs qui ne voient pas avec grand plaisir leur environnement envahi par une multitude d'éléments plutôt disgracieux... Diverses solutions peuvent être employées pour



Ecran 1



Ecran 2



Ecran 3

réduire la visibilité des câbles mais il ne faut pas pour autant faire de compromis techniques sinon la qualité de restitution en pâtira ! Les liaisons véhiculant les signaux antenne et vidéo doivent faire l'objet d'une attention particulière : étant donné les fréquences mises en œuvre, il faut absolument respecter les normes en vigueur. En particulier les impédances : une désadaptation se traduit normalement par des pertes ou des échos parasites. Des câbles spécialement prévus pour ces usages s'imposent et les dérivations éventuellement nécessaires doivent utiliser des répartiteurs. En outre, ces câbles ne peuvent être pliés suivant un angle aigu sans que la transmission du signal en souffre : ne leur imposez pas des passages trop torturés !

Avec l'audio, les critères techniques sont moins stricts ce qui ne veut pas dire qu'ils n'existent pas ! Les liaisons vers les enceintes acoustiques sont celles qui posent le plus problème en raison de leur longueur. On évitera évidemment d'utiliser du fil électrique méplat de très faible section : sa résistance n'est pas négligeable et il existe des câbles spéciaux avec repérage de polarité dont la qualité est bien meilleure et le prix encore raisonnable. Certains revendeurs proposent toute une gamme de câbles pour haut-parleurs, certains à des prix franchement déliants. En ce domaine le

choix est souvent affaire de croyance et de moyens financiers mais pensez toutefois au passage de ces câbles : il sera parfois utile de choisir un câble très plat (il en existe) pouvant se dissimuler sous une moquette ou passer sous un seuil de porte. Avant de se précipiter sur un type de câble, il est donc nécessaire d'étudier les passages que vous allez utiliser pour le câblage. Il va de soi qu'il sera nécessaire d'avoir fait des essais préalables, avec une installation provisoire, pour déterminer exactement l'implantation des enceintes ! Il est fréquent que la liaison la plus courte ne soit pas celle qui sera la plus facile à dissimuler. Pensez qu'il est parfois possible de faire passer les câbles par un plafond, un grenier, une cave ou même une autre pièce dont l'esthétique ne mérite pas les mêmes soins que votre séjour ou votre pièce d'écoute. Si ces solutions ne peuvent être employées, on peut choisir de faire passer des câbles plats sous une moquette (le long des murs !) ou d'utiliser des «plinthés électriques» spéciales (en magasins de bricolage) qui pourront accepter vos câbles en conservant une esthétique neutre, généralement très correcte. Dans tous les cas, il faut préserver l'accès aux câbles et penser que les techniques évoluent : dans quelques années (ou même peut-être plus tôt !) vous pourrez avoir envie de modifier votre installation. Il est indispensable que la chose puisse se faire aisément. Pour le passage au niveau des portes, il existe des seuils sous lesquels il est aisé de loger des câbles d'épaisseur raisonnable. Ils doivent être impérativement fixés par vis : les fixations adhésives parfois rencontrées sont inadaptées à notre usage particulier.

Les réglages

Aujourd'hui, les réglages proposés par la plupart des équipements sont très simples. En tout cas, ils ne sont pas critiques et leur emploi est souvent plus affaire de goût personnel que de technique proprement dite. C'est, en particulier, le cas du réglage des niveaux relatifs entre les diverses enceintes. Bon nombre d'électroniques offrent un signal de test. Il permet de dégrossir la balance sonore entre les enceintes (en particulier pour compenser des efficacités très différentes) mais vous pouvez ensuite jouer à votre guise des réglages de niveau. En son absence, il suffit de quelques essais avec un bon programme pour parvenir au même résultat...

Beaucoup plus mystérieux pour l'amateur, est le réglage optimal du retard des canaux arrière. D'autant plus que les modes d'emploi restent le plus souvent muets à ce sujet ! Bien que la chose ne soit pas critique, nous vous donnons la formule de calcul préconisée par les concepteurs du Dolby Surround (figure 3). Utilisez-la si vous en avez la possibilité : certaines électroniques n'offrent que peu de choix... En revanche n'oubliez pas qu'il est absolument indispensable de choisir le bon mode pour l'enceinte centrale : par exemple, si vous n'en utilisez pas et si vous ne choisissez pas le mode «Phantom», ne vous étonnez pas, sur la plupart des programmes, de ne presque plus rien entendre à l'avant !

J.-P. Roche

Récupération des composants

Voici une méthode très économique pour dessolder dans de bonnes conditions des composants, supports, etc... sur des cartes simple ou double face, voire multicouches.

Quel électronicien amateur ou non ne s'est trouvé un beau jour devant une carte partant à la décharge, et dont il savait - par expérience - ne pouvoir quasiment rien récupérer sans l'usage d'une station de dessoudage fort coûteuse ?

Il existe pourtant une solution simple et particulièrement efficace, qui ravira certainement les lecteurs ne pouvant se résoudre à voir disparaître des composants de valeur, ou tout bonnement utiles !

Les principes habituels

Chacun sait que la méthode la plus classique consiste à mouiller largement toutes les pattes du composant au moyen d'un apport généreux de soudure. Pour les pièces limitées à 8 pattes, outre le risque de se brûler les doigts ou les ongles, on arrive assez bien à s'en sortir sans trop de casse. Pourtant de nombreux problèmes sont à remarquer.

1 - un gaspillage important de soudure fraîche, avec le risque qu'une grosse goutte de métal en fusion tombe sur un vêtement, et si la peau est juste en dessous, de se brûler gravement.

2 - pour faire ce mouillage gras, il faut travailler sur la face soudures et de ce fait le composant se présente la tête en bas, ce qui conduit à un défaut fréquent : quand le composant sort enfin, de nombreuses pattes sont court-circuitées par un amas de soudure bien délicat à éliminer, voire parfois quasiment impossible (supports tulipes etc...)

3 - dès qu'on aborde par exemple un simple circuit intégré à 14 ou 16 pattes, il faut travailler côté par côté, et de ce fait appliquer des contraintes mécaniques importantes provoquant fréquemment la cassure du composant (ou la perte d'une patte).

4 - enfin certaines pièces sont condamnées à ne pas pouvoir être récupérées, tels les supports PLCC, des commutateurs ou connecteurs montés sur CI, en bref tous les composants comportant un grand nombre de broches.

Une autre méthode que nombreux bricoleurs ont essayée, fait appel à un chalumeau à gaz (l'auteur a même dessoudé au dessus d'une gazinière. A déconseiller si on veut préserver une vie de couple harmonieuse dans la cuisine...). C'est une catastrophe : il est très difficile de doser la température et certains composants vont jusqu'à exploser, l'odeur est exécrable et fort tenace, enfin le dessous du circuit se couvre

d'une suie noire, grasse et très salissante.

Bien entendu, nous n'oublions pas le dessoudage à l'aide d'une machine à souder à la vague, ni les stations professionnelles qui sont plus adaptées à la maintenance qu'à la récupération proprement dite. Il faut en effet établir un rapport entre le coût de la machine et son rendement : si il faut investir 1 kF et passer des heures de travail pour récupérer 500 F de matériel, c'est strictement sans intérêt (sans négliger l'entretien des machines : buses, filtres, nettoyage etc.).

Certains rétorqueront que la tresse à dessolder est parfaite (sur du multicouche c'est plus que critiquable), et qu'il existe des pannes dédiées pour extraire notamment les circuits intégrés ainsi que des pompes diverses et variées. Sans vouloir polémiquer, un peu d'expérience met en évidence l'adaptation de ces outils pour une récupération intensive, rapide et économique.

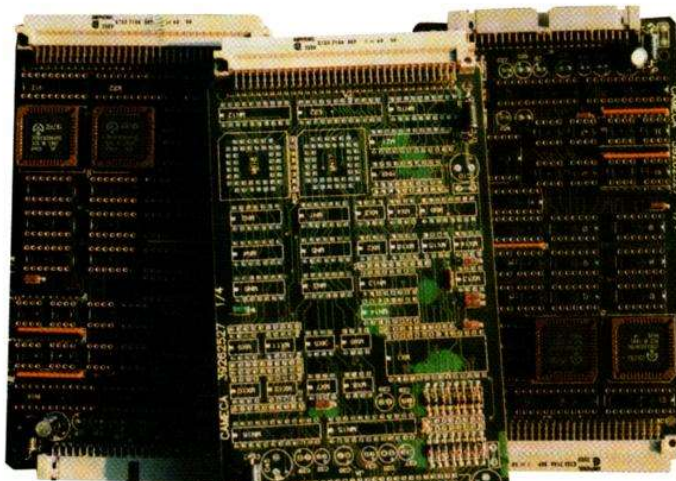
Il est important de ne pas confondre maintenance et récupération. En maintenance il est fréquent que l'on choisisse de casser le composant défectueux pour préserver soigneusement le circuit imprimé et faciliter l'extraction des pattes, au besoin une à une. Nous avons bien précisé qu'il s'agit ici de «récupération», donc que le destin de la carte support est de partir à la poubelle. Pourtant avec un peu de savoir faire, nous sommes persuadés qu'il est envisageable d'aller plus loin et de séparer composants et carte sans nuire à aucune des parties (à l'exception de certaines pièces que nous précisons plus loin).

«THE» méthode !

Pour garder un peu de suspense, faisons tout d'abord la liste de ses avantages et inconvénients.

Avantages :

- Le coût de la machine nécessaire est inférieur à 400 F (pour une grande marque).
- En deux heures d'utilisation l'auteur avait déjà «amorti» son achat !
- La machine est capable de remplir deux autres tâches, dont une très utile à l'électronicien.
- Aucun apport de soudure n'étant nécessaire, les gouttes d'étain en fusion sont quasi inexistantes si on travaille raisonnablement.
- Absence d'entretien particulier.
- Si on n'a pas envie d'acheter la machine, il est très facile d'en emprunter une (ce que nous avons commencé par faire - pour vérifier notre théorie) et récupérer pour 3 à 4000 F de composants en un week-end, tri et rangement compris.
- En travaillant à deux, outre le plaisir d'une collaboration sympathique, le rendement est - n'ayons pas peur des mots - phénoménal : un support PLCC





44 points toutes les 15 secondes, des supports tulipes ou ICs toutes les 5 ou 6 secondes, etc.

- La carte reste propre (le ou les opérateurs aussi).
- Les composants étant extraits par le dessus ne courent pas le risque de se voir court-circuités par l'étain en fusion et sont parfaits : pour les ICs par exemple, on peut les engager dans un support tulipe sans autre intervention.

Inconvénients (ou plutôt limites logiques) :

- Malgré les faibles risques de brûlure de l'époxy, il est vivement conseillé de travailler dans un local parfaitement ventilé, voire dehors si le temps le permet.
- Certains connecteurs en plastique (genre connecteur 41612, 96 points) sont très délicats à récupérer (surtout en multicouche) du fait que le plastique est en contact **direct** avec la carte. Les HE10 ne posent quant à eux aucun problème majeur.
- Une fois le processus «lancé», la vitesse d'extraction est telle qu'il est important de bien gérer la dépose des pièces afin d'éviter qu'elles ne se resoudent entre elles (sculpture à la César, bien délicate à démonter ensuite).

Au besoin, pour les supports par exemple, ne pas hésiter à jeter ces derniers dans un seau rempli d'eau (on saura les sécher par la suite rapidement !)

Alors ?

L'outil magique n'est autre qu'un décapeur à peinture, lequel - outre sa fonction initiale - peut dessouder des cartes mais également rétreindre parfaitement les gaines thermo-rétractables !

Il est d'ailleurs possible que vous ayez cet outil dans votre atelier, sans jamais avoir pensé à le détourner de sa fonction originelle ?

Quand l'auteur a vu sur une publicité que ces objets étaient capables de «monter» jusqu'à 600° et que certains étaient réglables en température, il a appelé des amis électroniciens et confié sa réflexion : vers 400° ça devrait marcher ?

Après un bref silence évocateur, il semblait évident que le dessoudage à l'air chaud devait être possible avec un tel objet, mais personne n'avait fait encore l'essai.

Bien entendu, l'un d'entre eux s'est empressé de tester la méthode sur le champ et d'hurler quelques minutes plus tard au téléphone le cri de joie (si doux) de la réussite : «c'est génial» !

Il restait à domestiquer le principe, aussi un rendez-vous de travail fut pris le lendemain et pendant deux heures il n'y eut plus que deux «gosses» émerveillés des résultats.

C'est cette joie que nous voulions partager avec vous,

Quelques conseils

Impératif !

- Travailler dans un local bien aéré, porter des vêtements adaptés (gants, blouse, combinaison intégrale ou jeans - proscrire la laine et le nylon), mettre des lunettes de protection et des chaussures solides (les tongs ne sont pas recommandées, ni les chaussettes en nylon ; pas plus que la soie !).
- Respecter scrupuleusement les ordres du constructeur, et notamment ne jamais utiliser la machine dans des lieux humides, à fortiori à l'extérieur quand il commence à pleuvoir ou avec les mains mouillées.
- ne pas travailler à proximité des bombes aérosol.

Suggestions

- Il est fondamental de bien fixer la plaque à dépeindre et ce pour plusieurs raisons :

1 - garder les 2 mains libres (une pour tenir le décapeur, l'autre pour extraire les pièces)

2 - interdire à la carte de se comporter comme un «ressort» pouvant devenir catapulte d'étain en fusion.

3 - autoriser un recul minimum de l'opérateur par rapport à la carte car certaines soudures imparfaites peuvent provoquer des projections d'étain (même sur des cartes venant de l'industrie !)

Pour ce faire, plusieurs solutions sont envisageables. En voici trois, mais la liste n'est pas limitative :

1 - Fixer la carte en étau, mais avec des mordaches ou des cales permettant de maintenir cette dernière avec un angle de 30° environ par rapport au sol : c'est la position idéale pour contrôler chauffe et extraction.

2 - Ne pas hésiter à percer un trou dans la carte -si besoin est - et boulonner celle-ci à une barre en acier fermement bloquée en étau. Cette formule est à retenir surtout pour les cartes de petit format, ou délicates à pincer en étau.

3 - On peut aussi utiliser un vieux support de téléphone extensible, pour peu qu'il soit «tout métal», ou encore un flexible de lampe ou de micro à condition qu'il offre une parfaite rigidité une fois formé. La bonne «mise en condition» prendra pour certaines cartes plus de temps que la récupération par elle-même, mais garantira un résultat digne de ce nom : si extraire des supports à insertion nulle impose de bien fixer la carte, le jeu n'en vaut-il pas largement la chandelle ?

Avec un peu d'expérience, on saura vite s'adapter aux cas les plus délicats et les manipulations s'avèreront dérisoires face à l'intérêt des pièces récupérées.

Attention toutefois :

Si on travaille à deux, bien synchroniser les mouvements entre le «chauffeur» et l'extracteur afin d'éviter les brûlures accidentelles. Malgré son apparence proche du sèche-cheveux, le décapeur n'est pas sans danger ! La buse est portée à

haute température, et même lorsque la machine est arrêtée, il faut attendre plusieurs minutes pour qu'elle refroidisse. Idem pour une carte dépouillée : ne jamais la prendre à mains nues, ni la poser n'importe où... Ne jamais se pencher pour récupérer un composant tombé à terre sans avoir au préalable éteint la machine et l'avoir posée sur un plan stable. Interdire aux enfants d'assister à la manipulation et veiller à ne pas se prendre les pieds dans le câble. Toutes ces remarques peuvent sembler évidentes, mais il est de notre devoir pourtant de les signaler afin que la joie ne se transforme pas en douleurs ou catastrophes.

Les outils d'extraction

L'outil de base se limite à une pince plate à becs fins, capable de servir éventuellement de levier, et de pincer doucement mais fermement la pièce à sortir. On pourra aussi se préparer des accessoires spéciaux tels que de grosses brucelles recourbées, des caches de protection afin de ne pas faire fondre les plastiques, etc... Ne pas chercher à tirer sur une pièce tant que toutes ses broches ne sont pas libérées par la chauffe (penser à redresser certaines pattes accidentellement ou volontairement pliées, avant de tenter tout démontage). Enfin dessouder les quartz par exemple avec un fer à souder classique avant de traiter une carte au décapeur ; démonter les pièces en plastique quand c'est possible (équerres de SUB-D, etc.) ; et - pour sourire - éviter dans l'euphorie de s'acharner sur un connecteur dont on aurait oublié de retirer les vis l'immobilisant à la carte (vécu !).

Conclusion

A une époque où le gaspillage n'a d'égal que la perte croissante du pouvoir d'achat, l'électronicien amateur devrait retenir ici une proposition rentable pour la vie de son hobby.

Dernière minute : en périodes de grands froids, le décapeur est idéal pour dégeler serrures et joints de portes...

Logiciel de conception acoustique WinCalc 2.0



Ne pas partir de rien...

Concevoir une enceinte acoustique est, dans tous les cas, une opération complexe. Même avec toutes les aides imaginables, il faut en avoir une idée relativement précise pour passer d'un concept à la réalité ! Si WinCalc vous facilite les choses, il serait un peu illusoire de vouloir se lancer dans l'aventure sans rien connaître à l'acoustique ni aux haut-parleurs et leur emploi...

Cette mise en garde posée, les choses sont ici très faciles. WinCalc utilise le concept de projet pour lequel vous définissez le nombre de voies (1 à 4) et vous choisissez les haut-parleurs. Cette dernière opération s'effectue à partir d'une base de données réunissant les caractéristiques d'un grand nombre de haut-parleurs.

Bien évidemment, vous pouvez en ajouter à votre convenance : il suffit de disposer des paramètres de Thiele et Small des modèles qui vous intéressent. Par l'intermédiaire d'un «Assistant», WinCalc peut calculer certains des paramètres qui vous manquent mais il refusera de prendre en compte votre haut-parleur si vous ne disposez pas de ceux qui sont essentiels à un fonctionnement du programme.

Ainsi, certaines documentations simplifiées n'indiquant que la fréquence de résonance, le QTS et le VAS, sont elles inutilisables. Le plus gros reproche que l'on puisse toutefois, à ce niveau, faire à WinCalc est l'absence de fonction d'importation de paramètres en provenance de systèmes de mesure comme MLSSA, DAAS, Clio ou autres. On aurait pu penser qu'il suffirait de

Les logiciels permettant la conception d'une enceinte acoustique sont relativement nombreux. Ils ont toutefois l'inconvénient assez général de se limiter une ou plusieurs étapes de l'élaboration d'une enceinte complète. Le reste est laissé à la compétence du concepteur... WinCalc entend vous guider, pas à pas, jusqu'à la découpe des planches nécessaires à la caisse.

Une analyse détaillée d'un tel logiciel s'imposait !

L'informatique évolue et, comme son nom l'indique clairement, WinCalc travaille sous Windows, le standard des systèmes d'exploitation sur ordinateur compatible PC.

Bon point dès le départ avec le programme d'installation qui fonctionne également sous Windows et comprend un programme de désinstallation.

Tout est donc fort simple.

Ce programme est protégé contre la copie mais vous disposez de trois installations possibles sur disque dur (ou disque amovible).

Il existe des contraintes, mais elles semblent légères et le concepteur affirme que l'on peut défragmenter son disque dur sans risque ce qui constitue un point essentiel en pratique.

On remarquera immédiatement que tout est en Français ce qui sera apprécié de ceux qui ont du mal avec l'Anglais largement utilisé d'habitude. Ce n'est d'ailleurs pas un effort de traduction : les concepteurs de ce programme sont Français !

NOTRE OPINION

Très séduisant, WinCalc permet un abord simple et efficace de la conception d'une enceinte acoustique. Il assure à l'amateur passionné ou au semi-professionnel la mise en œuvre rapide d'un projet. En revanche, le spécialiste lui reprochera certainement de ne pas prendre en compte bon nombre de problèmes et de ne pas s'interfacer avec ses équipements de mesure. Le bilan, rapporté aux possibilités et au prix demandé, n'en est pas moins très positif !

Calculez votre

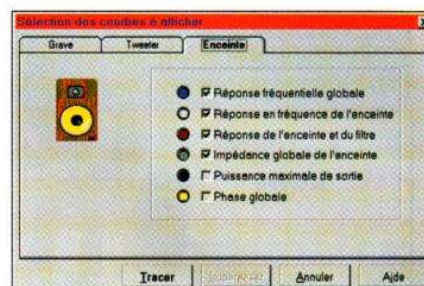
basculer de l'un à l'autre programme sur le même ordinateur pour pouvoir effectuer un transfert. Hélas, il faut procéder à une saisie manuelle. Même si le travail n'est pas très important, ce n'est pas particulièrement élégant. Comme toute base de données qui se respecte, celle de WinCalc permet de sélectionner des haut-parleurs en fonction des caractéristiques souhaitées. La liste obtenue peut naturellement être consultée mais aussi exportée au format texte pour être reprise dans un autre programme.

Quel ordinateur pour WinCalc ?

Compatible PC
Processeur 386 minimum (486 recommandé)
Disquette 3,5 pouces
Windows 3.1x ou Windows 95
7 Mo d'espace sur disque dur
La mémoire vive nécessaire (RAM) n'est pas précisée ; on peut penser qu'un minimum de 4 Mo sera indispensable.

aussi peu perturbée que possible... Vous avez le choix entre deux types de filtres : Butterworth (6 à 24 dB/octave) ou Linkwitz-Riley (12 et 24 dB/octave). En outre, vous pouvez demander le calcul de cellules de compensation d'impédance pour la résonance du haut-parleur ou son inductance.

Tout cela peut aboutir à des filtres extrêmement complexes : tout ce qui est possible n'est pas forcément souhaitable ! Les valeurs de composants peuvent être des valeurs réelles ou être puisées dans les séries normalisées



Courbes : Un grand nombre de courbes peut être tracé afin de visualiser les résultats de votre conception mais n'oubliez pas qu'il s'agit de courbes théoriques !

Un fonctionnement simple et pratique

Une fois des haut-parleurs sélectionnés, il suffit d'indiquer le type de charge souhaitée pour le haut-parleur de grave et tout peut ensuite être automatique en quelques « clics » de souris ! Vous pouvez aussi choisir divers paramètres ou modifier ceux qui vous sont proposés automatiquement par le programme.

Des garde-fous vous sont offerts puisque des valeurs trop en dehors des normes acceptables seront automatiquement rejetées et WinCalc vous indiquera la fourchette acceptée.

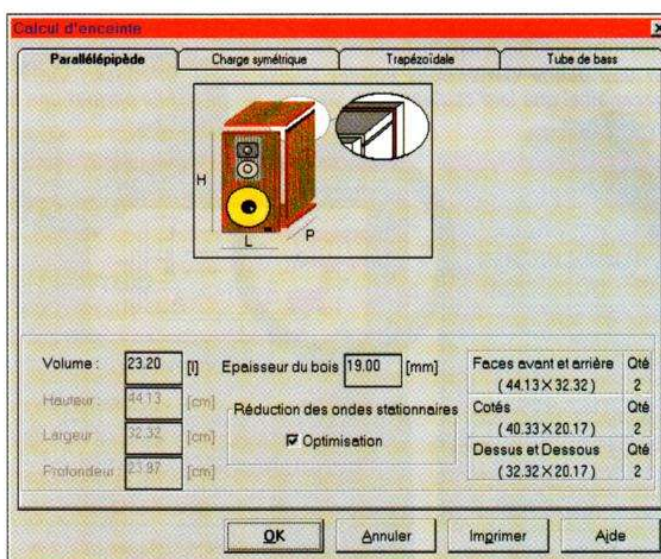
Par rapport à d'autres programmes, on apprécie de pouvoir intervenir directement sur certains paramètres essentiels en pratique, tels le diamètre de l'évent d'une charge bass-réflex. Si WinCalc n'échappe pas au problème classique de proposer un évent plus long que la profondeur de l'enceinte, il est ici très facile d'y remédier. De nombreux paramètres peuvent être ainsi modifiés au gré de l'utilisateur mais on doit constater qu'il reste ainsi possible de faire des choses aberrantes sur le plan technique !

Des connaissances vous seront indispensables, surtout si vous souhaitez modifier les valeurs choisies par défaut par WinCalc.

Signalons qu'il est possible, pour chaque voie, d'utiliser un seul ou deux haut-parleurs dans différentes configurations (série, parallèle et push-pull pour le grave).

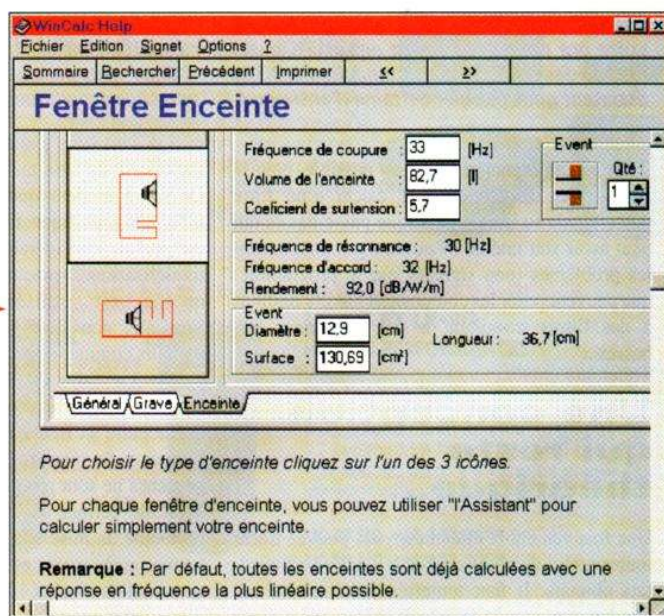
Un filtre par cellule

WinCalc calcule les filtres nécessaires à l'enceinte. Nous écrivons « les filtres » car le mode de calcul adopté est celui d'une cellule indépendante par voie. Vous n'obtiendrez pas un schéma global. A vous ensuite d'effectuer les raccordements nécessaires mais aussi de brancher les haut-parleurs dans le bon sens pour obtenir une phase

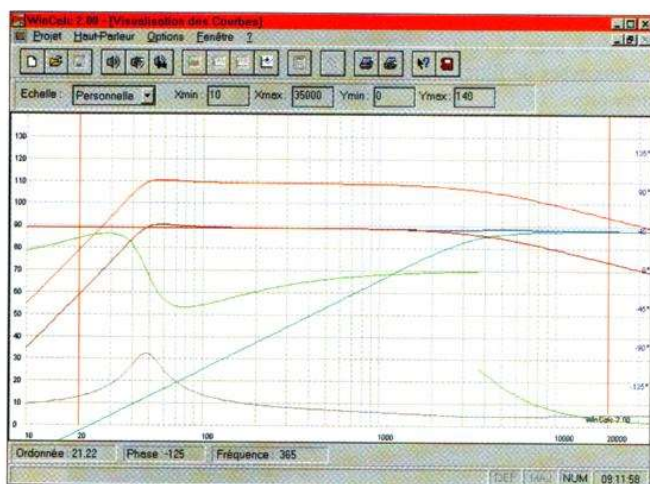


Cotes : WinCalc va vraiment jusqu'à l'étape finale de construction d'une enceinte en calculant les dimensions des panneaux à découper !

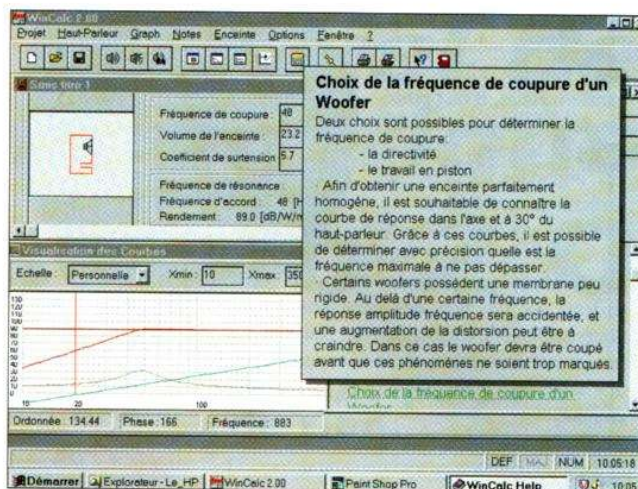
Aide : Une aide claire et complète est disponible à l'écran pour vous guider mais elle ne remplace pas des connaissances ou des ouvrages sur les haut-parleurs et les enceintes acoustiques !



enceinte de A à Z !



Choix courbes : Pour une bonne clarté, vous pouvez choisir les types de courbes à tracer ainsi que leur couleur.



Interface : L'interface graphique, multifenêtre, est très agréable ! Elle permet une utilisation très conviviale de WinCalc.

Paramètres : La base de données des haut-parleurs peut être modifiée ou augmentée à votre gré mais vous devez entrer les paramètres des haut-parleurs manuellement. Un assistant peut calculer certains d'entre eux.

Source : En fonction de votre configuration d'écoute, vous pouvez obtenir le calcul de l'inclinaison à adopter pour chaque haut-parleur afin d'obtenir une source ponctuelle !

E12 ou E24. Signalons qu'il est possible, pour la voie grave, de demander le calcul d'un filtre passe-bande au lieu du classique passe-bas ce qui peut avoir son intérêt. N'oubliez pas pour autant les problèmes (non signalés par le programme) que peuvent poser les composants passifs destinés à des filtres travaillant à des fréquences très basses...

Une conception qui reste théorique...

Une fois vos choix effectués, vous pouvez tracer toutes sortes de courbes afin de vérifier les résultats obtenus. Il faut toutefois préciser que ces courbes sont issues de calculs théoriques à partir d'une modélisation mathématique des haut-parleurs et des filtres.

Contrairement à certains programmes, WinCalc ne peut importer les courbes d'impédance, de phase et de réponse réelles, telles qu'elles sont

tracées par un système de mesure. Or il est évident que, entre la théorie et la pratique, la distance est parfois considérable ! La modélisation, surtout telle qu'elle est utilisée par WinCalc, considère les haut-parleurs comme fonctionnant en piston parfait. La réalité est évidemment différente et la réponse d'un haut-parleur n'est pas une ligne droite entre sa fréquence de coupure haute et sa fréquence de coupure basse ! Divers autres phénomènes ne sont pas pris en compte non plus. Si WinCalc permet de dégrossir très nettement le problème, la mise au point définitive devra s'effectuer après essais et écoutes afin de parvenir à un excellent résultat ! Toutefois, si vous disposez d'une documentation sérieuse et détaillée sur les haut-parleurs utilisés (paramètres complets, courbes de réponse), vous pourrez anticiper en modifiant divers paramètres. Par exemple, en changeant une fréquence de coupure pour éviter une bosse dans la réponse d'un boomer ou d'un

médium. Mettons toutefois en garde les utilisateurs contre les indications fantaisistes souvent imprimées sur les emballages des haut-parleurs. En particulier, les modèles importés à bas prix...

L'enceinte prête à découper !

Dernière étape de la réalisation d'une enceinte, oubliée de tous les autres programmes, WinCalc est capable de vous en dessiner le plan et de vous donner les dimensions des divers panneaux à découper ! Tout cela en fonction de leur épaisseur et en optimisant les dimensions pour éviter les ondes stationnaires. Une fonction qui évite à l'utilisateur des calculs qui, pour n'être pas très difficiles, n'en sont pas moins fastidieux. Bien évidemment, la forme adoptée pour l'enceinte est le parallélépipède mais d'autres formes sont possibles si vous souhaitez réaliser, non une enceinte large bande, mais un système de grave : on peut ainsi calculer les dimensions d'un caisson trapézoïdal ou d'un tube, deux formules largement utilisées dans les installations automobiles. Bien entendu, vous pouvez imprimer ces informations pour découper ou faire découper les panneaux nécessaires.

J.-P. Roche



LES PLUS

- accès très simple
- utilisation conviviale
- résultats efficaces

LES MOINS

- pas d'importation directe des paramètres haut-parleurs
- travail sur réponses théoriques

Le programmeur- testeur de composants **LEAPER 10**

Tout montage électronique un tant soit peu complexe contient aujourd'hui des mémoires ou des circuits logiques programmables. Le programmeur, autonome ou sous forme de carte à insérer dans un micro-ordinateur, fait donc de plus en plus souvent partie de la panoplie de l'électronicien averti.

