

LE HAUT-PARLEUR

25F

Des Solutions Electroniques pour Tous

RÉALISATIONS

Filtre actif pour caisson de basses



- Horloge de décompte de secondes
- 6 montages flash

TV SAT

Motoriser simplement sa parabole

TECHNOLOGIE

Les convertisseurs flash A/N vidéo

AU BANC D'ESSAI

- Magnétochrome Toshiba 856F
- HP Kenwood KFC-HQR 13
- L'ampli AV. Yamaha DSP-A-3090

IDÉES CADEAUX

nouveautés

Audio, vidéo, domotique, multimédia



Swissse : 7,90 F.S. - Belgique 175 F.B. - Espagne : 600 Ptas - Canada : 6,50 CS. - Luxembourg : 175 F.L. - Maroc : 55 DH. - Antilles GU : 34 F

T 1843 - 1854 - 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 42.41.89.40
Télex : 220 409 F

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

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

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

Rédacteur en chef adjoint :
Gilles LE DORÉ

Avec la participation de :
Bernard FIGHIERA
Jean-Paul POINCIGNON

Assistante de rédaction :
Jo RAFINI

Maquette :
Dominique DUMAS

**Cahier Génération
Electronique placé
sous la direction de
Bernard FIGHIERA**

Marketing-Ventes :
Jean-Louis PARBOT
Tél. : 01 44.84.84.84

Inspection des ventes :
Société PROMÉVENTE
Lauric MONFORT
bis, rue Fournier 92110 Cllichy
Tél. : 01 41.34.96.00
Fax. : 01 41.34.95.55

Publicité :
Société Auxiliaire de Publicité
70, rue Compans, 75019 Paris
Tél. : 014 44.84.84.85
C.C.P. PARIS 379 360

Directeur général :
Jean-Pierre REITER
Chef de Publicité :
Pascal DECLERCK
Tél. : 44 84 84 92
assisté de Karine Jeuffrault

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 © 1996

Dépôt légal : novembre 1996
N° EDITEUR : 1564
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

E ditorial

Avec le mois de novembre arrive la période où chacun commence à s'activer pour la recherche de cadeaux originaux à l'occasion des fêtes de fin d'année.

C'est aussi, côté fabricants, une période d'annonces et de présentations de nouveaux produits.

Il nous a donc paru opportun de répondre à la fois à l'offre et à la demande en consacrant le cahier central de ce numéro à un panorama de nouveaux produits "accessibles financièrement" dans les domaines de l'audio, de la vidéo, de la domotique et du multimédia ; sans oublier l'outillage cher aux passionnés d'électronique concrète.

Ces quelques pages sont loin de faire un tour d'horizon exhaustif sur la question ; gageons qu'elles vous donneront de bonnes idées ou, au moins, vous informeront sur les tendances actuelles et peut-être, plus simplement, vous feront rêver.

Elles ne remettent pas en cause l'architecture de la revue et la présence des rubriques habituelles, avec une petite nouveauté : "développement", rubrique dans laquelle nous vous ferons part des outils commercialisés et des tours de main qui devraient vous permettre de développer vos propres applications.

C. D.



Sommaire

LE HAUT-PARLEUR N°1854 MIS EN VENTE LE 15 NOVEMBRE 1996

Idées cadeaux pour les fêtes de fin d'année

Pages 54 à 64

Nouveautés en audio, vidéo, domotique, multimédia

Développement

- 36 La carte MCU 11 d'Epilog

TV sat

- 40 Comment motoriser simplement votre parabole

Bancs d'essai

- 20 Ampli A/V Yamaha DSP-A 3090
- 24 Enceinte Davis Ariane III
- 26 Haut-parleurs automobiles Kenwood KFC-HQ R 13
- 30 Magnétoscope Toshiba V-856 F



- 34 Les décodeurs télétexte Balma

Technologie

- 46 Les convertisseurs flash A/ N video

Génération Electronique

- 81 P... comme pluviomètre
- 83 Comment calculer ses montages : Inductances et filtres

Réalisations

- 67 Filtre actif/ égaliseur pour caisson de basses
- 76 Horloge de décompte des secondes pour l'an 2000.

Montages "Flash"

- 87 Générateur haute fréquence



- 89 Liaison numérique à fibre optique
- 90 Indicateur de niveau d'eau
- 92 Quadruple commutateur de guirlandes lumineuses
- 94 Télécommande infrarouge polyvalente : l'émetteur
- 95 Télécommande infrarouge polyvalente : le récepteur

Infos

- 12 L'IBC 96 à Amsterdam

Nouveautés

- 15 Sélection Laserdisc
- 65 CD à la musique

Brèves

- 6 Quoi de neuf ?
- 18 Nouveaux composants



La carte MCU 11 d'Epilog
PAGE 36

Services

- 44 Commandez les anciens numéros
- 97 Commandez vos circuits imprimés
- 106 Petites annonces
- 108 Page abonnements

Divers :
Encart libre COBRA

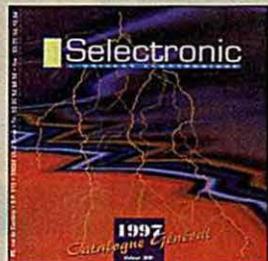
Quoi de Neuf

Catalogue Electronique Diffusion 96/97



Quelques nouveautés bien inspirées caractérisent cette dernière édition. Les choix de matériels et accessoires sélectionnés par E. D. s'appuient sur des considérations de sécurité et de compatibilité CEM. Par ailleurs, la gamme "Pédagogie" a été renforcée et fait l'objet de démonstrations dans le magasin de Paris. E. D. possède désormais un labo test pour CEM. Un système de points de fidélité, par tranche de commandes de 500 F permet d'obtenir des cadeaux, des catalogues sur disquette, et d'essayer les kits en prêt. Electronique Diffusion, 15, rue de Rome, 59100 Roubaix. Tél. : 03 20 70 23 42

Catalogue général Sélectronic 97



Le noyau dur des précédentes éditions se retrouve avec sa quantité et sa variété, mais on note quelques enrichissements en librairie technique (data), en matériel audio, haut-parleurs notamment, en outils de développement logiciel pour micro-contrôleurs. Les composants actifs sont toujours bien représentés avec quelques réactualisations nécessaires (références et prix...) Sélectronic, BP 513, 59022 Lille Cedex.

Les photos numériques sur papier

Imprimante couleur, la QG-100 se connecte directement à tout appareil photo numérique Casio (QV-10, QV-10A, QV-30, QV-100) et imprime les photos prises sur des rubans de papier autocollant spéciaux, disponibles en trois largeurs, 18, 36 et 46 mm. La taille de l'image peut être réduite pour être imprimée en plusieurs petites vignettes. L'impression se fait en 260 000 couleurs. (1 690 F l'imprimante, 110 à 170 F le ruban de papier autocollant).

Distributeur : Esselte Dymo, 192 rue Championnet, 75018 Paris. Tél. : 01 44 85 17 00.



Thomson devient coréen

Alors que Thomson CSF passe sous la coupe du Lagardère Groupe (Matra) pour venir former un grand pôle "défense", Thomson Multimédia est cédé au coréen Daewoo. Daewoo devient ainsi le quatrième fabricant mondial d'électronique grand public et le premier fabricant mondial de téléviseurs. Le P.-D.G. de Daewoo Electronics, M. Bae Soon-Hoon, a déclaré vouloir investir 5 milliards de francs dans Thomson Multimédia, et créer 5 000 emplois en France, dont 3 000 dans Thomson Multimédia.



Digital d'épaule

Premier caméscope numérique d'épaule, le Sony DCR-VX900 devrait tenter bien des professionnels et quelques amateurs avertis et fortunés. Muni de trois capteurs CCD et d'un stabilisateur d'image optique, il dispose d'un zoom optique 10 x et numérique 20 x, d'un viseur noir et blanc à haute résolution et d'un mode photo (5 secondes). Il possède aussi des fonctions time code et data code étendu, ainsi qu'un correcteur de base de temps et une sortie numérique IEEE 1394 (40 000 F). Distributeur : Sony, 15 rue Floréal 75017 Paris ; Tél. : 01 40 87 30 00. Mintel : 3615 Sony.

Mémoire de poche

Pour garder en mémoire vos idées, comme elles viennent, voici les Voice Tracer 281 et 283 de Philips. Compacts (133 x 57/65 x 36 mm), légers (165 g avec les deux piles R6 et la Mini-Cassette), ces aide-mémoires électroniques utilisent une Mini-Cassette qui autorise un emploi fréquent sans usure de la bande magnétique grâce à un système d'entraînement direct. Le Voice Tracer 281 propose une avance rapide à 3 fois la vitesse de lecture et un rembobinage à 8 fois la vitesse. Le Voice Tracer 283 passe, lui, à 8 et 10 fois la vitesse de lecture lors des bobinages rapides car il dispose d'un moteur Turbo Wind. Un système électronique économiseur d'énergie lui permet 22 h d'enregistrement avec deux piles alcalines (551 et 892,50 F).

Distributeur : Philips Systèmes de Dictée, 51 rue Carnot, 92150 Suresnes. Tél. : 01 47 28 55 96.



Le calendrier des salons

Novembre 1996

● **Odyssée**, salon du numérique, de l'Internet et du multimedia, du 15 au 17, au Cnit-Paris La Défense. Organisation : Infopromotions, 97 rue du Cherche-Midi, 75006 Paris. Tél. : 01 44 39 85 00.

● **Comdex Fall '96**, du 18 au 22, à Las Vegas, Nevada, USA. Organisation : Sofbank Comdex, 300 First Avenue, Needham, MA 02194-2722, USA. Tél. : 1 617 449 6600.

● **Salon du satellite et des nouvelles télévisions**, du 22 au 24, au Parc des Expositions du Bourget. Organisation : Orevexpo, 22 avenue du clos de Sénart, 91230 Montgeron. Tél. : 01 46 20 14 69.

● **10^e Euro Vidéo Com/Multimédia 96**. Les 20 et 21 à la CCI de Vendée. Cette manifestation spécialisée dans la Pédagogie du Multimédia et les Nouvelles Technologies de la Communication permet aux entreprises, aux collectivités et au grand public de suivre les évolutions, les nouvelles utilisations des outils de communication audiovisuels et électroniques.

● **Innovation 96** : un marché « Business to Business » ouvert aux entreprises productrices, édi-

trices d'audiovisuels et de multimédia. Contact : CCI Vendée. Tél. : 02 51 45 32 32

● **Sircom 96** : 11^e Salon international des Mobiles et des Télécoms, du 26 au 29 au Cnit Paris La Défense.

La téléphonie mobile en France. Mobilité communicante vers le 3^e millénaire. Mariage de la téléphonie et de l'informatique.

● **Multimedia World Show, Supergames**, du 26/11 au 1/12, au Parc des Expositions de Paris-Porte de Versailles.

Organisation : Blenheim 70 rue Rivay, 92532 Levallois-Perret Cedex. Tél. : 01 47 56 50 00.

Décembre 1996

● **ELEC 96**, Electricité, Automatisation, Environnement, du 2 au 6, au Parc des Expositions de Paris-Nord Villepinte. Organisation : Elec, 17 rue Hamelin, 75783 Paris Cedex 16. Tél. : 01 45 05 71 68

● **Semicom Japan 96**, du 4 au 6, à Makuhari, Chiba, Japon. Organisation : Semi Japan, Kenwa Bldg, 7 F, 4-7-15 Kudan minami, Chiyoda ku, Tokyo 102, Japon. Tél. : 81 3 3222 5755.

Janvier 1997

● **CES '97**, International Winter Consumer Electronics Show, du 9 au 12, à Las Vegas, Nevada, USA. Organisation : EIA, 2500 Wilson Boulevard, Arlington, VA 22201-3834, USA. Tél. : 1 703 907 7600

Mars 1997

● **CeBIT 97**, du 13 au 19, à Hanovre, Allemagne. Organisation : Deutsche Messe, Messsegelände, D 30521 Hannover, Allemagne. Tél. : 49 511 89 0

● **HIFI 97**, le Salon de la hifi et du home cinema, du 14 au 17, Palais des Congrès de Paris-Porte Maillot. Organisation : SPAT, 34 rue de l'Eglise, 75015 Paris. Tél. : 01 45 57 30 48

● **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.

● **TES Spring 97**, salon international de l'électronique de Tapei, du 26/03 au 1/04, à Tapei, Taiwan. Organisation : CETDC, Tapei World Trade Center Exhibition Hall, 5 Hsinyi Road, Sec. 5, Tapei Taiwan. Tél. : 886 2 725 1111

De l'argent pour le multimédia

Le projet Multimedia Investissement regroupe 24 groupes européens, comme la BBC, Virgin Interactive, Bertelsmann, Canal +, Kirch, Havas, la CLT, Prisa, Kinnevik, Nethold, etc. C'est une initiative retenue par la Commission Européenne de Bruxelles, dans le cadre du plan Média, pour épauler financièrement les recherches, avec l'aide de banques, tout en réduisant le nombre de guichets d'aides communautaires... Multimedia Investissement veut contribuer au développement de l'industrie européenne des programmes multimédia, au profit des petites et moyennes entreprises, par la co-production d'œuvres "off line" comme les CD-ROM ou les DVD, "on line" comme les sites Web ou la télévision interactive, ou les effets spéciaux pour le cinéma. Une quinzaine de fonds d'investissement vont être créés dans lesquels les 24 groupes de communication en coopération avec les projets sélectionnés se verront aidés à hauteur des deux tiers des dépenses. Le budget de cette année est de 3 millions d'euros. Pour l'instant, les financiers scandinaves montrent un entrain très supérieur à celui des banques françaises...

Le musée de Radio France a 30 ans

Inauguré en 1966, le musée de Radio France s'étend aujourd'hui sur plus de 1 000 m² et présente l'une des plus belles collections mondiales d'équipements de radio et de télévision de 1898 à nos jours. L'idée date de 1964, à la création de l'ORTF où, déjà, l'association des anciens de la Télégraphie Sans Fil s'est mobilisée pour la création d'un musée. Un premier fond est constitué avec les objets donnés ou prêtés par le musée national des Techniques de Paris, mais aussi par plusieurs musées étrangers.

Le coup d'envoi est donné par Armand Jammot et Pierre Sabagh en 1965, qui lancent à la télévision un "vide-grenier" spécial musée de la Radio. Les objets affluent, émanant des particuliers et



Photo Roger Picard-RadioFrance

des familles des pionniers comme Edouard Branly ou Emile Ducretet. Et le musée ouvre ses portes en octobre 1966 à la Maison de la Radio. Aujourd'hui, la collection compte 1 500 objets, dont 500 sont

exposés : prototypes, objets-témoins d'une époque, curiosités. Parmi ceux-ci, le cohéreur de Branly (1898), le contrôleur d'ondes à galène (1917), le récepteur radio LL (1925), le récepteur radio Du-

cretet (1926), la "boîte à jambon" Philips (1931), la lampe LMT (1935), l'icône RCA (1945), le transistor Clarville (1958), le haut-parleur de studio Elipson (1965)... Le musée présente aussi des documents d'archives, des photographies, des manuscrits, la reproduction fidèle de plusieurs laboratoires ou studios...

A l'occasion du 30^e anniversaire, une partie des espaces dédiés à la radio et les galeries consacrées à la télévision ont été totalement réaménagées.

Renseignements :
Musée de Radio France,
116 avenue du Président Kennedy,
75220 Paris Cedex 16.
Tél. : 01 42 30 15 16.

Quoi de Neuf

4 têtes bien faites

Magnétoscope 4 têtes, hifi stéréo NICAM, PAL-SECAM-MESECAM, le Samsung SV-145 FK est équipé d'un ShowView encore simplifié d'une programmation rapide et du PDC. Sa mécanique à double vitesse passe automatiquement en vitesse lente en fonction de la durée d'enregistrement restante sur la cassette, et permet un rembobinage d'une cassette E 180 en 110 secondes. Outre la molette Shuttle, il faut signaler le doublage son, utile pour la personnalisation des vidéos amateurs et la commutation 16/9 automatique (2 490 F).



Distributeur : Samsung Electronics France, ZI Paris Nord II, 305 rue de la Belle Étoile, BP 50051, 95947 Roissy CDG Cedex. Service consommateur : 08 00 01 18 18.

Pour que le portable marche en voiture

Fonctionnant avec les téléphones portables GSM M-Com 406, 506 et 706 de Blaupunkt, le Car Handy les transforme en téléphones de voiture efficaces. Il suffit d'enclencher le mobile sur un petit boîtier qui vient prendre place sur un support de tableau de bord, et le tour



est joué. Un système mains libres permet une conversation sans décrocher le combiné, grâce à un micro et un haut-parleur intégrés. Pour une conversation confidentielle, il est possible de porter le combiné à l'oreille. Et le son de l'autoradio est automatiquement coupé quand le téléphone sonne... Le Car Handy dispose évidemment d'un raccordement à une antenne de toit, donc d'une qualité de réception et d'émission supérieure (1 790 F).

Distributeur : Robert Bosch France, 32 avenue Michelet, 93404 Saint-Ouen Cedex. Tél. : 01 40 10 71 11.

Zoom 3 x en APS

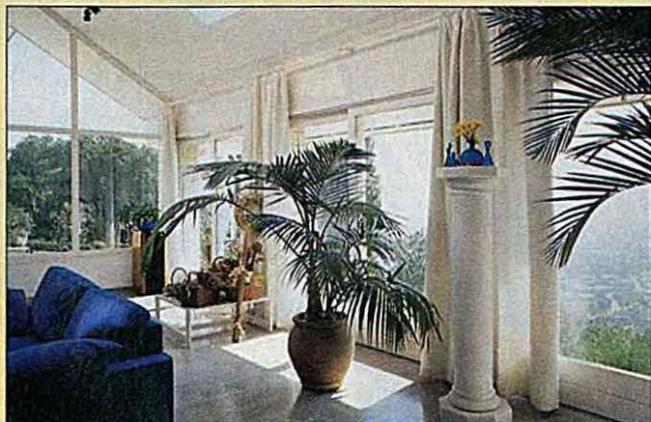
Conçu et fabriqué dans les usines Kyocera, le Yashica Acclaim Zoom 300 est un compact APS équipé d'un zoom 33-100 mm, F : 4,5/9,8, et d'un système autofocus passif à cinq capteurs, commutable en AF-spot. Son flash intègre un dispositif anti-yeux rouges. L'Acclaim 300 permet de dater et même d'inscrire à leur dos un message.

Distributeur : Kyocera, 1 allée de l'Épervier, 93420 Villepinte. Tél. : 01 49 63 89 74.



Audiosonique

Les grandes baies vitrées et les vérandas sont autant de points faibles de la maison qu'il est difficile de protéger contre les cambrioleurs avec des moyens conventionnels. Le fabricant d'alarmes sans fil Diagrall propose donc un détecteur de bris de verre audiosonique. Efficace dans un rayon d'environ 6 mètres, le capteur détecte les signaux acoustiques et la dépression créée par le bris, les numérise, les compare à des seuils programmés et en informe par radio la centrale-sirène. La transmission radio s'effectue sur deux bandes de fréquences UHF/VHF pour éviter les fausses alarmes (système Twinpass). Une pile au lithium assure une autonomie de fonctionnement de 2 ans (1 490 F environ).



Distributeur : Diagrall, rue du Pré de l'Orme, 38926 Crolles Cedex. Tél. : 04 76 45 32 00.