Actuellement, on rencontre principalement deux classes de produits sur le marché : les programmeurs des «grands noms», que sont Data I/O, Stag ou Prolog pour ne citer que les plus célèbres ; et les autres.



Généralement les programmeurs des marques les plus connues offrent des performances impressionnantes et sont capables de programmer quasiment tous les types de circuits disponibles sur le marché à une date donnée. Leurs prix sont évidemment en rapport avec cette universalité !

Les programmeurs de marques moins réputées offrent une panoplie de circuits moins fournie mais, en contrepartie, ils restent d'un prix accessible au petit laboratoire, voir à l'amateur éclairé. C'est un appareil de ce type que nous vous proposons de découvrir aujourd'hui.

Présentation

Le LEAPER 10 appartient à la catégorie des programmeurs dits autonomes, c'est à dire que, même s'il a besoin d'un compatible PC pour fonctionner, il ne fait appel à aucune carte interne spécialisée puisqu'il se connecte simplement sur un port parallèle.

La phase de programmation de certains circuits étant assez gourmande en énergie, il est accompagné d'un bloc secteur d'alimentation mais, pour les situations où ce dernier est absent, une alimentation temporaire au moyen de deux piles de 9 volts placées dans une trappe sous son boîtier est prévue. Relié dans ce cas à un portable, par exemple, le LEAPER 10 peut donc aller sur le terrain sans fil à la patte !

Le boîtier en lui-même n'a rien d'original et dispose, en face supérieure, d'un support DIL à force d'insertion nulle à 40 pattes à entraxe centrale étroite. Il peut donc recevoir sans adaptateur tous les boîtiers DIL de 6 à 42 pattes. Pour les autres boîtiers (LCC par exemple) des adaptateurs sont disponibles en option.

Le programmeur est évidemment piloté par un logiciel, à installer sur le PC associé au moyen de la disquette fournie. Un manuel, pour l'instant en langue anglaise, accompagne le tout mais le logiciel est tellement bien fait qu'il est presque inutile d'y faire appel.

Que peut-on programmer ?

Les choix faits par le fabricant du LEAPER 10 peuvent être qualifiés de logiques pour un produit de ce type. En effet, outre les UVPROM et EEPROM classiques, le LEAPER 10 sait programmer la majorité des PROM bipolaires encore en circulation aujourd'hui ainsi que les PAL, bipolaires et CMOS, des tailles les plus courantes (jusqu'à 22V10 tout de même pour les PAL CMOS).

Un certain nombre de microcontrôleurs sont également supportés avec les familles Intel 8748 et 8751 et leurs nombreuses déclinaisons, NMOS ou CMOS, ainsi que les produits des secondes sources. La famille Z86 de Zilog est également

LES PLUS

- Bonne diversité globale des circuits supportés.
- Logiciel complet et convivial.
- Fonction de test des circuits logiques.

LES MOINS

- Notice peu agréable à lire.
- Diversité des microcontrôleurs supportés trop limitée.
- Pas de reconnaissance de l'identifiant interne des UVPROM.



présente ainsi que les 68705 de Motorola mais seulement en version NMOS hélas (pas de 68HC705 pour le moment donc).

Le LEAPER 10 est aussi un testeur

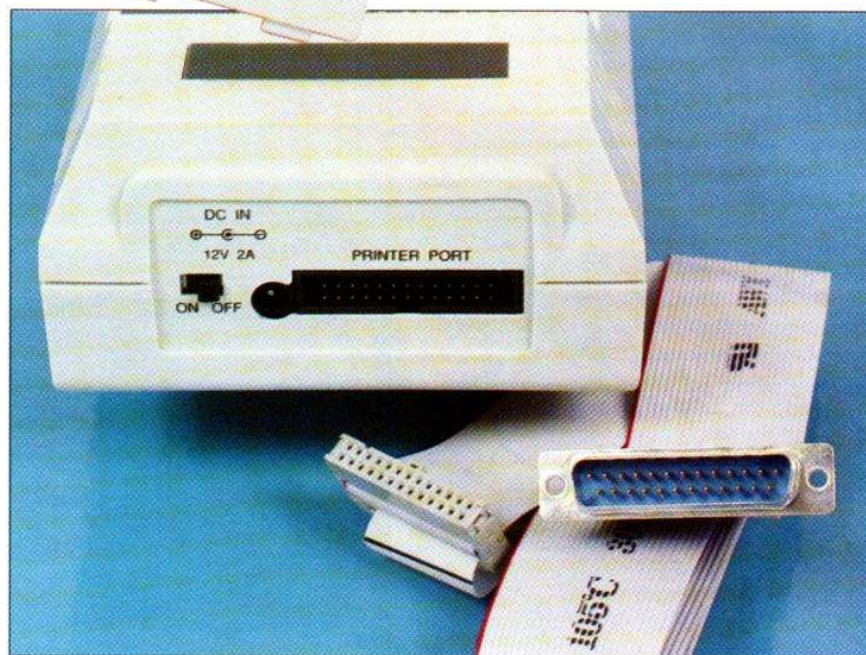
Une des originalités du LEAPER 10 est sa fonction de test des circuits logiques. Outre le fait qu'il sache tester le circuit à programmer bien sûr, ce que fait en principe tout bon programmeur, le LEAPER 10 est capable de tester les fonctions logiques de très nombreux circuits TTL de la série 74 (ou 54 puisque ce sont les mêmes au plan purement logique). Il sait faire de même avec les circuits logiques CMOS des séries 4000 et 4500 ainsi qu'avec un certain nombre de boîtiers périphériques de microprocesseurs (6821, 6321, 8155, 8255, 8259 etc.).

Enfin, le LEAPER 10 sait également tester les RAM statiques et dynamiques les plus courantes. Ce test a lieu directement pour celles contenues en boîtier DIL mais, au moyen d'un adaptateur optionnel, on peut également tester les barrettes SIMM et SIP des compatibles PC.

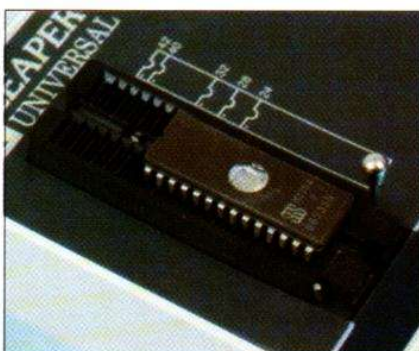
Les tests réalisés ne portent pas sur les performances électriques en termes de charges des lignes ou de respect des chronogrammes mais uniquement sur la fonction logique que doit accomplir le circuit. Cela suffit dans la majorité des cas à déterminer si ce dernier est bon pour le service ou pour le rebut.

Le logiciel

Un programmeur de ce type n'est performant que si le logiciel associé est bien conçu et c'est le cas pour le LEAPER 10. En effet, même si ce logiciel fonctionne sous DOS, il est de type plein écran et à fenêtre avec menus déroulants. Aucune souris n'est nécessaire pour l'exploiter car il se contente des flèches du clavier. Malgré cela, l'accès à toutes les fonctions est quasi immédiat. Cet accès peut se faire en amenant le curseur dans le menu de son choix ou en utilisant des raccourcis, rappelés par une lettre en couleur au niveau de chaque commande. Comme quoi Windows est loin d'être indispensable à des produits de ce type... Les fonctions proposées sont regroupées dans des menus à la disposition logique. Un menu de gestion de fichiers permet ainsi de sauvegarder sur disque le contenu d'un circuit et vice versa. Il connaît tous les formats binaires clas-



Le connecteur de liaison au PC via port parallèle.



Le support DIL multiboard à insertion nulle.

siques ainsi que les formats Intel Hex., Tektronix Hex. et Motorola S1-S9. Il est donc compatible avec les formats de sortie de tous les logiciels de développement.

Les données, issues d'une mémoire qui a été lue ou d'un fichier disque à programmer, transitent par un buffer ou mémoire tampon. De très nombreuses commandes, regroupées dans le sous-menu adéquat, permettent de travailler sur ce buffer. On peut ainsi éditer n'importe quel octet, remplir une zone avec des zéros, des uns, des données progressant une à une etc. L'affichage écran se fait tout à la fois en hexadécimal et en

ASCII et une recherche de chaîne de données est possible. Il est également prévu de pouvoir copier et coller n'importe quelle zone de ce buffer.

La programmation des mémoires destinées aux microprocesseurs 16 et 32 bits n'a pas été oubliée et l'on peut ainsi accoler de diverses façons les données codées sur 8 bits pour les programmer dans les mémoires conformément aux exigences des fabricants. Certains font en effet programmer une mémoire avec les poids faibles d'un mot de seize bits et l'autre avec les poids forts tandis que

d'autres font programmer dans la même mémoire, mais dans les octets successifs, poids forts et poids faibles. Tout cela est possible ici avec une extrême souplesse.

Le choix du circuit à programmer ou à tester fait évidemment l'objet d'un menu à lui tout seul. Ce choix peut être fait directement au moyen de la référence complète du circuit ou par fabricant puis par référence grâce à des fenêtres successives proposant les différents choix possibles.

Lorsque c'est fait, une fenêtre reste ouverte en bas d'écran et rappelle le type de circuit choisi et ses principaux paramètres de programmation le cas échéant. C'est particulièrement utile pour les UVPROM où règne encore la plus complète «pagaille» si l'on n'utilise pas les boîtiers les plus récents. Le LEAPER 10 précise ainsi la tension de programmation, le type d'algorithme utilisé, la durée des impulsions de programmation, la mise en œuvre ou pas de la fonction «sur» programmation etc.

Ces paramètres peuvent en outre être modifiés par vos soins s'il s'avérait qu'ils ne correspondent pas aux circuits que vous utilisez. Cette fonction doit évidemment être employée avec la plus extrême prudence car elle peut se révéler destructrice (passage de la tension de programmation Vpp de 12,5 à 21 volts par exemple !). Seule petite lacune, le LEAPER 10 ne sait pas

lire l'identifiant contenu dans toutes les UVPRM de grande taille récentes et ne peut ainsi se configurer seul ou corriger un mauvais choix de mémoire qu'aurait fait l'utilisateur.

La lecture, la vérification ou la programmation d'un circuit fait appel à un menu distinct avec ouverture d'une fenêtre montrant sa progression. Si des erreurs surviennent lors d'une programmation ou d'une vérification, une fenêtre permet de le visualiser avec affichage des adresses en cause, du contenu trouvé dans le circuit et de celui qui aurait dû y être. Un calcul de checksum ou somme de contrôle est également disponible.

Pour ce qui est des PAL, GAL et assimilés, le LEAPER 10 connaît évidemment le format JEDEC mais permet, si nécessaire, d'éditer en mode plein écran la table des fusibles sous forme graphique, analogue à celle visible dans les fiches techniques des circuits. Il peut aussi exploiter les vecteurs de tests que vous avez éventuellement définis et contrôler ainsi le bon fonctionnement de votre PAL ou GAL.

Diverses fonctions annexes «de confort» sont disponibles dont un désassembleur pour les microcontrôleurs des familles 8748 et 8751 qui sont aujourd'hui encore les plus répandues de par le monde. Le test des circuits logiques et mémoires, quoique simple puisque limité à la fonction logique proprement dite, est efficace et simple d'emploi. Il a décelé sans difficulté les circuits «à problèmes» que nous lui avons soumis.

En résumé, le logiciel est complet et dispose de toutes les fonctions dont on peut avoir besoin sur ce type de produit. De plus, il est très convivial et s'utilise quasiment sans apprentissage après seulement quelques minutes de manipulation.

La technique

Toute l'électronique est évidemment contenue dans le petit boîtier du LEAPER 10 où deux circuits imprimés couverts de CMS prennent place. L'ensemble est piloté par microcontrôleur et certains circuits ont vu leurs références grattées ou effacées pour préserver la confidentialité du schéma. La copie «pirate» est ainsi redoutée aujourd'hui par ceux qui la pratiquaient allégrement il y a quelques années !

La qualité de fabrication est digne d'un produit industriel sérieux même si le boîtier fait un peu trop «grand public» à nos yeux.

C. Tavernier

Nota : Le LEAPER 10 est distribué au prix indicatif de 6650,00 Francs TTC*. (Sélectronic, Universal Developer, Dicomtech, etc.)

* : Prix chez Sélectronic.

NOTRE OPINION

Le LEAPER 10 est un produit intéressant pour tous ceux qui ont à travailler régulièrement avec des circuits logiques programmables divers allant des PAL et des PROM bipolaires aux PAL CMOS, EEPROM et microcontrôleurs de certaines familles. Les fonctions de test logique sont un «plus» appréciable que ce soit en maintenance ou en développement de produit.

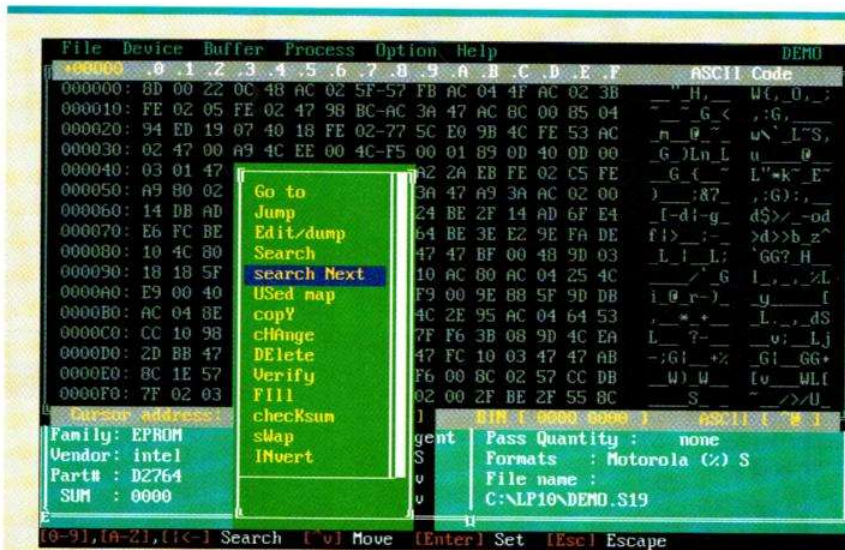


Figure 1: L'éditeur du buffer et sa fenêtre de commandes.

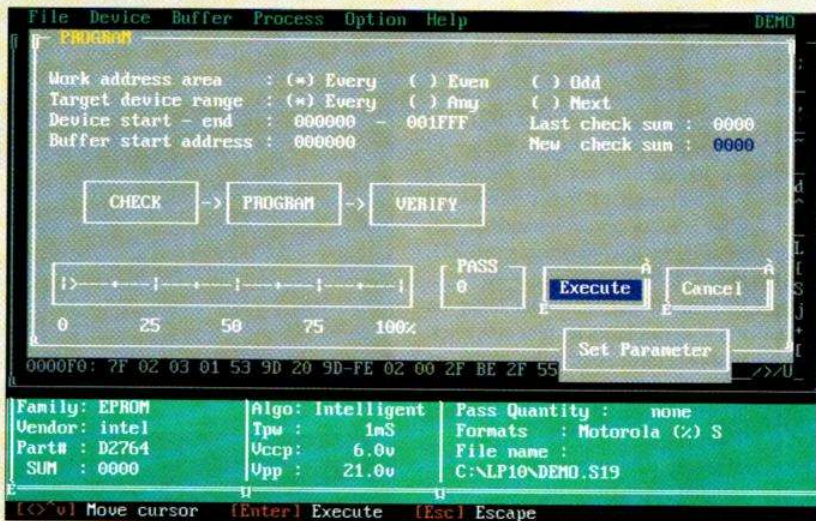


Figure 2: Avant de lancer la programmation, toutes les informations utiles sont affichées.

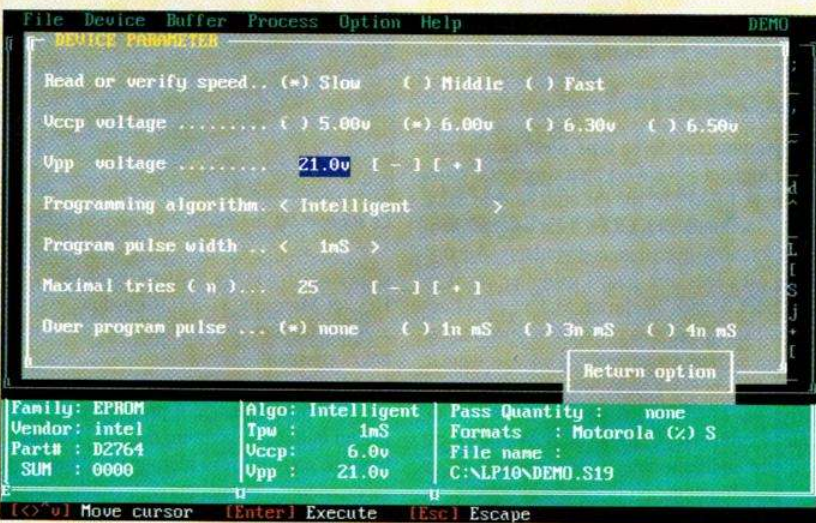


Figure 3: L'écran de modification des paramètres de programmation : tension, largeur d'impulsion, type d'algorithme... tout y est.

Sélection laserdisque

Le Président et miss Wade

SUJET



TECHNIQUE



Film américain (1996) de Rob Reiner, avec Michael Douglas et Annette Bening.



Sujet : Le président des Etats-Unis est en baisse de popularité dans les sondages. Pourtant son esprit est distrait par la charmante Sydney Wade, militante écologiste, dont il tombe amoureux. Il devra concilier sa carrière et sa quête du bonheur.

Notre avis : Version moderne de Cendrillon, mis au goût du jour, c'est-à-dire au «politiquement correct». Le Président peut tomber amoureux pendant son mandat sans avoir à tromper sa femme (il est veuf). La morale est sauve. Une vision bien américaine de la passion et de la politique !

Pioneer / VF / Format 1,85 / Stéréo Surround / 2 Faces / 58 Chapitres / 109 min / 239 F.

Pocahontas

SUJET



TECHNIQUE



Dessin animé américain (1996) des studios Disney

Sujet : Au début du 17^e siècle, un galion aborde les rives du nouveau monde. A son bord, un jeune marin courageux et un gouverneur avide de pouvoir cherchent la fortune, chacun à leur manière. Ils

rencontrent une tribu indienne, dont la fille du chef se nomme Pocahontas.

Notre avis : Basé sur des personnages historiques, ce dessin animé met en scène des sentiments très humains. Peut être un peu trop, compte tenu de l'échec, tout relatif, du film au Etats unis. Une belle histoire cependant.

Disney / VF / Format 1,85 / Stéréo Surround / 31 chapitres / 2 Faces / 77 min / 250 F

Mort subite

SUJET



TECHNIQUE



Film américain (1995) de Peter Hyams, avec Jean Claude Van Damme et Power Boothe.

Sujet : Dix sept mille spectateurs sont rassemblés pour assister à une finale de Hockey sur glace. Le vice-président se fait capturer par un groupe de terroristes qui demande une forte rançon et menace de faire exploser le stade. Tout était prévu, sauf l'intervention d'un pompier de service...

Notre avis : Pas de grande surprise pour ce film d'action au scénario plus que prévisible. Les effets spéciaux mécaniques sont plutôt réussis.

Pioneer / VF / Format 1,85 / Stéréo Surround / 47 chapitres / 2 Faces / 111 min / 239 F

Léon (version longue)

SUJET



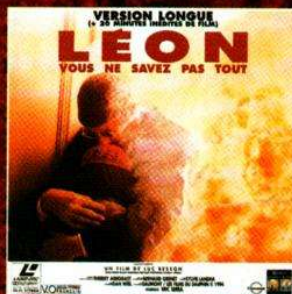
TECHNIQUE



Film français (1995) de Luc Besson, avec Jean Reno.

Sujet : A New York, un tueur à gages prend fait et causes pour une fillette de 12 ans dont les parents ont été assassinés.

Notre avis : Ce film d'action souhaite relater une histoire d'amour, toute platonique, entre le tueur et la jeune



filles. Cet aspect est davantage développé dans cette version longue qui compte 20 minutes supplémentaire, par rapport à la première version sortie en salle.

GCV / VO STF / Format 1,85 / Stéréo Surround / 42 chapitres / 3 Faces / 128 min / 280 F

L'île du docteur Moreau

SUJET



TECHNIQUE



Film américain (1996) de John Frankenheimer, avec Marlon Brando et Val Kilmer.

Sujet : Un savant travaille dans une île reculée, à la fabrication génétique de monstres mi-hommes, mi-animaux.

Notre avis : Voici un nouveau remake d'un classique du film d'horreur, lui-même inspiré par le fameux roman de H.G. Wells (l'auteur de la Guerre des Mondes). Les fans de Marlon Brando y trouveront leur compte, quant aux autres...

Image, Ciné Laser / NTSC / VO STA / CC / Format Scope / Stéréo Surround et digital AC-3 / 26 chapitres / 2 Faces / 96 min / 325 F

LE LD DU MOIS

Seven

SUJET



TECHNIQUE



Film américain (1996) de David Fincher, avec Brad Pitt et Morgan Freeman.

Sujet : Une série de meurtres particulièrement sordides est commise par un psychopathe intelligent et subtil. Chacun des meurtres est corrélé à l'un des sept péchés capitaux. Deux inspecteurs, l'un novice, l'autre proche de la retraite, s'attellent à la recherche de la vérité. Ce qu'ils découvrent se situe au-delà de leur imagination.

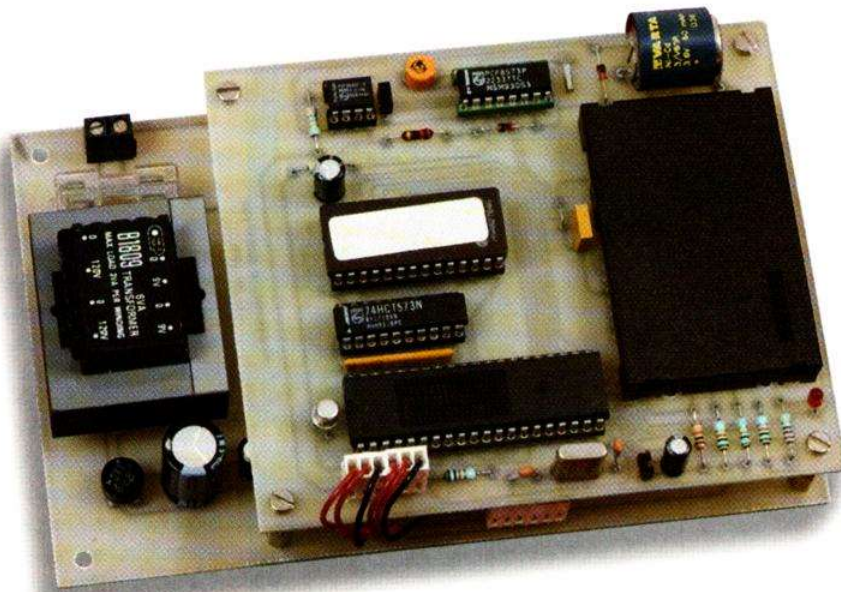
Notre avis : Film sombre dans tous les sens du terme, Seven se démarque des autres films policiers par une atmosphère particulièrement pesante. La violence est plus suggérée que montrée, c'est la marque d'un réalisateur de talent. Interprétation sans défaut. Tirage VF, mais existe en VO en tirage limité.

TF1 / VF / SCOPE / Stéréo Surround / 2 Faces / 40 Chapitres / 130 min / 250 F.



P. Loranchet

Programmateur domestique 4 voies à carte à puce



Si vous êtes de ceux qui sollicitent intensivement leurs appareils programmables, alors vous trouverez sûrement ce programmateur domestique à votre goût. Il y a quelques mois, nous vous avons proposé un programmateur domestique disposant d'un afficheur LCD et de bouton-poussoir pour effectuer la programmation. La mise à jour des pas de programme étant alors relativement fastidieuse, nous vous proposons une nouvelle version de l'appareil, équipé d'un lecteur de carte à puce.

Pour programmer les cartes à puce utilisées par notre nouveau programmateur domestique, vous devrez posséder le lecteur de cartes que nous avons décrit dans le numéro du mois de janvier 1997. Par contre, vous obtiendrez un programme spécifique à notre application de ce mois-ci pour piloter le lecteur de cartes et créer automatiquement les cartes utilisables avec le programmateur domestique.

Les possibilités du nouveau programmateur sont identiques aux possibilités de la version précédente, à une exception près : le nombre de pas de programme est de 63 au lieu de 64. Nous aurons l'occasion de revenir sur ce point de détail.

Schémas

Les schémas du programmateur domestique sont visibles en figure 1 et 2. Le cœur du programmateur domestique est un microcontrôleur bon marché et très répandu : le 80C32. Puisque ce modèle de microcontrôleur ne dispose pas d'EPROM interne, il faut donc mobiliser les ports P0 et P2 pour les bus de données et d'adresses. Le latch U2 capture le poids faible du bus des adresses qui est multiplexé avec le bus des données sur le port P0. Le circuit U2 est synchronisé par le signal /PSEN du microcontrôleur. Le réseau résistif RR1 est nécessaire en raison de la configuration à drain ouvert du port P0.

Une fois encore les bus d'adresses et de données

sont reliés à l'EPROM U3 dans le désordre le plus total. Cela permet garder un circuit imprimé simple face, ce qui vaut bien quelques efforts. Cela fonctionne à condition de programmer l'EPROM U3 avec un contenu traité de façon adéquate. Toujours pour simplifier au maximum le dessin du circuit imprimé (en vue de rester en simple face) les circuits périphériques utilisés se connectent au CPU via un bus I2C. Le circuit d'horloge sera un classique PCF8573 tandis que l'EEPROM pour les pas de programme sera un circuit PCF8582E.

La fréquence de l'oscillateur interne du circuit U4 est fixée par le quartz Y1. Le condensateur C4 permet d'affiner la fréquence de l'oscillateur, de façon à limiter au maximum la dérive de l'horloge. La sortie du comparateur interne du PCF8573 pilote le transistor T1 en vue de commander la ligne d'interruption du microcontrôleur INT1.

La batterie BAT1 alimentera le circuit U4 en cas de coupure de la tension d'alimentation, pour maintenir l'heure à jour. Lorsque la tension d'alimentation sera rétablie, le module pourra donc prendre en compte les actions suivantes au bon moment. Le circuit de charge de la batterie est relativement sommaire (DZ1, D1 et R7), mais il suffit pour nos besoins.

Le connecteur pour cartes à puce (CN1) est raccordé lui aussi au bus I2C, puisque que nous utiliserons des cartes PHILIPS D2000 (ou éventuellement D4000). Notez que l'alimentation des cartes à puce est mise en service grâce à l'interrupteur du support de cartes, de type normalement ouvert.

Lorsque la carte est bien en place dans le support, l'interrupteur se ferme ce qui permet de raccorder la broche C5 à la masse. Au passage le potentiel de la broche C5 est distribué à une ligne d'interruption du microcontrôleur, pour permettre de détecter automatiquement la présence d'une carte à puce dans le lecteur.

Enfin pour en finir avec le schéma de la figure 1, précisons que la LED DL1 sera utilisée pour guider l'utilisateur lors de la manipulation des cartes à puce et que le réseau R4/C5 est nécessaire pour générer le signal d'horloge interne de l'EEPROM.

Le schéma de la logique de commutation et de l'alimentation du montage est reproduit en figure 2. Grâce à l'emploi des opto-triacs MOC3041, le schéma est très simple. Ces circuits intègrent un

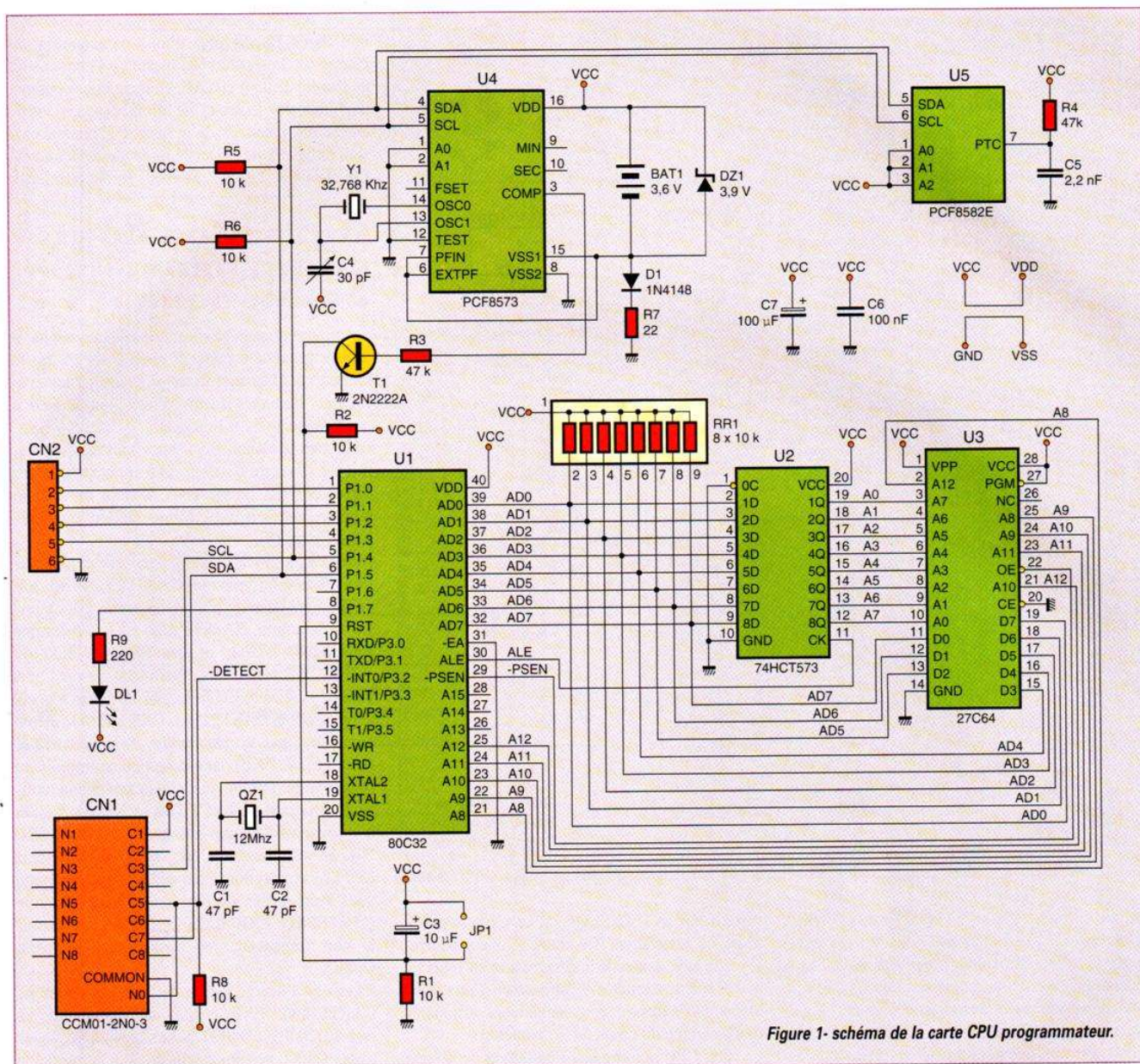


Figure 1- schéma de la carte CPU programmeur.

dispositif de détection de passage de la tension à 0 de la tension secteur. Ceci permet de commuter des charges résistives sans créer de perturbation sur le réseau électrique. Les circuits RC associés aux triacs sont nécessaires uniquement pour des charges inductives. Vous êtes libres de ne pas implanter les composants correspondants si vous connaissez la nature des charges que vous alimenterez avec ce montage.

Les transistors utilisés pour commander les optotriacs (T1 à T4) inversent l'état imposé par le port P1 du microcontrôleur. Ceci permet de désactiver automatiquement tous les triacs, lors de la remise à zéro du microcontrôleur. Lorsque la phase d'initialisation sera terminée, le microcontrôleur ira examiner dans l'EEPROM U5 le contenu du dernier pas de programme pour déterminer l'état initial à appliquer aux différents canaux. Nous y reviendrons plus tard, lors des paragraphes consacrés à l'utilisation du montage.

Quant à l'alimentation du montage, elle est confiée à un petit transformateur suivi d'un classique pont de diodes, d'un condensateur de filtrage et d'un régulateur LM7805.

A propos de filtrage, vous noterez que le découplage de la tension VCC est relativement sommaire, pour simplifier au maximum le dessin des circuits imprimés.

Dans un environnement électrique perturbé (proche de moteurs électriques par exemple), il sera peut-être utile de rajouter des petits condensateurs de 100 nF entre les pattes d'alimentation des circuits U1 à U5.

Réalisation

Le dessin du circuit imprimé de la carte CPU est visible en figure 3. La vue d'implantation associée est reproduite en figure 4. Le dessin du circuit imprimé de la carte de commutation et d'alimentation est visible en figure 5.

La vue d'implantation associée est reproduite en figure 6. Avant de réaliser les circuits imprimés, il est préférable de vous procurer les composants pour vous assurer qu'ils s'implanteront correctement. Cette remarque concerne particulièrement le transformateur, le connecteur pour cartes à puce et la batterie de 3,6 V. Si vous décidez d'implanter les condensateurs C3 à C6 (en fonction de la nature des charges à alimenter avec ce montage), ils seront aussi concernés par cette remarque. Les pastilles seront percées à l'aide d'un foret de 0,8 mm de diamètre, pour la plupart. En raison de la taille réduite des pastilles concernées, il vaudra mieux utiliser des forets de bonne qualité pour éviter d'emporter les pastilles.

En ce qui concerne les borniers à vis, les triacs, le pont de diodes et les connecteurs il faudra percer avec un foret de 1 mm de diamètre. Pour la batterie, le porte-fusible et le transformateur il faudra

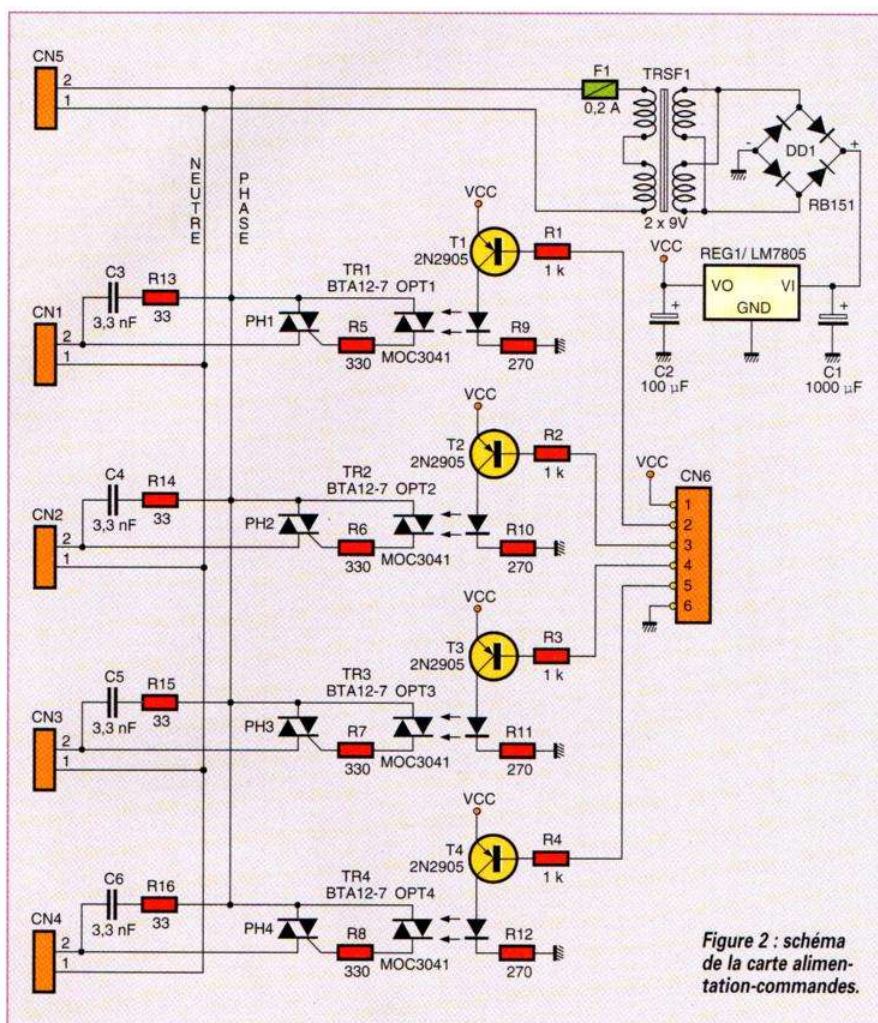


Figure 2 : schéma de la carte alimentation-commandes.

utiliser un foret de 2 mm de diamètre (à vérifier selon le modèle que vous aurez acheté).

Il n'y a pas de difficulté particulière pour l'implantation. Soyez tout de même attentifs au sens des condensateurs et des circuits intégrés. Vous noterez la présence d'un strap unique sur la carte CPU qu'il vaut mieux implanter en premier, pour ne pas l'oublier. Le régulateur REG1 sera monté sur un radiateur ayant une résistance thermique inférieure à 17°C/W pour éviter d'atteindre une température de jonction trop élevée.

La fréquence du circuit d'horloge peut être ajustée grâce à C4. Pour ne pas perturber l'oscillateur lors la mesure, évitez de placer les entrées du fréquencesmètre sur les pattes du quartz. Il est préférable de mesurer la fréquence du signal de sortie du pré-diviseur interne.

Ce signal est disponible sur la patte 11 du PCF8573 (U4). Ajustez C4 pour obtenir 128 Hz le plus précisément possible.

L'EPROM U3 sera programmée avec le contenu d'un fichier traité de façon à rétablir l'ordre voulu par le microcontrôleur, en raison du raccordement particulier de U3. Vous pourrez vous procurer les fichiers adéquats par téléchargement sur le serveur Minitel. Vous trouverez le fichier U3.BIN qui est le reflet binaire du contenu de l'EPROM U3, et le fichier U3.HEX qui correspond au for-

mat HEXA INTEL. Si vous n'avez pas la possibilité de télécharger les fichiers, vous pourrez adresser une demande à la rédaction en joignant une disquette formatée accompagnée d'une enveloppe self-adressée convenablement affranchie (tenir compte du poids de la disquette).

La carte CPU prendra place au-dessus de la carte de commutation, grâce à 4 entretoises de 20 mm minimum de hauteur. Pour cela, les pastilles de centrage des circuits imprimés doivent être percées avec un foret de 3,5 mm de diamètre. Pour relier la carte CPU (CN2) avec la carte de commutation (CN6) vous pourrez utiliser les connecteurs prévus ou bien souder directement des fils. Soyez vigilant à l'ordre des fils pour ne pas inverser la tension VCC qui est véhiculée par ces connecteurs.

Avant de pouvoir tester le montage avec des cartes à puce, il sera peut-être utile de vérifier le fonctionnement des circuits de commutation. Il va sans dire que pour procéder aux tests qui vont suivre il faut être extrêmement vigilant, en raison de la présence de la tension du secteur. Retirez le microcontrôleur de son support, et utilisez des straps pour placer tour à tour les lignes P1.0 à P1.3 à la masse. Lorsque le strap est en place, le triac associé est conducteur de sorte que le 220VAC est distribué sur la sortie correspondan-

te. En retirant le strap la tension de sortie doit retomber à 0V. Si vous n'avez pas connecté de charge sur la sortie, vous mesurerez une tension de l'ordre de 15 à 20VAC, en raison des courants de fuites des triacs et de l'impédance d'entrée élevée des appareils de mesure. Par prudence, il sera judicieux de placer le montage dans un boîtier plastique, lorsque les essais seront terminés.

Utilisation du programmeur domestique

Le programmeur domestique est très simple à utiliser grâce aux cartes à puce. Pour mettre le montage à l'heure ou pour programmer les événements souhaités il suffit d'introduire la carte à puce adéquate dans l'appareil.

Bien sûr, nous pourrions vous indiquer simplement la structure des données à enregistrer sur les cartes et vous laisser vous débrouiller avec le montage décrit le mois dernier (lecteur de cartes à puce pour PC).

Mais avons fait bien mieux puisque nous vous proposons le programme CARTEPRG. EXE qui se chargera de programmer les cartes pour vous. Le programme CARTEPRG. EXE fonctionne sous WINDOWS 3.1 et sous WINDOWS 95 (ou WINDOWS NT). Pour déterminer sur quel port parallèle est connecté le lecteur de cartes à puce, le programme CARTEPRG. EXE utilise le même paramètre que le programme du mois dernier (LECTEUR. EXE) dans la section appropriée du fichier WIN. INI. Si vous n'avez pas encore utilisé le programme LECTEUR. EXE, la section n'existe probablement pas dans le fichier WIN. INI. Si votre lecteur n'est pas connecté au port LPT1 (port sélectionné par défaut), le programme vous avertira lors du démarrage du programme CARTEPRG. EXE. Il vous suffit alors de choisir le port imprimante en passant par le menu Option.

En ce qui concerne le type de carte le programme CARTEPRG. EXE utilise indifféremment les cartes D2000 ou D4000. Notez cependant que les cartes D4000 ne seront utilisées qu'à la moitié de leur capacité, donc comme une carte D2000. Les paramètres de configuration sont enregistrés automatiquement dans le fichier WIN. INI lorsque le programme prend fin normalement.

Pour le reste, l'utilisation du programme CARTEPRG. EXE est quasiment évidente, et c'est bien là l'intérêt de l'environnement WINDOWS. L'option Fichier du menu principal vous permet, bien entendu, d'enregistrer ou de charger le contenu de vos cartes.

L'option Edit vous permet d'effectuer la saisie du contenu des pas de programmes, et l'option Action vous permet de programmer les cartes.

Depuis le début de cet article, nous avons passé sous silence un point crucial, vous l'aurez peut-être noté. Il s'agit de la méthode utilisée pour mettre à l'heure le montage. Le programmeur domestique n'utilise pas de clavier, pas d'afficheur, pas de port série pour dialoguer avec le monde extérieur. Il ne nous reste donc que les cartes à puce pour informer le montage de nos

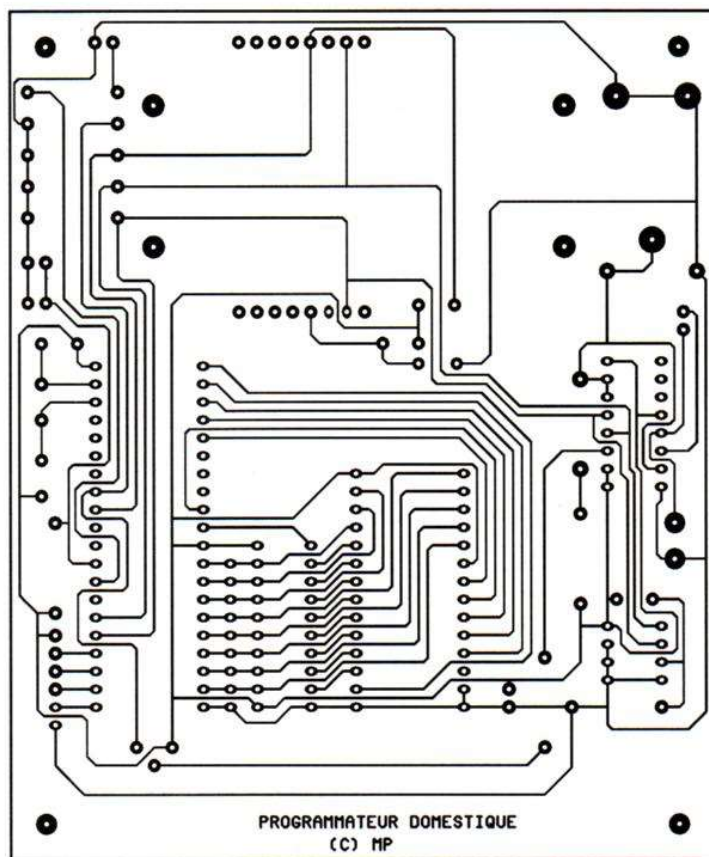
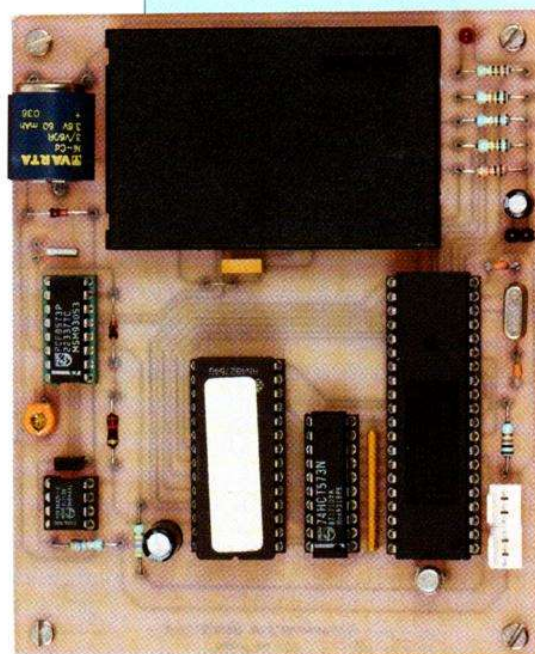


Figure 3 :
Circuit imprimé,
côté cuivre,
échelle 1 de
la carte CPU

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS CARTE CPU

- BAT1 : Accumulateur 3,6 V/60 mAH à souder sur circuit imprimé (par exemple référence Varta 53306 603 059).
- CN1 : Support pour cartes à puce à souder sur circuit imprimé, avec contact normalement ouvert (par exemple référence CCM01-2NO-3)
- CN2 : Barrette mini-KK, 6 contacts, sorties coudées, à souder sur circuit imprimé, référence MOLEX 22-05-7068.
- C1, C2 : Condensateur céramique 47 pF, au pas de 5,08 mm
- C3 : 10 μ F/25 V, sorties radiales
- C4 : 3/30 pF variable
- C5 : 2,2 nF
- C6 : 100 nF
- C7 : 100 μ F/25 V, sorties radiales



- DL1 : Diode LED rouge 3 mm
- DZ1 : Diode Zener 3,9 V, 1/4 W
- D1 : 1N4148
- JP1 : Jumper au pas de 2,54 mm
- QZ1 : Quartz 12 MHz en boîtier HC49/U
- RR1 : Réseau résistif 8x10 k Ω en boîtier SIL
- R1, R2, R5, R6, R8 : 10 k Ω 1/4 W 5 %
- R3, R4 : 47 k Ω 1/4 W 5 %
- R7 : 22 Ω 1/4 W 5 %
- R9 : 220 Ω 1/4 W 5 %
- T1 : 2N2222A
- U1 : Microcontrôleur 80C32 (12 MHz)
- U2 : 74HCT573
- U3 : Eeprom 27C64 temps d'accès 200 ns
- U4 : PCF8573
- U5 : PCF8582E
- Y1 : Quartz 32,768 kHz en boîtier Mini-Cyl

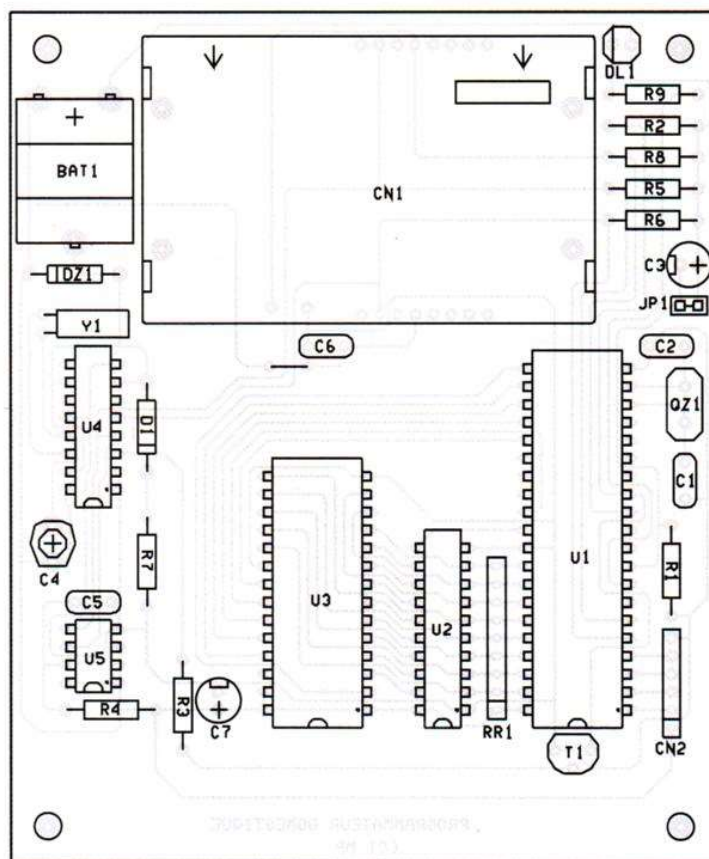


Figure 4 :
Implantation
des composants
de la carte CPU

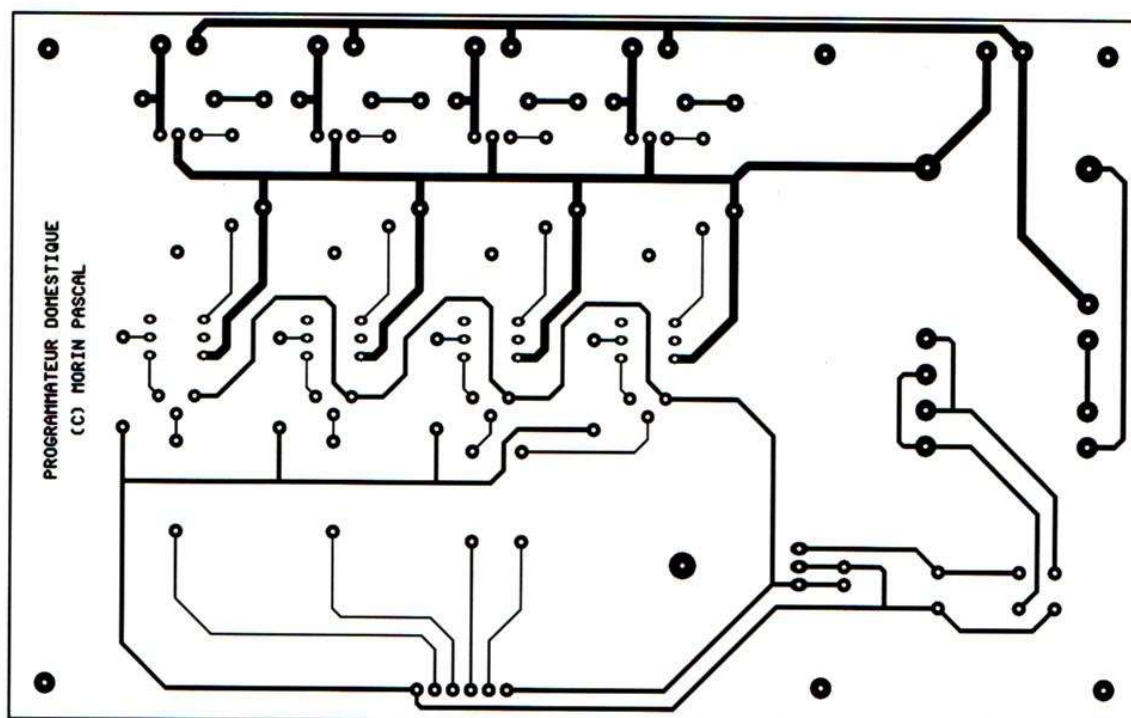


Figure 5 :
Circuit imprimé,
côté cuivre,
échelle 1
de la carte
d'alimentation et
commutations.

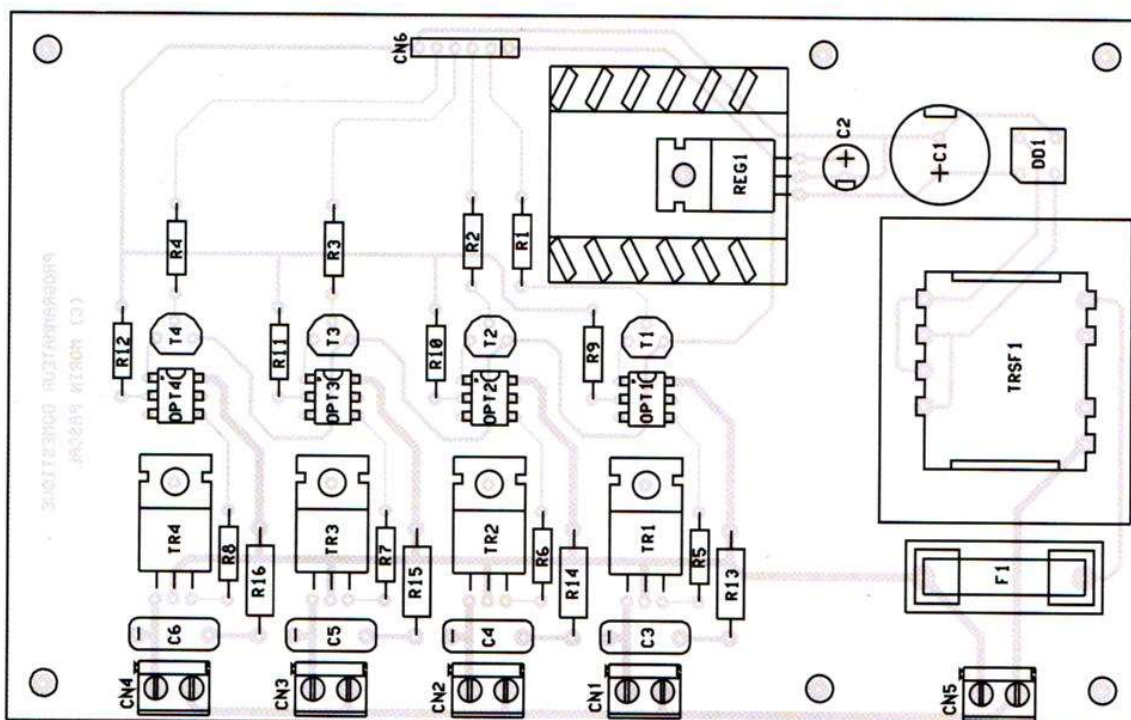
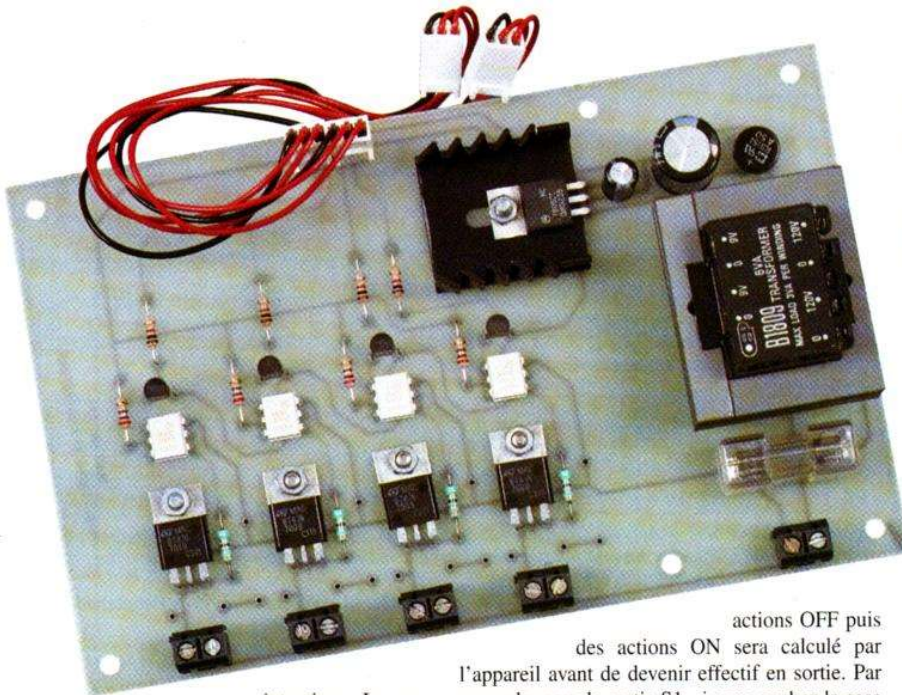


Figure 6 :
Implantation
des composants
de la carte
d'alimentation et
commutations.

COMPOSANTS DE LA CARTE D'ALIMENTATION ET COMMUTATION

- CN1, CN2, CN3, CN4, CN5 :
Bornier de connexion à vis, 2
plots, au pas de 5,08 mm, à sou-
der sur circuit imprimé, profil
bas.
- CN6 : Barrette mini-KK, 6
contacts, sorties coudées, à sou-
der sur circuit imprimé, référence
MOLEX 22-05-7068.
- C1 : 1000 μ F/25 V, sorties
radiales
- C2 : 100 μ F/25 V, sorties radiales
- C3, C4, C5, C6 : 3,3 nF
- DD1 : Pont de diodes RB151 ou
équivalent (60 V, 1 A)
- F1 : Fusible 0,2 A, dimensions
5x20 mm + porte-fusible à souder
sur circuit imprimé
- OPT1, OPT2, OPT3, OPT4 :
Optocoupleur MOC3041
- REG1 : Régulateur LM7805 (5 V)
en boîtier TO220 + Dissipateur
thermique 17°C/W (par exemple
référence Redpoint TV1500).
- R1, R2, R3, R4 : 1 k Ω 1/4 W 5 %
- R5, R6, R7, R8 : 330 Ω 1/4 W 5 %
- R9, R10, R11, R12 : 270 Ω 1/4 W 5 %
- R13, R14, R15, R16 : 33 Ω 1/4 W 5 %
- TRSF1 : Transformateur 220
/2 x 9 V, 6 VA, à souder sur circuit
imprimé, par exemple référence
OEP B1809
- TR1, TR2, TR3, TR4 : Triac
BTA12-7
- T1, T2, T3, T4 : 2N2907



intentions. Le programme CARTEPRG. EXE permet donc de programmer une carte avec un contenu spécial qui sera utilisé par le système pour mettre l'horloge interne à jour (option Action/Créer une carte Horloge). Bien entendu, entre le moment où vous programmerez la carte «horloge» et le moment où vous l'introduirez dans l'appareil, il va s'écouler un certain temps. Ce sera à vous de prévoir à l'avance, à quelle heure vous mettrez l'appareil à l'heure. Par exemple si il est 16H00 au moment où vous voulez programmer une carte «horloge», vous programmerez une carte pour contenir 16H10. Ensuite, montre en main, il vous faudra attendre 16H10 pour introduire la carte dans l'appareil à mettre à jour.

Pour programmer le contenu des pas de programmes utilisez l'option Edit. Le programme affiche alors une boîte de dialogue qui contient tous les éléments à saisir (voir la figure 7). Pour modifier le contenu d'un pas de programme commencez par choisir son numéro dans la liste déroulante, puis utilisez le bouton EDIT. Après édition des différents champs affichés, lorsque le contenu du pas de programme vous convient vous pouvez l'enregistrer directement, grâce au bouton ENREGISTRE. Ou bien vous pouvez enregistrer les éléments saisis dans un nouveau pas de programme en choisissant d'abord le numéro du pas dans la liste, puis en utilisant le bouton ENREGISTRE.

La date et l'heure affichées dans la zone de saisie de texte (en haut à gauche) doit respecter un format relativement strict. Le champ commence par le jour suivi du caractère «/» et du mois. Vient ensuite le caractère «-» suivi de l'heure, puis le caractère «:» et enfin les minutes. Le programme se chargera de vérifier la validité du format et des valeurs saisies dans cette zone de texte. Notez que la date du 29 Février est autorisée, bien que le montage ne sache pas gérer les années bissextiles. Les cases à cocher ON et OFF permettent de déterminer l'action qui sera effectuée lorsque l'heure programmée sera atteinte. Le résultat des

actions OFF puis des actions ON sera calculé par l'appareil avant de devenir effectif en sortie. Par exemple, pour la sortie S1, si vous cochez la case OFF et la case ON également, c'est l'état ON qui sera finalement appliqué à S1 (d'abord OFF puis ON). Bien entendu, les états intermédiaires du calcul ne seront pas appliqués aux sorties, pour éviter de générer des microcoupures. Seul le résultat final sera appliqué au port P1, et ceci même si plusieurs pas de programmes surviennent à la même heure. Si vous ne cochez ni la case OFF ni la case ON la sortie correspondante restera dans l'état courant.

Lorsque vous aurez fini d'éditer le contenu des pas de programme vous pourrez fermer la boîte de dialogue grâce au bouton FIN D'EDITION. Ensuite, il vous reste à programmer une carte à puce en passant par le menu ACTION/ENREGISTRER UNE CARTE PROG, et éventuelle-

ment à enregistrer votre travail dans un fichier pour vous en resservir ultérieurement.

Le programmeur domestique accepte 63 pas de programme au lieu de 64 pour le programmeur proposé il y a quelques mois. Ceci est dû au format des données inscrites sur les cartes à puce. En effet la place occupée précédemment par le pas 64 est maintenant utilisée pour indiquer à l'appareil si le contenu de la carte correspond à des pas de programme ou bien à une mise à jour de l'horloge interne.

Maintenant que vous savez manipuler le programme CARTEPRG. EXE pour créer les cartes dont vous avez besoin, abordons le comportement du montage. En situation normale, la diode LED de l'appareil doit clignoter régulièrement environ une fois par seconde. Lorsque vous introduisez une carte à puce dans l'appareil, ce dernier examine l'octet situé à l'adresse 255. Si la carte n'est pas correctement programmée, si elle est mal insérée dans le connecteur ou si elle n'est pas lisible, la LED va émettre deux signaux lumineux rapides, toutes les 2 secondes, jusqu'à ce que vous ayez retiré la carte du lecteur. Sinon la diode LED restera allumée le temps que le contenu de la carte soit pris en compte. Pendant ce temps, vous devez laisser la carte en place dans le lecteur. Lorsque le traitement de la carte est terminé, la LED se remet à clignoter normalement. Vous pouvez alors retirer la carte à puce du lecteur.

Lors de l'initialisation du programmeur domestique (mise sous tension, ou court circuit sur JP1), les différents canaux pilotés par l'appareil sont immédiatement (et automatiquement) mis hors service, le temps que le microcontrôleur soit prêt. Ensuite le dernier pas de programme de l'appareil (pas n°63) est utilisé pour définir l'état souhaité à la mise sous tension. Si le pas de programme n°63 n'est pas utilisé, les sorties restent alors dans

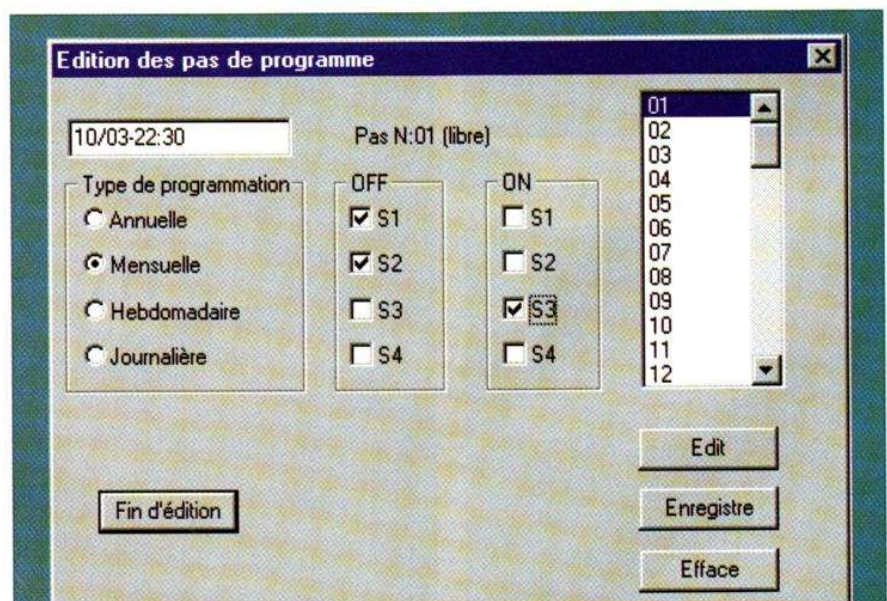


Figure 7 : La boîte de dialogue de l'éditeur de notre programme CARTEPRG.EXE

l'état OFF. Les actions ON du pas N°63 sont appliquées telles quelles sur le port de sortie du microcontrôleur, immédiatement après la phase d'initialisation. Les actions OFF ne sont pas utilisées lors de la phase d'initialisation. Le contenu des actions OFF et ON du pas de programme N°63 seront appliqués ultérieurement, à la date et à l'heure associée. Vous pourrez donc utiliser ce pas de programme pour replacer régulièrement le système dans un état connu. Le type annuel, mensuel, hebdomadaire, et quotidien s'applique aussi au pas N°63. Par exemple, vous pouvez utiliser ce pas de programme pour remettre toutes les sorties à 0, tous les jours à minuit.