Les plus beaux grands écrans

Format 16/9, écrans de 94 ou 127 cm de diagonale, image ultra-lumineuse, stable et précise, les rétroprojecteurs LCD KL-37W1 et KL-50W1 étonnent par leur qualité. Ils utilisent des panneaux LCD de 3,3 cm d'épaisseur pour obtenir une image à 1,54 million de pixels. Tuner multistandard (double pour les fonctions PiP et clipboard), télétexte, son stéréo NICAM, trois modes zoom (dont le Large +), filtre en peigne numérique sont quelques unes de leurs caractéristiques. Un filtre de contraste antirayure protège l'écran. Mais le plus étonnant reste peut-être leur profondeur réduite (36 et 55 cm), leur faible poids (29 et 43 kg) et leur consommation électrique raisonnable (164 et 170 W). Seule inconnue, la durée de vie (30 000 et 40 000 F). **Distributeur :** Sony France, 15 rue Floral, 75831 Paris Cedex 17. Tél. : 01 40 87 30 00.

Mini-perceuse, maxi-service



Avec plus de 73 références, la gamme Miniplex de Triplex permet bien des petits travaux d'électronique, comme le perçage des circuits imprimés, mais aussi des travaux de décoration (gravure sur verre ou sur bois), la petite mécanique, la bijouterie fantaisie, la restauration des vieux objets, le maquettisme...

La gamme comprend aussi des coffrets rassemblant, par exemple, une mini-perceuse, un transformateur d'alimentation et un choix de 10 accessoires rangés dans une mini-boîte. **Distributeur :** Triplex, 15 place de la Nation, 75011 Paris. Tél. : 01 44 64 20 20.

Panasonic fait son cinéma



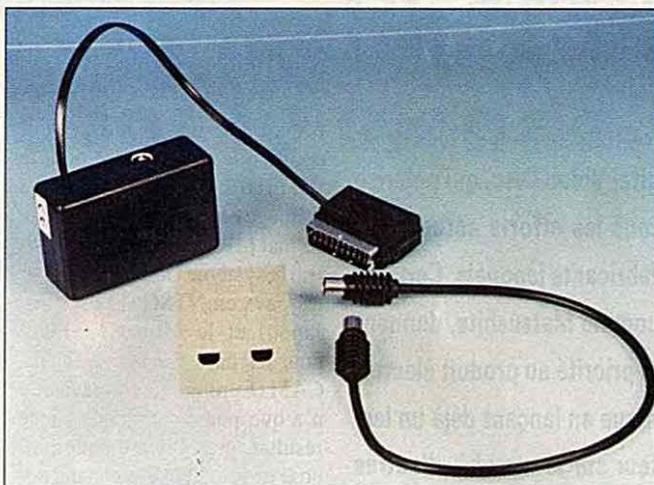
Enfin un téléviseur 16/9 chez Panasonic, avec ce TX-W32DF2 à écran de 82 cm de diagonale, et à tuner PAL/SECAM hifi-stéréo NICAM. Son châssis numérique 8 bits permet la technologie Wide Digital Plus 100 Hz compatible avec tous les formats de télédiffusion actuels 16/9 ou 4/3 : en mode automatique, l'image

4/3 est élargie plein écran sans déformation de la partie centrale ; et si les films passent en letter box, le zoom fait disparaître les bandes noires... La technologie 100 Hz et un système réducteur de bruit vidéo améliorent l'image affichée sur un tube Quintrix équipé de super pigments aux phosphores et à luminosité accrue de 25 %. Signalons aussi le son : 2 x 20 W avec quatre haut-parleurs et un subwoofer de 25 W à l'arrière, ainsi que les fonctions PiP et PoP (12 990 F). **Distributeur : Panasonic France, 270 avenue du Président Wilson, 93218 La Plaine Saint Denis Cedex. Tél. : 01 49 46 44 50. Mintel : 3615 Panasonic.**

EGT en conférence avec Sony

EGT va distribuer la nouvelle offre de visioconférence du groupe Sony : Trinicom 5000 et Trinicom 4000. Ce partenariat s'inscrit dans le développement stratégique des deux sociétés sur ce marché en plein essor, et affirme une complémentarité de compétences des deux parties. EGT est aujourd'hui la première structure dédiée à la visioconférence en France et leader dans la distribution des solutions sur PC et de groupe. Sony, acteur majeur du monde de l'audiovisuel professionnel, met désormais son innovation au service de ces solutions de communication en lançant une gamme complète de terminaux de visioconférence. Au sein de la Branche Entreprise de France Télécom, EGT est le premier distributeur français d'équipements de télécommunication aux entreprises, avec un Chiffre d'Affaires 1995 de 2,3 milliards de francs. Outre sa place en matière de visioconférence, EGT commercialise également deux larges gammes de produits : les fax et solutions de télécommunication sur PC, et la téléphonie mobile et radiomessagerie.

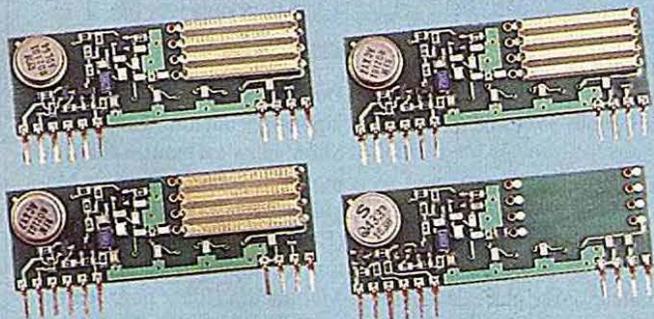
La distribution d'images



Composé de deux éléments, le distributeur d'images Métronic permet de distribuer sur tous vos téléviseurs, les images de toutes les chaînes de télévision, y compris Canal + décodé (si vous possédez un décodeur), les images provenant de votre magnétoscope de salon ou de votre démodulateur satellite. Un filtre répartiteur vient prendre place près de l'antenne hertzienne. Il est muni d'une entrée "antenne" pour branchement sur le réseau de distribution d'antenne existant, de deux sorties pour la connexion via des câbles antenne, d'une part de

vos téléviseurs secondaires, d'autre part du boîtier distributeur d'images. Celui-ci dispose de deux cordons, l'un muni d'une prise péritélévision, l'autre d'une fiche coaxiale d'antenne, pour faciliter les branchements aux divers appareils. Deux avantages : les appareils ne changent pas d'emplacement, il n'est pas nécessaire de tirer des câbles supplémentaires, sans compter le prix, très abordable (590 F). **Distributeur : Métronic, La Caillaudière, BP 56, 37320 Evres sur Indre. Tél. : 02 47 26 47 47.**

Nouveautés E/R Lextronic



Les établissements Lextronic, qui distribuent auprès du réseau grand public les modules HF MIPOT, présentent quelques nouveautés qui faciliteront la conception et la réalisation d'ensembles de télécommande évolués. Tout d'abord une nouvelle gamme de modules émetteur AM Mipot certifié CE et compatible ETSI et CEM. Ces émetteurs dont la fréquence d'émission peut être calée entre 200 et 400 MHz par résonateur à ondes de surface, sont disponibles en standard

en 224 et 433 MHz (fréquences normalisées) sous une alimentation de 12 V (5 V sur demande).

Un modèle réalisé en technologie hybride est accordé 50 Ω avec un filtre passe-bas pour une excellente réjection de l'harmonique 2 (-55 dBc) et délivre 8 dBm (≈ 10 mW).

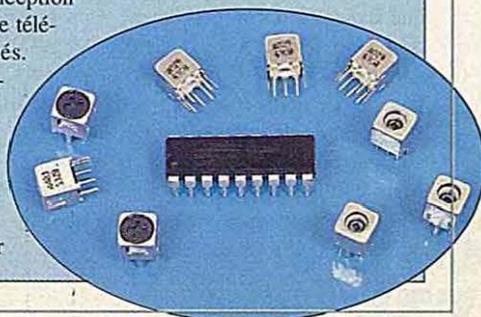
Il peut admettre une vitesse de transmission de 9 600 bauds. Le modèle à antenne incorporée délivre 1 mW soit une puissance isotrope rayonnée équivalente de

13 μ W. Il existe aussi sans antenne (externe) et fournit 10 mW à la charge connectée. Les versions 5 V voient leur puissance délivrée chuter de 2 dB. Lextronic dispose aussi d'une nouvelle série de pots TOKO en 6 x 6 mm accordés sur 455 kHz, 27 MHz et 72 MHz avec des coefficients de qualité variant entre 70 et 90. Ils sont tout à fait indiqués pour la réalisation d'ensembles d'émission-réception miniatures. Enfin les circuits ICP codeurs-décodeurs PCM (Pulse Coded Modulation) multi-fonctions autoriseront la conception simplifiée d'ensembles de télécommande perfectionnés. L'ICP 3200 est interfaçable I2C et permet la transmission de 32 canaux tout ou rien et 4 voies analogiques. La sélection de signature (codage) externe est sur

8 bits avec 8 bits en interne déjà programmés.

L'ICP 1600 est identique au 3200 avec une limitation à 16 voies tout ou rien.

Enfin l'ICP 400 est un décodeur 4 canaux qui s'utilisera avec des émetteurs à base de 53200 ou UM 3750. Il permet de réaliser un récepteur 4 canaux là où les circuits codeurs classiques n'autorisent qu'une voie de transmission. **Lextronic, 36/40 rue du Général de Gaulle, 94510 La queue en Brie Tél. : 01 45 76 83 88**



Quoi de Neuf ... au Japon

タ
テ
ネ
ト
士
会
の
人
間
関
係

C'est évidemment le DVD, Digital Video Disc, qui polarise tous les efforts actuels des fabricants japonais. Certains comme Matsushita, donnent la priorité au produit électronique en lançant déjà un lecteur sur le marché, d'autres comme Sony, préfèrent que leurs filiales d'édition musicale et cinématographique soient prêtes.

La dernière invention du siècle

C'est le surnom que les Japonais donnent au DVD, capable de supporter plus de deux heures de vidéo de haute qualité. Né de la fusion obligée, fin 1995, des deux projets concurrents MMCD (Sony, Philips) et SD (Toshiba, Matsushita Electric Industrial, Hitachi, Pioneer, Thomson Multimedia, Time Warner), ce disque porte tous les espoirs des industriels et, avec moins d'enthousiasme, des éditeurs. Compatible avec les formats CD, le DVD de 12 cm de diamètre est constitué de deux disques collés de 0,6 mm d'épaisseur. Le système utilise une modulation du signal EFM Plus (8/16) et un format de correction d'erreur du type Reed Solomon. Selon les nécessités, le disque DVD peut disposer d'une face et d'une couche pour une capacité d'enregistrement de 4,7 Go, d'une face et de deux couches pour 8,5 Go, de deux faces et de deux couches pour 9,4 Go et de deux faces à deux couches pour 17 Go...

Mais le futur DVD enregistreur (WORM) ne pourra supporter que 2,6 Go. La diode laser de lecture a une longueur d'onde de

650 ou 635 nm, beaucoup plus courte que celle utilisée pour le CD (780 à 790 nm).

L'image est compressée selon le format MPEG-2, mais le son utilise le système Dolby AC-3 pour les pays en NTSC (Etats-Unis, Japon) et le format MPEG-2 pour les pays en PAL et en SECAM (Europe). Le format audio n'a que peu d'incidence sur le résultat, puisque le disque propose de toute façon 8 canaux audio (ce qui permet le doublage en différentes langues) et 32 canaux de sous-titres. Mais il semble que Philips ait voulu contrer Dolby sur l'Europe. Bien que Matsushita ait présenté son lecteur DVD dans le monde entier en septembre dernier, les composants électroniques sont encore en plein développement. Ainsi, les diodes laser 635 nm coûtent pour l'instant très cher et l'intégration de certains composants reste à faire. Sur le Matsushita, le décodeur MPEG-2 utilise deux LSI, mais Odeum Microsystems (filiale du Coréen Hyundai Electronics Industries) commercialise un décodeur sur un seul circuit LSI.

A fond sur le DVD

Mitsubishi Electric Corporation prévoit déjà un chiffre d'affaires de quelque 20 milliards de yens en l'an 2000 pour ses lecteurs DVD et DVD-ROM. Mitsubishi vient d'ailleurs de finaliser un LSI pour la correction d'erreurs dans la démodulation du DVD-ROM, qui rejoindra prochainement sa ligne de produits dévolue au DVD. La firme japonaise pense que le marché du DVD dépassera les 11 millions de lecteurs DVD et les 40 millions de lecteurs DVD-ROM en l'an 2000. Elle consacre 100 ingénieurs au développement de LSI destiné à ces produits.

Chez Hitachi, on n'est pas en reste sur ce marché, dont on vise 20 %, avec 100 000 lecteurs par mois, dans un premier temps. La

firme a produit en quantité limitée un lecteur DVD-ROM appelé GD-1000, qui adopte les plus récentes spécifications communes sur le DVD. Hitachi devrait vendre des lecteurs DVD et DVD-ROM avant la fin de l'année en cours. Le GD-1000 peut lire des disques simple et double couche. Son temps d'accès est de 190 ms et son taux de transfert 1,38 Mbit/s. Il peut également lire les CD-ROM à 8 fois la vitesse normale.

Sony voit en Zeiss

Pour son nouveau caméscope Hi8, CCD-TR555, Sony a fait appel à une optique du fabricant allemand Carl Zeiss. Ce modèle, qui vient d'être lancé au Japon, coûte 250 000 yens (environ 12 000 francs). Le même luxe est dévolu au boîtier en magnésium, qui garantit la durabilité de l'appareil, et à la poignée recouverte de cuir... A l'intérieur, le diaphragme utilise un iris en six parties, et le CCD-TR555 dispose d'un correcteur de base de temps. Ce caméscope donne la part belle aux images grand-angle : sur la plus petite focale l'utilisateur obtient le même champ qu'avec un objectif photo 35 mm en 24 x 36.

Plein la vue

Futuriste, un brin cyborg, le PLM-50 de Sony est un écran moniteur qui se place devant les yeux, comme des lunettes, grâce à un très faible poids. Il utilise deux éléments à cristaux liquides de 0,7 pouce de diagonale (1,75 cm), affichant 180 000 pixels. Un mini-casque audio retransmet le son. Cet écran donne l'impression d'être dans une salle de cinéma. En effet, les images qu'il affiche semblent aussi larges que sur un écran de 52 pouces (130 cm) regardé à deux mètres. Comme source d'images, Sony propose le lecteur Video-CD portable D-

V500 alimenté par batterie. Le PLM-50 est lui-même équipé d'une batterie lithium-ion rechargeable, qui offre une autonomie de 140 mn.

Des téléviseurs multimédia

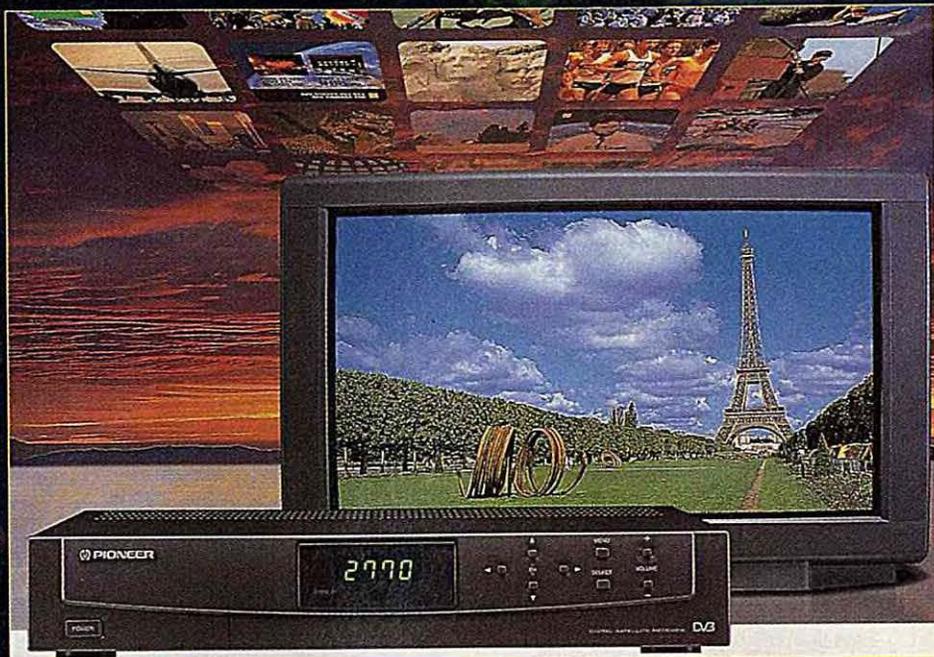
Les nouveaux téléviseurs 16/9 commercialisés par Victor Company of Japan (JVC) intègrent non seulement un tuner satellite, mais aussi un convertisseur PC/NTSC. Celui-ci convertit les signaux VGA 31,5 kHz provenant d'un micro-ordinateur PC en signaux NTSC 15,75 kHz directement exploitables sur l'écran du téléviseur. La série Network Wide compte deux modèles AV-32P1 (290 000 yens, soit environ 14 000 francs), et AV281 (190 000 yens, soit environ 9 300 francs), équipés de tubes 32 et 28 pouces de diagonale de la dernière génération, qui peuvent afficher deux chaînes 4/3 côte à côte. Une entrée RVB est également prévue pour les jeux vidéo, le lecteur CD-ROM ou Internet.

Une maison multimédia

Durant le salon de l'électronique japonais Japan Electronics Show, qui s'est tenu au début du mois d'octobre dernier au Makuhari Messe de Chiba, l'EIAJ (Electronic Industries Association of Japan) a présenté une Multimedia House pour renforcer le thème "multimédia" du salon. Les organisateurs avaient divisé cette partie de l'exposition en plusieurs sections. L'une d'elles rassemblait quelque 40 ordinateurs personnels et 20 systèmes de navigation sur Internet, destinés à répondre aux questions des débutants comme des amateurs confirmés sur le réseau mondial. Un autre section proposait les systèmes de réseau, tandis qu'une troisième exposait toutes les techniques numériques et ses produits...

IBC 96

Chaque année, l'International Broadcasting Convention à Amsterdam réunit les professionnels de la télévision et du cinéma du monde entier. Cette édition 1996 a accueilli plus de 450 exposants sur une surface impressionnante de 43 450 mètres carrés.



Décodeur MPEG 2 pour la télévision numérique, deuxième génération.

Au milieu de cette caverne d'Ali Baba technologique, ont été présentés de nouveaux formats vidéo professionnels, des expérimentations de télévision numérique par téléphone et de puissants logiciels d'effets spéciaux.

Le cinéma

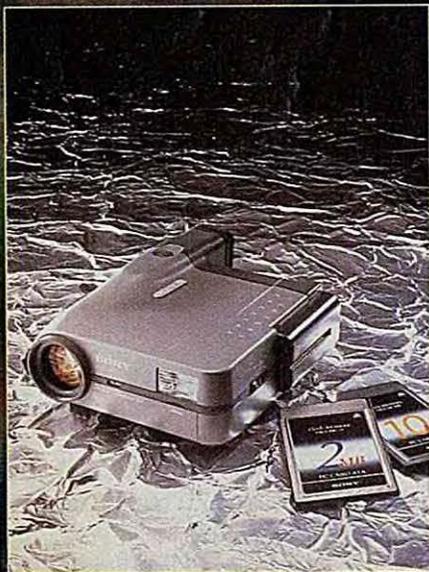
Si le format de la pellicule 35 mm n'a pas changé depuis un siècle, les caméras ont fait d'énormes progrès. Elles intègrent une grande quantité d'électronique qui autorise des prises de vue à vitesse variable ou des inscriptions de codes temporels. Ces données sont indispensables pour la suite du traitement de l'image qui s'effectue de plus en plus dans le monde de la vidéo. Pour cela chaque image doit être analysée par un scanner et convertie en format vidéo standard ou en données informatiques. Des progrès ont été réalisés dans ce domaine. Kodak et Philips ont travaillé ensemble à un nouveau télécinéma « Thunder Telescanner », qui permet d'effectuer une analyse en temps réel à 30 images par seconde en résolution vidéo, mais qui peut atteindre 2 000 pixels de résolution horizontale. Les pellicules 35 mm et 16 mm peuvent être codées en PAL, SECAM, NTSC et HDTV ou vidéo numérique 4 : 2 : 2 et 4 : 4 : 4 avec 10 bits

d'analyse par pixel. La numérisation d'une séquence peut également permettre de changer l'étalement des couleurs. Le « Tiffen Crystal Image » est un nouvel outil à la disposition des directeurs de la photographie. Toute la collection de filtres Tiffen peut désormais être appliquée à l'image numérisée. Si par exemple, une seconde équipe tourne une séquence sans filtre sur la caméra, il est possible d'ajouter numériquement le même filtre utilisé par la première équipe pour ajuster les raccords.