Après la phase d'initialisation, l'appareil va scruter tous les pas de programme pour déterminer l'heure de la prochaine alarme à mettre en place. Si aucun pas de programme n'est valide, ou si la date programmée est dépassée pour tous les pas de programme valides, aucune alarme n'est mise en place. Après avoir introduit une carte à puce dans l'appareil, en fin de traitement de la carte, l'appareil va examiner une fois de plus tous ses pas de programme pour mettre à jour les registres d'alarme du circuit U4. Dans le cas où aucun pas de programme n'est actif, l'alarme est tout simplement désactivée, en attendant une nouvelle intervention extérieure.

Notez qu'une action spéciale, correspondant au changement d'année, est automatiquement mise

ADRESSE	CARTE PROGRAMME	CARTE HORLOGE
0 à 3	Pas de programme N°1 (voir le détail en figure 9)	Date et heure à transférer (HH, mm, JJ, MM)
4 à 7	Pas de programme N°2	
247 à 250	Pas de programme N°63	
251 à 253	Non utilisé	
255	Identification : 0 pour une carte programme	1 pour une carte horloge

Figure 8 : affectation des adresses selon le type de carte.

Ma2	Ma1	Ma0	H4	H3	H2	H1	H0	Heures
Ma4	Ma3	m5	m4	m3	m2	m1	m0	minutes
Ma7	Ma6	Ma5	J4	J3	J2	J1	J0	Jours
PF	Inutilisé	Typ1	Typ0	MO3	MO2	MO1	MO0	Mois

Figure 9 : Ma0 à Ma7 > Actions OFF/ON réparties sur les zone libres des variables Heures/minutes/Jours/Mois pour compacter les informations et utiliser plus de pas de programme.

PF -> Pas de Programme libre si = 1

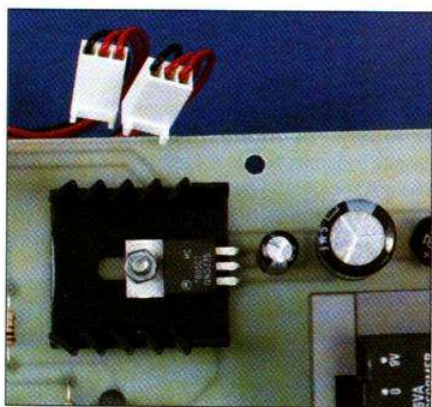
Typ0 et Typ1 -> mode de la programmation (00 -> Annuelle, 01 -> Mensuelle, 10 -> Hebdomadaire, 11 -> Journalière).

en place par l'appareil pour modifier le contenu de l'EEPROM. Le jour des actions hebdomadaires est alors automatiquement décalé d'une année sur l'autre, ce qui vous évite de reprogrammer l'appareil à chaque changement d'année. Ce n'est pas très important, mais cela peut rendre service si l'appareil s'est fait oublié parce qu'il

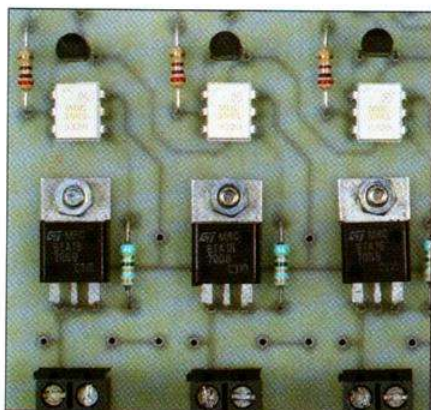
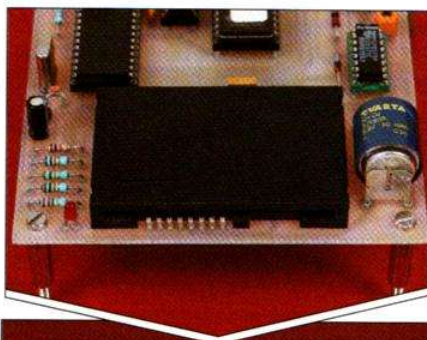
s'acquiesce fidèlement des tâches prévues. Si vous souhaitez programmer vous-même les cartes à puce avec le programme LECTEUR. EXE ou bien avec un programme de votre cru, vous trouverez en figures 8 et 9 toutes les informations nécessaires. Le tableau de la figure 9 donne le détail du contenu de la carte, qui sera recopié dans l'EEPROM interne du système. Les données correspondant aux pas de programmes se répètent tous les quatre octets. Les octets 0 à 3 correspondent au pas de programme N°0, les 4 octets suivants correspondent au pas N°1, etc., jusqu'aux octets 247 à 250 qui correspondent au dernier pas de programme (N°63).

Les octets 251 à 253 ne sont pas utilisés tandis que l'octet 255 permet au système d'identifier la fonction de la carte à puce (0 pour une carte programme, 1 pour une carte «horloge»).

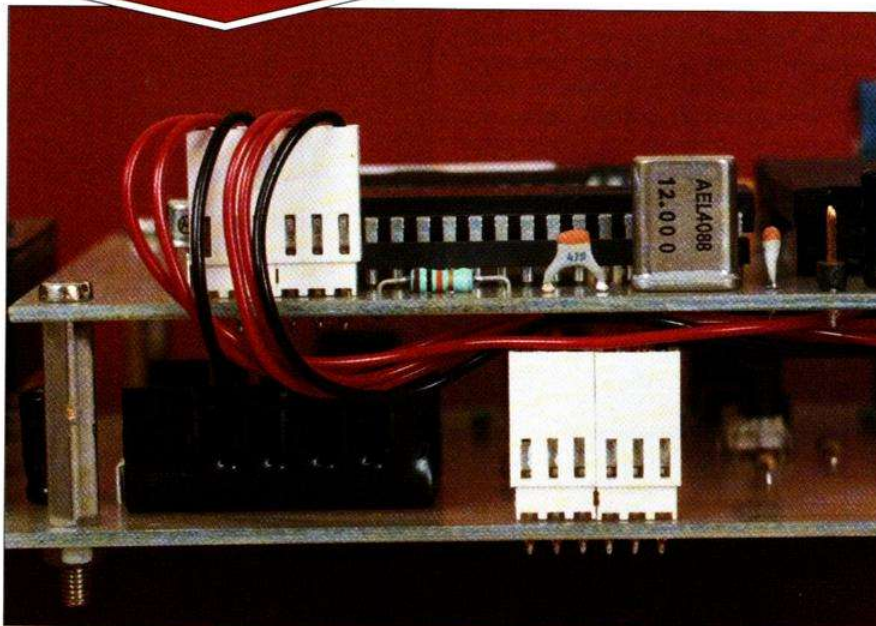
P. Morin



L'alimentation



Les triacs de sorties opto-isolés



Les liaisons entre les deux cartes superposées pour s'insérer dans un coffret en plastique standard.

Récepteur CB



L'ensemble réalisé permet la réception des quarante canaux de la bande CB qui s'étale de 26,965 à 27,405 MHz (Tableau 1). Il fonctionne en modulation d'amplitude. Sa sélectivité est fixée à environ 10 kHz par l'emploi d'un filtre céramique. Sa sensibilité est de l'ordre de 1 μ V, pour un rapport signal sur bruit supérieur à 12 dB.

Description fonctionnelle

Le synoptique du montage est représenté sur la figure 1. Il s'agit d'un récepteur superhétérodyne à simple changement de fréquence (voir notre série d'initiation à ce propos). Les signaux d'antennes attaquent un filtre passe-bande de quelques megahertz de bande passante. Pour recevoir la bande CB, le récepteur est de type infradyne et le VCO couvre une gamme qui comprend la bande de fréquence qui va de 26,51 à 26,95 MHz. La fréquence intermédiaire est fixée à 455 kHz et la bande passante du filtre FI est de l'ordre de 10 kHz, cela correspond à la largeur spectrale d'une émission en modulation d'amplitude. Afin d'assurer une sensibilité suffisante, le gain de l'amplificateur FI s'élève à environ 80 dB. La commande automatique de gain a été volontairement omise. En effet, elle aurait compliqué notablement le schéma électrique et n'était pas indispensable dans notre cas.

Le schéma électrique

Le schéma électrique du récepteur est représenté sur la figure 2. Le filtre d'entrée est un simple circuit accordé. Une structure plus complexe com-

portant plusieurs circuits résonants couplés capacitivement entre eux nécessite un réglage minutieux et demande un matériel de mesure sophistiqué (générateur HF, wobblateur, etc.). L'utilisation de composants de valeurs fixes, de par leur tolérance d'environ 10 %, n'était pas non plus envisageable.

Les fonctions d'oscillation et de mélange sont confiées à un circuit intégré de type NE602. Sa structure interne, ses caractéristiques d'entrée-sortie et son brochage apparaissent respectivement sur les figures 3,4,5. Le mélange des signaux d'antenne et des signaux issus de l'oscillateur est assuré par la variation du courant de polarisation d'un double étage différentiel (donc d'un circuit multiplicateur).

Le circuit résonant du VCO est constitué des capacités de réaction C8 et C9, de la diode varicap BB105G et de la self L2 bobinée sur un tore de type T37-12. Pour garantir une bonne stabilité du VCO, l'alimentation du NE602 est fournie par un régulateur intégré.

L'utilisation d'une diode Zener est possible, mais les caractéristiques de bruit et de stabilité du VCO seraient moins bonnes. Les deux résistances R4 et R5 déterminent la plage de fréquences du VCO qui comprend la gamme qui va de 26,51 à 26,95 MHz.

L'adaptation à l'entrée et à la sortie du double filtre céramique se réalise en utilisant des résistances de source et de charge de 2200 Ω . Ici l'adaptation d'entrée n'est pas rigoureusement réalisée, en effet la résistance de sortie du NE602 est de 1500 Ω , elle est cependant suffisante et l'adjonction d'une résistance de 680 Ω se traduirait par une perte de signal.

La résistance de sortie de 2200 Ω correspond à la mise en parallèle de la résistance R7 et de la résistance d'entrée de l'amplificateur à transistor bipolaire. Cet amplificateur est un étage émetteur commun qui joue un rôle de préamplificateur du signal à fréquence intermédiaire. Il est suivi de

L'utilisation des circuits intégrés, maintenant répandue, permet de réaliser des fonctions électroniques complexes en minimisant la quantité de composants. Le récepteur décrit ci-dessous recourt à une intégration moyenne et cela lui confère un aspect didactique.

Cependant, il existe aujourd'hui des récepteurs intégrés dans un seul boîtier, ce qui n'est pas le cas de notre réalisation.

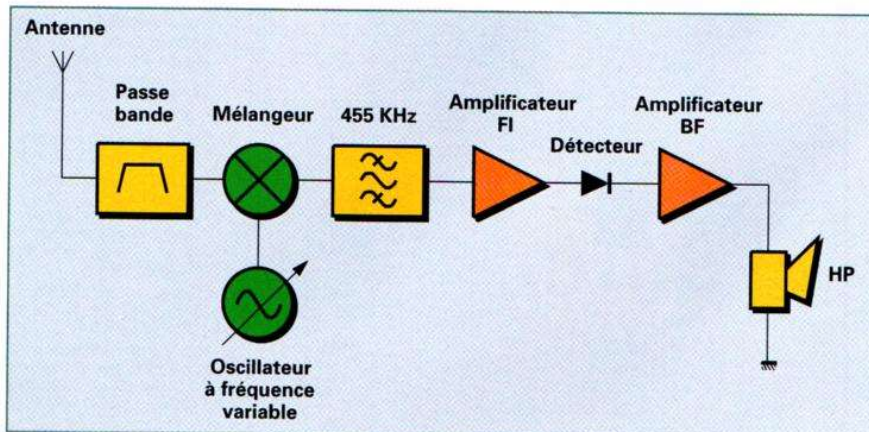
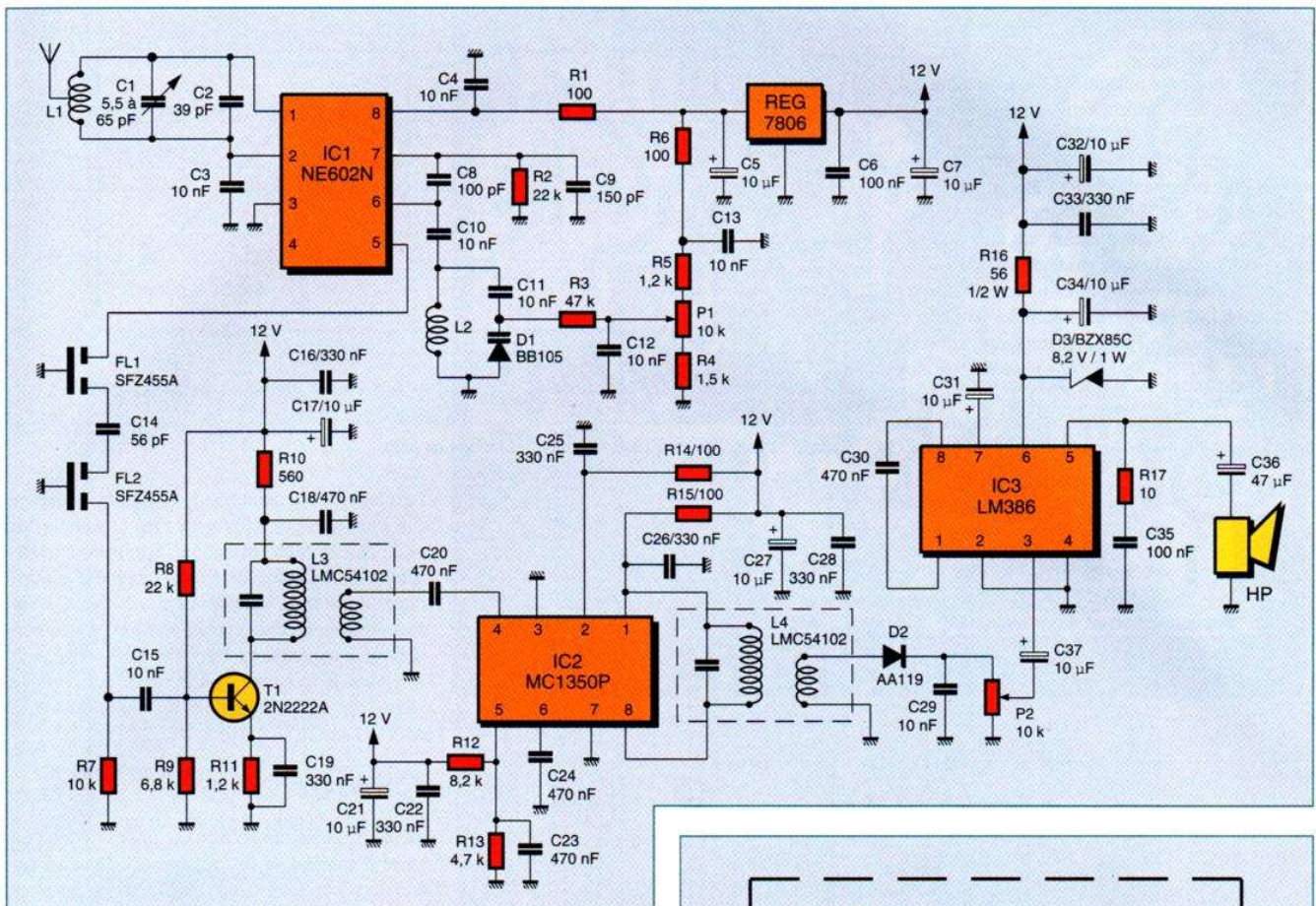


Figure 1 : synoptique du récepteur CB



l'amplificateur intégré MC1350P, dont le brochage et la structure interne sont montrés sur les figures 6 et 7. Les broches 1 et 8 correspondent aux deux collecteurs ouverts de la paire différentielle de l'étage de sortie. La commande automatique de gain s'applique sur la broche 5 du circuit intégré. Ici le gain maximum est imposé par une tension inférieure à 5 V appliquée sur la broche de CAG. La figure 8 représente la réduction du gain en fonction de la tension de CAG. La détection du signal modulé en amplitude est réalisée de manière classique, à l'aide d'une diode au germanium de type AA119. Enfin le dernier étage est l'étage d'amplification BF.

Il utilise un LM386, dont le brochage apparaît sur la figure 9 et qui délivre une puissance maximale de 100 mW dans un haut-parleur de 8 Ω .

Figure 2 : schéma complet du récepteur CB.

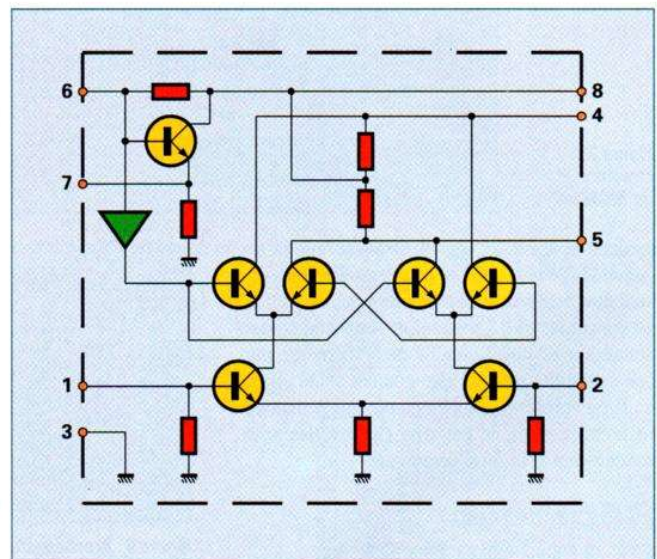


Figure 3 : structure du NE602

Tension alimentation	4,5 - 8,2
Courant absorbé	2,4 - 2,8 mA
Fréquence Max. mixeur	500 MHz
Fréquence Max. oscillateur	200 MHz
Gain conversion	14 - 18 dB
Facteur Bruit	5 dB
Capacité entrée	3 pico Farad
Impédance d'entrée	1.500 Ohms
Impédance sortie	1.500 Ohms

Figure 4 : Caractéristiques du NE602

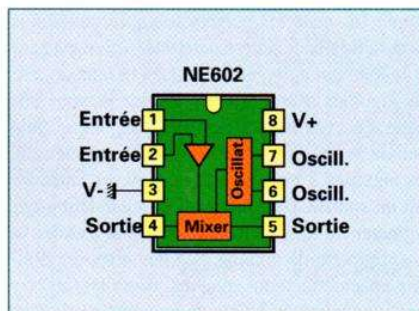


Figure 5 : brochage du NE602...

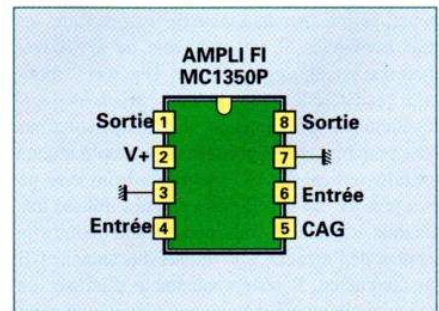


Figure 6 : ... et du MC1350P

Réalisation pratique

Le dessin du circuit imprimé et l'implantation des composants sont respectivement représentés sur les figures 10 et 11. Le perçage du circuit imprimé s'effectue avec un foret de 0,8 mm. Des diamètres plus importants devront être utilisés pour l'implantation des potentiomètres, des connecteurs d'antenne, d'alimentation, du haut-parleur, des pots blindés, du condensateur variable, de la diode zener, de la résistance R16, du point milieu de la self L1, du régulateur et du filtre céramique. Les trois circuits intégrés sont implantés sur supports. Les selfs L1 et L2 sont réalisées sur des tores de type T37-12 (vert-blanc). La self L1 est constituée de deux enroulements successifs, respectivement de 4 spires et de 11 spires. Le rac-

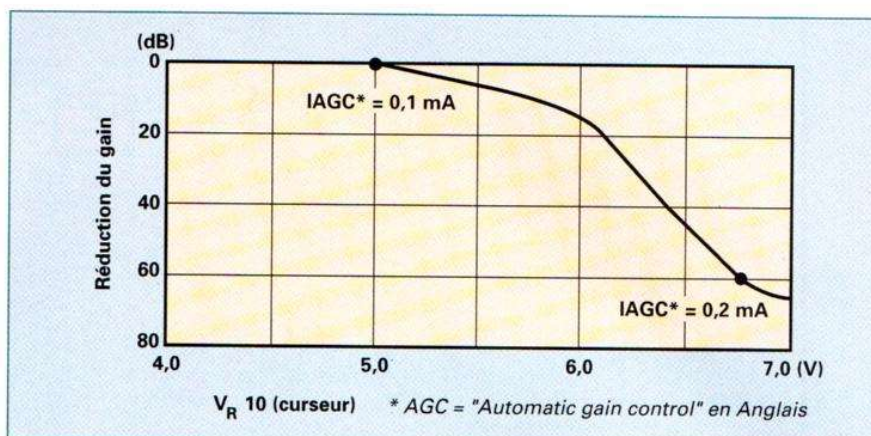


Figure 8 : courbe d'action du contrôle automatique de gain.

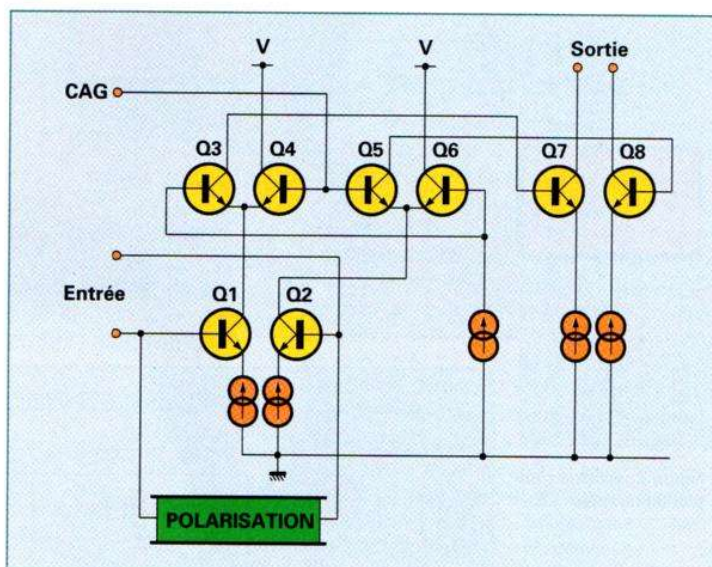


Figure 7 : structure du MC1350P.

cordement des deux enroulements se fait en torsadant les deux brins. Les deux enroulements doivent être bobinés dans le même sens. La self L2 est constituée de 15 spires. Les selfs sont confectionnées avec du fil émaillé de 5/10ème de mm. Les extrémités devront être grattées avant soudure. Il est recommandé d'implanter les résistances en premier et de ne pas trop chauffer les semi-conducteurs et le filtre céramique.

Réglages et utilisation

Il est conseillé de réaliser les essais entre 18 et 22 heures, période pendant laquelle les QSO sont les plus nombreux. Il est préférable de se trouver dans une grande agglomération. Une fois le montage réalisé, connectez le haut-parleur et l'alimentation. Pour l'antenne, différentes solutions sont possibles. Vous pouvez par exemple utiliser un brin vertical de 2,75 mètres de haut, avec un bon plan de masse à la base. Si vous utilisez une antenne intérieure, vous pouvez soit réduire la hauteur de l'antenne, soit utiliser une antenne CB du commerce. Il reste souhaitable d'utiliser un bon plan de masse (plaque métallique) qui remplace la carrosserie (cas d'une utilisation en

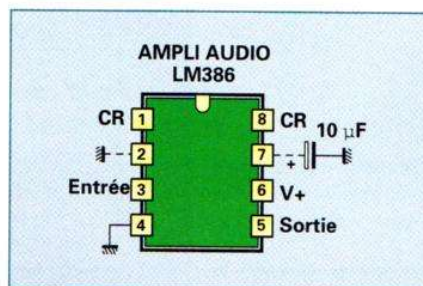


Figure 9 : brochage du LM386

mobile). Il est également possible d'utiliser un simple fil, mais les performances seront moins bonnes. Réglez le potentiomètre de volume à zéro en le tournant complètement dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. Réglez le potentiomètre d'accord sur une position quelconque, puis tournez le potentiomètre de volume dans le sens des aiguilles d'une montre, vous devez entendre soit un souffle, soit un signal de modulation qui augmente au fur et à mesure que vous tournez le potentiomètre de volume. Si vous disposez d'un fréquencemètre, vous pouvez contrôler le bon fonctionnement du VCO, en couplant par induction une ligne de mesure sur la self L2 du VCO.

La plage de variation de la fréquence doit être comprise approximativement dans la gamme qui va de 25 à 28 MHz. Attention, la puissance rayonnée par le VCO est faible et le couplage est critique. Ajustez le condensateur variable C1 sur une position médiane, puis recherchez une station. Retouchez alors C1, puis L3 et L4, pour améliorer la réception. Vous pouvez par exemple vous caler sur le canal 27 en réglant la fréquence du VCO sur 26,82 MHz.

Conclusion

Même avec un simple brin de 70 cm de long en guise d'antenne, le fonctionnement de ce récepteur est correct. Une amélioration possible consiste à utiliser un filtre d'entrée à fronts raides pour l'élimination de la fréquence image. Ce petit montage vous permettra, nous l'espérons, de mettre en pratique les éléments théoriques abordés dans notre rubrique «initiation».

J.-P. Condamines

CANAL	FREQUENCE EN MHz	CANAL	FREQUENCE EN MHz
1	26,965	21	27,215
2	26,975	22	27,225
3	26,985	23	27,235
4	27,005	24	27,245
5	27,015	25	27,255
6	27,025	26	27,265
7	27,035	27	27,275
8	27,055	28	27,285
9	27,065	29	27,295
10	27,075	30	27,305
11	27,085	31	27,315
12	27,105	32	27,325
13	27,115	33	27,335
14	27,125	34	27,345
15	27,135	35	27,355
16	27,155	36	27,365
17	27,165	37	27,375
18	27,175	38	27,385
19	27,185	39	27,395
20	27,205	40	27,405

Tableau 1 : Les canaux CB

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Résistances 1/4 W

- R1, R6, R14, R15 : 100 Ω
- R5, R11 : 1,2 k Ω
- R3 : 47 k Ω
- R7 : 10 k Ω
- R10 : 560 Ω
- R13 : 4,7 k Ω
- R2, R8 : 22 k Ω
- R4 : 1,5 k Ω
- R9 : 6,8 k Ω
- R12 : 8,2 k Ω
- R17 : 10 Ω

Résistances 1/2 W

- R16 : 56 Ω (1/2 W)

Condensateurs

- C1 : 5,5 - 65 pF ajustable (jaune)
- C2 : 39 pF céramique
- C3, C4, C10, C11, C12, C13, C15, C29 : 10 nF céramique
- C5, C7, C17, C21, C27, C32, C34 : 10 μ F tantale goutte 25 V
- C6, C35 : 100 nF MKT 63 V
- C8 : 100 pF céramique
- C9 : 150 pF céramique
- C14 : 56 pF céramique
- C16, C19, C22, C25, C26, C28, C33 : 330 nF MKT 63 V
- C18, C20, C23, C24, C30 : 470 nF MKT 63 V
- C31, C37 : 10 μ F chimique radial 25 V
- C36 : 47 μ F chimique radial 10 V

Semi-conducteurs

- IC1 : NE 602N
- IC2 : MC 1350 P
- IC3 : LM 386
- REG : régulateur intégré 7806
- D1 : BB 105
- D2 : AA 119
- D3 : BZX 85C8V2 Zener 8,2 V 1 W
- T1 : 2N2222A

Divers

- L1 : Deux enroulements successifs bobinés dans le même sens, respectivement de 4 spires et 11 spires et raccordés ensemble au point milieu, bobiné en fil de cuivre émaillé sur un tore de type T37-12.
- L2 : 15 spires de fil de cuivre émaillé bobinés sur un tore de type T37-12
- L3, L4 : LMCS 4102 Toko
- FL1, FL2 : SFZ 455A
- P1 : 10 k Ω multitour 10 tours
- P2 : 10 k Ω Logarithmique
- CN1 : bornier à vis 2 points
- CN2 : bornier à vis 2 points
- CN3 : BNC femelle pour CI
- HP : Haut-Parleur 8 Ω , 300 mW

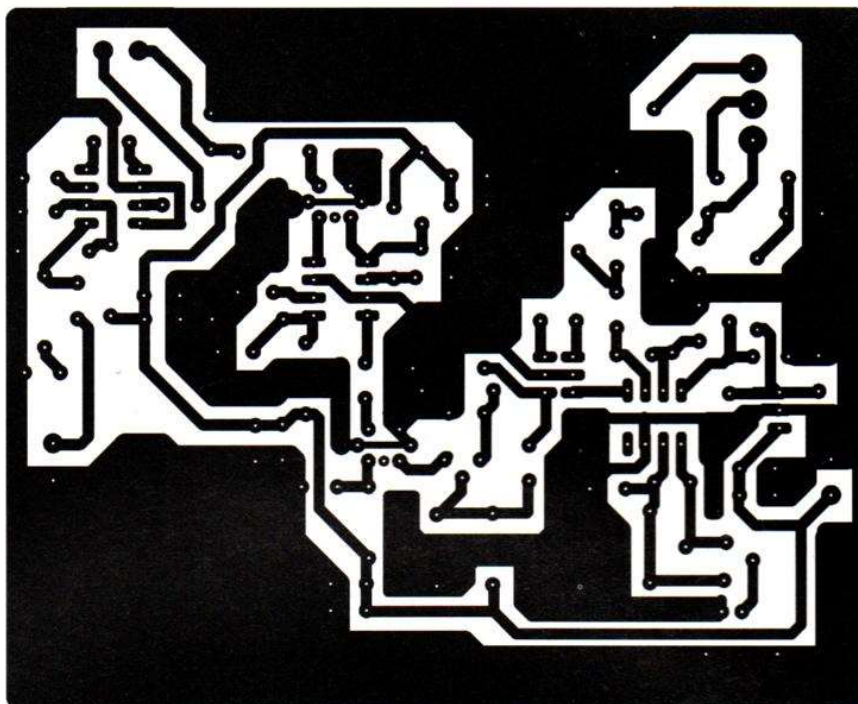


Figure 10 : circuit imprimé échelle 1 du récepteur...