La numérisation permet de réaliser des effets spéciaux jusqu'alors inimaginables sans lesquels « Jurassic Park » ou « Independence Day » n'auraient pu être réalisés. Ce dernier film a d'ailleurs établi un record, puisque la quantité d'images numérisées représente la taille astronomique de 18 000 Gigaoctets !

Les accessoires

L'électronique et la mécanique de précision ont des débouchés étonnants. La firme canadienne Wescam présentait ses nouvelles montures gyrostabilisées destinées aux captations vidéo. Ceux qui suivent les retransmissions en direct du Tour de France depuis un hélicoptère ont peut-être été surpris de l'incroyable stabilité des images. C'est



L'appareil photographique numérique Sony DKC-ID1 (définition 640 x 480 pixels). Cet appareil coûte aux environs de 10 000F.

sera numérique

que la caméra est « suspendue » à l'intérieur d'une sphère à des points d'appuis gyrostabilisés selon les six axes de liberté. Le mouvement de la caméra est piloté par une télécommande. Cette technologie incroyablement sophistiquée a un prix. Il n'existe que cinq montures dans le monde qui peuvent emporter une caméra de cinéma. Elles valent chacune plusieurs millions de francs.

La vidéo

Kégami présentait les DNS-101, DNS-11, caméscopes enregistrant directement sur disque dur amovible. C'est peut être la solution idéale de demain mais, pour l'instant, la bande magnétique demeure incontournable. Les professionnels pouvaient espérer que l'avènement du numérique permettrait d'aboutir à un format unique. C'est raté ! A commencer par Sony qui ne commercialise pas moins de trois formats : le Betacam SX destiné aux reportages, le Digital Betacam qui propose une alternative vidéo aux tournages Super 16 mm, voire 35 mm et enfin le DV CAM, version professionnelle du DV, lancé en grandes pompes avec la démonstration de la chaîne complète de traitement de l'image. Toujours chez Sony, trois nouveaux vidéo projecteurs LCD

étaient présentés, dont le VLP W400 destiné au home theatre. Il est portable (10 kg) et dispense une luminosité de 400 lumens (env. 40 000 F.H.T.). Enfin, le système Trinicom 5000 permet à quatre personnes de se visualiser à distance. Il suffit pour cela de louer trois connexions numérisées (3 x 128 Kbps). Prix de l'ensemble : 120 000 F.H.T. Du côté de Panasonic, l'accent a été mis sur le nouveau format DVC PRO dont la gamme était présentée. Panasonic a naturellement insisté sur le fait que son format est déjà opérationnel depuis presque un an et a notamment été utilisé pour les J.O. d'Atlanta. Le banc de montage de 9 kg (AJ LT75) et ressemblant à un micro ordinateur portable, était le produit le plus attendu. JVC de son côté propose son format numérique : Digital S. Philips a adopté le format DVC PRO et commercialise le caméscope LDK 700P et le magnéscope DCR 750P. Le développement de solutions globales compatibles DVC PRO est prévu pour le courant de l'année 1997.

mière fois à l'occasion de ce salon, France Telecom et Philips ont réalisé une transmission de vidéo numérique entre Amsterdam et Paris, via une liaison ATM.

Une caméra, placée sur le stand à Amsterdam, produisait un signal numérique compressé en temps réel en MPEG 2, codé ATM, puis envoyé à Paris, via le réseau ATM avec un débit de 16 Mbits/s.

L'image et le son étaient mélangés à d'autres programmes et émis vers le satellite Telecom 2C. Une antenne parabolique, située à Amsterdam, récupérait le signal pour le visualiser, en direct, sur le stand. La boucle était bouclée.

D'un point de vue technique, il s'agissait d'une performance qui laisse présager les potentialités du réseau ATM.

Les effets spéciaux

Sera-t-il possible un jour de réaliser les effets spéciaux de "Independance Day" sur son PC ? Certainement. C'est une question de temps. La démocratisation de l'image informatique commence à toucher les professionnels de l'audio visuel. Jusqu'à présent,



La télévision par le téléphone

Les nouveaux moyens de diffusion de la télévision sont au centre des réflexions des ingénieurs. La communauté européenne a lancé officiellement le DigITAG (Digital Terrestrial Action Group), qui vise à préparer la future télévision numérique hertzienne. En attendant, la diffusion numérique est bel et bien opérationnelle par satellite et par le câble.

Pioneer, fournisseur officiel de décodeurs pour Canal Satellite, annonçait la sortie de sa seconde génération de décodeurs MPEG 2. Une usine de production installée à Wakefield, en Angleterre, sera opérationnelle dès la fin de l'année : 500 000 décodeurs devraient y être produits par an. Pioneer s'intéresse également de très près au DVD et lançait son lecteur enregistreur avec une capacité de 3,95 Go par face. Le numérique sera donc diffusé sur tous les supports possibles, y compris via le réseau téléphonique. Pour la pre-



Un acteur filmé sur fond vert interagit en temps réel avec un adversaire en image de synthèse.

Le XXI^e siècle ou ne sera pas



la création en images de synthèse et les trucages ne pouvaient se réaliser que sur des stations Silicon Graphics, basées sur des microprocesseurs RISC. La situation de quasi monopole de cette société devenait insupportable pour les prestataires qui réclament haut et fort des systèmes ouverts. C'est chose faite désormais, avec l'avènement de stations PC basées sur des microprocesseurs Pentium Pro cadencés à 200 MHz. La puissance de calcul serait presque équivalente pour une fraction du prix. Autre différence majeure, les ordinateurs Silicon Graphics tournent sous Unix, alors que les PC utilisent Windows NT comme système d'exploitation. Il en résulte une plus grande ouverture pour le développement d'applications. D'ailleurs, les principaux éditeurs de logiciels adaptent leur pro-

▲ **Lecteur DVD Rom Pioneer pour PC (capacité maximale près de 10 giga octets).**



▲ **Banc de montage portable au format DVC Pro Panasonic AG-LT 75. 150 000 F environ.**



▲ **Caméra Sony DXC-D30 P au format DVcam.**

▲ **Twister : toute les tornades ont été créés en images de synthèse.**



▲ **Pour une émission de télévision en direct en Allemagne, le présentateur se déplace dans un décor virtuel. «Vapour» de «Discret Logic» est le logiciel utilisé pour ces effets.**

duit à Windows NT dont Softimage. Cet éditeur dont les produits ont permis la réalisation de Jurassic Park ou de Dragonheart a d'ailleurs annoncé un concept révolutionnaire de Digital Studio. Un seul logiciel intégrera la création d'image de synthèse, les trucages, le montage sonore et la finalisation ! C'est prévu pour l'année

prochaine. A ne pas confondre avec les studios virtuels, qui combinent en temps réel des prises de vues sur fond bleu ou vert avec un décor en images de synthèse. Les mouvements de caméra sont analysés et traduits en déplacements virtuels dans le décor dessiné. L'intégration des deux images est presque parfaite. La présentation de la soirée du concours de l'eurovision a été réalisée ainsi.

L'IBC est le reflet d'une mutation de l'audiovisuel. Le numérique, omni présent, augure de la prochaine révolution qui guette les professionnels, du montage non linéaire aux serveurs à disques durs qui remplaceront les magnétoscopes.

Une certaine confusion règne dans cette pléthore de matériels. L'exemple du montage vidéo assisté par ordinateur est révélateur.

Dans le domaine amateur, l'utilisation pratique de certaines cartes peut se révéler complexe et décevante comparée aux alléchantes possibilités mises en avant par les publicités. Les mêmes travers guettent les professionnels, avec des investissements beaucoup plus importants. Il faut se méfier de ce qui brille d'un éclat trompeur.

Philippe Loranchet

Sélection laserdisque

Casper

SUJET 

TECHNIQUE 

Film américain (1995) de Brad Silberling, avec Bill Pullman.

Sujet : De nos jours, deux parvenus véreux héritent d'une vieille maison dont personne ne veut car elle est réputée hantée. Ils font appel à un spécialiste des phénomènes paranormaux qui emménage dans cette demeure avec sa fille.

Notre avis : Inutile de chercher des vedettes dans la distribution, ce sont les effets spéciaux et les images de synthèse qui donnent la vie au personnage de Casper. Adapté du célèbre dessin animé, les fantômes du château sont plus attachants qu'effrayants sans pour autant tomber dans la mièvrerie. Un bon film pour le jeune public. A noter une belle musique de James Horner et une bande son particulièrement soignée.

Pioneer / PAL / Format 1.85 respecté / 96 min / Stéréo Surround / VF.

Twister

SUJET 

TECHNIQUE 

Film américain (1996) de Jan de Bont, avec Bill Paxton et Helen Hunt.

Sujet : De nos jours, une joyeuse équipe de scientifiques amateurs tente de mener à bien une expérience qui devrait permettre de mieux connaître les tornades. Il s'agit de placer une sonde sur la trajectoire du cyclone, phénomène météorologique toujours imprévisible.

Notre avis : Tous les ingrédients du film catastrophe sont présents, y compris les vilains. Le scénario a toutefois tendance à s'essouffler ra-

pidement. Reste un film efficace mené à train d'enfer, ce qui n'est pas si surprenant de la part du réalisateur de «Speed» ! Image bien définie et bande son surround percutante. Warner - Ciné Laser / NTSC / VO / Format scope respecté / CC / Stéréo surround THX / 113 minutes.

Usual suspects

SUJET 

TECHNIQUE 

Film américain (1995) de Brian Singer, avec Kevin Spacey.

Sujet : Cinq suspects se retrouvent interrogés par la police à la suite d'un vol de camion. Ils profitent de l'occasion pour faire connaissance et s'aperçoivent qu'ils sont parfaitement complémentaires. Ensemble, ils seront amenés à travailler pour un redoutable et mystérieux Keyser Soze.

Notre avis : Un scénario passionnant de bout en bout pour un film à ne pas manquer. Préférer la version originale à la version doublée française qui ne rend pas compte des intonations si particulières des comédiens. Bonne qualité d'image et de son.

Polygram / PAL / Format Scope respecté / 110 min / Stéréo Surround / VF ou VO.

Mr Holland

SUJET 

TECHNIQUE 

Film américain (1996) de Stephen Herek, avec Richard Dreyfuss et Olympia Dukakis.

Sujet : Un compositeur est contraint de devenir professeur de musique pour subvenir aux besoins de sa famille. Il met entre parenthèses son ambition d'écrire une symphonie sans se douter que l'enseignement va lui prendre tout son temps, et même davantage.

Notre avis : Un film touchant par le destin de cet homme qui tente de faire partager son amour de la musique. Pour satisfaire tous les publics et tous les goûts, le message d'universalité peut paraître cependant un peu simpliste.

Polygram / CinéLaser / NTSC / Version Originale / CC / Scope respecté / Stéréo Surround AC-3 / 143 min / 3 faces

Les incorruptibles

SUJET 

TECHNIQUE 

Film américain (1986) de Brian de Palma, avec Kevin Costner, Sean Connery et Robert de Niro.

Sujet : Dans les années 30, à Chicago, la prohibition enrichit les truands en tout genre, et en particulier le redoutable Al Capone. Une nouvelle équipe d'agents fédéraux, dirigée par Elliot Ness, refuse le climat de corruption qui gangrène toute la ville, jusque dans les états majors de la Police. Ils sont appelés les incorruptibles.

Notre avis : Un policier efficace qui méritait bien cette réédition. L'image et le son ont été retravaillés pour obtenir le meilleur résultat possible. Une adaptation réussie de la célèbre série télévisée par le réalisateur qui vient de sortir «Mission Impossible».

Belle image bien contrastée. Pioneer / PAL / Format Scope respecté / 114 min / Stéréo Surround / VF.

Philippe Loranchet

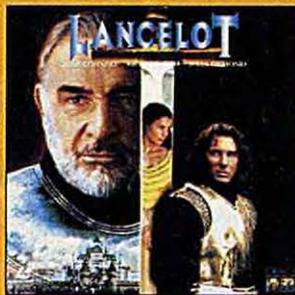
LE LD DU MOIS

Lancelot

SUJET 

TECHNIQUE 

Film américain (1995) de Jerry Zucker, avec Richard Gere, Sean Connery et Julia Ormond.



Sujet : Au moyen âge, le roi Arthur est sur le point d'épouser la belle Guenièvre. Celui-ci tombe dans une embuscade tendue par un renégat et ne doit son salut qu'à l'intervention d'un jeune aventurier qu'il nomme premier chevalier de la table ronde.

Notre avis : Les amateurs de films épiques souriront sans doute aux nombreux clichés qui parsèment cette aventure médiévale revue à la mode américaine. L'accent est mis sur le romantique Richard Gere, ce qui n'est pas surprenant de la part du réalisateur de «Ghost». De meurent quelques séquences incontournables de bataille et

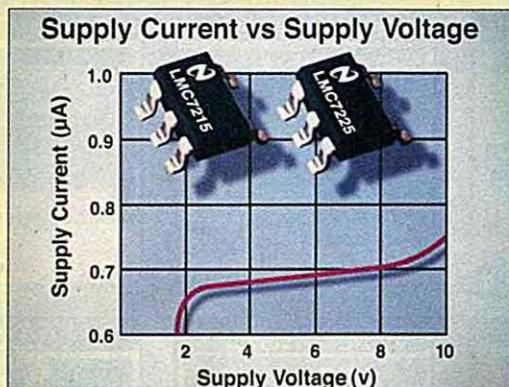
une bande son en fanfare.

GCR / PAL /
scope / 128 min
/ Stéréo
Surround
/ VF.



Nouveaux composants

National Semiconductor



Deux nouveaux comparateurs à faible consommation ont fait leur apparition chez N.S. : les LMC 7215 et 7225. Conçus pour les équipements portables, ils ne consomment en effet que 1 microampère sous 5 V et peuvent fonctionner dès 2 V.

Le LMC 7215 possède un étage de sortie push-pull tandis que le 7225 fonctionne sur collecteur ouvert, permettant dans ce dernier cas d'activer des charges reliées à un potentiel d'alimentation plus élevé, typiquement 15 V. Le courant maximal de sortie s'établit à 45 milliampères. Les entrées des deux modèles admettent des tensions "rail à rail", dépassant même celles-ci, si besoin est de traiter des signaux de grande amplitude. Revers de sa frugalité, ce comparateur nécessite un peu moins de 20 microsecondes pour basculer... Disponible en boîtier SO-8 et SOT 23-5.

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

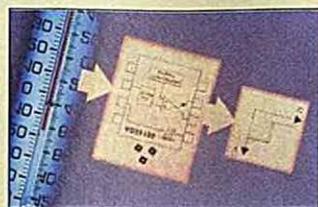
Burr-Brown

BB enrichit sa gamme de convertisseur A/N avec neuf nouvelles références. Cinq sont vouées à la conversion rapide (Speed Plus) sur 10 et 12 bits :

- ADS 800, 12 bits, Féch à 40 MHz, 390 mW
- ADS 801, 12 bits, Féch à 25 MHz, 270 mW
- ADS 802, 12 bits, Féch à 10 MHz, 250 mW
- ADS 820, 10 bits, Féch à 20 MHz, 195 mW
- ADS 821, 10 bits, Féch à 40 MHz, 380 mW

• Fonctionnement sous 5 V et boîtier SOIC 24 pour ces modèles.

Burr-Brown : 01 39 23 82 82



Hyundai et le DVD

Hyundai entre dans la course du DVD, rejoignant ainsi Motorola, LSI Logic, Thomson, Matsushita, VLSI Tech... Le but étant de produire un chip aussi complet que possible pour le décodage DVD grand public. La version due à la branche américaine du fabricant coréen, référencée HDM 8111 P, intègre un décodeur audio et vidéo MPEG 2, un décodeur AC-3, l'interface graphique complète (sortie Y, U, V numérique), la sortie audionumérique S/Pdif. Le coût, à terme, d'un tel circuit avoisinerait les 30 dollars. Articulé autour d'un processeur RISC 32 bits, le HDM 8111P serait compatible AC-3 (pour les Etats Unis et la zone NTSC) et MPEG-2 (pour l'Europe et la zone PAL). Il n'incorpore pas, toutefois, un système anticopie comme le souhaiteraient les producteurs de films.

Analog Devices

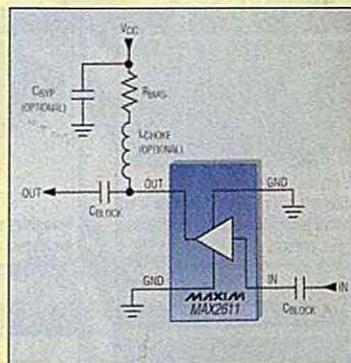


AD présente, sous les références TMP 03 et TMP 04, deux nouveaux capteurs de température à sortie numérique série. Ils sont disponibles en boîtier TO 92 à trois broches. Ces thermomètres monolithiques intègrent, sur le même chip, le capteur, le convertisseur A/N, la référence de tension et la logique de commande. Aucun réglage n'est nécessaire par l'utilisateur, grâce à un fonctionnement ratio-métrique, ce qui dispense des ajustages d'étalonnage, de compensation de linéarité, de décalage ou de dérive. Tension d'alimentation de 4,5 à 7 V. Précision de 3°C entre -25 et 100°C. Sortie en PWM collecteur ouvert pour le TMP 03 et en TTL/C-MOS pour le TMP 04. Boîtier TSSOP-8 ou SO-8.

Dans une catégorie voisine, signalons l'apparition du AD 22105, commutateur thermostatique entièrement intégré, fonctionnant sous 3,3 V, avec une hystérésis de 4°C.

Sur Internet : <http://analog.com> ou : 01 46 74 45 00

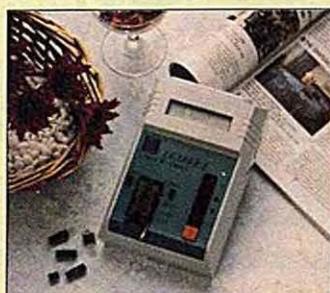
Maxim



Plus simple encore ? Maxim propose un ampli large bande, passant le continu et jusqu'à 1100 MHz, sous 5 V d'alimentation. Le tout dans un boîtier à quatre broches SOT 143. C'est le MAX 6211, offrant 18 dB de gain à 500 MHz. Applications : tuner TV satellite, radio-communications...

Sur Internet : <http://www.maxim-ic.com> ou : 01 30 60 91 60

Dicomtech



Leaper 2 est un testeur de circuits intégrés analogiques. Il reconnaît et vérifie le fonctionnement en 0,8 secondes, des amplificateurs opérationnels, comparateurs, opto-coupleurs, régulateurs, oscillateurs 555 etc. et affiche le résultat sur un LCD à 16 caractères.

Dicomtech : 02 97 56 13 14.

Ampli AV DSP-A3090 Yamaha

Depuis fort longtemps, Yamaha propose ses DSP*, processeurs de champ sonore. En voici la dernière version, sans doute la plus évoluée, équipée comme il se doit du Dolby Pro-Logic et, en plus, de l'AC 3.

21 kg ! vous aurez intérêt à lui trouver une étagère solide ! Son raccordement demandera tous vos soins : sa face arrière est particulièrement bien garnie. Yamaha multiplie les modes d'entrée, qu'il s'agisse de la vidéo ou de l'audio.



* DSP pour Digital Sound Processor à ne pas confondre avec le composant DSP : Digital Signal Processor.

FICHE TECHNIQUE

Puissance de sortie :
5 x 80 W + 2 x 25 W

Commande de timbre :
± 10 dB, 350 Hz, ± 10 dB, 3,5 kHz

Grave :
+ 6 dB à 70 Hz, PB à 90 Hz sur sub
Vidéo :

PAL, Composite et S-Vidéo

Programmes ambiance :
22 salles

Dimensions :
435 x 170 x 476 mm

Poids : 21 kg

Prix public conseillé :
environ 15000 F TTC

Distribué par : Yamaha France

Les entrées analogiques et vidéocomposite se font sur des prises RCA, certaines entrées et sorties audio ont été doublées en numérique tandis que, pour la vidéo : composite, luminance et chrominance séparées se partagent les deux colonnes de prises RCA et S-Vidéo mais avec une séparation totale des deux circuits.

Magnétoscope et magnétophone trouveront leur bonheur, une connectique complète est prévue pour 3 magnétoscopes et 2 magnétophones ; vous trouverez aussi la connectique frontale indispensable pour profiter de votre camescope.

Un connecteur type RCA reçoit la sous-porteuse AC 3 d'un Laserdisc car cet appareil est équipé d'un décodeur AC3.

Sept amplificateurs ont pris place à l'intérieur, on sort ici sur des bornes de couleur particulièrement bien isolées. En plus de ces bornes, Yamaha sort les différents signaux destinés aux amplificateurs sur des RCA, certaines d'entre elles sont reliées par cavaliers assurant la connexion de l'ampli de puissance. Yamaha a prévu également une triple sortie pour caisson de grave, sortie mono si un seul caisson est utilisée et sortie divisée dans le cas d'une paire de caissons. Vous pourrez donc utiliser l'appareil avec ses amplificateurs internes ou avec des éléments extérieurs. Yamaha équipe son amplificateur d'un afficheur fluorescent orange capable d'écrire textes et chiffres. Mieux, il utilise son afficheur comme accusé de réception pour la télécommande, y compris pour les touches du tuner, du lecteur de CD ou du magnétophone. Cette télécommande sélectionne les entrées par le biais d'un commu-

tateur rotatif motorisé comme le potentiomètre de volume.

Une fois la source sélectionnée, le DSP-A3090 recherche le type d'entrée et, en présence d'un signal numérique, se commute automatiquement sur cette entrée. Cette technique permet pratiquement d'augmenter le nombre des entrées. Vous pourrez par exemple raccorder, mais sur un nombre d'entrée limité, une source analogique et une numérique, l'analogique passera si aucun signal numérique n'est détecté. Les trois fréquences, 32, 44,1 et 48 kHz sont reconnues et vous pourrez connaître la fréquence entrante en actionnant la touche de mise en service de l'effet. Lorsque ce dernier est coupé, le type de signal et la fréquence apparaissent, le type de signal est intéressant pour le mode AC3 ou Dolby Digital. Rappelons qu'AC 3 est un procédé de transmission de données numériques permettant d'obtenir 5 canaux plus un canal de grave. L'ensemble du système d'environnement, intégrant donc l'AC3 se nomme Dolby Digital.

Dolby et effets spéciaux.

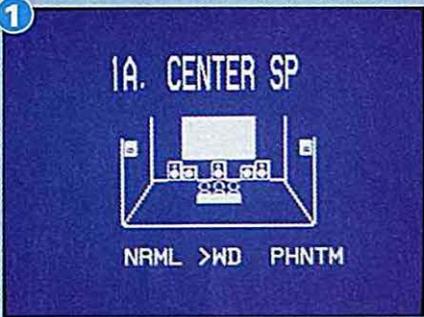
S'agissant du système de reproduction des sons, Yamaha a prévu 4 configurations à 4, 5, 6 et 7 enceintes. Nous avons les deux modes Dolby, normal et fantôme (sans enceinte centrale), et deux autres conseillées par Yamaha qui propose deux enceintes situées en arrière des enceintes principales et seront un peu plus écartées. Ces enceintes sont raccordées sur des sorties spéci-

fiques et recevront un signal d'ambiance en mode Dolby amélioré selon Yamaha.

Yamaha prévoit un choix de taille d'enceinte avec les modes normal et large, le second cas signifie large bande et enverra du grave dans les enceintes. Si elles sont trop petites, les membranes auront à subir un trop fort déplacement, vos oreilles risquent de mal supporter l'intermodulation. Ce mode large ou étroit est affecté à la plupart des enceintes, celles de l'arrière comprises. Par ailleurs le caisson de sous-grave est facultatif, il devra être actif, c'est-à-dire comporter son amplificateur de puissance, Yamaha fournit le filtre.

Vous aurez donc avec cet appareil une palette extrêmement large de configurations. Par ailleurs, conscient des éventualités d'un déséquilibre tonal entre les enceintes, Yamaha fournit une collection de correcteurs graphiques ou autres qui entreront en service avec le Dolby. En effet, il travaille en numérique et n'interviendra donc pas lors d'une reproduction musicale simplement stéréophonique. L'accès à ce correcteur peut éventuellement se faire depuis la face avant mais la télécommande offre une souplesse infiniment supérieure.

1



1. Cet écran sélectionne le mode de fonctionnement, en mode fantôme par exemple un seul spectateur reste : le centre est moins défini !

2

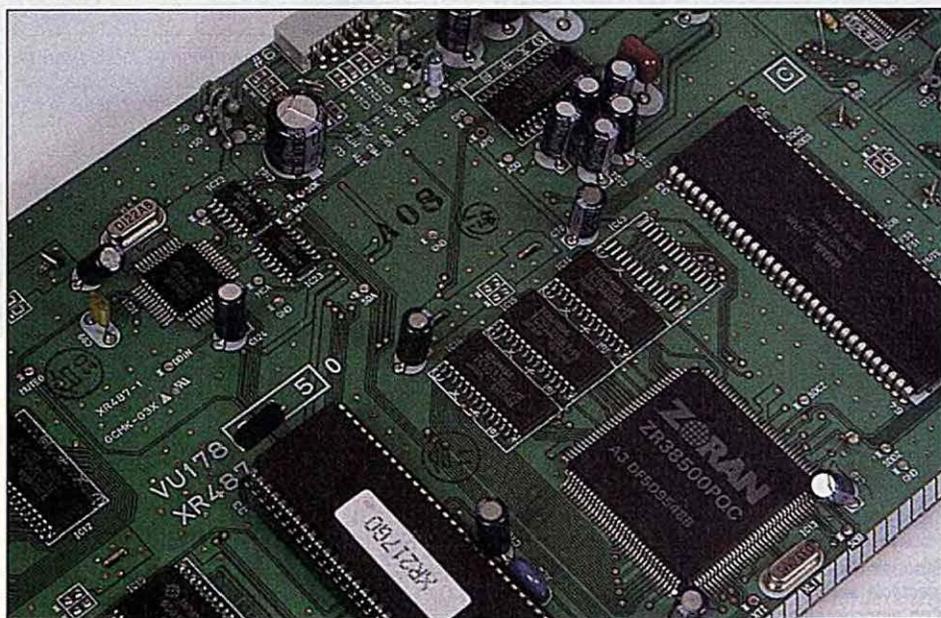


2. Le correcteur graphique présente une allure penchée, on promènera la flèche verticalement pour changer de fréquence.

3



3. Programme de réglage d'une salle de concert, on peut jouer sur différents paramètres de la réverbération.



En effet, nous avons ici plusieurs correcteurs et il faut de temps en temps revenir en arrière, opération impossible depuis la face avant un peu trop sommaire. Sur l'écran, on travaille par menus avec une navigation par touches en croix relativement simple. Yamaha a installé une correction de type graphique sur le canal central et, sur les voies gauche, droite, centre et d'effet avant et arrière des corrections associant un correcteur d'aigu type plateau à fréquence charnière variable et, en prime, un correcteur semi-paramétrique accordable de 1 à 12,7 kHz et d'efficacité dosable de +6 à -9 dB. Ce filtre, baptisé cinéma, permet de compenser la perte d'aigu qui se produit lorsque les enceintes sont placées derrière l'écran. Parmi les autres paramètres accessibles, vous aurez tous ceux des processeurs d'ambiance, plus ou moins riches suivant le type de salle

▲ Gros plan sur le processeur Dolby AC3, il est signé Zoran, un américain travaillant sur cette niche. Yamaha signe d'autres processeurs.

▶ La télécommande complète les quelques touches placées dans le compartiment ouvrant de la façade

proposé et, pour le mode AC3, un réglage de la dynamique intégralement restituée pour profiter de la dynamique d'un cinéma ou comprimé pour une écoute à domicile avec ajustement séparé de la dynamique du grave et de l'aigu. Un menu propose également d'ajuster le gain de chacune des entrées de façon à aligner les niveaux. Tout cela peut paraître compliqué lorsque l'on n'aime pas lire les modes d'emploi, on se contentera alors des pré-réglages d'usine ; sinon le splendide mode d'emploi concocté par Yamaha apporte beaucoup de renseignements...

L'appareil est livré avec une télécommande très complète disposant d'une fonction d'apprentissage pour les composants de la chaîne qui ne seront pas produits par Yamaha.

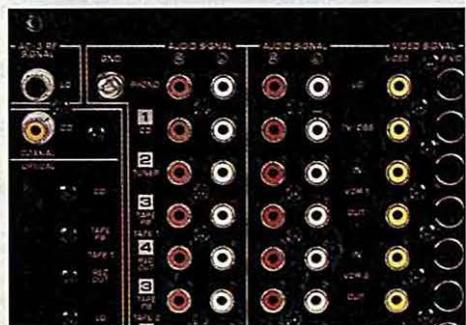
Technique

Le traitement des informations numériques commence par une conversion analogique-numérique, l'opération, fort délicate, est menée à bien



par des circuits Asahi Kasei AK 5390 tandis que la conversion finale passe par des AK 4320, des convertisseurs 20 bits delta-sigma de 100 dB de dynamique et 110 dB de rapport S/B. Le circuit intégré Dolby AC 3 chargé de récupérer les canaux dans le flux de données comprimées est produit par Zoran, un des quelques licenciés de Dolby. La section numérique s'enferme dans un carter d'acier et communique avec l'extérieur par une paire de connecteurs recevant des câbles plats.

Les amplificateurs de puissance utilisent des transistors classiques de Toshiba, ils sont attaqués par des composants discrets. Pour les voies frontales, les transistors, toujours Toshiba, sont un peu moins puissants et reçoivent leur courant de commande d'un circuit NEC assez répandu. L'ensemble occupe bien le volume de l'amplificateur, aucune place n'est perdue.

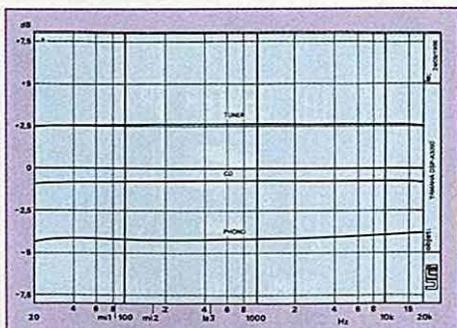


Une fraction des prises d'entrée et de sortie, il y en a beaucoup d'autres. On entre en AC 3, en numérique optique ou électrique ou en analogique.

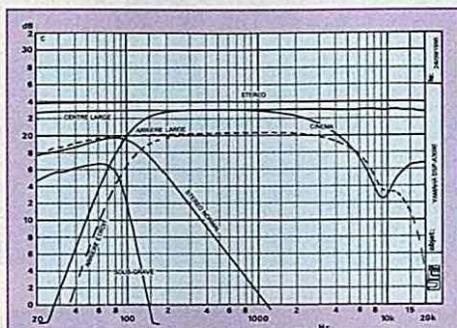
Mesures

Les mesures sont résumées dans le tableau joint. Mesuré à la limite de la saturation, l'amplificateur se montre excellent et puissant. La différence de puissance entre le canal central et les canaux stéréo vient du fait que le canal central travaille tout seul, l'alimentation n'est donc pas autant sollicitée que pour les voies avant. Par ailleurs, pendant ces mesures, toutes les voies ne sont pas excitées. Reste un problème au niveau du temps de montée qui reste suffisant néanmoins : ce temps de montée change avec la position du potentiomètre de volume et nécessite une cellule RC à côté du potentiomètre... celle-ci n'est pas vraiment optimisée. Le préamplificateur RIAA bénéficie d'une excellente linéarité, les autres entrées également, elles ont moins de mérite ! La correction de grave s'accompagne d'un filtrage coupe-bas installant une bosse de renfort de grave, ce filtre améliore le fonctionnement des petites enceintes tout en évitant de trop longs déplacements de membrane. La collection des courbes en mode Dolby montre l'action sur le canal central du correcteur « cinéma » que l'on pourra débrayer, on voit également l'influence du réglage du mode large ou étroit affecté aux voies arrière, ce que nous n'avons jusqu'à présent rencontré sur aucun autre appareil. La courbe du correcteur graphique s'accompagne de quelques courbes du correcteur paramétrique, et d'aigu.

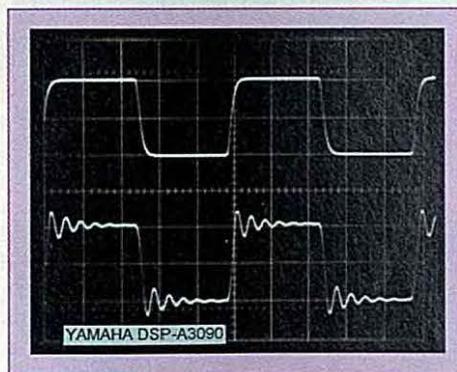
Etienne Lémercy



Courbe de réponse en fréquence des différentes entrées, le correcteur de timbre, non débrayable est au neutre et ne perturbe pas la réponse.



Courbes de différentes sorties du Dolby Pro-Logic. Le mode large couvre effectivement une large bande descendant dans le grave, ce mode existe aussi pour les enceintes arrière.



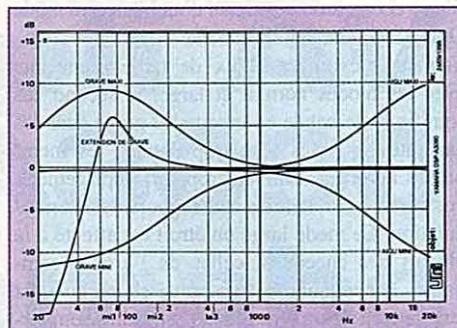
Réponse de l'amplificateur aux signaux carrés. Le spectacle est classique, la suroscillation est suivie d'un amortissement pas vraiment rapide. L'échelle verticale est de 10 V par division, la fréquence du signal est de 10 kHz, l'amplificateur est chargé par 8 Ohms, en parallèle sur 1 µf.

LES PLUS

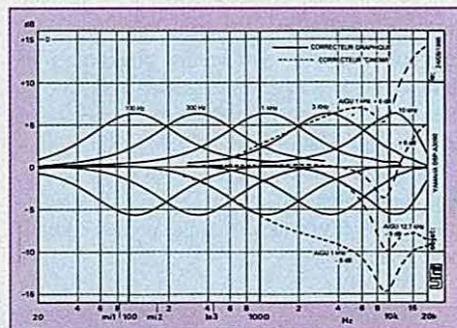
- Multiples configurations
- Présence de l'AC 3
- Synthèse de salles perfectionnées
- Entrées numériques et analogiques
- Nombreuses entrées vidéo
- Séparation totale des prises vidéo S et composite

LES MOINS

- Complexité d'emploi
- Manipulations peu pratiques en façade



Courbe d'efficacité du correcteur de timbre grave/aigu, Yamaha limite l'efficacité de la correction. Par ailleurs, il installe un filtre passe-haut remontant le niveau de grave à 70 Hz.



Courbes du correcteur graphique de la voie centrale, en trait interrompu, nous avons quelques réglages du correcteur de la section cinéma à fréquence et efficacité variables.

TABLEAU DES MESURES

Canaux stéréo

Puissance de sortie 1 kHz, 8 Ω	97 W
Puissance impulsionnelle 4/8 Ω	185 W/112 W
Taux de distorsion 1 kHz, 8 Ω	0,035 %
Taux de distorsion 10 kHz, 8 Ω	0,03 %
Tx. Dist. Intermodulation 8 Ω	0,01 %
Facteur d'amortissement 8Ω	178
Rapport signal/bruit P max NP/P CD	94,5 dB/96,5 dB
Rapport signal/bruit 50 mW NP/P CD	69 dB/70dB
Rapport S/B P max NP/P Phono	74,5 dB/80,5 dB
Rapport S/B-50 mW NP/P Phono	69 dB/70 dB
Temps de montée (voir texte)	3,3 à 10 µs

Canal central

Puissance à 1 kHz/8 Ω 103 W

Canaux arrière

Puissance à 1 kHz/8 Ω 97 W

Canaux avant

Puissance à 1 kHz/8 Ω 36 W

Enceinte Davis Ariane 3



Fabricant de haut-parleurs, Davis est à même de concevoir des enceintes acoustiques qui en exploitent toutes les qualités. C'est donc avec beaucoup d'intérêt que nous avons examiné son Ariane 3.

Colonne de taille moyenne, l'Ariane 3 bénéficie d'une présentation soignée avec un placage de bois exotique d'un très bel aspect. Sa forme est élégante, en particulier grâce à deux pans coupés biseautés sur le haut de la face avant. Construite en médium, l'enceinte offre une bonne rigidité et la finition est soignée, avec des haut-parleurs encastrés dans la face avant. La base comprend des embases pour pointes vissantes et l'arrivée de modulation s'effectue sur des bornes de métal massif doré acceptant tous les modes de raccordement dont les fiches banane.