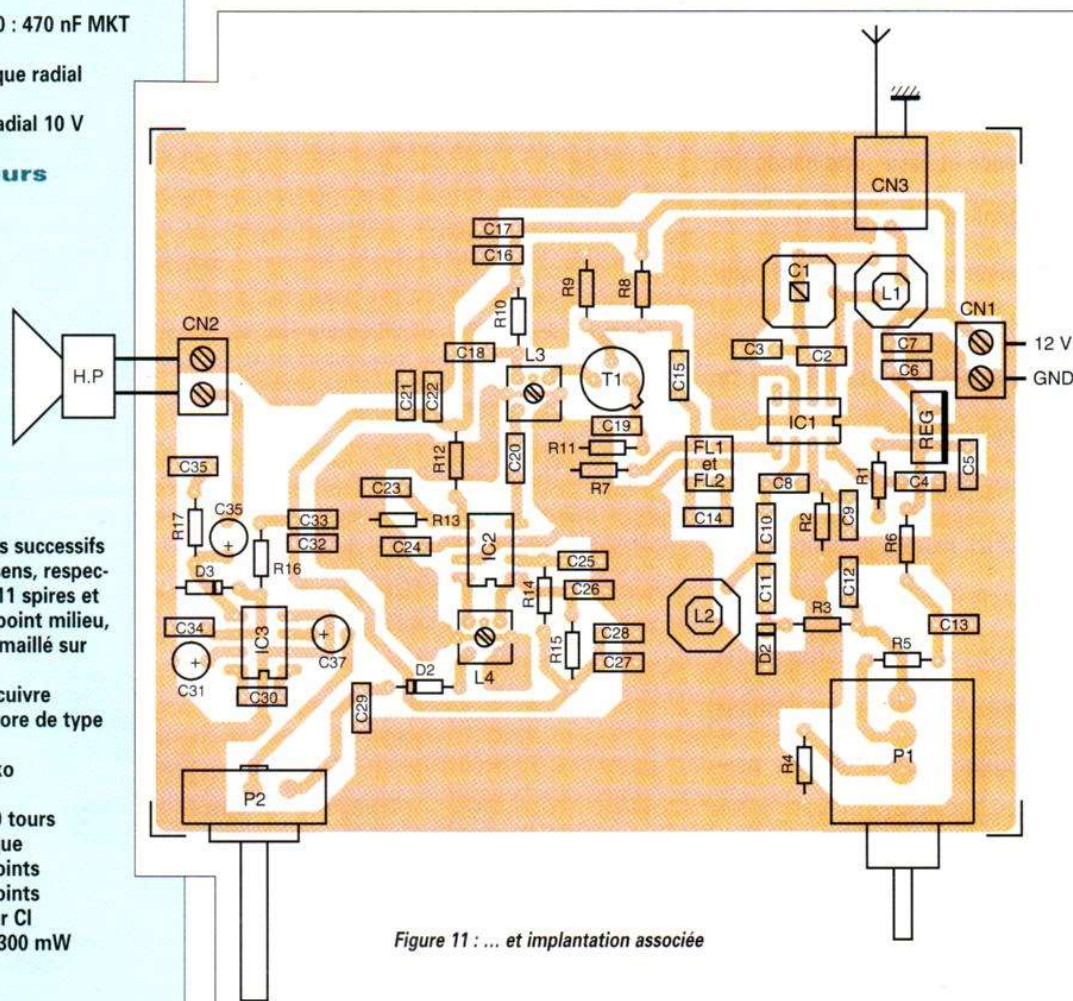


Figure 11 : ... et implantation associée

Adapter le 22 kHz à un «ancien» récepteur satellite

Sans même parler de la "révolution" numérique, les spécifications des récepteurs satellite ont évolué très rapidement ces dernières années, en grande partie à cause de l'évolution des têtes de réception (LNB), elle même liée à l'extension de la bande de fréquence utilisée (dite bande Ku) et de la généralisation de la réception multisatellite avec une parabole équipée de plusieurs têtes.

La bande utilisée pour la diffusion TV s'étend désormais de 10,700 GHz à 12,750 GHz. Sa partie basse (10,700 à 11,700 GHz) restera à court terme principalement utilisée pour les émissions analogiques, la partie haute (11,700 à 12,750 GHz) étant destinée à n'accueillir à terme que les nouvelles émissions numériques.



On a de ce fait assisté à l'extension de la gamme BIS (Bande Intermédiaire Satellite) couverte par les récepteurs (initialement 950 à 1750 MHz) à 1950 puis 2050 et (enfin ?) 2150 MHz.

Ceci permet la couverture de la totalité de la bande TV en deux sous-bandes par commutation de la fréquence de l'oscillateur local du LNB entre 9,75 GHz (bande basse) et 10,60 GHz (bande haute) au moyen d'un signal à 22 kHz superposé à sa tension d'alimentation (LNB dit «universel»).

Alternativement, ce signal peut être utilisé pour la commutation de deux têtes classiques (par exemple Telecom 2A / 2B ou Astra / Eutelsat) dans les installations n'utilisant qu'une seule bande.

Nous vous proposons donc un montage générateur 22 kHz très simple permettant l'adjonction

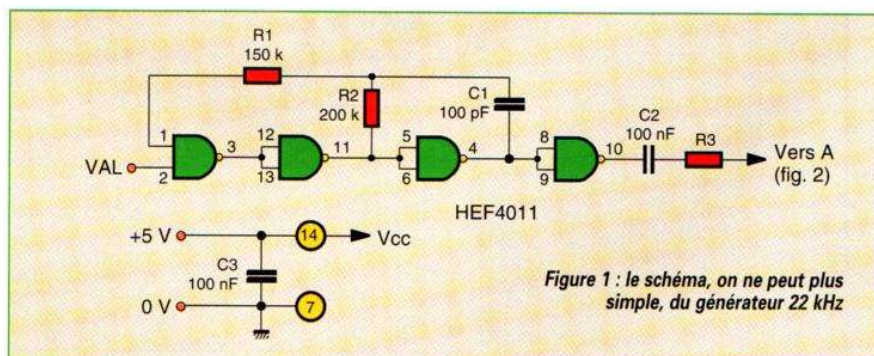


Figure 1 : le schéma, on ne peut plus simple, du générateur 22 kHz

de cette fonction à un récepteur qui n'en est pas équipé d'origine (récepteurs antérieurs à 1994). Cette solution est plus élégante et moins coûteuse que les injecteurs 22 kHz externes disponibles en accessoires, mais elle nécessite cependant une bonne connaissance de l'appareil à équiper, et de préférence de disposer de ses schémas.

De ce fait, nous déconseillons cette modification aux lecteurs peu expérimentés et déclinons toute responsabilité pour les dégâts qu'ils pourraient causer à leur appareil...

Par ailleurs, un oscilloscope (même peu performant) est nécessaire pour régler l'amplitude du signal à 22 kHz superposée à la tension d'alimentation du LNB.

Le générateur 22 kHz

Le générateur 22 kHz représenté à la figure 1 est un oscillateur astable réalisé au moyen d'un circuit C-MOS classique (type HEF4011 ou équivalent) et de quelques composants passifs. Etant donné le faible nombre de composants utilisés, il peut être réalisé de façon simple sans circuit imprimé sur une plaque à trous cuivrés au pas de 2,54 mm, nous vous en proposons malgré tout un.

Le générateur est alimenté en +5V et fournit en sortie un signal carré à 22 kHz (à niveaux logiques C-MOS) lorsque l'entrée de validation VAL est au niveau logique «1» (+5V). Lorsque cette entrée est à «0» (0 V), l'oscillateur est inhibé.

On peut donc difficilement envisager un montage plus simple et meilleur marché...

La difficulté consiste en fait à l'adapter au récepteur, et nous ne pourrions pour cela que donner les idées générales pour cette adaptation et l'illustrer par un exemple pratique.

Principes de l'adaptation au récepteur satellite

L'adaptation au récepteur nécessite de résoudre 3 problèmes principaux:

- trouver une alimentation +5V pour le montage (quelques milliampères) : ceci ne devrait pas poser de difficulté, car cette tension est toujours disponible quelque part, au moins pour alimenter le microcontrôleur et la mémoire EEPROM associée.

- trouver le point où injecter le signal à 22 kHz : celui se fera en général au niveau de l'entrée de contre-réaction du régulateur de tension d'alimentation du LNB, dont la valeur est commutable entre 14 V et 18 V pour commander la polarisation (sauf sur les récepteurs très anciens où cette tension était fixe).

Ce point pourra s'avérer relativement difficile à découvrir sans schémas...

- trouver, si possible, une information logique (0/+5V) qui puisse être programmée indépendamment pour chaque canal, afin que la commutation 0 / 22kHz puisse se faire automatiquement

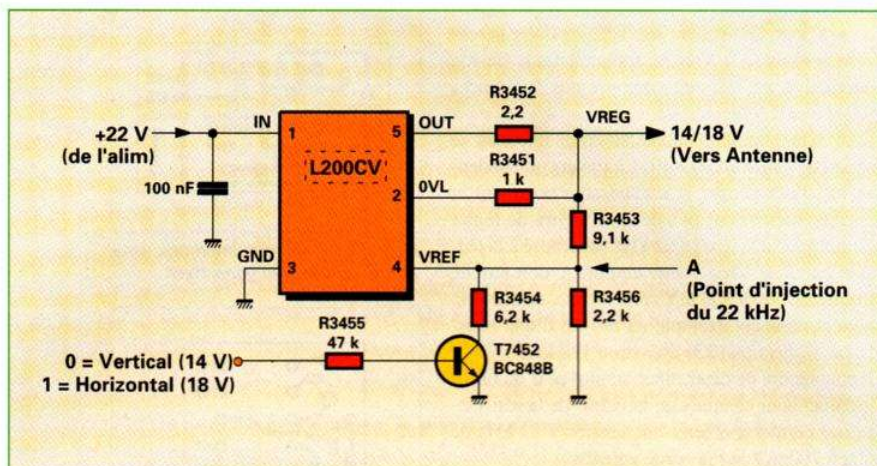


Figure 2 : alimentation du STU 904 et point d'injection du 22 kHz.

au changement de canal par la télécommande. Ceci ne sera pas toujours possible sur les récepteurs bas de gamme, où les paramètres programmables ont été réduits au strict nécessaire. On pourra toujours, au pire, utiliser un interrupteur manuel...

Après les principes, la pratique...

a- alimentation :

L'alimentation +5V ($\pm 10\%$) devrait être facile à trouver : il suffira de repérer la sortie du régulateur + 5V et de se brancher en parallèle dessus (masse et + 5V).

On pourra aussi se brancher sur l'alimentation du microcontrôleur, en général découplée à la masse par un condensateur de 10 à 100 nF à proximité, si cela s'avère plus commode.

b- injection du signal :

Pour ce qui est de l'injection du 22 kHz, nous prendrons comme exemple pratique le cas de l'adaptation au récepteur PHILIPS STU904 (PAL / D2MAC), dont le schéma de la partie régulation de tension du LNB est visible à la figure 2. Il est basé sur un régulateur intégré type L200CV. Le principe reste le même sur un grand nombre de récepteurs de cette époque.

En polarisation verticale ($V_{reg} = 14V$), il n'y a pas de signal sur la base de T 7452 ; la tension de régulation V_{reg} est définie par une tension de référence interne au L200CV ($V_{ref} @ 2,7 V$) et les résistances R 3456 (2K2) et R 3453 (9K1) par la relation :

$$V_{reg} = V_{ref} \times (R_{3453} + R_{3456}) / R_{3456}$$

La polarisation Horizontale ($V_{reg} = 18 V$) s'obtient en appliquant un niveau logique " 1 " sur la résistance de base R 3455, ce qui fait conduire T 7452, mettant ainsi en parallèle la résistance R 3454 (6K2) sur R 3456, (2K2) ce qui a pour

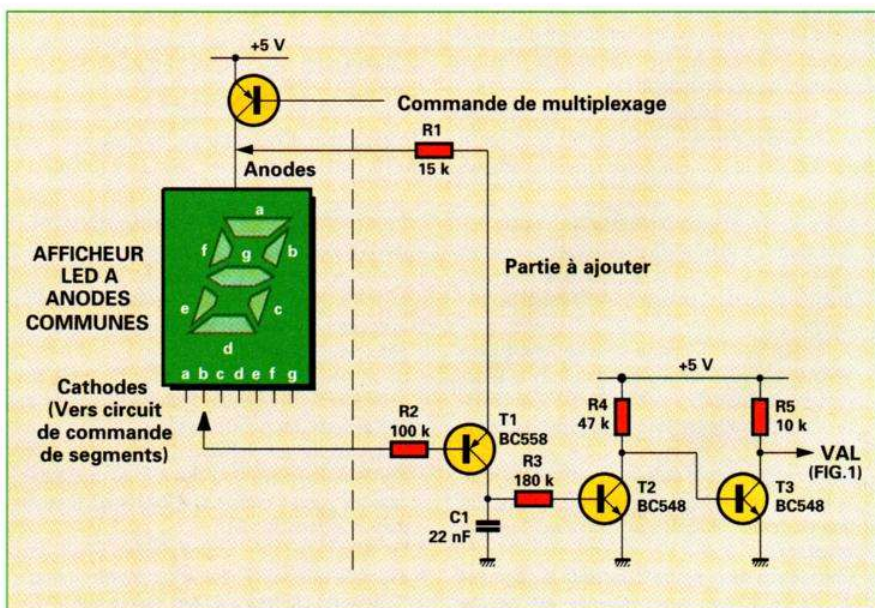


Figure 3 : commande de validation du générateur 22 kHz à partir du décodage du chiffre des centaines sur un afficheur à anodes communes.

effet d'augmenter la tension de régulation. On pourra donc de manière similaire moduler la tension de régulation V_{reg} en appliquant une tension alternative sur le point commun des résistances R 3456 et R 3453.

Ceci sera aisément accompli en y injectant le signal de sortie du HEF4011 à travers un condensateur (pour couper la composante continue) et une résistance dont la valeur permettra de régler l'amplitude du signal à 22 kHz superposé à la tension continue V_{reg} ; cette amplitude doit être de l'ordre de 600 à 700 mV crête à crête, ce que l'on obtient dans cet exemple au moyen d'une résistance d'injection (R3) d'environ 120 k Ω .

Il conviendra de déterminer au moyen d'un oscilloscope, pour chaque cas, la valeur de la résistance qui permet d'obtenir une tension à 22 kHz de 600 à 700 mV sur la sortie antenne.

Une vérification à vide (antenne débranchée) et en charge (antenne branchée) devrait normalement fournir des valeurs voisines, avec toutefois une variation possible de la forme d'onde du 22 kHz.

c- commande du montage :

Pour la commande du générateur de 22 kHz, l'idéal est de disposer d'un niveau logique pouvant être défini à '0' ou '1' pour chaque programme, mais ce n'est pas toujours possible.

Dans les récepteurs relativement évolués, un certain nombre de paramètres secondaires sont programmables entre deux valeurs (désaccentuation audio, gain vidéo...), et très souvent une seule de ces valeurs est utilisée pour l'ensemble des programmes reçus. Dans ce cas, on pourra déconnecter la commande logique de cette fonction et la récupérer pour commander le montage. Il conviendra bien sûr de remplacer la commande déconnectée par un niveau logique fixe (0 ou 5V) approprié pour maintenir un fonctionnement correct de la fonction. En l'absence de schéma, il faudra repérer -aux alentours de la fonction en question- la commande à récupérer en essayant de trouver (au moyen d'un multimètre ou d'un oscilloscope) le niveau logique qui change d'état en actionnant cette commande...

● si aucune commande 'récupérable' n'existe, une alternative certes moins élégante peut consister à décoder le numéro du programme affiché :

Les afficheurs LED utilisés dans la plupart des récepteurs satellite sont de type à anodes communes et multiplexés, chaque segment étant une diode GaAs ou GaAlAs selon la couleur.

Pour détecter l'allumage d'un segment d'un afficheur, le plus simple est d'utiliser la différence de potentiel de l'ordre de 1,8 V qui existe entre l'anode et la cathode du segment allumé.

Cette tension étant pulsée au rythme du multiplexage, une intégration sera nécessaire afin de pouvoir obtenir un niveau logique constant.

Dans le cas de la figure 3, lorsque le segment 'b' de l'afficheur des centaines est allumé (programmes dont le chiffre des centaines est

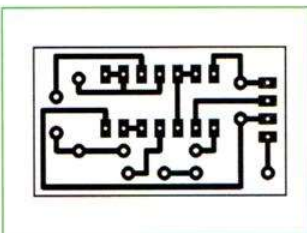


Figure 4 a : Circuits imprimés, côté cuivre échelle 1 du générateur.

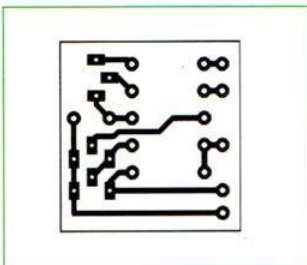


Figure 4 b : Circuits imprimés, côté cuivre échelle 1 de la commande de validation.

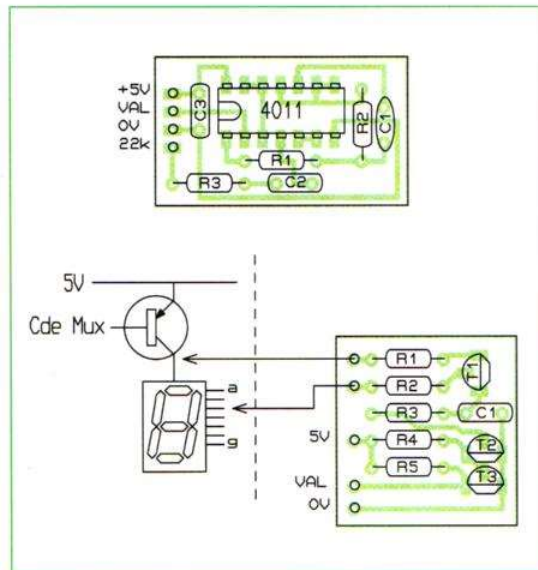


Figure 5 : Implantations des composants (pour la nomenclature, se référer aux schémas correspondants).

par exemple, si le récepteur dispose de plus de 100 canaux, on pourra décoder l'allumage du chiffre des centaines pour mettre en service le 22 kHz pour les programmes supérieurs à 100.

Avec un afficheur LED à anodes communes (cas le plus courant), ceci peut se faire de manière simple avec un montage tel que celui de la figure 3 pour un récepteur jusqu'à 299 canaux (voir encadré).

Si le récepteur dispose de moins de 100 canaux, on pourra utiliser le même principe (chiffre des dizaines supérieur à un chiffre prédéfini) mais il faudra alors décoder une combinaison logique de plusieurs segments allumés, ce qui compliquera le montage.

● si aucune des deux solutions précédentes ne peut être appliquée, il faudra se résoudre à une commutation manuelle (résistance de pull-up au +5V et interrupteur à la masse par exemple).

Deux exemples d'utilisation

1/ Réception d'Astra (toute la bande analogique de 10,7 à 11,7 GHz) avec un ancien récepteur :

1 ou 2 par exemple), T1 (PNP) conduit et charge C1 (22nF) à travers la résistance R1 (15 k Ω), ce qui permet de faire conduire T2 et de bloquer T3, d'où un niveau logique '1' sur son collecteur, qui peut être utilisé pour valider le générateur 22 kHz.

Si on désire un décodage plus fin, utile par exemple si le récepteur dispose de moins de 100 canaux, on pourra décoder l'allumage de 2 segments en mettant 2 transistors PNP câblés de manière similaire à T1 et montés en cascade (ce qui réalise une fonction ET) ou en parallèle (fonction OU).

Le décodage des segments 'a' ET 'f' par exemple permet d'obtenir un niveau logique '1' pour les chiffres 5, 6, 8 et 9 alors que 'a' OU 'f' décoderait tous les chiffres sauf le chiffre 1

Avec un tel récepteur couvrant de 950 à 1750 MHz, il n'est pas possible de recevoir toute la bande avec une tête conventionnelle sans l'adjonction d'un transposeur additionnel ; en effet :

● avec un LNB à 10 GHz, on couvre de 10,950 à 11,750 GHz : il manque 250 MHz en bas de bande.

● avec un LNB à 9,75 GHz, on couvre de 10,7 à 11,5 GHz : il manque 200 MHz en haut de bande.

Avec notre petit montage, on pourra utiliser un LNB universel (avec oscillateurs à 9,75 et 10,6 GHz) et on obtiendra alors la couverture suivante

● sans 22 kHz (oscillateur à 9,75 GHz) : de 10,700 à 11,500 GHz

● avec 22 kHz (oscillateur à 10,6 GHz) : de 11,550 à 12,350 GHz

On voit qu'il reste cependant un "trou" de 50 MHz, qui en pratique fait perdre trois programmes dont un seul en clair (la chaîne sportive allemande DSF).

Attention ! il est impératif que le LNB ait un oscillateur "haut" à 10,6 GHz et non à 10,75 GHz (cas de certains LNB universels), car sans cela la bande haute démarrerait à 11,700 MHz ce qui ne résoudrait pas le problème de couverture...

Sur Astra et Eutelsat, la partie de la gamme haute de 11,700 à 12,350 n'offre pas d'intérêt pour un récepteur analogique, car elle ne contient que des programmes numériques.

Seuls quelques satellites analogiques utilisent encore cette bande en polarisation circulaire: TDF1 (19° O) et THOR (1° O) en D2MAC, HIS-PASAT (30° O) en PAL.

2/ Réception de deux satellites analogiques sur un seul câble:

Dans ce cas, on peut utiliser le signal à 22 kHz pour actionner un commutateur de LNB (monobande), par exemple pour recevoir TELECOM 2A et 2B ou ASTRA et EUTELSAT.

H. Benoît

Flash réalisations

SERRURE CODÉE ÉCONOMIQUE

A quoi ça sert ?

Une serrure codée permet de faire coller un relais, et donc d'actionner tout dispositif de votre choix, lorsque le code que vous avez choisi a été correctement composé sur le clavier dont elle est munie.

Divers circuits spécialisés existent pour réaliser cette fonction, en particulier dans la série LS 72XX de LSI Technology, et certaines réalisations font même appel à des microcontrôleurs. Nous vous proposons aujourd'hui une approche beaucoup plus simple puisqu'elle n'utilise qu'un seul circuit CMOS, même pas spécialisé de surcroît puisqu'il s'agit d'un banal 4001. Malgré cela notre serrure reste très efficace et

quasiment aussi difficile à «casser» qu'une réalisation faisant appel à des boîtiers plus complexes.

Comment ça marche ?

Pour ouvrir notre serrure, il faut appuyer dans un ordre déterminé sur trois touches disposées au sein d'un clavier pouvant en comporter autant que vous le désirez. Pour compliquer les choses, cette action doit avoir lieu dans un laps de temps réduit. En outre, toute action sur les autres touches bloque la serrure pendant plusieurs dizaines de secondes ce qui rend la recherche au hasard du code quasiment impossible.

Le principe du montage est fort simple. L'action sur la touche T1 fait passer la sortie de la porte A au niveau bas pendant un laps de temps dépendant de C1.

On peut alors actionner T2 qui fait passer la sortie de la porte B au niveau haut.

Cet état, dont la durée dépend de C2, permet d'actionner la touche T3 qui fait passer la sortie de la porte C au niveau bas ce qui dure pendant le temps de décharge de C3.

La porte D rend alors conducteurs T1 et T2 sauf si, entre temps, une des touches «inactives» a été actionnée. Dans ce cas, le condensateur C4 s'est chargé et bloque la porte D et par là même le fonctionnement de la serrure.

L'alimentation normale a lieu via le secteur mais une possibilité de connexion d'une batterie cadmium-nickel a été prévue afin de ne pas bloquer la serrure en cas de coupure de courant.

Cela peut être utile selon le dispositif que vous aurez choisi de commander avec ce montage.

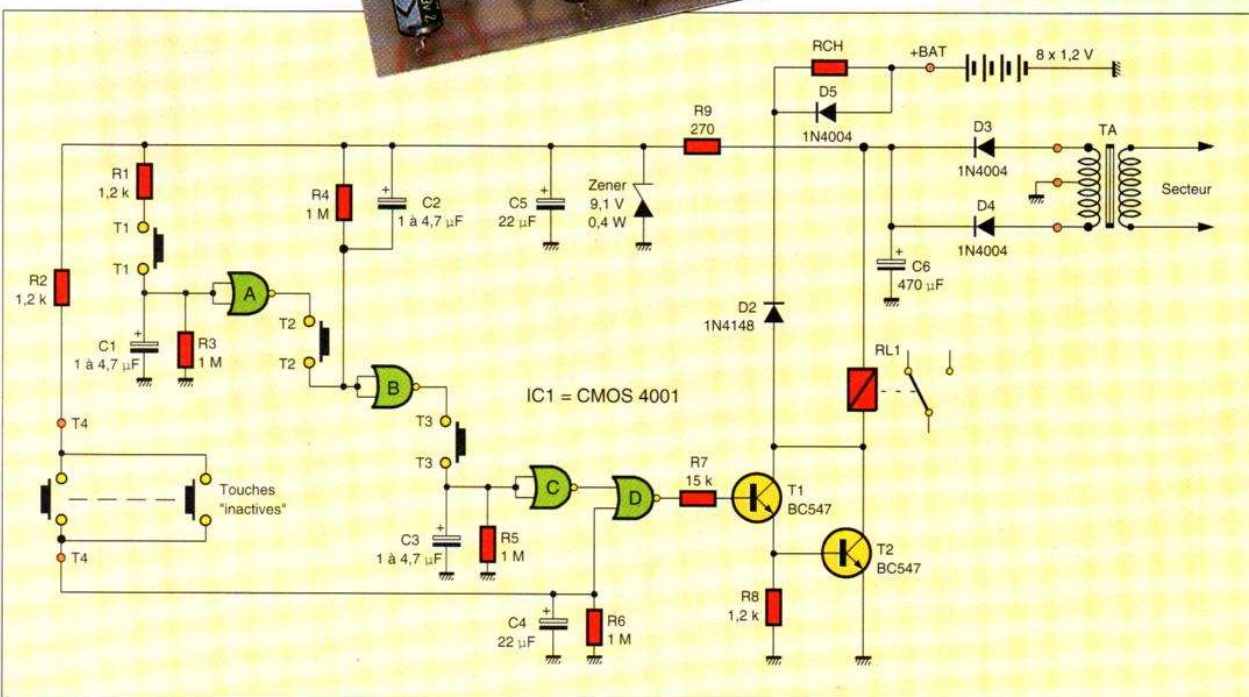
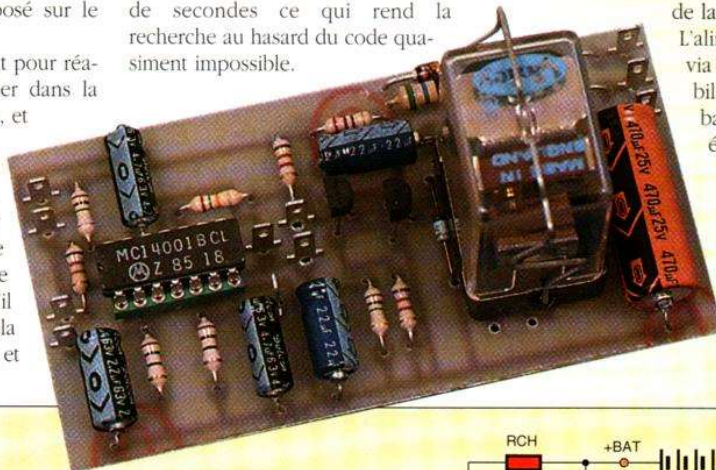


Figure 1 - Schéma de notre montage

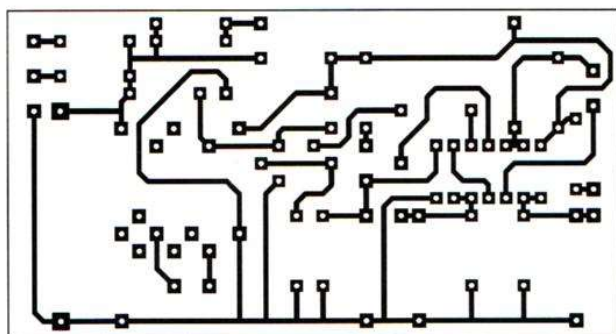


Figure 2 : Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

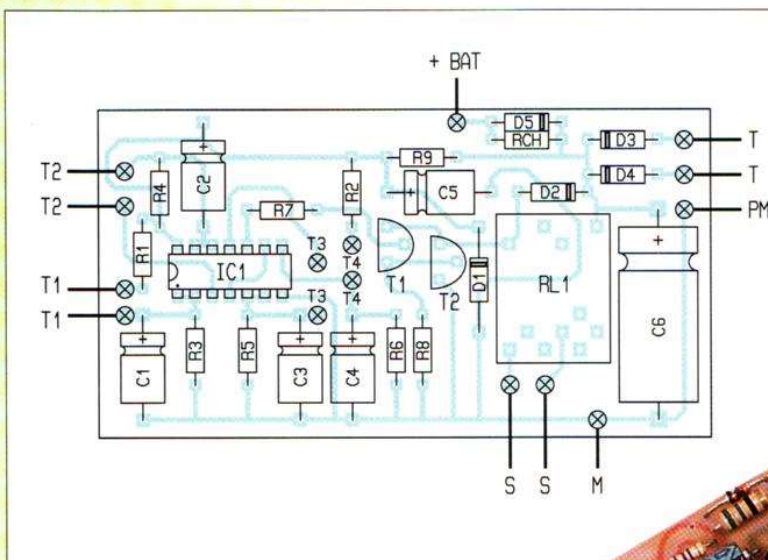


Figure 3 : Implantation des composants.

La réalisation

Le montage ne présente aucune difficulté avec le circuit imprimé proposé qui supporte tous les composants, hormis le transformateur d'alimentation et le clavier.

Ce dernier pourra être tout modèle à votre convenance comportant autant de touches que vous le désirez.

Seul impératif à respecter, ces touches devront être à contacts indépendants. Un clavier câblé en matrice n'est donc pas utilisable.

Le «codage» de la serrure se fait évidemment lors du câblage du clavier puisque c'est à ce moment là que vous décidez de l'affectation de T1, T2, T3 et des touches «inactives».

Les condensateurs C1 à C3 peuvent voir leurs valeurs évoluer de 1 à 4,7 μ F selon le

délai d'action sur les touches T1, T2 et T3 dont vous souhaitez disposer. Nous avons utilisé des 2,2 μ F et 4,7 μ F sur notre maquette. Le condensateur C4 peut aussi être modifié si vous le désirez.

Il fixe la durée de blocage de la serrure en cas d'action sur les mauvaises touches. Nous avons utilisé un 22 μ F ce qui rend la recherche du code très longue et difficile

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Semi-conducteurs

- IC1 : CMOS 4001
- T1, T2 : BC 547, 548, 549
- D1 : Zener 9,1 volts 0,4 W
- D2 : 1N 914 ou 1N 4148
- D3, D4, D5 : 1N 4004

Résistances 1/4W 5%

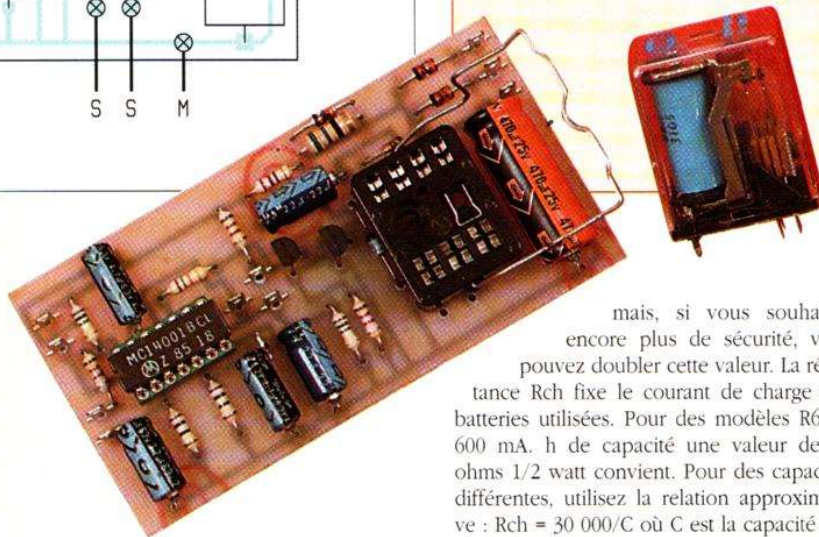
- R1, R2, R8 : 1,2 k Ω
- R3, R4, R5, R6 : 1 M Ω
- R7 : 15 k Ω
- R9 : 270 Ω
- Rch : voir texte

Condensateurs

- C1, C2, C3 : 1 μ F à 4,7 μ F, 25 V chimique axial
- C4 : 22 μ F ou 47 μ F chimique axial
- C5 : 22 μ F 25 V chimique axial
- C6 : 470 μ F 25 V chimique axial

Divers

- RL1 : Relais Europe 1 RT 12 V
- Support à souder pour relais Europe 1RT
- TA : transformateur 220 V, 2 fois 9 V, 3 VA environ
- Clavier : voir texte



mais, si vous souhaitez encore plus de sécurité, vous pouvez doubler cette valeur. La résistance Rch fixe le courant de charge des batteries utilisées. Pour des modèles R6 de 600 mA, h de capacité une valeur de 56 ohms 1/2 watt convient. Pour des capacités différentes, utilisez la relation approximative : $Rch = 30\,000/C$ où C est la capacité des batteries exprimée en mA.h.