Deux voies avec du muscle

Au premier abord, l'Ariane 3 peut sembler être une deux voies très classique. Toutefois l'examen du 17 cm révèle qu'il s'agit d'un double bobine. Réalisé autour d'un saladier de métal embouti il est équipé d'un moteur avec double ferrite ce qui permet d'augmenter le champ dans l'entrefer. Et aussi de limiter les fuites mais ce n'est sans doute pas le but ici. Pour le reste il est similaire au 17KLV6A avec une membrane Kevlar, une ogive

FICHE TECHNIQUE

Principe : 2 voies

Bornes de raccordement : bornes vissantes + banane

Puissance : 80 W_{rms}

Boomer

Diamètre : 17 cm

Membrane : Kevlar

Charge : bass-réflex

Tweeter

Type : dôme 26 mm

Membrane : tissu enduit

Dimensions : 230 x 800 x 260 mm

Fabriqué en : France

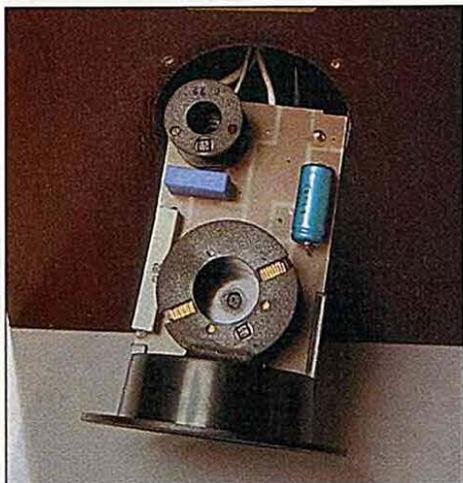
Distribué par : Davis

Prix public conseillé : environ 7 500 F TTC. la paire

NOTRE OPINION

Avec son Ariane 3, Davis propose une enceinte acoustique fort logeable mais offrant une restitution étendue du grave. La réunion de ces deux caractéristiques associée à sa qualité musicale globale devrait pouvoir séduire de nombreux amateurs.

centrale et une importante suspension demi-rouleau de caoutchouc. Contrairement à ce qui se pratique souvent les deux bobines ne sont pas utilisées de façon différenciée mais simplement mises en parallèle. La charge est un bass-réflex avec un gros évent en face avant. L'amortissement interne fait appel à de la laine de verre et de la laine de polyester disposées derrière le 17 cm : le volume supérieur de l'enceinte est entièrement rempli et la partie inférieure libre. Par ailleurs, les parois latérales ont reçu, dans la partie supérieure, des plaques d'amortissant spécial : Davis ne s'est pas



Le filtre prend place sur le bornier

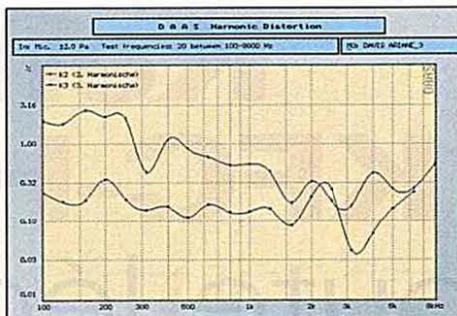


L'équipement en haut-parleurs

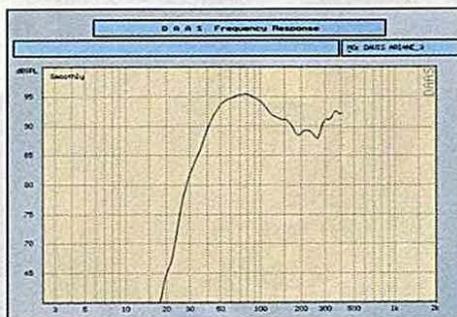
contenté de bourrer son enceinte de laine de verre ! L'aigu est confié à un tweeter à dôme souple de 26 mm en tissu enduit très fin. Sa plaque avant est recouverte de mousse plastique destinée probablement à éviter les réflexions parasites. Le filtre présente une structure très simple. Réalisé sur un circuit imprimé fixé à la plaque d'entrée, il comprend une grosse self sur air en série avec le 17 cm, une résistance et un condensateur en série avec le tweeter avec une self en parallèle. Il existe bien un second condensateur sur le circuit mais il n'est pas utilisé.

A l'usage

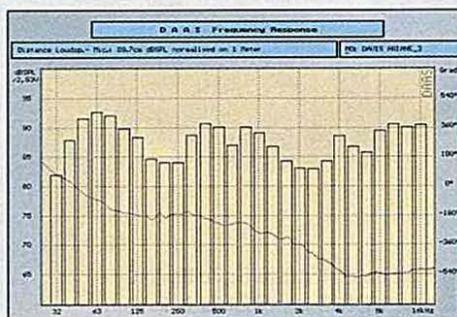
Les résultats sont très satisfaisants. La réponse présente un extrême-grave plutôt favorisé – ce qui sera généralement flatteur – et un médium-aigu un peu en retrait. L'efficacité semble légèrement inférieure à 90 dB : en pratique, elle sera moyenne donc sans problème dans l'utilisation domestique. Naturellement, le fonctionnement en parallèle des deux bobines du 17 cm amène une impédance de 4 Ω. L'écoute permet de constater



Courbes de distorsion par harmoniques 2 et 3 de -20 à -80 dB ce qui correspond à des valeurs de 10 à 0,01 %. Le niveau acoustique est d'environ 94 dB SPL. Si l'harmonique 2 remonte sensiblement dans le bas du spectre, les distorsions sont généralement faibles.



Réponse dans le grave : Mesurée en pression, la réponse dans le grave montre que la remontée dans l'extrême-grave est bien réelle.



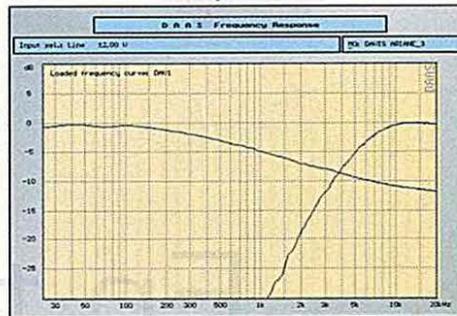
Courbe de réponse dans l'axe et efficacité : La réponse offre un bon équilibre général avec un extrême-grave quelque peu en avant et un médium-aigu légèrement creusé. Le creux entre 150 et 250 Hz est dû aux réflexions sur le sol.

rapidement que le niveau élevé dans l'extrême-grave est bien réel. Cela procure généralement à l'Ariane 3 une assise assez rare pour les enceintes de ce volume mais on peut aussi trouver la chose un peu artificielle parfois bien que ce grave soit varié et détaillé. C'est affaire de goût et il est probable qu'une bonne proportion d'amateurs apprécieront la chose... Il sera toutefois nécessaire de rechercher avec soin la meilleure implantation dans la pièce d'écoute pour en tirer un parti optimal. Pour le reste, on ne peut que remarquer la clarté et l'absence de coloration du médium avec un aigu présent mais jamais agressif. En somme, une restitution qui devrait satisfaire de nombreux mélomanes.

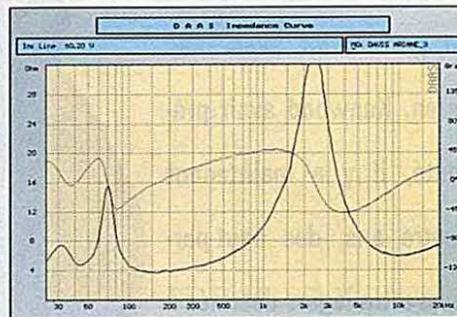
J.-P. Roche

LES PLUS

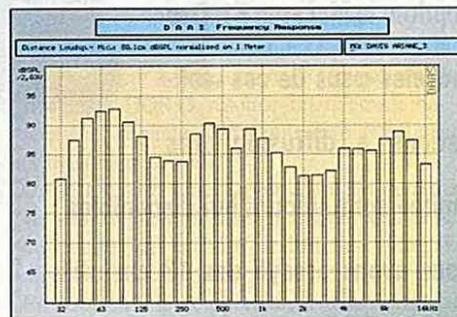
- Réponse étendue
- Qualité musicale
- Construction soignée



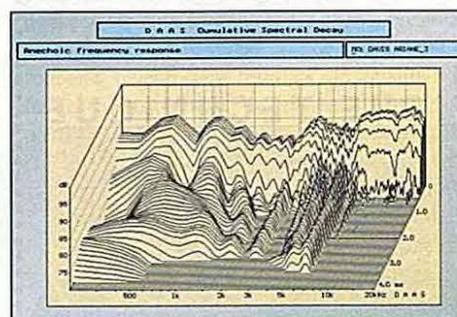
Réponse électrique : L'action du filtre est sans mystère avec une atténuation douce de la réponse du 17 cm dans l'aigu et une cellule passe-haut du deuxième ordre pour le tweeter.



Courbe d'impédance : Dans le grave, la mise en parallèle de deux bobines du 17 cm amène naturellement une impédance de 4 Ω à retenir en pratique.



Courbe de réponse sous 30° d'incidence : La directivité est un peu sensible dans le haut du spectre. Il sera préférable d'orienter convenablement les enceintes vers le point d'écoute.



Waterfall : La forme colonne amène probablement quelques réflexions dans l'aigu qui se traduisent ici par des perturbations entre 4 et 8 kHz mais le reste est très propre.

LES MOINS

- Grave un peu insistant

Kenwood KFC-HQR13

En toute légèreté !

En partenariat avec Mac Laren, Kenwood avait présenté, il y a maintenant quatre ans, des haut-parleurs ultra-légers destinés à équiper un véhicule d'exception, la McLaren F1. Des modèles issus de ces réalisations à diffusion très limitée sont aujourd'hui disponibles : nous avons essayé des 13 cm utilisables dans de nombreux modèles de véhicules.



Tant qu'on les regarde de l'avant, les HQR13 ressemblent à de nombreuses autres réalisations similaires. Livrés avec des grilles de protection, ils peuvent faire l'objet d'un montage personnalisé ou se loger dans les emplacements d'origine - souvent en portières - des nombreux véhicules acceptant la catégorie des 13 cm à oreilles dont ils font partie. Lorsqu'on les retourne on découvre alors leur spécificité : un système magnétique qui semble presque inexistant par rapport à un modèle conventionnel de même catégorie. En dehors de ce côté visuel, on constate également que le poids est des plus réduits puisque nous avons mesuré 276 g seulement (sans grille) ! Quelque chose comme le tiers d'une réalisation classique... Signalons que des modèles de haut-parleurs de conception similaire existent en 10 et 16 cm.

Un système magnétique très particulier

Le système magnétique du HQR13 se présente sous la forme d'une pièce métallique à ailettes qui font manifestement office de radiateur. Son diamètre n'excède que d'assez peu celui de la

NOTRE OPINION

Si un poids réduit a son importance pour vous, les Kenwood KFC-HQR13 s'imposent mais ce n'est pas - loin s'en faut - leur seul atout ! Parmi les nombreux haut-parleurs de cette catégorie, ils font partie des modèles à retenir.

bobine mobile : le traditionnel aimant ferrite a disparu. Il est remplacé par un double aimant central Néodyme, matériau magnétique qui produit un champ très important avec un très faible poids (ici 2 X 23 g). Ces deux aimants sont montés en opposition de pôles de part et d'autre d'une plaque de champ (pôles N contre la plaque) : cela constitue ce que Kenwood appelle un système magnétique à répulsion. Un des avantages - en dehors du poids - est la naissance, dans l'entrefer, d'un champ magnétique parfaitement symétrique. Il en résulte évidemment une réduction de la distorsion puisque le mouvement de la bobine mobile est ainsi plus linéaire.

FICHE TECHNIQUE

Principe : 2 voies
 Diamètre : 13 cm
 Profondeur d'encastrement : 57 mm
 Puissance nominale : 25 W
 Puissance maximale : 100 W
 Impédance : 4 Ω
 Efficacité : 91 dB/1W/1m

Fabriqué en Indonésie

Distribué par :
 Kenwood Electronics France

Prix public conseillé :
 environ 1 000 F. T.T.C. la paire

Classique mais de qualité

Le reste de la réalisation est naturellement beaucoup plus classique mais n'emploie que des techniques et des éléments de qualité.

La membrane à profil légèrement curviligne est réalisée en polypropylène avec une suspension demi-rouleau caoutchouc et un important spider permettant des débattements importants.

Dans le haut du spectre, un tweeter dôme/cône de 25 mm à membrane PPTA (polypara-phénylène téréphthalamide) prend le relais.

Il est monté sur une traverse de plastique avec une légère orientation vers ce qui sera - normalement - le haut.

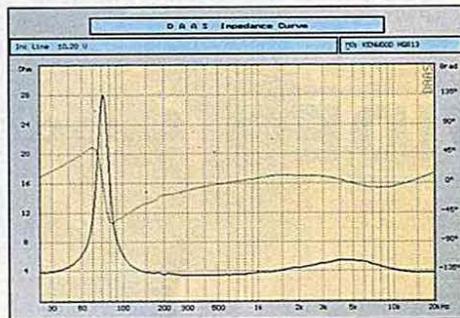
Le filtrage est un traditionnel condensateur série. Le matériau PPTA de la membrane a pour avantage de combiner une vitesse élevée et un facteur de perte important ce qui limite les résonances à haute fréquence.

En outre, il résiste bien à la chaleur avec un faible coefficient de dilatation ce qui est important dans le milieu automobile !

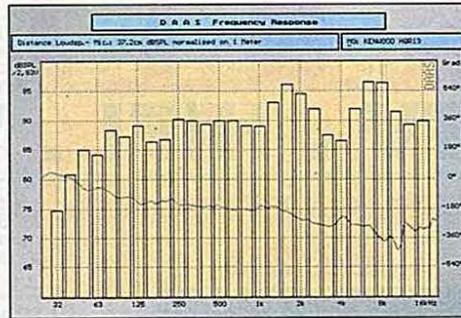
Mesures et essais

Les performances de base se sont globalement révélées conformes à celles d'un modèle traditionnel. Autrement dit, la réduction de poids n'entraîne aucune conséquence négative sur les performances ni de problème de compatibilité avec les autres équipements autoradio (combinés et amplificateurs).

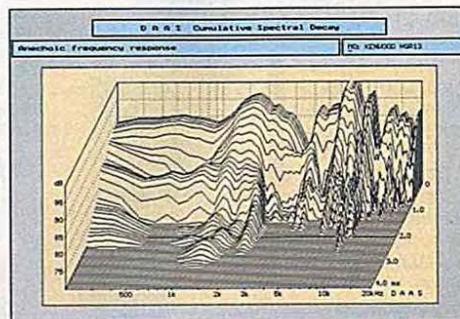
La courbe d'impédance ne montre que des valeurs et un profil très classiques. L'efficacité est



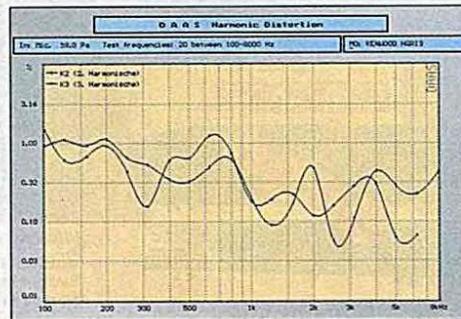
Impédance : Le HQR13 est un haut-parleur 4 Ω, avec une courbe d'impédance très classique. On remarque que la résonance se situe assez bas, vers 70 Hz.



Réponse : Avec un système coaxial traditionnel, il est difficile d'éviter les accidents dans le haut du spectre mais la réponse est étendue et l'équilibre général satisfaisant.



Waterfall : Pour un haut-parleur de ce genre, le comportement temps/fréquence est des plus satisfaisants !



Distorsion : Les distorsions, comme promis par Kenwood, restent faibles sur toute l'étendue du spectre. Même avec un niveau sonore conséquent.

Mesures

Efficacité à 1 m pour 2,8 V eff. (dB SPL) : 90dB

Fréquence de résonance (Hz) : 71

Impédance minimale (Ω) : 3,4 à 347 Hz

Qms : 8,7

Qes : 0,88

Qts : 0,80



de l'ordre de 90 dB (Kenwood annonce 91) ce qui est une valeur très raisonnable. D'autant plus que, contrairement à bon nombre de réalisations classiques, le HQR13 résonne relativement bas et sera donc capable d'offrir un grave assez étendu (s'il est bien utilisé).

On sera naturellement moins satisfait de retrouver des irrégularités assez marquées dans le haut du spectre mais la chose est difficile à éviter avec un coaxial de ce genre.

En revanche, le comportement dans le temps - waterfall - est fort bon pour la catégorie et la distorsion se révèle effectivement faible, comme le revendique Kenwood.

Il va de soi que le faible poids de l'objet n'empêche pas - et même oblige plutôt - de le monter de façon sérieuse (des vis et des clips « prestole » sont fournis) sur un support rigide et stable si l'on souhaite obtenir des résultats de qualité ! Le faible encombrement du système magnétique peut faciliter l'installation dans certains véhicules.

J.-P. Roche

LES PLUS

- poids très réduit !
- bon grave
- faible distorsion

LES MOINS

- Certaines irrégularités de la réponse

Magnétoscope Toshiba 856F

Dernier né de la firme japonaise, le magnétoscope 856 F de Toshiba combine tout ce que vous pouvez demander à un magnétoscope ou presque : Hi-fi, PAL, SECAM, un doigt de NTSC, et une horloge automatique, sans oublier le reste ! Un magnétoscope de l'ère audiovisuelle et « surround ».

FICHE TECHNIQUE

Standards : VHS, PAL/SECAM/MESECAM/lecture NTSC

Normes : SECAM L, D/K, PAL/SECAM B/G

Stéréo : NICAM-L et B/G

Modulateur : Norme L, son mono

Secours horloge : 30 minutes, réglage auto par TXT

Vitesse : Modes SP et LP, Auto en programmation

Dimensions : 430 x 92 x 318,5 mm

Consommation : 230 V, 50 Hz, 28 W

Prix public conseillé : environ 3 990 F TTC

Distribué par : Toshiba Consumers France

LES PLUS

- Réglages automatiques pilotés par télétexte
- Réducteur de bruit numérique
- Commande de récepteur satellite
- PDC
- Remise à l'heure automatique
- Gestion du 16/9

LES MOINS

- Pas de PDC sur satellite
- Pas de liaison satellite par modulateur



Magnétoscope hi-fi, le 856F a reçu une connectique adaptée à la stéréo. On peut sortir ou entrer sur prise et alimenter une chaîne ou recevoir des signaux sur une prise frontale : les vidéastes apprécieront, les amateurs de cinéma Dolby Surround aussi.

Le tuner multinorme est intégré. Toshiba a aussi prévu une connectique pour réception satellite et, mieux, la commande du récepteur est intégrée et fonctionnera si le récepteur figure dans la liste des 66 marques et s'il répond effectivement aux ordres du magnétoscope (ce qui n'est pas garanti, Toshiba le précise). Après connexion de l'appareil à une antenne, le pré-réglage automatique démarre à la première mise sous tension. Plus intelligent que nombre de ses confrères, il sait reconnaître les stations par leur signature télétexte et les classera non dans l'ordre des canaux mais dans celui des stations. Ainsi, en Région parisienne, TF 1 se retrouvera avant France 2 alors que cette dernière est sur le canal 23 et TF1 sur le 25. Il existe une limite au système ; en effet, Canal + et M6 ne diffusent pas de télétexte tandis que la 5 n'est pas reconnue, son magazine ne comportant que du sous-titrage.

Comme le télétexte diffuse aussi l'heure, le magnétoscope se retrouvera automatiquement à la bonne heure, été comme hiver.

Après une panne de courant, le magnétoscope entrera dans une phase de réglage et mettra l'horlo-

ge et le calendrier à l'heure. Par ailleurs, tous les jours à 8 heures du matin, a lieu une opération de recalage de l'horloge si l'antenne est connectée ; dans le cas contraire, le magnétoscope reste à la même heure.

Vous aurez tout de même à trier les stations qui n'auront pas été reconnues pour leur donner leur emplacement et surtout leur associer le nombre guide indispensable si vous êtes un adepte du

Showview. Voilà, le magnétoscope est prêt à la réception et à l'enregistrement.

Tous les réglages passent par des menus affichés en français sur l'écran, les instructions nécessaires aux choix s'inscrivent dans le bas de l'écran.

Classique, il propose les modes habituels comme le mono touche avec choix de durée, l'enregistrement programmé depuis un menu sur écran ou par Showview avec

allongement automatique du temps Showview. Le PDC, utilisé sur la 5, synchronisera l'enregistrement sur le début réel de l'émission, ce qui suppose l'émission d'un code par l'émetteur.

Il existe une restriction à l'utilisation de ce synchroniseur, il ne peut être utilisé avec le PDC, ce système étant associé au tuner et non à l'entrée vidéo utilisée dans le cas d'une réception satellite.

Si le récepteur satellite est équipé d'un modulateur, vous pouvez accorder le tuner du magnétoscope sur ce canal et profiter ainsi du PDC mais



L'interrupteur DNR est là pour les incrédules, il vous permet de voir la différence. La télécommande reste classique, avec des touches normales réunies en diverses sections.

vous ne profiterez pas des facultés qu'a le 856F de commander l'allumage du récepteur satellite et de sélectionner son canal.

Bénéficiant de deux vitesses, le magnétoscope leur associe une commutation automatique qui passera le magnétoscope en vitesse lente si la durée de la programmation est trop longue par rapport à celle de la cassette et si bien sûr vous le décidez.

Si le magnétoscope est capable de commander un récepteur satellite, la télécommande infrarouge sait agir sur 47 marques de téléviseurs.

Mieux, par ses touches baptisées intelligentes, elle agira en même temps sur le téléviseur et le 856 pour commander la lecture : le téléviseur s'allume et le magnétoscope démarre ; l'arrêt : le téléviseur s'éteint et le magnétoscope rembobine la cassette avant de s'éteindre.

La programmation Showview provoque l'allumage du téléviseur ou du récepteur satellite.

La face avant du magnétoscope a reçu une molette et une couronne de commande, la molette fait avancer les images une à une, la couronne se charge de la gestion de la vitesse, son action dépendra du mode de départ.

A partir de l'arrêt sur image par exemple, on commandera depuis le ralenti jusqu'à la recherche à 13 fois la vitesse dans les deux sens. A partir de l'arrêt, on passe en avance ou retour rapide.

La télécommande offre moins de souplesse dans ses prestations ; sur cette dernière, vous trouverez toutefois les commandes et recherche d'index, la technique des gestions étant identique à celle des blancs d'une cassette audio, c'est-à-dire un comptage/décomptage.

Côté qualité d'image, Toshiba a introduit un réducteur numérique de bruit qui travaille par mémorisation puis corrélation entre deux images successives afin d'éliminer les signaux qui ne sont pas récurrents, caractéristique du bruit de fond. Toshiba a prévu sa coupure pour vous per-

REGLAGE

1 SELECTION BANDE (E180)

2 SECAM/MESECAM (SECAM)

3 NTSC ON PAL TV (MARCHE)

4 COULEUR (MARCHE)

5 16:9 (ARRÊT)

6 SHOWVIEW EXTENSION (NON)

7 NICAM (MARCHE)

REG. = 1~7 FIN=OSP

12:37 15.10.'96 MA

CA DATE DEBUT FIN VIT

1 SA fois 17 13:55~14:25% SP

2 A2 LU~VE20:30~21:10% SP

3 SA fois 15 18:32~19:20% SP

4

5

6

SP=1 LP=2 AUTO=3

FIN=OSP

Page de paramétrage du magnétoscope, vous pouvez changer chaque paramètre entre parenthèses.

Le menu de programmation propose une entrée directe par les touches de la télécommande, on choisit la vitesse : normale, lente ou choix automatique. La première ligne a été entrée par Showview.

La gamme 96 : PDC et automatismes...

Une douzaine de magnétoscopes composent la gamme 96 de Toshiba. La firme japonaise commence au modèle à deux têtes pour terminer au 7 hi-fi. Tous les modèles stéréo sont équipés du Nicam L et européens, tous bénéficient du double standard PAL et SECAM. Les amateurs de VO apprécieront par ailleurs la généralisation de la lecture

des cassettes NTSC sur téléviseur PAL ou NTSC, pas besoin d'acquérir de modèle de haut de gamme, mêmes les 2 têtes le proposent.

L'affichage sur écran a lui aussi été adopté sur tous les modèles tandis que nombre d'entre eux comportent le réglage automatique des stations et de l'horloge. Le PDC, malgré une exploitation limi-

tée en France figure sur 4 appareils dont un modèle 2 têtes.

Tous bénéficient de la technique Pro-drum à préamplificateur dans le tambour vidéo et d'une mécanique à rebobinage rapide.

Les prix de vente publics vont de 1 790 F à 3 990 F TTC environ.

mettre de faire la démonstration à vos amis.

Le 856F permet une insertion de signal vidéo, son tambour a reçu 6 têtes contre 7 pour la version précédente : on utilise l'une des têtes vidéo à la place de celle d'effacement flottante pour éliminer l'ancien signal.

Côté son

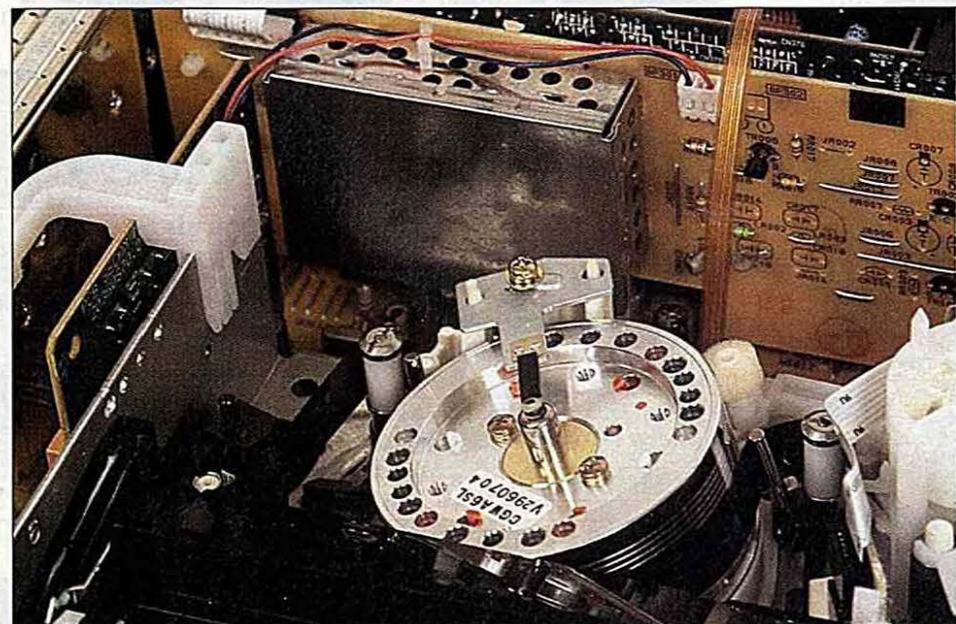
Le tuner bénéficie d'un système NICAM, donc numérique, avec un son genre CD (c'est un peu moins bon), la stéréo est là avec un enregistrement en modulation de fréquence sur les pistes hélicoïdales, un système d'enregistrement très capable de vous restituer une bande passante de 20 Hz à 20 kHz avec une dynamique dépassant les 90 dB...

Le son est aussi enregistré de façon classique et la sortie audio mélangée aux signaux hi-fi. Si vous pratiquez les langues, vous pourrez exploiter des chaînes satellite comme Eurosport ou Euronews et enregistrer une langue différente par canal, langues que vous pourrez ressortir individuellement en mono.

Technique

Le magnétoscope Toshiba 856F utilise la technique Pro-Drum, son tambour vidéo est équipé d'un préamplificateur intégré tournant à grande vitesse, cette technique simplifie le transformateur rotatif et améliore les performances en permettant de faire transiter par le transformateur d'alimentation un signal à haut niveau.

Toshiba reprend sa platine classique déjà rencontrée et qui se base sur une tôle d'acier pliée et surmoulée de plusieurs matières plastiques adaptées à chacune de leur fonction : stabilité pour le tambour, glissement pour le mécanisme de charge-



Derrière le tambour, le blindage cache le circuit intégré chargé, à lui tout seul, de la réduction de bruit numérique. Le tambour a reçu l'appui d'un rouleau de nettoyage qui entre en contact au moment du chargement de la cassette.



Au-dessus de la molette de recherche, une fenêtre émettra des signaux en direction du récepteur satellite que le magnétoscope commandera.

ment. Toshiba a réalisé un circuit intégré spécial baptisé TC 90A11F assurant le rôle de réducteur de bruit, il le protège soigneusement à l'intérieur d'un blindage, comme son tuner et des circuits vidéo.

Le montage des composants en surface est exploité à fond avec des circuits imprimés à double face mais sur support phénolique dont les traversées sont réalisées par une encre conductrice.

L'alimentation à découpage a droit à son blindage individuel, une bonne précaution contre les rayonnements.

Tests

L'automatisme de mémorisation des stations et de l'heure intéressera tous les réfractaires à la technique et ceux qui ont toujours peur de rater un enregistrement à la suite d'une panne d'horloge. L'installation se passe donc très simplement mais la rareté d'un télétexte suffisant en France pose quelques problèmes avec, en prime, le partage d'un canal entre La 5 et Arte.

Le réducteur de bruit apporte effectivement une amélioration à l'image, amélioration dépendant

de la nature des perturbations. La réduction de bruit atteint quelques décibels.

L'une des prestations les plus attendues est sa vitesse de rebobinage : 1 minute et 27 secondes de défilement rapide et 20 longues secondes d'accès au début ou à la fin de la cassette. Le temps de rebobinage est identique dans les deux sens, le programme de gestion du rebobinage prend grand soin de la cassette.

A partir de la pause, la lecture reprend immédiatement, en moins d'une seconde, à partir de l'arrêt, c'est un peu plus long : 3,5 s, temps que l'on retrouve pratiquement en partant de l'avance ou du retour rapide à pleine vitesse.

Conclusions

Les magnétoscopes hi-fi sont devenus d'un prix intéressant et ont vu leurs possibilités s'étendre. Toshiba simplifie la vie quotidienne avec la suppression des problèmes de réglage de l'heure et du calendrier, même les années bissextiles.

La marge d'erreur de programmation se rétrécit un peu plus, il ne manque plus que l'éternel problème des émissions qui ne sont pas à l'heure, autrement dit l'adoption du PDC par les chaînes, encore un problème que nous ne souhaitons pas éternel !

Etienne Lémercy

FABRICANT VEND EN DIRECT

Nos enceintes hifi sont équipées de tweeters titanes et de boomers surdimensionnés. Idéales pour systèmes «home theater», son THX dolby pro logic. Elles ont la «couleur du son» des plus grandes marques pour un rapport finition qualité/prix défiant toutes les concurrences. Disponibles montées ou en kit.



ENCEINTE 2 VOIES
Bande passante : 30 Hz - 42000 Hz
Rendement : 95 dB
Puissance : 100 Watts
Dimensions : 275 x 530 x 290

DUO 1

Prix : 990 F la paire



ENCEINTE 2 VOIES
Bande passante : 20 Hz - 40000 Hz
Rendement : 98 dB
Puissance : 250 Watts
Dimensions : 275 x 530 x 290

DUO 2

Prix : 1480 F la paire



ENCEINTE 3 VOIES
Bande passante : 25 Hz - 35000 Hz
Rendement : 95 dB
Puissance : 150 Watts
Dimensions : 320 x 650 x 290

TRIO 1

Prix : 1690 F la paire



ENCEINTE 3 VOIES
Bande passante : 20 Hz - 45000 Hz
Rendement : 98 dB
Puissance : 250 Watts
Dimensions : 320 x 650 x 290

TRIO 2

Prix : 1990 F la paire

Nous fabriquons également une gamme d'enceintes sono compactes et puissantes.

IMPORTATEUR VEND EN DIRECT

Haut-parleurs pour caisson Home Theater Dolby Prologic

Boomers : «M.F.» série Top



TOP 240

Prix : 225 F Pièce

Diamètre 26 cm • Puissance 150-200 W • Bobine 40 mm • Support aluminium • Saladier acier • Rendement 95 dB • Bande P. 30-30 kHz • Impédance 8 Ω



TOP 310

Prix : 560 F Pièce

Diamètre 31 cm • Puissance 125-300 W • Bobine 65 mm • Support KAPTON • Saladier aluminium • Rendement 101 dB • Bande P. 35-50 kHz • Impédance 8 Ω



Exemple de caisson Bass Home Theater



TOP 381

Prix : 935 F Pièce

Diamètre 38 cm • Puissance 300-600 W • Bobine 100 mm • Support KAPTON • Saladier acier • Rendement 100 dB • Bande P. 20-10 kHz • Impédance 8 Ω • Volume caisson 0,320 m³



TOP 382

Prix : 660 F Pièce

Diamètre 38 cm • Puissance 200-500 W • Bobine 67 mm • Support KAPTON • Saladier acier • Rendement 100 dB • Bande P. 25-15 kHz • Impédance 8 Ω • Volume caisson 0,250 m³



TOP 460

Prix : 1250 F Pièce

Diamètre 46 cm • Puissance 500-1000 W • Bobine 100 mm • Support KAPTON • Saladier aluminium • Rendement 101 dB • Bande P. 20-20 kHz • Impédance 8 Ω • Volume caisson 0,920 m³

Tables de mixage : «Lux Sound»

Idéal pour mixage son hifi Nicam Dolby THX. Très bon rapport qualité/prix



LMX 207

Prix : 695 F Pièce

2 phono • 4 Line • DJ Mic • Talk Over • Equaliseur 3 bands • Echo digital • Fader



LMX 3600

Prix : 1180 F Pièce

2 phono • 4 Line • Gain + contrôle Tone (Bass) sur chaque voie aigües • écho digital + 7 entrées micro

Ils sont la «couleur du son» des plus grands noms.

Micro : «Audyn»



MMS 114

S : - 72 + 3 dB

Prix : 140 F



MMS 917

S : - 74 + 3 dB

Prix : 230 F



MMS 58

S : - 74 + 3 dB

Prix : 290 F

MUSIC FORCE 23, bd Victor-Hugo 78300 POISSY
Tél. : 01 39 65 46 68 - Fax : 01 39 79 09 96

BON DE COMMANDE : Nom : Prénom :

Article Quantité Prix Adresse :

Tél. :

Règlement par chèque bancaire ou mandat

Transport nous consulter

Décodeur télétexte Balma 3502



Votre téléviseur n'a pas obligatoirement de décodeur de télétexte. Si vous désirez profiter du sous-titrage, vous pouvez ajouter un décodeur externe qui se branchera à l'arrière du téléviseur comme le 3502 de Balma.

Le décodeur 3502 de Balma se présente avec un boîtier de petite taille, mais qui devra rester accessible aux rayons émis par sa télécommande. Un interrupteur met l'appareil sous tension et le déconnecte du secteur pour éviter une consommation inutile en attente. Il est livré avec son cordon Scart/Scart à brancher sur la prise du téléviseur. Spécialisée dans le télétexte, sa télécommande ne comporte que les touches nécessaires à ses fonctions.

Exploitation

Nous avons utilisé le décodeur sur une installation satellite et suivi pour cela le schéma de raccordement de la notice. Une pression sur la touche TLXT fait presque immédiatement apparaître la page 100, le temps de la recherche. C'est en général la page du sommaire et vous la retrouverez par la touche SOM, toujours après une éventuelle recherche. La mémoire se limite à 4 pages et, pour faciliter l'exploitation, les pages disponibles s'affichent dans le bas de l'écran : la page précédente et les deux pages suivantes. Si elles ne sont pas disponibles, les numéros clignent, soit parce que la recherche a lieu, soit parce que le numéro de page n'existe pas. On sait donc pourquoi on ne peut obtenir un numéro demandé, ce qui est relativement fréquent. Cette technique augmente le confort de la recherche. Deux touches commandent la recherche pas à pas, en avant et en arrière, dix autres, numériques, composeront un numéro de page. Une touche affiche

l'heure sur l'écran du téléviseur, un petit problème apparaît avec une manipulation erronée ; en effet, une pression sur cette touche repasse en mode image mais interdit ensuite l'affichage de l'heure, vous devrez donc suivre scrupuleusement le mode d'emploi. Les modes loupe et pause (pour les pages tournantes) sont également prévus ainsi que la

touche de révélation qui, lors de jeux, vous indiquera la réponse ; cette touche permet aussi de faire apparaître, sur un programme, les références de l'émetteur.

Technique

Construit dans un coffret délicat à démonter, le circuit imprimé reçoit quatre circuits intégrés, dont un microcontrôleur à bus I2C Philips, une mémoire RAM japonaise et deux circuits intégrés de télétexte Siemens, un séparateur de données et un circuit de traitement télétexte.

Un petit module aux composants de surface reçoit les données infrarouges, il n'a eu droit à aucun blindage. Si une visite interne vous tente, il vaut mieux y renoncer tout de suite, le module risque de ne pas résister à l'opération !

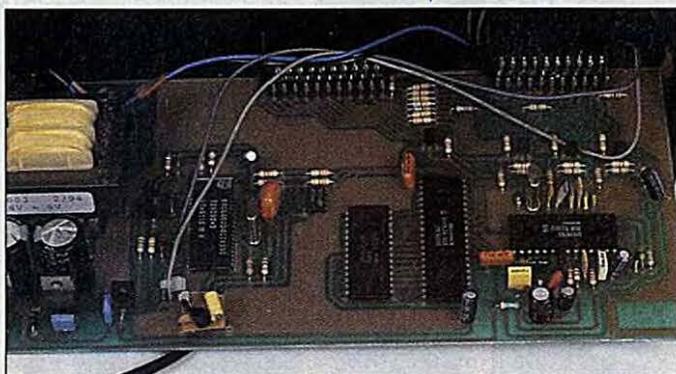
Le télétexte, c'est quoi ?

Le télétexte est une information graphique transmise dans les lignes de retour de trame d'une image de télévision. Ces données, d'après les normes, sont transmises dans les lignes 6 à 22 ou 319 à 335. Avec une horloge à 6,9 Mbits par seconde, cela nous fait une vitesse de transmission maximale de 345 kbits par seconde si toutes les lignes sont occupées étant donné que l'on ne transmet pas ces données en permanence. Cette limitation de transmission fait qu'il faut « un certain temps » pour transmettre toutes les pages, le rythme de transmission étant d'approximativement et au maximum d'une quarantaine de pages par seconde, vitesse rarement atteinte dans les télétextes connus. L'information apparaît sous forme de pages fixes et tournantes ; les pages tournantes rassemble plusieurs pages sous un même numéro, elles sont diffusées cycliquement et, sur la télécommande, une touche de maintien fige ces pages pour permettre leur lecture.

Les fonctions du télétexte.

Emis par les chaînes de télévision, le télétexte est un support d'accès gratuit (c'est de plus en plus rare aujourd'hui) disponible sur les chaînes gra-

Vue interne, quatre circuits intégrés à grande échelle dont une mémoire RAM se chargent du traitement. Un tout petit module reçoit les données infrarouges.

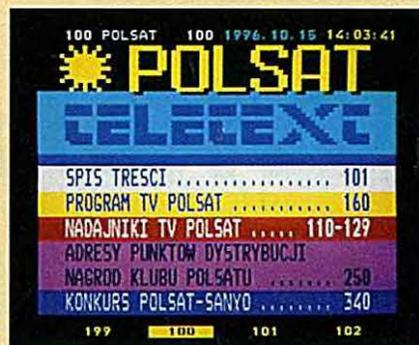




MCM : un programme en français pas très connu (sur 13° Est)



La page 610 de Gulfax, il vaut mieux avoir un décodeur prévu pour l'arabe ! Ce magazine de Dubai TV est aussi présenté en anglais...