Notez pour finir que le relais ne colle que pendant quelques secondes immédiatement après avoir actionné T3 et que ce temps de collage est fixé par le condensateur C3.

Ce mode de fonctionnement convient très bien aux gâches, portails et portes de garage à commande électrique qui réclament une impulsion pour être activées.

C. Tavernier

DÉCODEUR DTMF

A quoi ça sert ?

Si vous réalisez des montages liés à la téléphonie ou si vous voulez pouvoir réparer téléphones, composeurs téléphoniques et autres répondeurs actuels, il est indispensable que vous possédiez un outil capable de reconnaître et de vérifier les signaux DTMF. Ces signaux, rappelons-le, sont ceux utilisés aujourd'hui quasiment partout sur le réseau téléphonique pour coder les chiffres et symboles de numérotation.

A chacun d'entre eux correspond un couple de deux fréquences bien précises émise simultanément ; couple que l'on entend très bien lorsque l'on actionne les touches de son clavier téléphonique.

La vérification de l'exactitude de ces deux fréquences et de leur correspondance avec les chiffres qu'elles sont censées représenter est quasi-

ment impossible avec des appareils de mesure classiques. Nous vous proposons donc de réaliser ce décodeur qui indique, sur un afficheur 7 segments, le chiffre auquel correspond le couple de tonalité qu'il reçoit.

Comment ça marche ?

Un amplificateur différentiel réalisé autour de IC1 assure un couplage à haute impédance avec la ligne téléphonique. Il est suivi par un décodeur DTMF intégré IC2, aujourd'hui bien connu et largement diffusé. Ce circuit

delivre, sur ses sorties DCBA, le code binaire du symbole reconnu et indique sa validité au moyen de la ligne DV (comme Data Valid). Cette validité est hélas fugitive et ne dure que tant que les tonalités d'entrée sont présentes. Le monostable contenu dans IC5 se charge donc d'allonger ce signal DV pour commander l'entrée LE du décodeur 7 segments à latches intégrés contenu dans IC4. Ce dernier mémorise ainsi le code fourni par IC2 et permet son affichage sur un afficheur 7 segments classique. Il permet en outre de commander directement un afficheur à cathodes communes.

En fait, le code DCBA délivré par IC2 n'est pas appliqué directement au décodeur. En effet, si ce code correspond bien aux chiffres de 1 à 9, il est égal à 1010 soit 10 en décimal pour la touche 0. C'est logique «téléphoniquement» parlant mais incompatible avec tout décodeur 7 segments qui se respecte. Le transistor T1 et les portes contenues dans IC3 se chargent donc de transformer ce code binaire 1010 en 0000 afin de faire afficher tout naturellement un 0 lorsque l'on presse la touche correspondante.

La réalisation

L'approvisionnement des composants ne pose aucun problème ; le circuit le moins

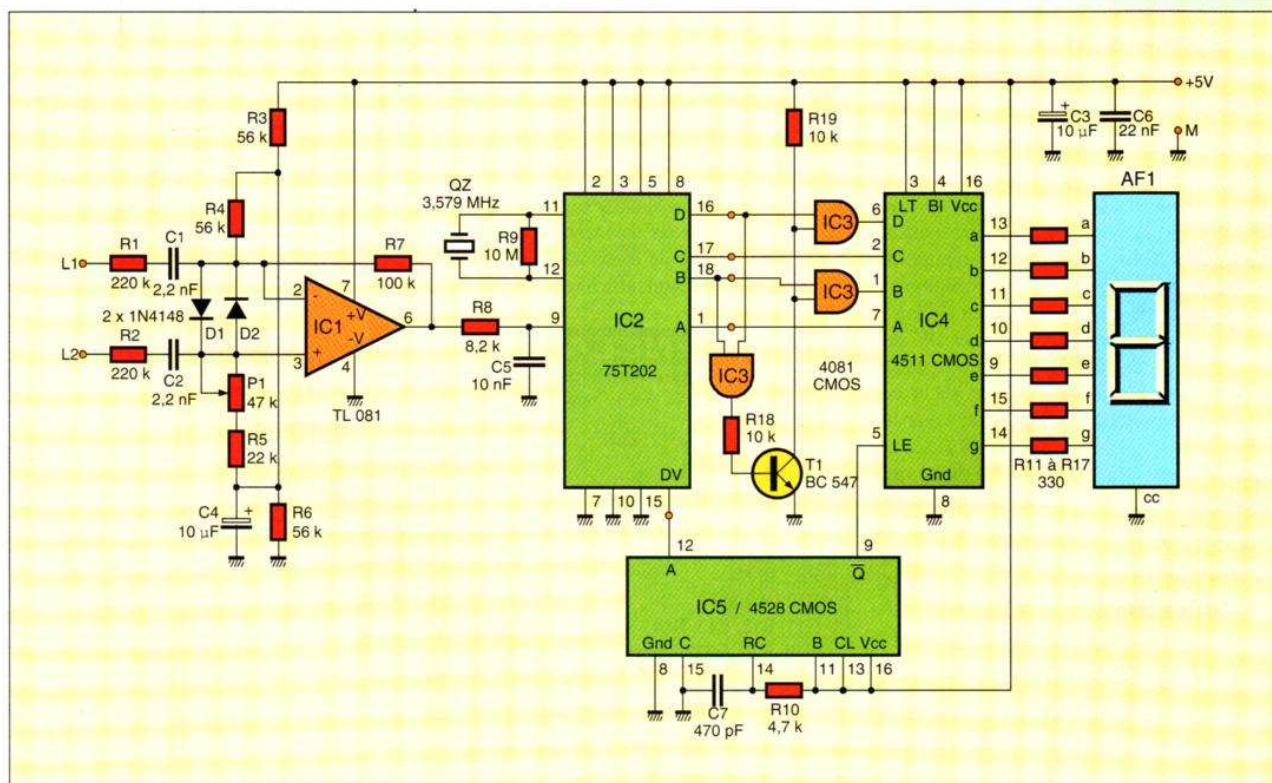
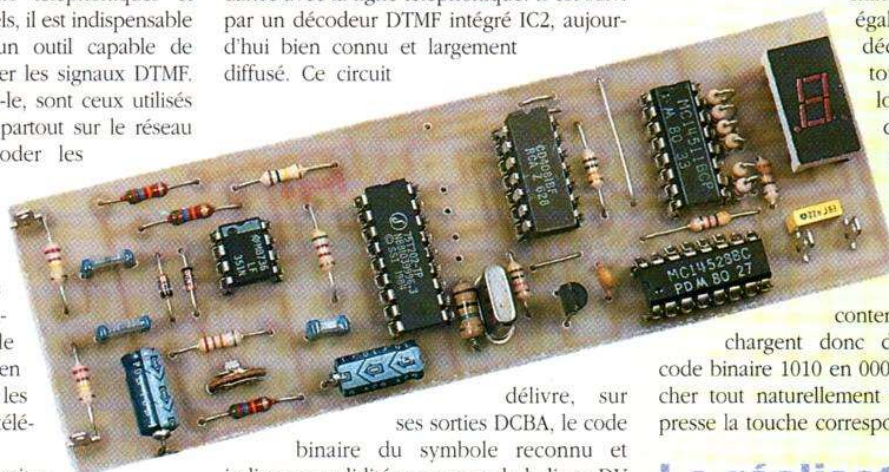


Figure 1 - Schéma de principe

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

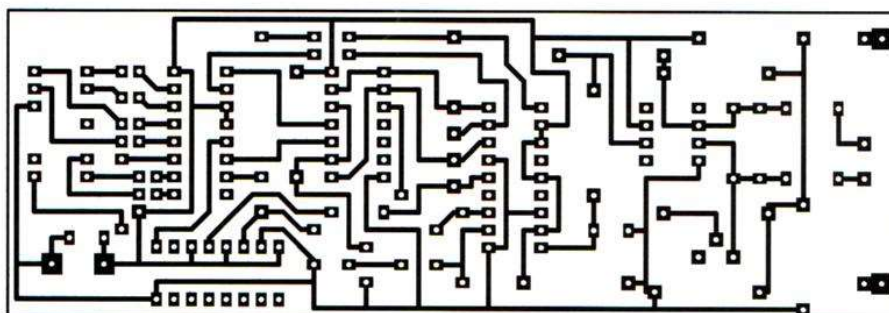
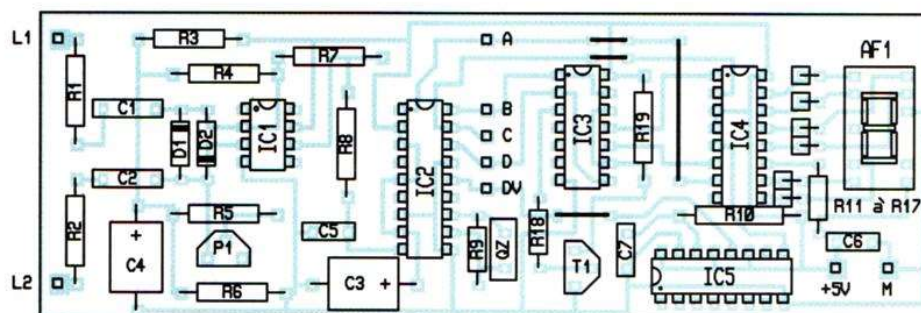


Figure 3 :
Implantation des
composants.



courant qu'est le 75T202, qui peut aussi s'appeler CD 22202 ou SSI 202, est en effet aujourd'hui tenu en stock par quasiment tous les revendeurs sérieux. Le circuit imprimé proposé supporte tous les composants, afficheur compris.

Notre montage étant essentiellement destiné au laboratoire, il s'alimente sous une tension unique de 5 volts à prélever sur n'importe quelle alimentation stabilisée. La consommation n'est que de quelques dizaines de mA. Notez que les sorties D, C, B, A et DV du décodeur sont disponibles sur des pastilles de connexion permettant ainsi de relier ce montage à un micro-ordinateur si vous le désirez.

Le seul réglage à prévoir est celui de P1 qui assure l'équilibrage de l'amplificateur différentiel. Si vous disposez d'un millivoltmètre ou d'un oscilloscope, procédez de la façon suivante. Reliez les points L1 et L2 entre eux et à un fil volant d'une dizaine de centimètres de long. Connectez le millivoltmètre ou l'oscilloscope en sortie de IC1 et ajustez P1 pour avoir un signal (généralement à 50 Hz) d'amplitude la plus faible possible. Vous pouvez alors ôter le court-circuit L1 - L2 et relier le montage à une ligne téléphonique. Si vous n'avez aucun de ces appareils de mesure, placez P1 à mi-course et relier L1 -

L2 à une ligne téléphonique sur laquelle sera connecté un téléphone à numérotation DTMF dont vous êtes sûr du bon fonctionnement.

Frappez sur les touches du clavier ; vous devez voir les chiffres correspondants apparaître sur l'afficheur. Si vous n'avez pas réglé P1 avec les appareils de mesure, ajustez-le lors de ces frappes de façon à déterminer la plage sur laquelle un affichage correct est

obtenu. Placez ensuite son curseur au centre de la plage ainsi déterminée.

Précisons avant de conclure que les tonalités DTMF ne sont pas reconnues si elles sont incorrectes ou si l'une des deux est absente bien sûr mais aussi si le niveau en ligne est trop faible (auquel cas le rapport signal/bruit est insuffisant) ou s'il est trop fort ce qui conduit à de la distorsion.

C. Tavernier

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Résistances 1/4 de W

- R1, R2 : 220 kΩ
- R3, R4, R6 : 56 kΩ
- R5 : 22 kΩ
- R7 : 100 kΩ
- R8 : 8,2 kΩ
- R9 : 10 MΩ
- R10 : 4,7 kΩ
- R11, R12, R13, R14, R15, R16, R17 : 330 Ω
- R18, R19 : 10 kΩ

Condensateurs

- C1, C2 : 2,2 nF 200 V mylar
- C3, C4 : 10 μF 25 C chimique axial
- C5 : 10 nF céramique ou mylar

- C6 : 22 nF céramique
- C7 : 470 pF céramique

Semi-conducteurs

- IC1 : LF 351, TL 081
- IC2 : 75T202 ou CD 22202 ou SSI 202
- IC3 : 4081 CMOS
- IC4 : 4511 CMOS
- IC5 : 4528 ou 4538 CMOS
- AF1 : afficheur à LED 7 segments à cathodes communes de 0,3 pouce
- T1 : BC 547, 548, 549
- D1, D2 : 1N 914 ou 1N 4148

Divers

- P1 : potentiomètre ajustable vertical au pas de 2,54 mm de 47 kΩ
- QZ : quartz 3,579 MHz

ELIMINATEUR DE VOIX

A quoi ça sert ?

Le Karaoke est un engin mis à la mode par la télévision. Saviez-vous qu'avec un montage électronique pas très compliqué, il était possible de supprimer la voix d'un chanteur pour la remplacer par la vôtre ? C'est ce que nous vous proposons ici...

Comment ça marche ?

La voix d'un chanteur est généralement enregistrée en monophonie. Le principe de l'éliminateur consiste à créer le signal monophonique par une sommation G+D pour ensuite le soustraire de chaque voie. Cette

opération n'est pas sans risques ; en effet, une partie du spectre de la musique est tout de même monophonique et risquera de subir des altérations. Une soustraction trop active risque d'entraîner une élimination presque totale de l'orchestre. Il est donc nécessaire, dans une telle réalisation, de limiter la soustraction de la voix à la bande qui lui est traditionnellement consacrée, autrement dit 300/3000 Hz, et cela sans trop toucher au reste. Il ne restera alors plus qu'à ajouter votre voix pour que vous puissiez remplacer le chanteur d'origine. Attention, si l'élimination d'un signal monophonique est possible, nous nous sommes rendu compte que si la voix est effectivement enregistrée en monophonie, les effets qui l'accompagnent comme la réverbération, sont en stéréo, vous pourrez donc atténuer pour ne pas dire éliminer la voix mais il restera les effets, à vous de les exploiter pour que ce soit le chanteur qui vous accompagne et se transforme en choriste ! Vous serez parfois surpris de constater l'ampleur de la réverbération. Les signaux issus d'un lecteur de CD



ou d'un ampli arrivent sur les entrées E1 et E2. Ils sont mélangés par R17 et R18 pour entrer dans CI2A qui joue le rôle de filtre passe-bas du 3^{ème} ordre avec structure Sallen et Key donc du second ordre et filtre passif du premier ordre. Ce signal repart ensuite vers les circuits de sortie pour un mélange avec le signal d'origine arrivant par les entrées. Ici, entrées non inverseuses et inverseuses sont utilisées pour les addition et soustraction.

Une entrée pour jack asymétrique a été prévue pour le signal du micro. Ce préamplificateur, fort simple, dispose d'un réglage de gain. La résistance R26 est reliée au pôle positif de l'alimentation et permet l'alimentation, par son câble d'un micro à électret. Dans le cas d'un micro dynamique, ou d'un micro à électret disposant de sa propre alimentation, on supprimera la résistance R26 qui devient inutile. Le potentiomètre P1 ajuste le gain de l'étage. Le circuit est alimenté par une seule tension d'environ 12 V, si vous utilisez un petit bloc secteur externe pas cher, vous bénéficierez d'une régulation électronique par T1. Ce transistor est monté en collecteur commun, sa tension de base est filtrée par C15. Il n'introduit qu'une baisse de tension minime, quelques dixièmes de volt. Comme les circuits intégrés aiment bien travailler avec une polarisation à 50 % de l'alimentation, nous avons prévu le pont de résistances R28/R29 découplé par un gros condensateur abaissant l'impédance du pont. Ce pont sert de référence pour le point milieu, tous les circuits se retrouveront polarisés à la moitié de la tension d'alimentation permettant ainsi d'obtenir l'excursion de signal maximum.

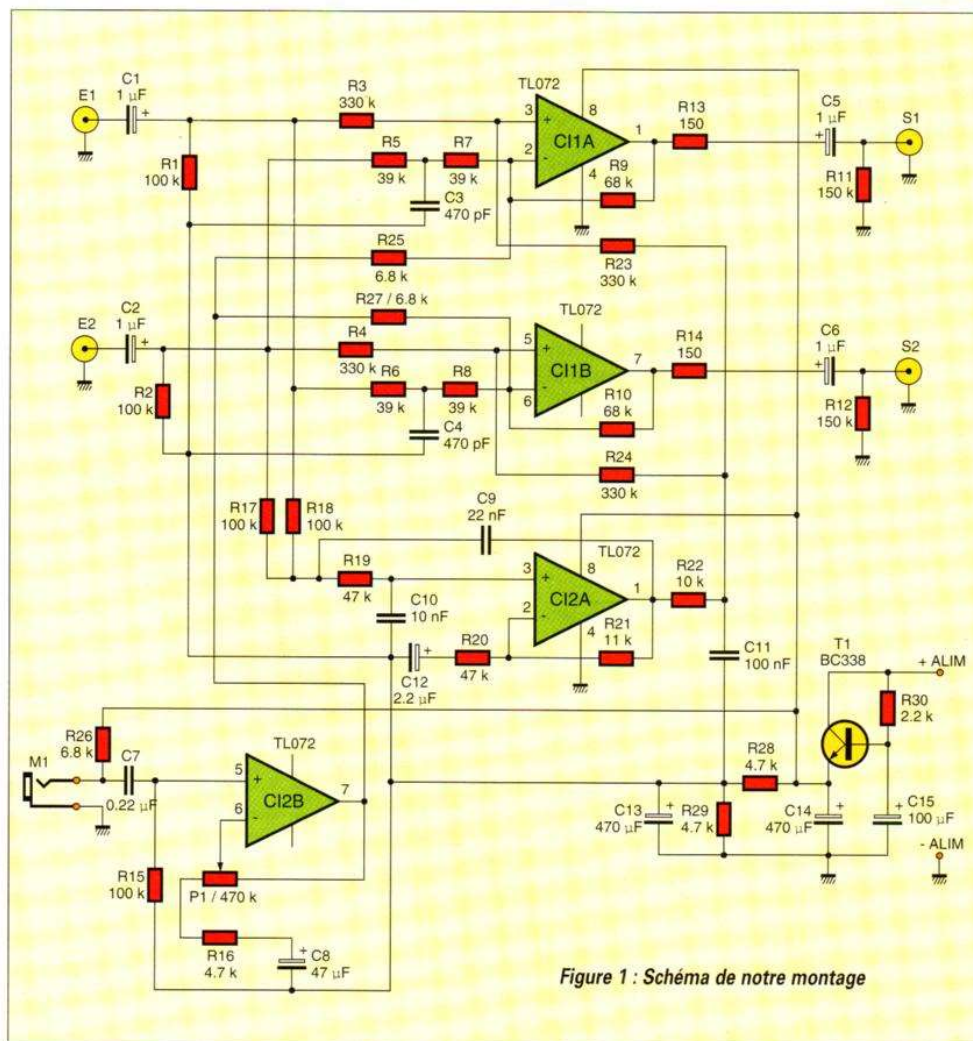


Figure 1 : Schéma de notre montage

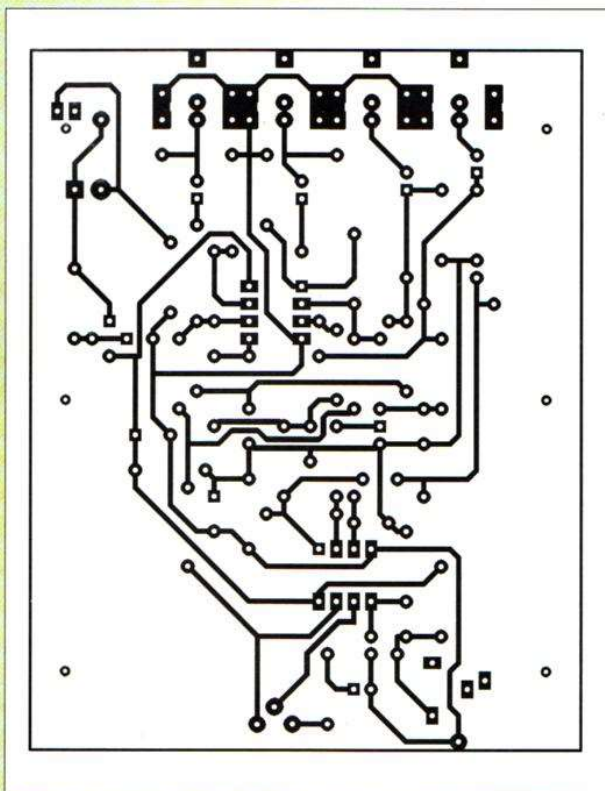


Figure 2 : Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

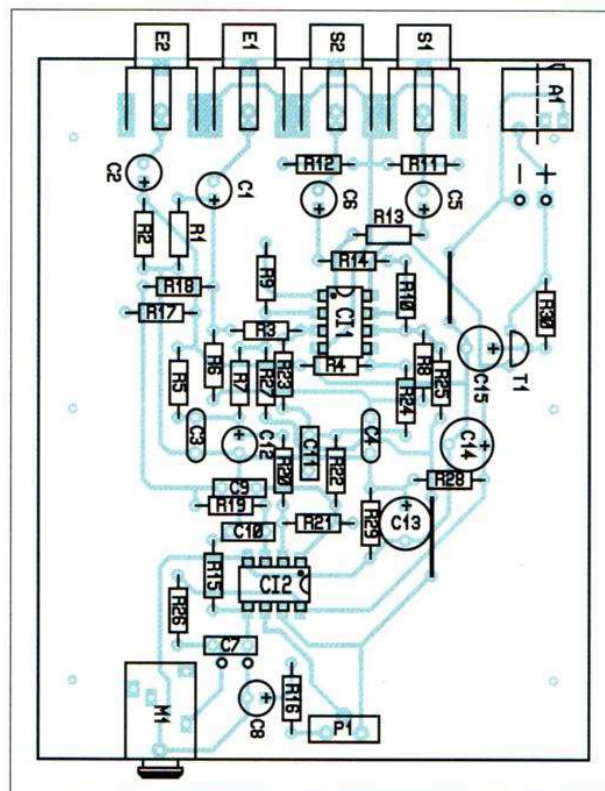


Figure 3 : Implantation des composants.

Réalisation

Le circuit imprimé a été dimensionné pour une insertion dans un boîtier plastique moulé MMP. Nous avons prévu des pastilles pour deux types de prises RCA pour circuit imprimé, le même composant pouvant parfois être livré avec deux implantations différentes. Les condensateurs chimiques sont pratiquement tous polarisés, vous mettrez le fil le plus long, c'est à dire correspondant au pôle positif, dans le trou des pastilles carrées. Les condensateurs C14 et C15 devront avoir une tension de service supérieure à la valeur de la tension d'alimentation ; si vous utilisez un bloc secteur, vous devrez mesurer sa tension à vide et adopter cette tension. Le condensateur C13 pourra avoir une tension de service égale à la moitié.

Une implantation est prévue pour une prise d'alimentation, vous pourrez aussi utiliser une prise se vissant sur un panneau de façade, cette même observation s'applique aussi à la prise d'entrée micro par jack ou aux RCA, il suffira alors de relier les cosses aux pastilles correspondantes pour réaliser le câblage. Des pastilles ont par ailleurs été prévues pour repérer les centres des trous de fixation au fond du boîtier.

L'appareil se connecte à une chaîne hi-fi au niveau d'une prise pour magnétophone, en position «monitor», c'est à dire écoute du magnétophone, le son entendu sera celui dépourvu de la voix du chanteur et auquel

on ajoutera la voix. Vous aurez à ajuster le potentiomètre de gain micro de façon à ne pas couvrir la musique. Vous constaterez, lors du passage de la position monitor à la position source, la disparition partielle de la voix du chanteur tandis que le son de l'orchestre n'est que peu modifié... Il ne vous reste plus qu'à chanter. La courbe de réponse (figure 4) vous donne une idée du traitement apporté au son ; suivant la position du signal dans l'espace stéréo, on obtiendra une élimination plus ou moins importante de la zone comprise entre 200 Hz et 6 à 8 kHz. Pratiquement, l'effet est spectaculaire, l'orchestre n'est pas trop dénaturé, et il ne reste qu'une voie très atténuée. Bien sûr, si vous tentez d'éliminer les Choeurs de l'Armée Rouge ou française, vous aurez du mal, le propre d'un chœur étant d'être réparti dans l'espace !

E. Lemery

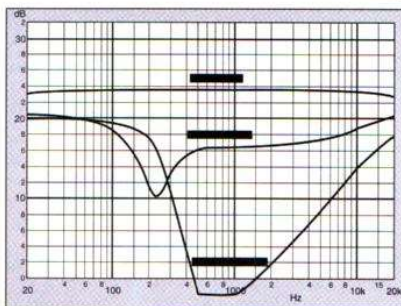


Figure 4.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Semi-conducteurs

- T1 : Transistor NPN BC 548
- C11, C12 : Circuit intégré TL072

Résistances 1/4 W 5 %

- R1, R2, R15 : 100 kΩ
- R3, R4, R23, R24 : 330 kΩ
- R5, R6, R7, R8 : 39 kΩ
- R9, R10, R25, R27 : 68 kΩ
- R11, R12 : 150 kΩ
- R13, R14 : 150 Ω
- R16 : 4,7 kΩ
- R17, R18 : 100 kΩ
- R19, R20 : 47 kΩ
- R21 : 11 kΩ
- R22 : 10 kΩ
- R28, R29 : 4,7 kΩ
- R30 : 2,2 kΩ
- R26 : 6,8 kΩ

Condensateurs

- C1, C2, C5, C6 : 1 µF chimique radial 10 V
- C3, C4 : 470 pF Céramique
- C7 : 220 nF, MKT 5 mm
- C8 : 47 µF chimique radial 10 V
- C9 : 22 nF, MKT 5 mm
- C10 : 10 nF, MKT 5 mm
- C11 : 100 nF, MKT 5 mm
- C12 : 2,2 µF chimique radial 10 V
- C13 : 470 µF chimique radial 10 V
- C14 : 470 µF chimique radial 25 V
- C15 : 100 µF chimique radial 25 V

Divers

- E1, E2, E3, E4 : prises RCA pour circuit imprimé (Orbitec)
- P1 : Potentiomètre ajustable vertical 470 kΩ
- M1, prise micro pour jack 3,5 mm mono ou jack 6,35.
- Prise d'alimentation, coffret MMP

VARIATEUR DE VITESSE basse tension avec inverseur

A quoi ça sert ?

Le variateur de vitesse basse tension que nous présentons ici se caractérise par la présence d'un inverseur, il sera donc utilisable dans une voiture ou un bateau, donc dans un véhicule ayant besoin de reculer, ce qui n'est pas le cas d'un avion pour lequel nous avons proposé d'autres versions de variateur. Le terme basse tension signifie que le moteur peut être alimenté à partir de 4 éléments de batterie nickel-cadmium, ce qui n'interdit pas un fonctionnement sous plus haute tension.

Comment ça marche ?

Le variateur de vitesse que nous proposons ici utilise un circuit intégré appelé à devenir classique étant donné qu'il s'agit du seul que l'on puisse se procurer sans trop de difficulté, il est en effet au catalogue de Radiospares qui peut vous le procurer par correspon-

dance à un prix très honnête et sans minimum de commande. Le ZN 409 de GEC, ex Plessey, ex Ferranti reçoit les impulsions à largeur variable d'un récepteur de radio-commande pour les transformer en impulsions plus larges et aussi de largeur variable, mais cette fois avec un rapport cyclique de 0 à 100 %.

L'élément de commutation est ici un ou plusieurs transistors à effet de champ de puissance. Nous utilisons un composant standard et non à tension de commande dite logique ; en effet, l'offre est nettement plus importante dans cette catégorie de produits et permet, de ce fait, de choisir un compromis entre la résistance de saturation désirée et le coût de la réalisation. Par ailleurs, la tension de commande limite le courant dans les composants de commutation, autorisant une protection avec l'assistance d'un composant spécialisé.

Le circuit intégré CI1 se charge donc de générer les signaux ; il a la particularité de délivrer sur sa broche 9 un signal qui permet de commander un relais. Ce dernier collera lorsque la largeur de l'impul-

sion d'entrée sera inférieure à la largeur de l'impulsion de référence. Cette sortie commande le transistor T7 via R7, nous avons ajouté ici un autre transistor, T6, qui divise par 4 la consommation des relais. En effet, un relais demande une tension de maintien inférieure à celle de collage ; à la commande, le condensateur C9 se charge au travers de la jonction base/émetteur de T6 qui se sature. Une fois le condensateur chargé, T6 se bloque et les relais sont alimentés par la résistance R10 qui limite le courant dans leurs bobinages.

Pour bénéficier d'une tension de commande suffisante pour les transistors à effet de champ de puissance, nous utilisons un convertisseur continu/continu type 7660 monté en doubleur de tension. La comman-

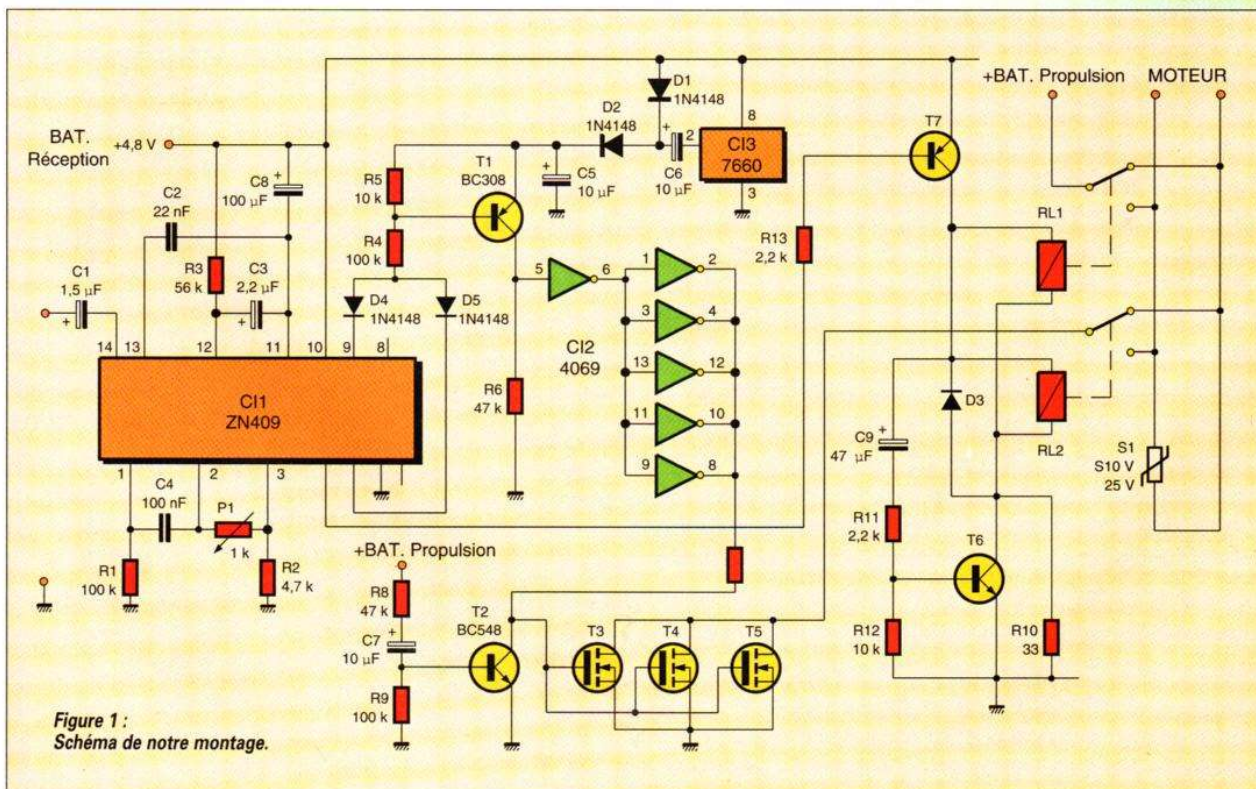
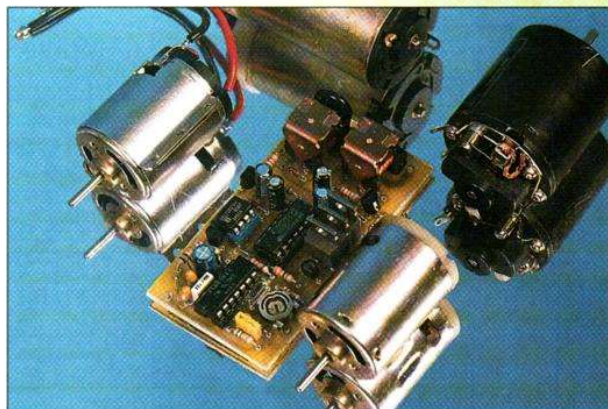


Figure 1 : Schéma de notre montage.

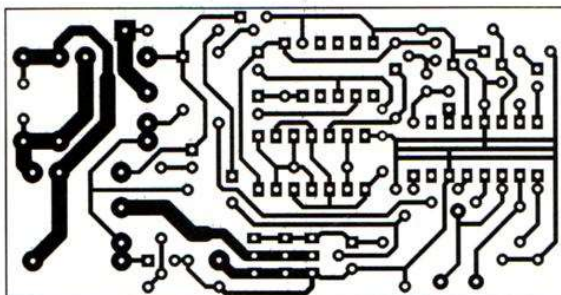


Figure 2 : Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

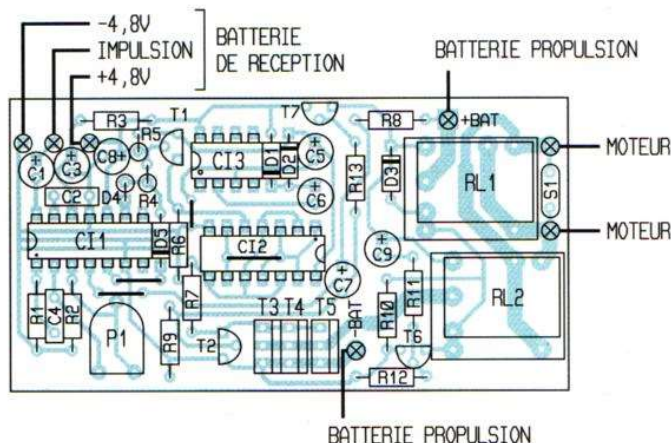


Figure 3 : Implantation des composants.

de des transistors est assurée par un sextuple inverseur CMOS dont 5 éléments sont montés en parallèle. Un circuit auxiliaire, C7, R5, T2, facultatif, shunte les portes à la mise sous tension évitant un démarrage transitoire du moteur.

Réalisation

Le circuit imprimé est relativement important, la miniaturisation n'a pas été notre souci principal comme vous pouvez le constater. Nous avons prévu, pour l'implantation des relais, une double disposition des pattes adaptée à des relais pour automobile Siemens V 23072 ou à des relais plus universels comme les JS1 de NAIS. Cette implantation se retrouve chez Omron (G5L) Siemens (mini L), Schrack (TN), Velleman (FRS4H) etc. Vous pourrez donc installer le relais dont vous disposerez. Attention toutefois au courant admissible par le relais, ce courant sera en effet supporté en marche avant comme en marche arrière. L'utilisation de relais adaptés à l'automobile peut sembler plus appropriée, le problème réside

alors dans la disponibilité peu fréquente de bobines capables de permettre un enclenchement du relais à partir d'une tension d'environ 5 V.

Le câblage ne pose pas de problème particulier, sachez qu'il y a deux alimentations ici, une à partir de la batterie du récepteur, l'autre à partir de la batterie de propulsion. Dans le cas d'une alimentation type BEC, c'est à dire avec fourniture de l'alimentation du récepteur par la batterie de propulsion, on utilisera également les deux sources d'alimentation, elles partageront alors une masse commune.

Certains condensateurs pourront être soit chimique, soit au tantale, ces derniers sont moins encombrants mais un peu plus onéreux.

On n'oubliera pas de câbler les straps S1, 2, 3, et 4. L'un d'eux, S3 s'installe sous un circuit intégré ; si vous l'oubliez, vous aurez du mal à l'installer ailleurs que du côté du cuivre...

Une seule mise au point suffit ici, il s'agit du réglage du neutre, autrement dit du point correspondant à l'arrêt. Ce réglage se fait

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Semi-conducteurs

- C11 : Circuit intégré ZN 409
- C12 : Circuit intégré CD 4069, HCF 40106, 74HC14, 74HC04
- C13 : Circuit intégré ICL7660
- T1 : Transistor PNP BC308
- T2 : Transistor NPN BC 548
- T3, T4, T5 : Transistors à effet de champ BUZ 10, BUZ 10A, BUZ 71, BUZ 71A, BUZ 11, BUZ 12, BUZ 100 ou équivalent, basse tension, faible $R_{ds(on)}$, boîtier TO220
- T6 : Transistor NPN BC 337
- T7 : Transistor PNP BC 328
- D1, D2, D3, D4, D5 : Diodes silicium 1N4148

Résistances 1/4 W 5 %

- R1, R4, R9 : 100 k Ω
- R2, R6, R8 : 47 k Ω
- R3 : 56 k Ω
- R5, R12 : 10 k Ω
- R7 : 330 Ω
- R10 : 33 Ω
- R11, R13 : 2,2 k Ω

Condensateurs

- C1 : 1,5 μ F, tantale goutte, 10 V
- C2 : 22 nF, MKT 5 mm
- C3 : 2,2 μ F, tantale goutte, 10 V
- C4 : 100 nF, MKT 5 mm
- C5, C6 : 10 μ F chimique radial 10 V
- C7 : 10 μ F chimique radial 10 V
- C8 : 100 μ F chimique radial 6,3 V
- C9 : 47 μ F chimique radial 10 V

Divers

- P1 : Potentiomètre ajustable horizontal 1 k Ω
- S1 : SIOV 25 V
- RL1, RL2, relais 1 RT Siemens V 23072 - A1060-A303 ou voir texte

manche à balai au neutre en jouant sur la position du curseur du potentiomètre P1.

La valeur de R3 peut éventuellement être modifiée pour changer la sensibilité du variateur. Une résistance plus faible réduit la sensibilité ; autrement dit il faut une variation de largeur d'impulsion plus importante pour entraîner la pleine conduction des transistors à effet de champ.

S'agissant de ces derniers, vous pouvez les protéger vis à vis des court-circuits en remplaçant l'un des transistors à effet de champ par un Tempfet, par exemple un BTS 114, 130 ou 140 A, dont le brochage est identique. Dès que le Tempfet s'échauffe, un thyristor interne shunte la porte ce qui coupe le courant dans le composant.

Les portes des autres transistors de puissance seront également mises à la masse, un seul Tempfet suffit donc à protéger l'ensemble.

E. Lemery

ANTI-DÉMARRAGE CODÉ

A quoi ça sert ?

Dans l'arsenal mis à la disposition des propriétaires de voitures pour se protéger du vol, l'anti-démarrage codé connaît actuellement un certain succès au point d'être monté en série sur un certain nombre de véhicules.

Si votre voiture n'est pas équipée d'un tel dispositif, voici un moyen simple pour y remédier. Bien sûr, notre produit n'utilise pas les dernières technologies à la mode telles que clés équipées d'un transpondeur ou autres dispositifs analogues ; il se contente d'un clavier sur lequel il faut taper le bon code pour parvenir à démarrer.

Mais l'expérience montre que ce clavier, placé bien en évidence sur le tableau de bord, a un effet dissuasif certain. La loi du moindre effort aidant, sa seule vue incite en effet nombre de voleurs à s'attaquer à un véhicule visiblement moins protégé.

Comment ça marche ?

Nous avons fait appel à un circuit spécialisé peu coûteux et facilement disponible, le LS 7220. Compte tenu du comportement du circuit le montage fonctionne de la façon suivante.

Lorsque le circuit est validé, par application d'une tension de 12 volts sur la borne repérée C (comme contact bien sûr) ; il attend que les touches reliées aux bornes 2, 3, 4 et 5 soient actionnées dans cet ordre.

Toute action dans le désordre ou toute action sur des touches reliées à la borne 1 remet le LS 7220 dans son état initial et impose de composer à nouveau le code correct dans son intégralité.

Lorsque c'est fait, la patte 13 du LS 7220 passe au niveau haut ce qui rend conducteur T1 et fait coller le relais. Ce dernier, placé en série dans le circuit d'allumage (ou d'injection pour les véhicules diesel) autorise alors le démarrage.

Les touches reliées à L et S et les deux LED de couleur ont une fonction «de confort» que nous verrons dans un instant.

Réalisation

Un minimum de câblage est à prévoir pour ce montage. En effet, notre circuit imprimé ne supporte ni le clavier ni le relais. Ce dernier doit être un modèle automobile afin de supporter les courants importants mis en jeu tant dans les circuits d'allumage que dans les circuits d'injection.

Le clavier quant à lui peut être n'importe quel modèle à votre convenance pour peu qu'il ne soit pas du type en matrice mais du type à un fil commun comme cela ressort clairement du simple examen du schéma.

Le codage du montage se fait au moment du câblage du clavier. Toutes les touches «inutiles» sont reliées à la borne 1 du circuit imprimé. Les touches de la combinaison correcte sont quant à elles raccordées à 2, 3, 4 et 5 dans cet ordre.

Deux touches spécifiques sont raccordées aux points L et S tandis que le point C est raccordé à la sortie de la clé de contact.

Le fonctionnement du montage est alors le suivant. Contact coupé, il est en veille et ne consomme que quelques μA . Il peut donc rester dans cet état très longtemps sans nuire à la charge de la batterie. Lorsque le contact est mis, le circuit est validé ; il allume la LED rouge et attend alors la frappe du code correct comme nous l'avons expliqué ci-avant. Lorsque c'est fait, la LED rouge s'éteint et le relais colle autorisant un fonctionnement normal du véhicule.

Lorsque vous êtes chez vous ou que vous voulez bricoler sur votre véhicule, vous

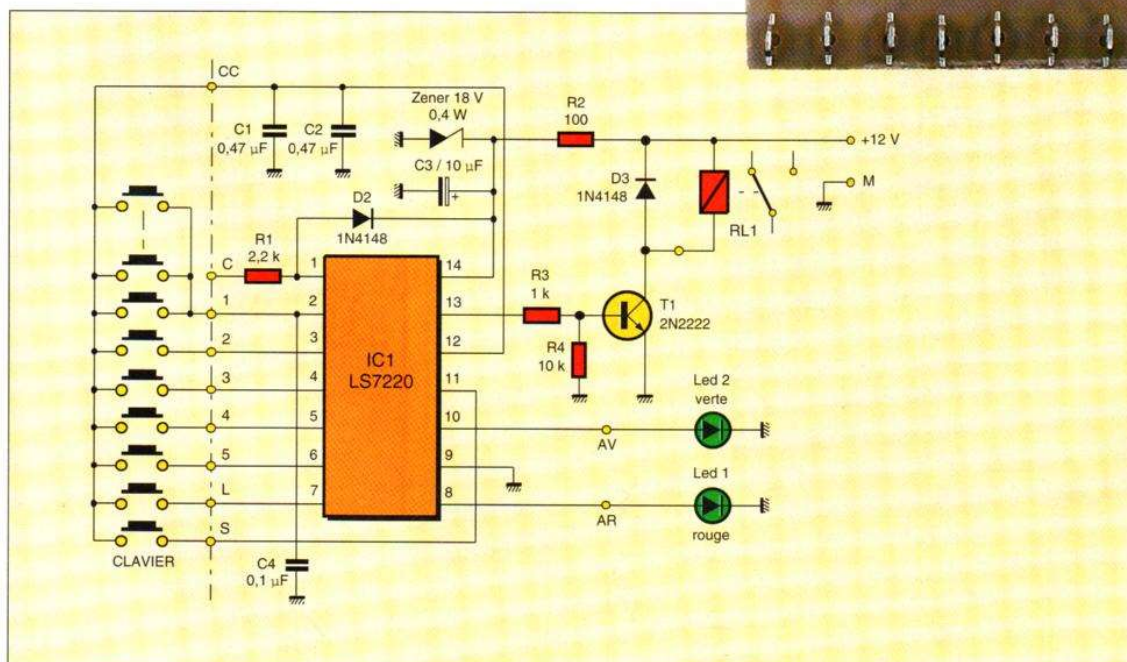
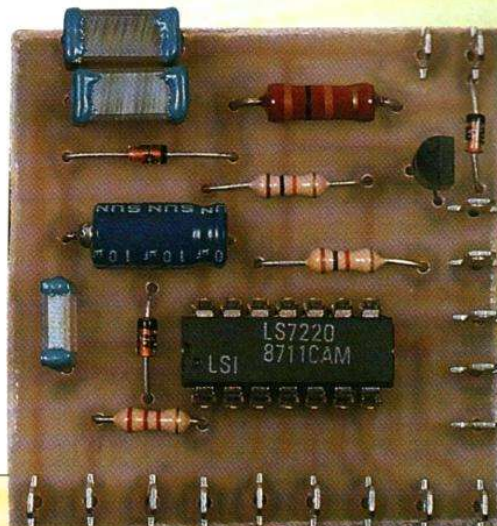


Figure 1 :
Schéma
de notre
montage.

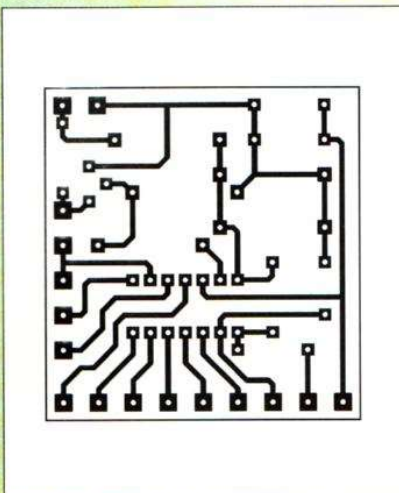


Figure 2 : Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1

pouvez trouver fastidieux de devoir frapper à chaque fois le bon code pour démarrer. Il est alors possible de mémoriser cet état de la façon suivante grâce aux touches L et S. Il suffit, après avoir frappé le bon code au moins une fois, d'actionner la touche S. La LED verte s'allume alors indiquant que le code est mémorisé et le relais reste collé.

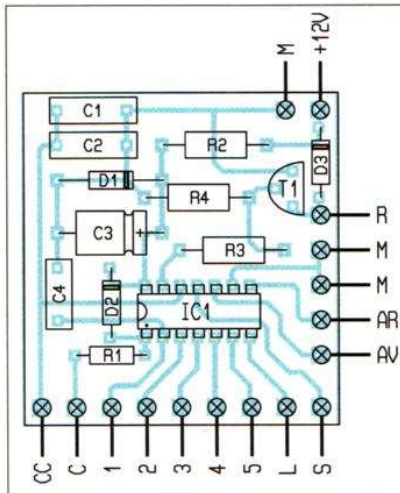


Figure 3 : Implantation des composants

Vous pouvez alors couper le contact et le rétablir autant de fois que vous le voudrez, le circuit fera coller le relais à chaque fois sans avoir à frapper le code. Pour sortir de cet état et revenir au fonctionnement normal, il suffit d'appuyer une fois sur la touche L.

C. Tavernier

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Semi-conducteurs

- IC1 : LS 7220
- T1 : 2N 2222 A ou 2N 2219A
- D1 : Zener 18 volts 0,4 watt
- D2, D3 : 1N 914 ou 1N 4148
- LED1 : LED rouge
- LED2 : LED verte

Résistances

1/4 de watt 5 %

- R1 : 2,2 k Ω
- R2 : 100 Ω 1/2 W
- R3 : 1 k Ω
- R4 : 10 k Ω

Condensateurs

- C1, C2 : 0,47 μ F mylar
- C3 : 10 μ F 25 volts chimique axial
- C4 : 0,1 μ F mylar

Divers

- RL1 : Relais auto 12 volts, 1 contact travail
- Clavier : voir texte

8^e 17-22 mars 1997
semaine
de la Presse
dans l'École



Tout sur 3614 EDUTEL mot clé PRESSE

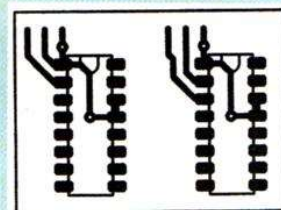
Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche
Organismes Professionnels de la Presse, NMPP, MLP, SNDP,
France Télévision, Radio-France, Agence France Presse.



STANISLAS - AG NANTERRE © 2017 AGI 005

Rectificatif

Dans «Le Haut-Parleur» de Janvier 1997, le dessin du circuit imprimé de la réalisation Flash «Dé à suspense» est éronné, au niveau du raccordement des broches 14 et 15 de CI2. Ci-dessous : à gauche, le tracé original, et à droite le tracé corrigé vu côté composants.



Excuses à tous et remerciements
au lecteur abonné
qui nous a signalé l'erreur.

TÉLÉ (FAUX) NE SANS FIL ! SIMULATEUR DE « PORTABLE »

A quoi ça sert ?

Si vous n'êtes pas un adepte du « portable », si vous pouvez très bien vous empêcher de vous promener un téléphone pendu à l'oreille, vous avez sans doute déjà été irrité par ces sonneries qui viennent troubler le silence d'un concert, d'une conférence, d'un séminaire*. Pour une fois, ces bruits perturbateurs vont vous servir. Vous êtes au restaurant, vous avez envie d'aller (discrètement) aux toilettes ? Pas de problème, voici une solution électronique !

Comment ça marche ?

Le simulateur de portable se contente d'imiter la sonnerie de ces engins diaboliques. Une sonnerie assez classique qui ne rivalisera toutefois pas avec celles concoctées par les ingénieurs mélomanes des sociétés de télécommunication. Le principe est de réaliser un bruiteur qui se mettra en service quelques instants après que vous avez actionné la commande.

Vous porterez votre main à votre poche, poursuivrez votre conversation et quelques dizaines de secondes plus tard la sonnerie criminelle retentira vous faisant passer pour ce que vous

n'êtes pas. Vous arrêterez votre sonnerie, sortirez votre « portable » microminiaturisé et sortirez pour épargner à l'environnement les bribes de vos communications. Les toilettes, c'est au fond et à gauche.

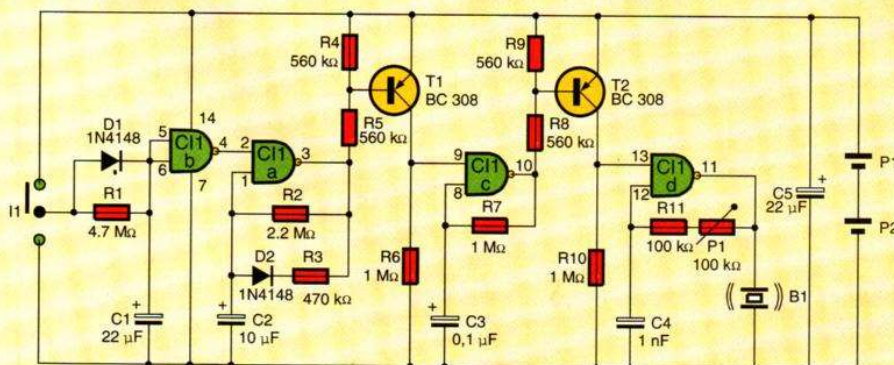
Un inverseur constitue l'interface de commande. En position haute, il charge le condensateur C1 au travers de la diode D1 et met la sortie 4 au potentiel de la masse.

En basculant l'inverseur, la résistance R1 se met en parallèle avec le condensateur et le décharge, cette constante de temps détermine le retard au

déclenchement du dispositif. C11 a est un oscillateur dont le rapport cyclique est différent de 1, le condensateur C2 se charge au travers de R2 et se décharge par R3 en série avec D2 et en parallèle avec R2, la décharge sera donc plus rapide que la charge. Le temps de charge correspond au temps de silence, celui de décharge au temps de sonnerie.

Compte tenu du type de commande des triggers de Schmitt CMOS utilisés ici, et qui fonctionnent en NON-ET en logique positive ou OU en logique négative, nous avons été contraints d'installer des inverseurs. Nous avons utilisé pour cela des transistors PNP, qui ont l'avantage sur le NPN de ne rien consommer en présence d'une information positive sur l'entrée, donc négative en sortie. L'oscillateur C11c sera donc stoppé en présence d'une tension nulle sur son entrée correspondant à la coupure du transistor T1 et activé avec une positive. Cet oscillateur découpe la tonalité acoustique à la manière d'une sonnerie. Lorsque cet oscillateur est bloqué par T1, sa sortie passe à l'état haut or l'oscillateur de sortie a besoin d'un signal nul pour être arrêté. D'où la nécessité d'installer cet inverseur. Le montage se termine avec un oscillateur à fréquence acoustique qui peut s'ajuster à partir du potentiomètre P1.

Le tout s'alimente sur deux piles de 3 V, compte tenu du type de fonctionnement à consommation minimale, les piles que nous avons choisies petites mourront de mort naturelle avant d'être épuisées par la consommation à l'arrêt du montage. Comme vous le constaterez, l'autonomie en veille est nettement plus longue que celle d'un « portable » classique...



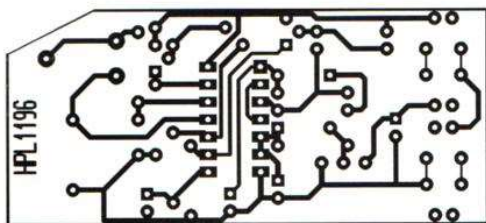


Figure 2 :
Circuit
imprimé,
vu côté
cuivre,
échelle 1

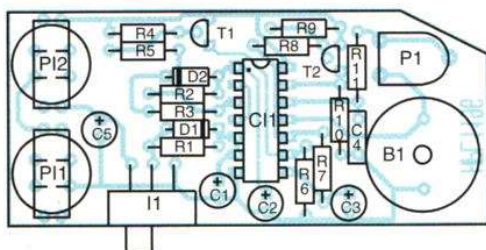


Figure 3 :
Implantation
des
composants.



Un exemple de sérigraphie que vous pourrez reprendre par photocopie

Réalisation

Le circuit imprimé a été dessiné pour être installé dans le boîtier jerrican de Diptal, boîtier qui peut aussi vous servir de porte-clés. Vous aurez besoin également d'installer des contacts porte-piles pour les éléments AG3. Vous aurez également à creuser légèrement le boîtier au niveau de l'inverseur afin de faciliter

la commande, à moins que vous ne découvrirez l'oiseau rare, celui au long bec, pardon, au long bouton. Vous utiliserez des condensateurs au tantale, ils ont en effet un courant de fuite inférieur à celui des chimiques traditionnels, ce qui aura pour effet de prolonger la vie des batteries. Si les constantes de temps que nous avons choisies ne vous conviennent pas, vous pourrez les modifier en tenant compte des particularités suivantes :

- L'augmentation de la résistance ou de la valeur du condensateur prolonge la constante de temps, cette dernière étant approximativement proportionnelle au produit des deux valeurs.

Si vous multipliez par 2 la valeur de la résistance, la constante de temps doublera.

- Vous aurez à accorder le potentiomètre P1 sur la fréquence donnant le niveau sonore le plus élevé ou celui qui vous semblera le plus réaliste. Rassurez-vous, il ne hurlera pas !

Nous vous avons même dessiné une façade à l'échelle 1, vous pourrez la découper ou la photocopier pour que votre boîtier ressemble un peu plus à un « portable ».

Un tube de plastique souple (tube de bombe aérosol par exemple) simulera une antenne... Amusez-vous bien, mais n'en abusez pas !

E.Lemery

* Dans la rubrique « rendons à César » signalons que l'idée nous a été suggérée par le rédacteur en chef de Sono au cours d'un séminaire au cours duquel certains participants n'avaient pas eu la politesse de la mettre (la sonnerie) en veilleuse !

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Résistances 1/4W 5

- R1 : 4,7 M Ω
- R2 : 2,2 M Ω
- R3 : 470 k Ω
- R4, R5, R9, R8 : 560 k Ω
- R6 : 1 M Ω
- R7 : 1 M Ω
- R10 : 1 M Ω
- R11 : 100 k Ω

Condensateurs

- C1 : 22 μ F, tantale goutte, 6 V
- C2 : 10 μ F, tantale goutte, 6 V
- C3 : 0,1 μ F, tantale goutte, 6 V
- C4 : 1 nF MKT 5 mm
- C5 : 22 μ F, tantale goutte, 6 V

Semi-conducteurs

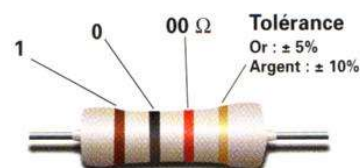
- C1 : Circuit intégré quadruple trigger de Schmitt CMOS 4093
- D1, D2 : Diode silicium 1N4148
- T1, T2 : Transistors PNP BC 308 ou équivalent.

Divers

- Coffret T 861 Diptal
- P1 : Potentiomètre ajustable horizontal 100 k Ω
- B1 : buzzer piézo
- P1, P2 : piles 1,5 V AG3, contact à piles AG-3,
- I1 : inverseur unipolaire à glissière soudé à 90° pour circuit imprimé.

CODE DES COULEURS DES RESISTANCES

(Pour 1/8W, 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	

Synthèse de fréquence, PLL, VCO et autres mystères

Comme nous l'avons vu le mois dernier, l'avènement des diodes varicap a permis de résoudre un certain nombre de problèmes d'accord des récepteurs radio ainsi que la réalisation relativement simple de systèmes de pré-réglage des stations.

L'amélioration ainsi apportée au classique système d'accord par condensateur variable multiple a certes été importante et elle s'avère suffisante encore aujourd'hui pour nombre de récepteurs auxquels on ne demande pas de qualités particulières.

Deux points restent toutefois peu satisfaisants avec ce système : celui de la stabilité de la fréquence reçue, primordiale dans un certain nombre d'applications, et celui du pré-réglage simple des stations. L'action sur un potentiomètre multitour est en effet assez contraignante et mal adaptée à certaines situations telle que l'accord d'un autoradio par exemple.

Bien qu'ils n'aient a priori aucun lien entre eux, ces deux problèmes sont aujourd'hui résolus au moyen du même procédé qui a pour nom la synthèse de fréquence. Cette dernière peut être réalisée de diverses façons mais la plus « ancienne », qui est encore la plus répandue aujourd'hui, est celle faisant appel à la boucle à verrouillage de phase ou PLL en bon anglais ce qui veut dire exactement la même chose puisque c'est l'abréviation de Phase Locked Loop.

Quartz et stabilité

L'instabilité de notre récepteur, qu'il soit à simple ou double changement de fréquence et accordé par un condensateur variable ou des varicaps, provient directement de l'instabilité dans le temps, en fonction de la température ou des influences extérieures, des composants.

Comme la fréquence reçue est déterminée principalement par les circuits accordés et surtout par celui du premier oscillateur local, c'est à son niveau que la moindre dérive de self, de capacité ou de caractéristiques du transistor ou du circuit intégré oscillateur a des effets néfastes.

Dans certains récepteurs particuliers, limités à quelques fréquences fixes et bien définies, ce

problème peut être résolu facilement en réalisant un premier oscillateur local à quartz.

L'oscillateur ne peut ainsi dériver puisque le plus mauvais des quartz permet tout de même d'atteindre une précision de fréquence de 10^{-5} et une stabilité dans le temps sans commune mesure avec celle d'un circuit oscillant classique. La légère dérive possible au niveau du circuit oscillant de l'étage d'entrée et des transformateurs FI qui font suite est sans importance quant à l'exactitude de la fréquence reçue. Tout au plus fait elle diminuer très légèrement la sensibilité globale du récepteur.

Cette solution du quartz, éventuellement commutable, est encore employée sur quelques appareils de communication de conception assez ancienne ainsi que sur la majorité des talkies-walkies simples (à un ou deux canaux) et sur les ensembles de radio-commande de modèles réduits.

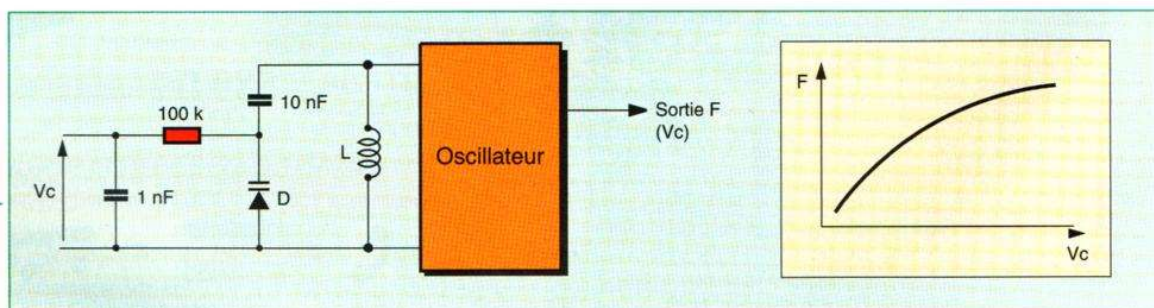
Elle montre cependant très vite ses limites puisque toute réception des fréquences autres que celles permise par le ou les quartz est impossible et que toute notion d'accord continu est donc écartée.

L'amélioration de ce système n'est possible que grâce à la synthèse de fréquence qui est, en quelque sorte, un quartz à fréquence variable...

Oscillateur commandé en tension ou VCO

Il existe une multitude de solutions pour réaliser un oscillateur commandé en tension ou VCO (Voltage Controlled Oscillator) selon que l'on

Figure 1 : Notre oscillateur à varicap constitue un VCO parfait.



travaille en fréquence basse, moyenne ou haute. Intéressons nous pour le moment à la HF puisque c'est elle qui nous pose problème.

Notre circuit oscillant accordé par diode varicap se prête fort bien à la réalisation d'un tel oscillateur comme le montre schématiquement la figure 1. En effet, la capacité de la diode variant avec la tension appliquée, la fréquence de sortie de l'oscillateur réalisé fait de même. Bien sûr, la loi de variation de la fréquence en fonction de la tension n'est pas linéaire mais nous verrons que ce n'est pas un problème.

La boucle à verrouillage de phase ou PLL

Examinons maintenant le montage dont le synoptique vous est présenté figure 2. On y trouve un oscillateur à quartz, un VCO ou oscillateur commandé en tension fonctionnant à une fréquence voisine de celle du quartz, et une porte logique NON-OU exclusif dont la table de vérité vous est rappelée sur cette même figure.

Nos deux oscillateurs, à quartz et VCO, sont suivis de triggers de Schmitt et délivrent donc des signaux rectangulaires.

Ce système fort simple permet comme nous allons le voir de verrouiller la fréquence du VCO sur celle du quartz. Trois chronogrammes vont nous permettre de le prouver sans avoir à nous lancer dans des démonstrations mathématiques complexes.

Le chronogramme de la figure 3a montre les signaux générés par les deux oscillateurs lorsqu'ils sont verrouillés l'un sur l'autre. Un décalage de phase constant existe entre les signaux produits ce qui conduit à faire générer à la porte NON-OU exclusif des créneaux bien réguliers de rapport cyclique unitaire.

Après filtrage passe-bas, ils donnent une tension moyenne appliquée à la diode varicap du VCO. Les composants ne doivent évidemment pas être calculés n'importe comment pour que cet état d'équilibre soit possible mais nous y reviendrons. Supposons maintenant que pour une raison quelconque la fréquence du VCO ait tendance à diminuer. Nous allons nous trouver dans la situation du chronogramme de la figure 3b.

Dans ces conditions, notre NON-OU exclusif ne délivre plus des créneaux de rapport cyclique unitaire mais des impulsions descendantes d'autant plus fines que l'écart de fréquence est grand. La tension disponible après filtrage R-C augmente donc et la diode varicap fait remonter la fréquence de l'oscillateur puisque sa capacité diminue. Le système retourne vers l'état stable précédent. Si la fréquence du VCO avait tenté d'augmenter, nous aurions été dans la situation de la figure 3c. La porte NON-OU exclusif aurait cette fois-ci délivré des impulsions positives d'autant plus fines que l'écart de fréquence aurait été important et la tension disponible après filtrage R-C aurait diminué, permettant ainsi à la diode varicap de faire baisser la fréquence de l'oscillateur.