Polsat : un télétexte en polonais, une très belle page de sommaire. Dans le bas de l'écran, apparaissent les numéros des pages fixes, si elles sont à votre disposition, clignotantes en recherche.

tuites et même cryptées. Chaque chaîne y édite ses programmes, diffuse des magazines d'informations générales, sportives, météo, et ajoute pour certains programmes, qui ne se limitent pas aux films, des sous-titres qui s'inscrivent dans le bas des images. La diversité d'informations est très importante. Champion du télétexte, France 2 propose l'offre la plus intéressante des programmes français, mais c'est surtout en réception satellite que le télétexte devient intéressant. En

effet, l'offre de données télétexte est extrêmement importante et cela dans toutes les langues, chaque chaîne locale allemande diffuse son programme et ses informations diversifiées ; l'Italie propose un magazine télétexte très complet tandis que, si vous désirez de l'exotisme, faites un tour sur le magazine de Dubai TV, vous y connaîtrez l'heure de l'ouverture des ponts, du port ou le numéro de téléphone des pharmacies...

Astra propose une soixantaine de magazines télé-

texte, Eutelsat 13° plus de 20 et 5 sur les deux Télécom.

En France, TF1 limite sa production aux programmes et au foot et ajoute du téléachat, France 2 a son magazine très complet, la 5 propose un sous-titrage, Arte un magazine plus complet, enfin Canal + et la 5 n'ont rien du tout ; MCM sous-titre ses programmes en anglais et propose son programme.

E. L.

NOUS AVONS TOUT CE QU'IL VOUS FAUT POUR FABRIQUER VOS ENCEINTES VOUS-MÊME ...



Tout est dans notre **CATALOGUE GÉNÉRAL 1997**

Envoi contre 30F (Chèque ou timbres-poste) Réf. : 131.1630



Selectronic UNIVERS ELECTRONIQUE

86, rue de Cambrai - BP 513 • 59022 LILLE CEDEX
Tél. 03.20.52.98.52 • Télécopie: 03.20.52.12.04

Quatuor® the Kit company

H
P
A
U
T
P
A
R
L
E
U
R
S

vifa

scan-speak



Tous les modèles de la gamme Quatuor (12) sont conçus et réalisés par le département kit d'EUPHONIE a.d.e audio design & euphonie

Filters, Composants et Accessoires



Livré avec Pointes et Inserts

..... modèle photographié : "EVENT"

Catalogues contre 30 F en timbres (Quatuor, IT, DAAS 3 L, Logiciels...)

EUPHONIE AUDIOTECHNIC
B.P. 105
F-33450 St. Loubès
Tél. : 05 56 78 91 30 • Fax : 05 56 78 95 36

Nom :
Adresse :
C.P. : Ville :

HP151096

EUPHONIE IMPORTATEUR EXCLUSIF France / Belgique POUR TOUTES LES MARQUES CITEES

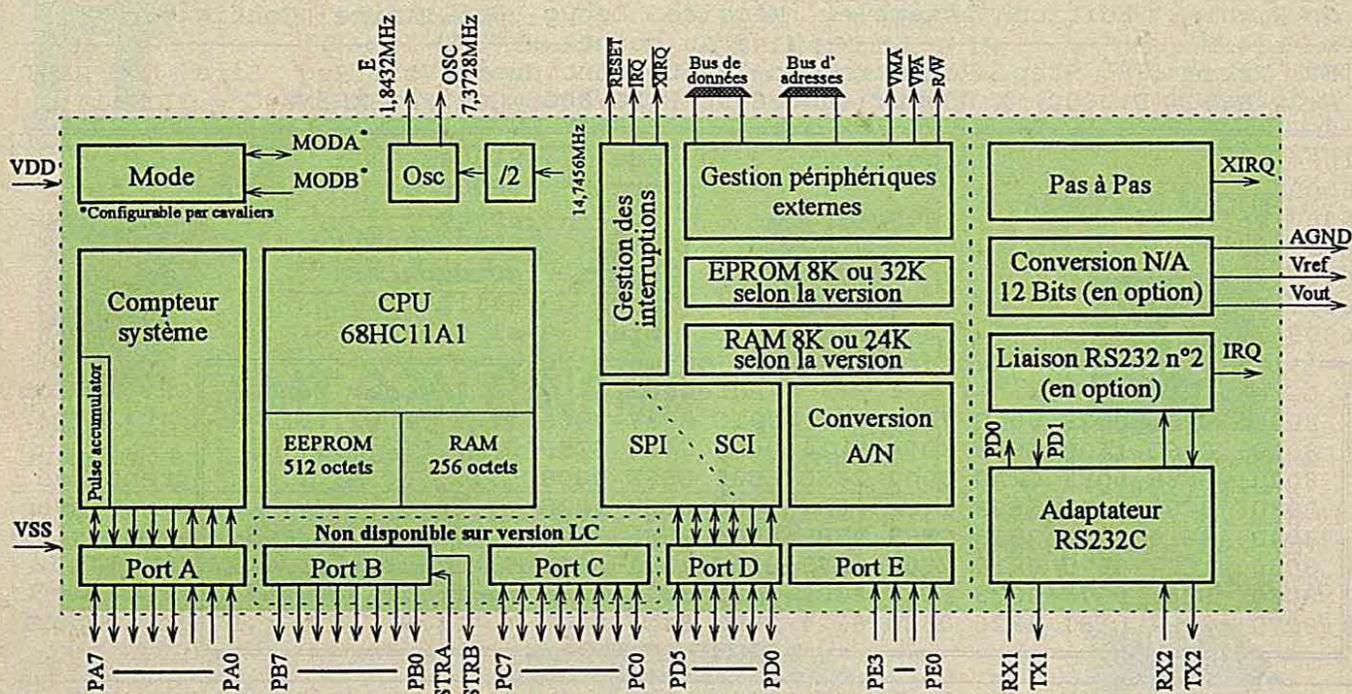


Figure 1 : Synoptique des cartes MCU 11.

L'essentiel des fonctions périphériques est assuré par le couple 68HC11 et PRU, seul le convertisseur numérique/analogique et le deuxième port série, tous deux optionnels, font appel à des boîtiers externes.

La mémoire morte peut avoir une taille variant de 8 à 32 K ; elle est constituée par une UVPROM très classique qui contient le moniteur de mise au point dans la version outil de développement et votre programme dans la version « produit fini ». La RAM associée, quant à elle, voit sa taille varier de 8 à 24 K selon les versions de cartes et est utilisée principalement en phase de développement de vos propres programmes.

L'alimentation se fait sous une tension unique de 5 volts sous un débit de 100 mA environ.

Elle doit être fournie par une source stabilisée externe, aucun régulateur n'étant prévu sur la carte.

La liaison avec le PC est évidemment aux normes RS 232 et n'utilise que les trois fils minima Tx, Rx et masse. Cela ne pose aucun problème vis à vis des signaux de contrôle et il est inutile de prévoir les habituels straps destinés à les « tromper » car le logiciel de pilotage du port série du PC s'en charge.

Le logiciel

Même si nous sommes à l'époque du « tout Windows », ce logiciel fonctionne sous DOS pour d'évidentes raisons d'efficacité. Malgré cela il reste très simple et très convivial grâce à une gestion intelligente de l'écran du PC faisant largement appel à des fenêtres et des menus déroulants.

Un circuit peu connu le 68HC24 ou PRU

Contrairement à divers microcontrôleurs concurrents, le 68HC11 présente la particularité de pouvoir fonctionner dans un mode dit étendu pour lequel il remplace certains de ses ports parallèles par les lignes d'adresses, de données et de contrôle de son bus interne.

C'est très pratique car on peut alors lui connecter facilement des mémoires ou périphériques classiques externes mais, en contrepartie, cela fait « perdre » de nombreuses ressources, surtout en matière de lignes d'entrées/sorties parallèles.

Afin de concilier ce mode étendu avec la possibilité d'utiliser toutes les lignes d'entrées/sorties parallèles, Motorola a donc commercialisé le 68HC24 ou PRU pour Port Replacement Unit.

Ce circuit, qui se connecte très simplement sur le bus du 68HC11 placé alors en mode étendu, reproduit à l'identique les ports parallèles consommés par le bus. On dispose donc tout à la fois d'un 68HC11 offrant toutes ses ressources internes mais aussi l'intégralité de son bus. Pour des applications gourmandes en mémoire ou bien pour des cartes de développement comme c'est le cas avec la MCU 11, c'est une solution fort intéressante et qui gagne à être connue.

Il est composé, nous l'avons dit, d'un éditeur de texte orienté écriture de programmes, d'un assembleur, d'un logiciel de mise au point et des utilitaires nécessaires à son paramétrage et au dialogue avec la carte.

Son intérêt majeur est que ces programmes sont intégrés dans le même logiciel d'accès et que l'on passe de l'un à l'autre quasiment sans s'en rendre compte. Mieux même, on peut ouvrir sur l'écran plusieurs fenêtres et voir dans l'une une partie du programme en cours de développement et dans l'autre l'état de la mémoire ou des registres du 68HC11 comme le montre l'exemple de la figure 2. Comme quoi Windows n'est pas indispensable, loin s'en faut ...

Les fonctions offertes par l'éditeur sont correctes avec, outre les classiques commandes de formatage et de déplacement sur l'écran, des possibilités de recherche et remplacement de chaînes de caractères.

Attention, inconditionnels de Word et autres Ami Pro, c'est un éditeur de programmes, pas un traitement de texte !

L'assembleur est classique, sans plus, mais il est par contre prévu pour fonctionner conjointement au logiciel de mise au point. Il est donc capable de générer un fichier qui sera ensuite exploité par ce dernier.

Ceci vous permettra, par exemple, de désigner les variables que vous voudrez surveiller par leur étiquette plutôt que par leur adresse réelle ; c'est tout de même plus confortable.

Le logiciel de développement ou débogueur est le plus intéressant des trois car c'est celui qui est utilisé le plus intensivement en phase de mise au point de programme. Il permet toutes les manipu-

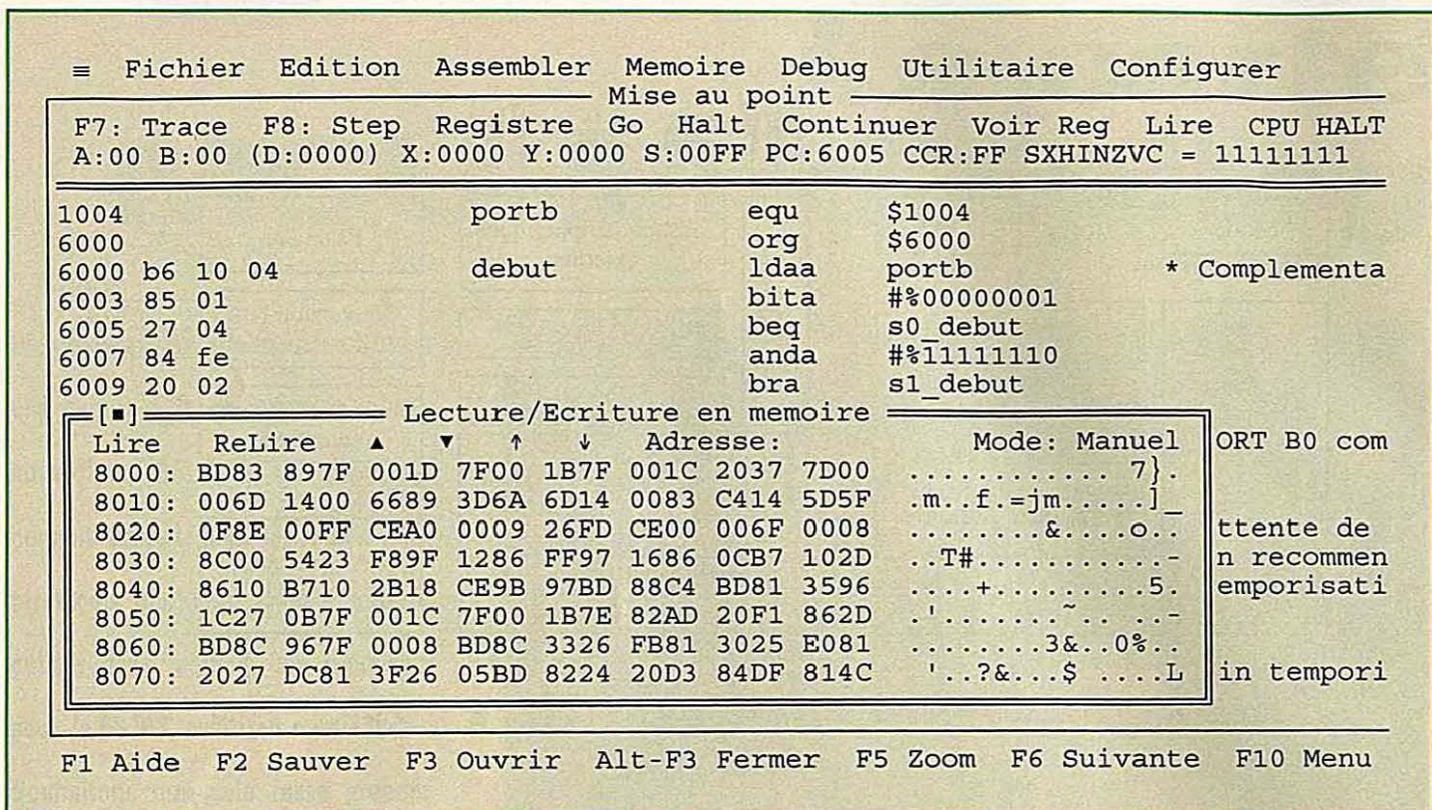


Figure 2 : Une fenêtre de manipulation mémoire ouverte sur le listing d'assemblage du programme en cours de test. En haut et bas d'écran, les menus et commandes accessibles d'un clic de souris.

	MCU11-LC	MCU11-STD	MCU11-EXT
Entrées/sorties parallèles	18	34	34
Entrées de dialogue	0	2	2
Compteurs 16 bits	5	6	6
Liaisons séries RS 232	1	2	2
Liaison série synchrone	1	1	1
Entrées analogiques	4	4	4
Sortie analogique	0	0	1
Entrées d'interruption	2	2	2
Interruption temps réel	1	1	1
EEPROM (octets)	512	512	512
RAM (octets)	8 K	8 K	24 K
EPROM (octets)	8 K	32 K	32 K
Chien de garde	1	1	1

Tableau 1 : Configuration des différentes versions de cartes MCU 11

lations mémoires classiques : lecture, écriture, initialisation, déplacement de blocs, etc ... Côté mise au point proprement dite, il autorise bien évidemment l'exécution en pas à pas, la pose de points d'arrêt statiques ou dynamiques ou même à compteur.

Son fonctionnement est très convivial et visuel puisqu'il suffit d'un clic de souris sur la ligne du programme que l'on vient de faire assembler, et dont on visualise le listing à l'écran, pour poser ou enlever un point d'arrêt ou bien encore pour positionner le compteur ordinal.

L'examen des registres du 68HC11 mais aussi de la pile et des variables de votre choix est évidemment possible dans des fenêtres que vous pouvez ouvrir au gré de vos besoins.

Notre avis

Nous ne ferons que deux reproches mineurs à cet ensemble. Le premier concerne la documentation, peu importe qu'elle soit sous forme papier ou disquette, qui est plus qu'incomplète.

On ne lui demande pas de décrire le 68HC11, ce n'est pas son rôle, mais des précisions sur les programmes fournis font cruellement défaut. Ainsi par exemple, il est impossible de trouver dans le manuel comment s'appelle le programme à lancer pour avoir accès aux divers logiciels fournis.

Il faut pour cela aller lire le contenu d'un fichier texte lui-même placé dans un sous-répertoire lors de l'installation des disquettes.

Ceci est heureusement compensé par la bonne convivialité des logiciels qui, une fois que l'on a fait l'effort de les lancer et de les essayer, se laissent exploiter sans difficulté.

Le deuxième reproche concerne les fonctions d'impression papier quelque peu limitées. On aimerait en effet, dans les cas difficiles, pouvoir faire imprimer le contenu de certaines fenêtres ou bien encore obtenir un listing d'assemblage bien formaté. Hormis l'impression du programme source avant assemblage ou des recopies d'écran au moyen de la touche appropriée du clavier du PC, rien d'autre ne semble avoir été prévu.

Malgré cela, la carte MCU 11 reste un produit intéressant pour tout utilisateur souhaitant développer des applications à base de 68HC11. La version la plus «légère» proposée à 990 Francs HT peut même être gratifiée d'un excellent rapport qualité/prix.

C. Tavernier

LES PLUS

- Intégration possible dans un produit fini.
- Logiciels conviviaux.
- Bon logiciel de mise au point.
- Bon rapport qualité/prix.

LES MOINS

- Notice trop «spartiate».
- Possibilités d'impression limitées.

Comment motoriser simplement sa parabole

Le coût plutôt élevé d'une antenne parabolique installée sur une monture équatoriale (ou polaire), activée par un vérin et commandée par un démodulateur-positionneur, apparaît souvent comme prohibitif pour l'utilisateur. De plus, le système étant assez complexe et compliqué à régler, l'acquéreur se limite alors, le plus souvent, à une installation fixe se composant d'une parabole équipée d'une ou deux têtes universelles.



Pour contourner ces deux contraintes, nous vous proposons une solution qui consiste à utiliser un rotor d'antenne hertzien pour animer une seule parabole et sa tête et ainsi transformer un kit fixe en un système motorisé permettant de capter plusieurs satellites et donc une multitude de chaînes. L'ensemble est plus économique, mais aussi, plus facile à régler.

Impératif, choisir préalablement le bon kit...

Pour recevoir les principaux satellites émettant des programmes TV/Radio européens (et autres) ainsi que français, il faut avant tout choisir un produit adapté à la fréquence et à la puissance de ces satellites.

Le kit devra se composer d'une parabole de taille moyenne. Elle devra être équipée d'une tête (en anglais : LNB = Low Noise Block) dite de type universel, c'est-à-dire qui reçoit la bande de fréquences comprise entre 10,7 et 12,75 GHz.

Quant au démodulateur, on veillera notamment à ce qu'il soit compatible avec les fréquences reçues puis transformées par la tête, c'est-à-dire que la plage de réception convertie BIS (Bande Intermédiaire Satellite) s'étende bien entre 950 et 2 150 MHz. Outre ces détails d'importance, un kit fixe se choisit également en fonction des caractéristiques et performances techniques annoncées et de la qualité de l'antenne : structure, fixations, visserie, finition, etc.

Quant au prix d'un ensemble équipé d'une tête universelle, il évolue entre 850 et 1 800 F. Il y a donc lieu de comparer attentivement les différentes offres, le plus cher n'étant pas forcément le meilleur...

Vérifier, lors de l'acquisition de l'ensemble, qu'il comporte bien le câble coaxial et les 2 fiches de type F, ainsi que le cordon Péritel (ou Scart qui, pour la petite histoire, correspond au *Syndicat des Constructeurs des Appareils Radio-Télévision*) reliant le démodulateur au téléviseur... S'assurer également que la notice d'assemblage de la parabole et le mode d'emploi du démodulateur, en français, sont bien jointes.

Choisir le rotor

Après avoir comparé les nombreux kits proposés dans les divers points de vente, hyper, brico, magasin spécialisé, il faut encore définir la marque du rotor d'antenne. Le tour de la question est en général assez vite fait. Il existe 3 ou 4 rotors courants sur le marché. Le produit entrée de gamme est déconseillé puisque des dysfonctionnements sont courants. Nous utilisons ici, pour exemple d'illustration, le « Channel Master » d'un coût indicatif en grande surface d'environ 400 F. Notons qu'il existe encore d'autres types de moteurs qui sont plus fiables et puissants mais plus onéreux...