Nous avons donc bien, avec ce schéma simple, asservi la fréquence d'un oscillateur L-C sur celle

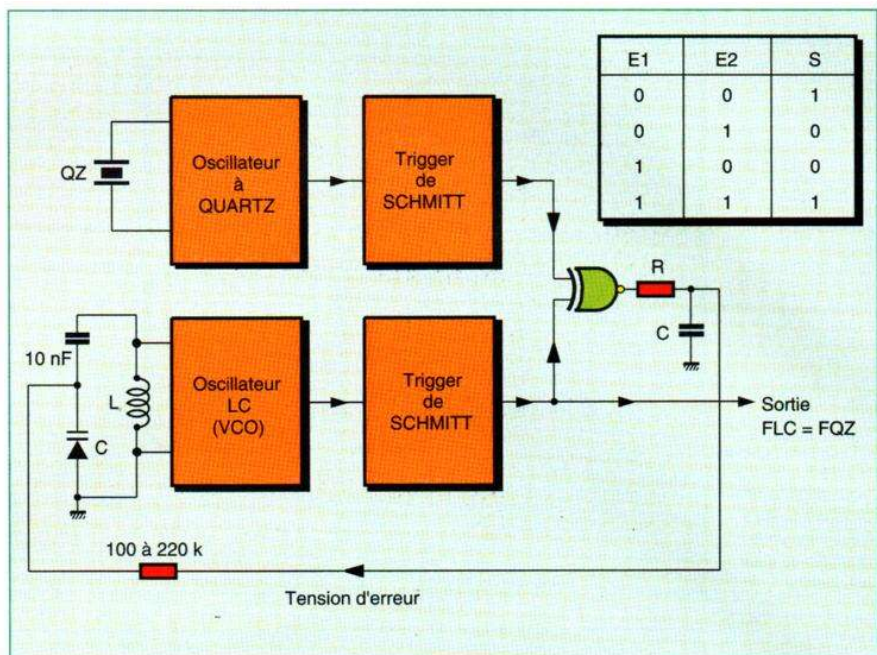


Figure 2 : Comment asservir un oscillateur L - C à la fréquence d'un quartz.

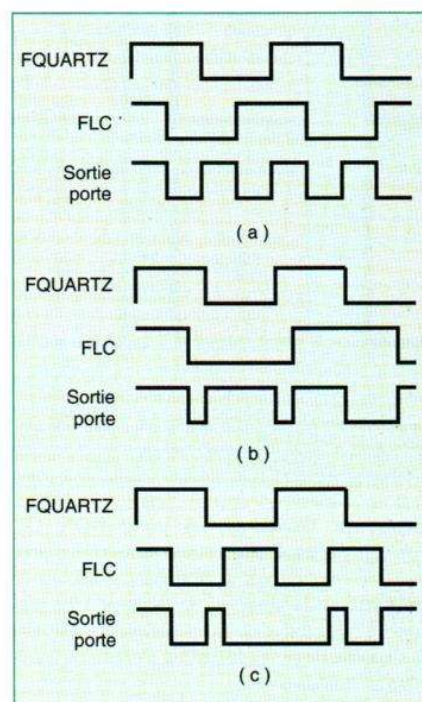


Figure 3 : Comportement du comparateur de phase de la figure 2 en trois chronogrammes.

d'un oscillateur à quartz. Et bien ce schéma n'est autre que le schéma de base d'une boucle à verrouillage de phase ou PLL.

Présenté tel quel, il n'est pas très intéressant puisque avec un oscillateur à quartz à fréquence fixe donc, nous avons réalisé un oscillateur L-C, certes aussi stable que le quartz, mais à fréquence tout aussi fixe.

Voyons donc comment faire évoluer ce schéma aussi astucieusement que possible.

Pré-diviseur et canaux de réception

La boucle simplifiée de la figure 2 réalise comme nous venons de le voir l'égalité des fréquences présentes à l'entrée du NON-OU exclusif qui s'appelle, dans ce cas, un comparateur de phase. Ceci étant rappelé, examinons le synoptique de la figure 4. Notre oscillateur à quartz est suivi d'un diviseur, de simples compteurs logiques par exemple, qui divisent sa fréquence de sortie dans le rapport N. Compte tenu de l'égalité réalisée par le comparateur de phase nous avons donc :

$$F_{LC} = F_{QZ}/N$$

Partant d'un quartz de fréquence donnée, il nous est donc possible d'obtenir tous ses sous-multiples entiers en faisant simplement varier N. C'est mieux que dans le cas de la figure 2 mais pas toujours suffisant. Nous vous proposons donc le synoptique de la figure 5 sur lequel nous avons mis en place un deuxième diviseur de rapport M. Nous avons donc cette fois-ci :

$$F_{LC}/M = F_{QZ}/N \text{ ou bien encore}$$

$$F_{LC} = F_{QZ} \times M/N$$

Il suffit donc maintenant de choisir M et N pour obtenir non plus seulement des fréquences sous-multiples de la valeur du quartz mais quasiment n'importe quelle fréquence plus faible ou plus élevée.

En fait, la relation donnant la valeur de F_{LC} nous montre que la « finesse » de l'accord permise ne dépend que de F_{QZ} et de N. Ainsi, si l'on utilise un quartz à 10 MHz et une valeur de N égale à 1000, on aura une « finesse » d'accord ou un pas élémentaire si vous préférez de : 10 MHz/1000 soit 10 kHz.

Cette granularité de l'accord, qui choque parfois les inconditionnels du condensateur variable habitués à l'accord continu qu'il permet, n'est

Figure 4 :
Voici comment
produire toute
fréquence sous-
multiple de celle
du quartz.

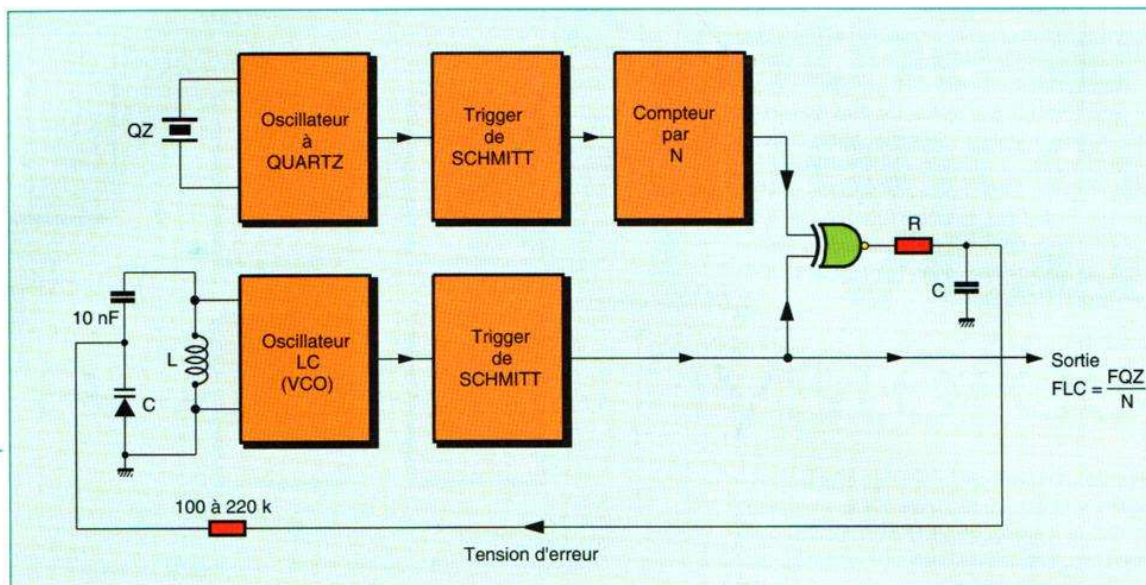
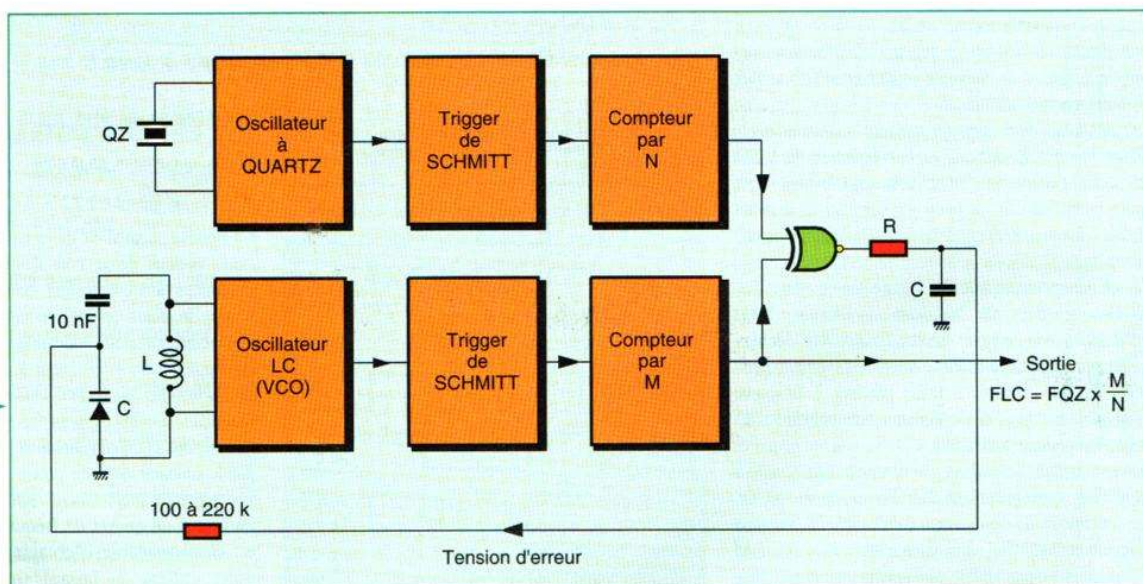


Figure 5 :
Avec un deuxième
diviseur program-
mable, toutes les
fréquences dont
nous avons besoin
sont à notre
portée.



aucunement gênante. En effet, les fréquences des émetteurs ne sont pas choisies au hasard et sont toujours multiples d'un pas élémentaire ou canal. Ce pas dépend certes de la gamme de fréquence et du type de modulation utilisée, mais il existe toujours et adopte les valeurs les plus répandues suivantes : 5 kHz, 9 kHz, 10 kHz, 12,5 kHz, 25 kHz, 50 kHz, 100 kHz.

Toutes ces valeurs sont faciles à obtenir avec notre boucle à verrouillage de phase ; il suffit de modifier N en conséquence. L'accord sur la fréquence de réception désirée se fait ensuite tout simplement en jouant sur M.

Un peu de terminologie

Le synoptique de la figure 5 constitue ce que l'on appelle PLL ou boucle à verrouillage de phase. L'oscillateur commandé en tension s'appelle le VCO puisque ce terme signifie Voltage

Controlled Oscillator. La porte NON OU Exclusif, qui est d'ailleurs très souvent remplacée par des circuits plus performants, s'appelle le comparateur de phase ou de fréquence. La tension qu'elle produit corrige la fréquence du VCO et s'appelle de ce fait la tension d'erreur ou encore la tension de boucle.

Les précautions à prendre

Le synoptique de la figure 5 fonctionne, sinon nous ne vous l'aurions pas présenté, mais il faut tout de même prendre conscience de certaines contraintes découlant plus du bon sens que de la théorie pure pour qu'un fonctionnement correct soit possible.

Tout d'abord, et même si en théorie on peut produire avec ce schéma n'importe quelle fréquence puisque celle-ci ne dépend que de la valeur du quartz et des diviseurs programmables, il est bien

évident que l'oscillateur L-C ne va pas pouvoir travailler de quelques centaines de kHz à plusieurs centaines de MHz.

Il est donc nécessaire de prévoir, à son niveau, une commutation des selfs en fonction de la plage de fréquences à couvrir.

Lorsque nous avons étudié le comportement du comparateur de phase au moyen des chronogrammes de la figure 4, nous avons supposé des écarts de fréquence (instantanés), et donc de phase, entre les deux signaux relativement faibles. En effet, si l'oscillateur L-C fonctionne sur une fréquence de départ très différente de celle issue du quartz et de ses diviseurs, le verrouillage de la boucle ne sera plus possible.

Enfin, et c'est peut-être là le plus important car c'est là que se posent en général les problèmes de fonctionnement des boucles à verrouillage de phase, le filtrage qui suit le comparateur de phase, ne doit pas être fait « n'importe comment ». En effet, si la constante de temps de la cellule R-

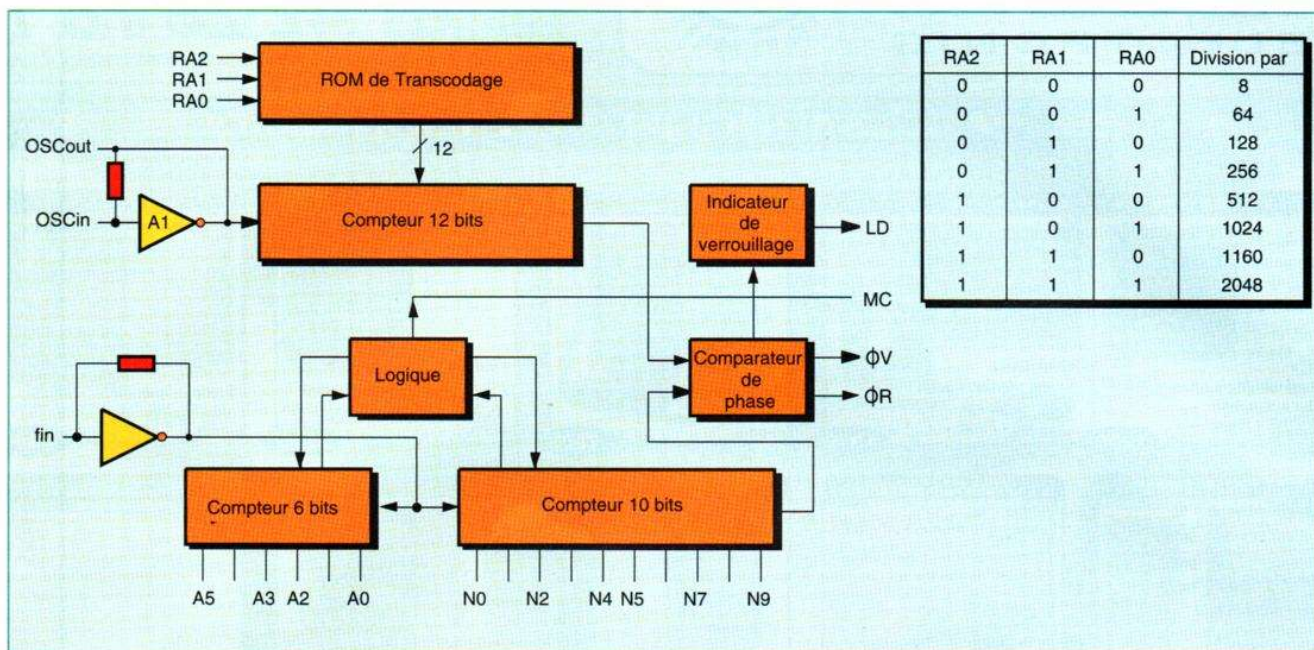


Figure 6 : Synoptique interne d'un grand classique le MC 145152 : boucle à verrouillage de phase intégrée.

C de filtrage est très faible, la boucle va être très rapide et suivre ainsi très vite la moindre variation de fréquence au risque de transformer l'ensemble en un magnifique oscillateur autour de la fréquence moyenne désirée ; on dit alors que la boucle «pompe».

Si par contre cette constante de temps est trop importante, la boucle va mettre du temps à se verrouiller au point de rendre l'accord sur la fréquence désirée, et donc sur la station à recevoir, peu pratique, voir même impossible. Si la fréquence du VCO s'éloigne trop de celle quartz nous avons en effet vu ci-avant que tout verrouillage pouvait devenir impossible.

Le comparateur de phase et le filtre qui fait suite sont donc des éléments critiques d'un tel circuit et ne s'improvisent pas.

Un exemple pratique

Après toute cette «théorie», un exemple concret sera certainement le bienvenu aussi nous vous proposons de découvrir le MC 145152 de Motorola qui est un synthétiseur de fréquence de type PLL entièrement intégré. Son synoptique interne vous est présenté figure 6.

L'amplificateur A1 même permet de réaliser l'oscillateur à quartz de référence. Il est suivi d'un compteur 12 bits dont le taux de division est programmé, via une mémoire morte ou ROM de transcodage, au moyen des trois bits RA0, RA1 et RA2 selon les données du tableau visible sur cette même figure. La sortie de ce compteur entre dans le comparateur de phase.

Ce dernier reçoit par ailleurs la fréquence à stabiliser après passage de cette dernière au travers d'une succession de deux compteurs à 6 et 10 bits dont le taux de division est directement programmé de l'extérieur du circuit au moyen des pattes A0 à A5 et N0 à N9.

Le comparateur de phase dispose de deux sorties, facilitant parfois le filtrage, et alimente un indicateur de verrouillage utilisable par exemple pour faire allumer une LED lorsque ce dernier est effectif.

La mise en œuvre pratique de ce circuit est fort simple et respecte le synoptique de la figure 7 sur laquelle vous pouvez constater qu'une fois encore théorie et pratique se rejoignent. Cette figure n'a en effet pas de quoi vous surprendre si ce n'est au niveau du pré-diviseur VHF.

En effet, le 145152 est un circuit CMOS de la série 4000 et, de ce fait, il ne peut admettre en entrée de fréquence supérieure à quelques MHz. Si l'on veut verrouiller un oscillateur fonctionnant par exemple en VHF, il faut donc faire subir à son signal de sortie une pré-division fixe de façon à se trouver dans la plage d'entrée du 145152. Cela ne change rien au principe général de fonctionnement, ce taux de pré-division étant

simplement multiplié par celui choisi au niveau des diviseurs programmables.

Remarquez encore sur cette figure la réalisation du filtre de boucle au moyen d'un amplificateur opérationnel utilisant les deux sorties du comparateur. Diverses variantes sont possibles à ce niveau en fonction des caractéristiques que l'on souhaite donner à la boucle.

Le confort en prime

Le synthétiseur de fréquence a résolu le problème de stabilité que nous évoquions en introduction tout en permettant un accord continu de notre récepteur.

Il permet aussi de doter celui-ci d'un certain nombre de raffinements que nous décrirons dans notre prochain numéro.

C. Tavernier

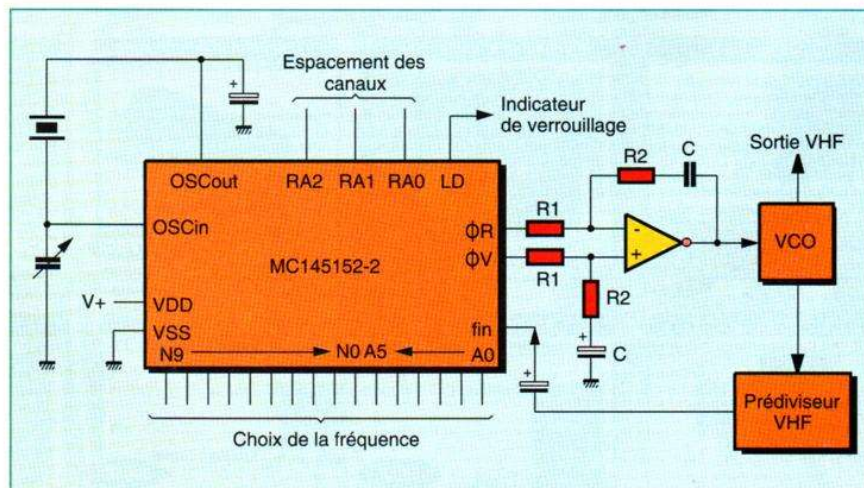


Figure 7 : Son schéma type d'utilisation qui reste fort simple.

HIFI

La couverture du mois



le HAUT-PARLEUR

Des solutions électroniques pour tous

HP avril 1996 n°1847

Alarmer protection sécurité : les systèmes d'alarmes - choisir et installer son alarme - un cadre législatif très flou - transmetteur téléphonique d'alarme Elsa Reporter - panorama : les centrales d'alarmes • Salon Hifi 96 : sous le signe du Dolby surround et de la vidéo • Milia 96 : le multimédia en orbite • Guide d'achat des combinés téléviseurs/magnétoscopes • L'amply tuner audio/vidéo Denon 950 RD • Le kit satellite Tonna à têtes multiples (pour la réception d'Astra, Eutelsat, Hotbird) • Olivetti «Envision» : le futur au présent • Aux frontières de la vidéo numérique • Le magnétoscope Thomson VPH 6520 • Le caméscope JVC GR-AX 49S • Les haut-parleurs Extrême : modèles EXT 520-525-530 et 538 • Génération électronique : Comment calculer ses montages ? - L... comme instrument musical • Panneau d'affichage modulaire • Un boîtier multicasse amplifié : le «AMP-CASQ» • Thermomètre baromètre digital • Télécommande de volume universelle à infrarouge • Noise gate sélectif NGS 90 • Deux antennes 50 MHz • En kit : l'enceinte acoustique Triangle Ikoto • **Montages «flash» :** amplif 15 W/12 V pour caisson de basses • dispositif comparateur de résistances • commande de flash pour photographie ultra rapide • compresseur de dynamique pour mobile • radiocommande 4 canaux : l'émetteur • radiocommande 4 canaux : le récepteur.

HP mai 1996 n°1848

Les magnétoscopes : 10 magnétoscopes au banc d'essai : Akai VS-G425 SEG - Goldstar R 166 - Grundig GV 565 - JVC HR-J 725 MS - Panasonic NV-HD 600 F - Philips VR 657 - Samsung SV 130F - Sony SLV-E 810 - Telefunken M 9571 - Toshiba V 855 F - Nos conclusions - Comment choisir son magnétoscope - Guide d'achat • 17^e salon du modèle réduit • Téléviseur 16/9 Panasonic TX-W26D1F • Mini-chaîne Philips FW 650 C • Magnétophone Technics RS-A27 à têtes magnéto-résistives • Logiciels Boxcalc et Netcalc • Une tête vraiment universelle • Dictaphone sur mini-disque Sony MZ-B3 • Le caméscope numérique JVC GR-D1 • Génération Electronique : Comment calculer ses montages ? - J comme... Jingle • Mini-chambre d'écho numérique • Correcteur paramétrique CP-0090 • Télécommande de volume universelle à infrarouge • L'amplificateur à tubes Elysée 40 • **Montages «flash» :** Symétriseur/Inverseur «Home Studio» • Triple correcteur de timbre • Occupe téléphone • Détecteur de fumée - Testeur automatique pour lampes et fusibles - Liaison RS232 opto isolée - Commandez vos circuits imprimés.

HP juin 1996 n°1849

Dossier du mois : Multi-room du son partout : sonorisation domestique - bancs d'essai : Canon - Denon - Eagle - Jamo Art - McIntosh - Speakercraft - Installer du Multi Room - Les installations semi-professionnelles • Sony : encore un 16/9 • Tannoy 637 • Récepteur satellite Sagem • Motorola 8400 : micro T.A.C. • Pare-soleil contre bouchons • Processeur Sony • Lecteur CDV Pioneer • Visaton : Subwoofer BZ 200 • Combiné autoradio Clarion • Simulateur de vol radiocommandé • K... comme kaléidoscope • Comment calculer ses montages ? • Kit Fidelo • Programmeur domestique • Ampli guitare «HELP» • Convertisseur de format pour mini • Filtre automobile 3 voies • **Montages «flash» :** Amplificateur haute fidélité • Modulateur de lumière monochrome • Timer pour obturateur photo • Indicateur de niveau universel • Indicateur de coupure de secteur • Sécurité pour fer à souder.

HP juillet 1996 n°1850

Dossier du mois : vacances et électronique : Vacances et électronique - L'électronique en balade : atomètres, GPS, podomètres, compteurs vélo - Un son de saison : baladeurs (CD, cassettes, enregistreurs) et Carry Compo - Des fenêtres sur le monde : CB, talkies-walkies, scanners, radio amateur - Vidéo : des petits riens pour un grand plus : caissons étanches, micros, optiques, tables de mixage et montage • Caméscope Canon UC 900 • Autoradio Sony MDX-C 150 RDS • Lecteur CD-Vidéo Kenwood DT-R8080 V • Ampli-tuner Harman Kardon AVR 80 • Casque sans fil Sennheiser RS 5 • Chaîne Pioneer Titan 760 F • Enceintes Cabasse Farella • Radiotéléphone GSM Panasonic EBG 400 S • Avignon : cité de l'autoradio • L comme Luxmètre • Comment calculer ses montages ? • Coupleur/séparateur de batteries pour camping-car • Automate programmable en basic • Ampli guitare «HELP» • **Montages «Flash» :** Micro émetteur expérimental • Moniteur d'alimentation pour CB • Sécurité pour chaîne Hifi • Feu arrière pour bicyclette • Wattmètre audio / dBmètre.

HP août 1996 n°1851

Dossier du mois : radiocommunications : Radiocommunications : tour d'horizon - GSM : en croissance - Test des GSM - Bouygues : le 3^e opérateur - La téléphonie individuelle par satellite - Les pagers, la solution économique - Quatre pagers au banc d'essai - La radiomessagerie Bi-bop • Pioneer VS-X 405 RDS : l'amply tuner Av et RDS premier prix : une affaire ! • Vidéo-projecteur Vidikon Crystal Three • Enceinte acoustique JM-Lab Opal 19 Ti • Caméscope Panasonic NV-MS 5 EG, la saveur du «pro» • Appareil photo numérique Sony DKC-ID1 • Combiné autoradio Blaupunkt Atlanta • L'enceinte Canon V-100 Ex : elle résiste à l'eau ! • Carte d'acquisition vidéo Movie Line F60 • M... comme métronome • Comment calculer ses montages ? • Contrôle d'accès par carte à puce • Kit mains libres pour GSM • Ampli de guitare «Help» • Essai rétro : un poste à galène ! • **Montage «flash» :** Un aide mémoire - Bass booster - Balise de sécurité - Convertisseur fantôme (48V) - Micro différentiel avec Vox pour CB ou autre - Indicateur d'interruption de terre.

HP septembre 1996 n°1852

Dossier du mois : télévision par satellite : La réception combinée d'Astra et d'Eutelsat, la communication DiSEqC - comment installer son antenne orientable - essais : kit Philips P2 Univers - récepteur satellite Tonna XR-800 - commutateur Tonna Duosat - récepteur satellite Grundig Microsat STR100 - guide d'achat nouveautés au salon antennes - le DVB - TV

numérique : du mythe à la réalité - matériel de mesure sat : les nouveautés - répertoire des satellites et programmes - Eutelsat 13° E : l'autre point chaud pour l'Europe de la télé • Pioneer DEH-P 725 R : un combiné luxueux • Les écrans plats LCD • Analyseur audio IMP • N... comme niveau électronique • Comment calculer ses montages : les transformateurs • Commutateur de LNB • Centrale de distribution UHF/IFC • **Montages «flash» :** Un sifflet à ultra-sons - Mire télévision monochrome - repousse-taupes électronique - Générateur d'impulsions de laboratoire - Interrupteur d'enregistrement automatique pour TV satellite - Amplificateur haute fidélité économique.

HP octobre 1996 n°1853

Dossier du mois : les kits d'enceintes acoustiques : 15 kits à l'essai : Visation Center 130 et Effekt 130 - Triangle

Unit - SEAS Embla - VIFA Veloce - Scan Speak Fjord - Davis MV 707 - Focal C-700 - Equipage 9000 - Music Force Trio 1 - HPS Image 2 - Teral Techno Bass et Centrale II - Audax 1780 - Hifimédia Mistral • B&W DM 601 : une deux voies audiophile • Panasonic NV-DX1 : le troisième larron des caméscopes numériques • Astrastar II Technisat : récepteur radio numérique par satellite • Les écrans plats LCD : la filière plasma • La composition musicale sur PC : quel matériel choisir ? • Télécommandes à écran tactile : CRESTRON • Génération Electronique : «O» comme Onduleur • Comment calculer ses montages : les transformateurs • Ampli de guitare HELP • Détecteur de fumée • **Montages «flash» :** Variateur de vitesse pour aéromodélisme - préampli micro pour DAT - déchargeur de batterie 4.8 V - compteur universel 4 chiffres - alarme pour attaché-case - balise sonore pour modèles réduits - alarme domestique polyvalente • Aéromodélisme : les 30 ans de la Fédération • Antennes 96 : la visite commentée.

HP novembre 1996 n°1854

Idées cadeaux pour les fêtes de fin d'année : La carte MUC C11 d'Epilog • Comment motoriser simplement votre parabole • **Bancs d'essais :** ampli AV Yamaha • enceinte Davis Ariane III - haut-parleurs automobiles Kenwood KFC-HQ R 13 - magnétoscope Toshiba V-856 F - les décodeurs télétexte Balma • Les convertisseurs flash A/V vidéo • Génération Electronique : «P» comme Pluviomètre • Comment calculer ses montages : inductances et filtres • Filtre actif/égaliseur pour caisson de basses • Horloge de décompte des secondes pour l'an 2000 • **Montages «flash» :** Générateur haute fréquence • Liaison numérique à fibre optique • Indicateur de niveau d'eau • Quadripôle commutateur de gurlandes lumineuses • Télécommande infrarouge polyvalente : l'émetteur • Télécommande infrarouge polyvalente : le récepteur • L'IBC 96 à Amsterdam.

HP décembre 1996 n°1855

• Recharger les piles ordinaires : maintenant ça marche ! Le chargeur Everspring K 200 • Bancs d'essais : l'amply tuner Pro-Logic Kenwood KR-AV 7080 - Le magnétoscope S-VHS JVC HR-S8000MS - Système Home Cinema JBL ESC 200 • Le pack de motorisation Nokia • Tout savoir sur le DiSEqC : protocole de commutation de périphériques • Les convertisseurs N/A vidéo pour TV et multimédia • Génération Electronique : «Q» comme Quiz • Comment calculer ses montages : les circuits L, C accordés • Serrures à code personnalisables • Ampli de guitare Help : le module d'effets • **Montages «flash» :** Détecteur de métaux - Millivoltmètre B.F. - Simulateur de présence - Interrupteur sensible - Indicateur téléphonique - Indicateur de verglas - Voltmètre 2000 Points LED - Le Satis 96 : encore le numérique.

HP janvier 1997 n°1856

Dossier du mois : les enceintes acoustiques pour home cinéma : 30 enceintes à l'essai B&W 603, CC6, 601, BC Acoustique Niger, Axios, Tamie, Cabasse Farella, Ponant, Davis DK 200 II, Panorama, Elipson Morgane 2, Save 4, Infinity 511, Video 1, Ref1, Jamo Classic 6, Center 18, Surround 200, JM LAB Symbol 12, Symbol 10, Symbol 5, KEF Coda 9, 80c, 60s, Mission 733, 73 C, 73 S, Visaton Experience V-20 - En visite chez Audax - Les alignements de Thiele - La compression thermique • Vidéo-projecteur Barco 701 S HQ • Combiné magnétoscope/ampli A/V Sony SL AV 100 • Ampli-tuner A/V THX Technics SA-TX 50 • Ensemble de réception Sat Tonna 68 cm deux têtes • La carte Microsat 21 • La carte Surround Miromédia • A l'école de la TV numérique • Le superhétérodyne à double changement de fréquence • Symétriseur-désymétriseur audio • Lecteur de carte à puce I2C • **Montages «flash» :** un dé à suspense - Variateur R.C. basse tension - alimentation à découpage 40 V, 4 A - Mini-booster auto - Chasse nuisible à ultrasons - Détecteur électronique bi-fréquence • Le kit ST Realizer pour microcontrôleurs ST6 • Le SIROM 96.



Disponible au comptoir de vente ou par correspondance à :
Le Haut-Parleur, 2 à 12, rue de Bellevue - 75940 Paris Cedex 19.

BON DE COMMANDE DES ANCIENS NUMEROS DU HAUT-PARLEUR
à retourner accompagné de votre règlement libellé à l'ordre de :
Le Haut-Parleur, service abonnement, 2 à 12, rue de Bellevue,
75940 Paris Cedex 19

☐ Chèque bancaire ☐ CCP ☐ Mandat ☐ CB (à partir de 100 F)

Veillez me faire parvenir les n° suivants x 30 F = F

Nom Prénom

Adresse

_____ Ville

_____ Signature :

date d'expiration _____

Liste des anciens
numéros
disponibles !

30^F
le numéro
port compris