Le rotor Channel Master se compose d'un moteur alimenté à distance par une liaison trifilaire et un boîtier de commande. La commande de cette version est manuelle mais il existe un autre rotor d'antenne fonctionnant avec télécommande.

Ces rotors sont à l'origine prévus pour faire tourner horizontalement des râteaux UHF-VHF et FM vers les différents émetteurs terrestres. On les détourne donc de leur application initiale, ce qui permet de motoriser à moindres frais une parabole.

80 cm, le bon choix

Cependant il est bon de préciser que ce rotor en application satellite ne doit être employé qu'avec des paraboles de moyennes dimensions (60 à 85 cm), pour une question de prise au vent et qui doivent être, en plus, des plus légères (< 6 kg) afin d'éviter des surcharges.

Important : ne pas retenir une parabole inférieure à 60 cm afin de conserver une directivité suffisante en présence de satellites situés à 3°.

Avantages et inconvénients du rotor

Si en hertzien, le rotor fait tourner normalement les râteaux horizontalement, en réception satellite il doit théoriquement incliner l'axe de rotation (ou axe polaire car parallèle à l'axe de rotation de la Terre) de la parabole pour suivre la courbe de l'orbite des satellites apparaissant plus ou moins haute dans le ciel en fonction de la latitude du lieu de réception qui varie notablement entre Lille et Ajaccio, et de la différence de longitude entre le satellite et le site de réception.

Le mode non incliné est possible

Notons que pour des applications restreintes (Astra à Télécom, voire un peu au-delà) le rotor peut ne pas être incliné, la réception est alors plus ou moins, ou pas dégradée. Pour ce type de montage, le rotor Channel Master convient.

Précisons que, plus le diamètre de la parabole est

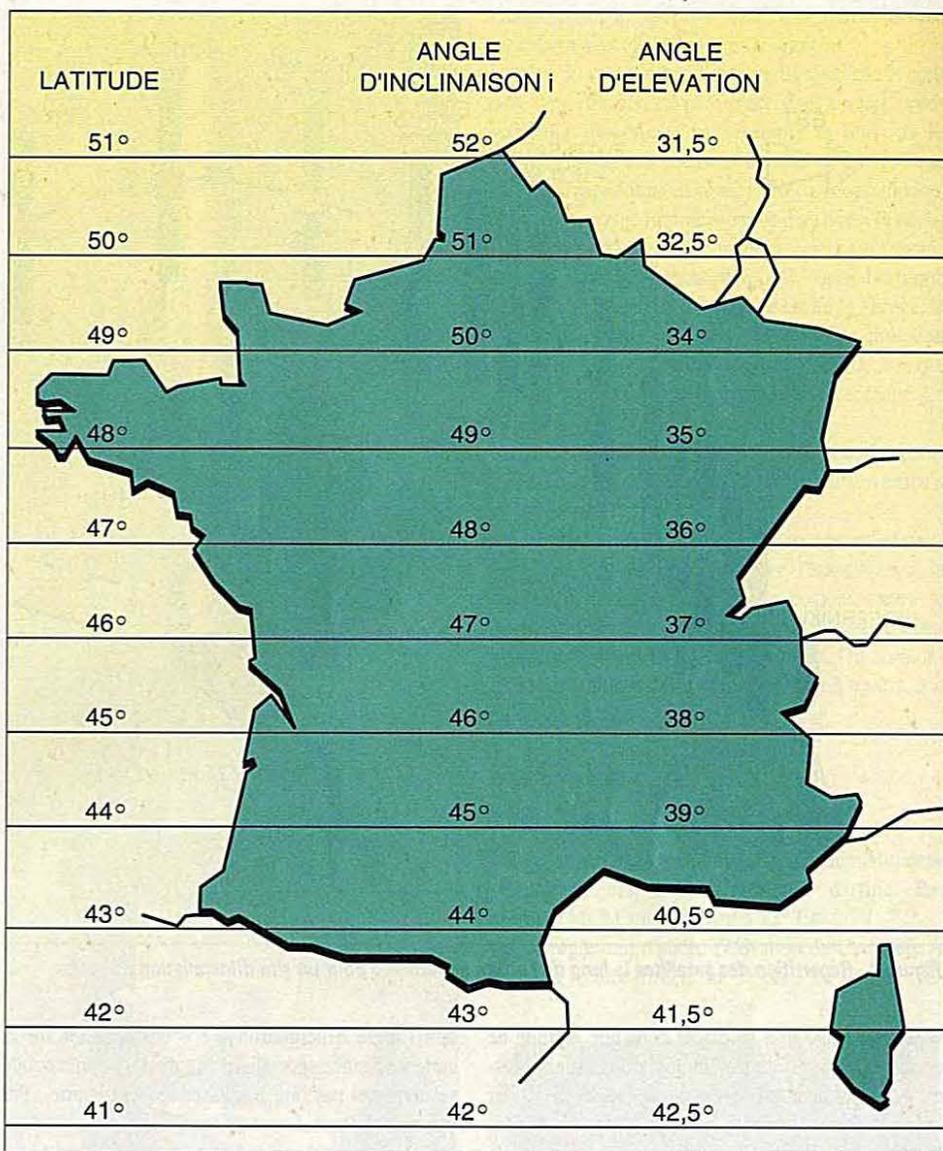


Figure 1 - Carte de France spécialisée donnant les angles d'inclinaison et d'élévation selon la latitude.

petit, moins elle est directive puisque son angle d'ouverture est grand. Pour une antenne de 80 cm, l'angle d'ouverture vaut environ 2°.

Dans la pratique cela se traduit par sa faculté de continuer à « voir » plus large le long de l'orbite équatoriale. Il est donc difficile de préciser en mode de rotation horizontale (non incliné) quel sera le segment d'orbite exploitable. De plus, en écrétant la partie centrale de l'orbite présentant moins d'intérêt, il est possible de favoriser la réception des satellites un peu excentrés, tels Astra/Eutelsat (19/13° E) d'un côté, puis de l'autre, les Télécom (5/8° O).

On note que l'écart orbital entre les satellites les plus éloignés est de 27°, soit donc 13,5° pour la détermination de différence d'élévation.

Pour information, il faut savoir que la Différence d'Élévation (flèche), à une latitude moyenne de 46°, entre le sommet de la courbure équatoriale (arc) et un plan horizontal (corde), pour une Différence de Longitude exprimée, est :

- DL : 5°/DE = 0,3°
- DL : 10°/DE = 1,0°
- DL : 15°/DE = 2,1°

Dans notre référence, la différence d'élévation vaut

environ 1,6° entre le satellite le plus haut et le plus bas, ce qui est acceptable avec une parabole moyenne.

Il est clair, pour une même installation, que la plage de fonctionnement possible sera plus grande dans le nord de la France qu'en Corse.

Mode incliné, possible avec un rotor de qualité

L'emploi de ce système ne peut se concevoir que pour la réception des satellites centraux, c'est-à-dire ceux situés à moins de 35° de différence de longitude par rapport à la longitude du point de réception pour une question de mécanique de forces. En effet, les moteurs devront fournir des efforts, non prévus, pour remonter une parabole venant d'une position orbitale excentrée. Le rotor Channel Master n'apporte pas toujours satisfaction particulièrement quand il est exposé au vent...

Si la parabole, sous l'effet d'un fort vent ou d'une manipulation intempestive du boîtier de commande,

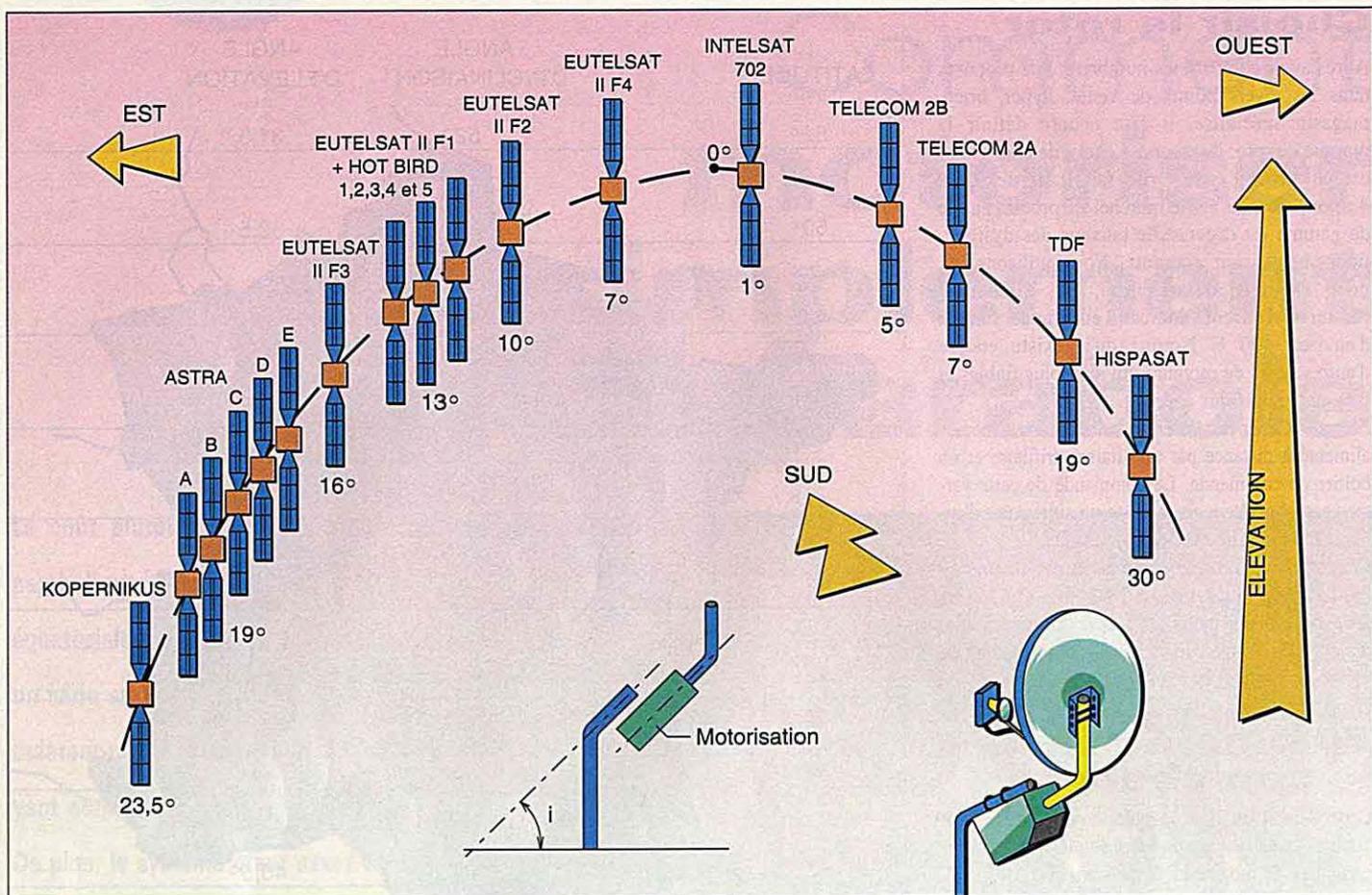


Figure 2 - Répartition des satellites le long de l'orbite équatoriale pour un site d'installation français.

venait à pivoter et à se placer dans une attitude ne correspondant plus aux limites d'utilisation prescrites ci-avant, il est vivement conseillé de l'aider manuellement. Le non respect de cette recommandation peut entraîner la détérioration du rotor, de même qu'un dépôt de givre bloquant la rotation.

Pour obtenir une qualité de réception optimale sur un arc d'orbite de 70°, il est absolument nécessaire de construire 2 pièces mécaniques. Leur réalisation est simple mais il faut respecter particulièrement l'angle de coudage du mât.

NB : la réception optimale de certains satellites n'est acquise que si la tête est précédée d'un polariseur puisque avec les convertisseurs universels, les polarisations sont fixes.

Notons qu'il est préférable, mais pas indispensable, de couder correctement également le tube support de parabole afin de conserver, pour les réglages, les valeurs d'élévation inscrites sur le mécanisme de fixation de la parabole.

Réalisation des coudes

La première chose à faire est d'acquérir un mât d'antenne, si possible galvanisé, de 40 mm de diamètre. Sa longueur est à déterminer en fonction du mode de fixation du mât retenu. A une quinzaine de centimètres d'une quelconque extrémité, on le scie en ménageant un angle de 45°.

Le petit tronçon du tube est ensuite soudé en respec-

tant l'angle d'inclinaison « I » qui apparaît sur la carte de France spécialisée (figure 1). Le mât coudé se termine par un bouchonnage approprié. Par exemple, à Paris, I vaut environ 50°.

On recommence une opération semblable pour réaliser, cette fois-ci, le tube support de parabole. Scier du côté de l'extrémité restante du mât, un second tronçon d'une quinzaine de centimètres à 45°. Débité un tronçon supplémentaire d'une longueur qui est à déterminer dans la pratique, en fonction de l'emplacement et la géométrie des fixations de la parabole. Cette longueur est de l'ordre de 400 mm, et doit être définie expérimentalement afin d'avoir un ensemble le plus compact et léger possible.

Souder les deux pièces en respectant le même angle qui est atteint en faisant pivoter une sur l'autre les deux coupes. Notons qu'il est également possible de former les coudes par des coupes aux angles recherchés. Le cintrage du mât peut être envisagé.

La partie supérieure du tronçon le plus long peut être bouchonnée. La réalisation est terminée.

L'installation

Le mât d'antenne peut être installé sur le support de la toiture, contre un mur, une cheminée, sur le balcon (immeuble, etc.) ou sur une terrasse au moyen d'une fixation appropriée. Ces fixations sont notamment disponibles en grande surface au rayon des antennes hertziennes et satellites. Il peut même être éventuellement monté dans le jardin ou dans la cour,

ce qui protégera la parabole des plus fortes rafales du vent. L'installation d'un mât soutenant une parabole contre une cheminée de petite section ou en mauvais état est plutôt déconseillée. Il est préférable de retenir la solution de la toiture se composant d'un pied de mât, d'un collier vis-bois ou patte sur chevron, d'une tuile plastique et de son capuchon.

Veiller à ce que l'installation soit dégagée en direction du Sud, grosso modo dans l'azimut du soleil entre 10 h et 16 h ou, pour être plus précis, entre les azimuts 135 et 225°. Pour Paris et les satellites habituels, d'Astra à Télécom en passant par les Eutelsat, l'ouverture utile se réduit entre 155 et 195°. Quant à l'élévation, elle doit au moins être de 29° à Lille et de 38° à Ajaccio pour les satellites habituels.

Réglage

- **Non incliné** : En mode non incliné, le réglage s'apparente à une antenne fixe. Il suffit de choisir un satellite central (par exemple Eutelsat 7° Est), pointer au mieux et ensuite abaisser un peu l'élévation de la parabole (environ 1°). Contrôler le résultat de la manipulation sur les deux satellites les plus excentrés, en général Astra et Télécom.

- **Incliné** : Le réglage du système en mode incliné est un peu plus délicat. Une fois la partie fixation réalisée sur un support présentant toutes les garanties de solidité, on procède à la mise en place du mât d'antenne coudé. Il doit être vertical dans le plan est-ouest.

Photo 1 : Mode non incliné sur une toiture

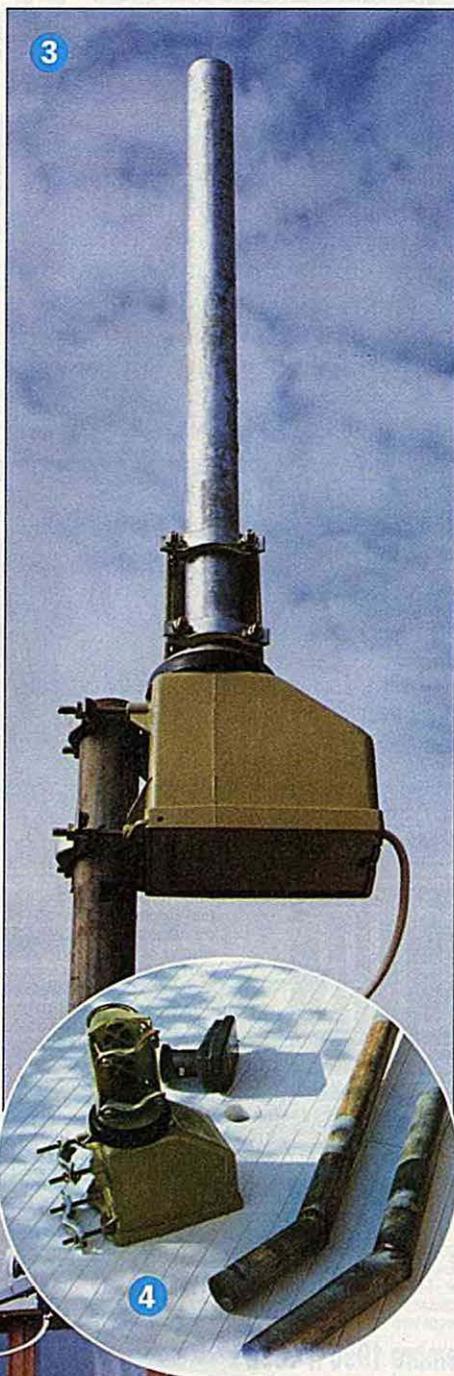
Photo 2 : Dans les endroits abrités du vent, le Channel Master en mode incliné peut convenir...

Photo 3 : En mode non incliné, la réalisation est simple...

Photo 4 : Le matériel et les coudes

Photo 5 : Un branchement simple

Photo 6 : Le boîtier de commande



Contrôler son attitude avec un fil à plomb, un niveau ou encore avec un rapporteur aménagé.

Le plan du mât, c'est-à-dire la partie verticale et coude, doit être précisément placé dans un axe nord-sud. Pour déterminer par exemple le Sud (ou le Nord), utiliser une boussole sachant qu'elle indique le Nord magnétique et donc le Nord géographique, avec une certaine imprécision limitée, due à la déclinaison magnétique bien connue. L'erreur vaut moins de 3° à Paris et un peu plus de 5° dans l'extrême Ouest de la France. Sur la façade est de la France, la direction lue équivaut sensiblement à la direction réelle. Une autre solution consiste à repérer l'ombre du Soleil la plus courte faite par le mât d'antenne. Le Sud à cet instant est alors providentiel.

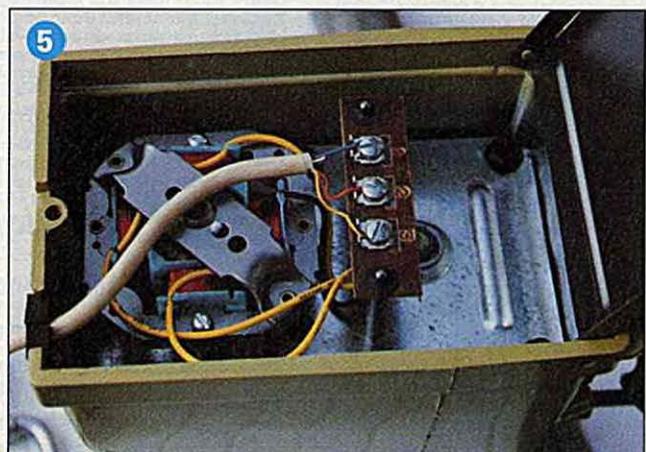
Installer maintenant le rotor et le tube coude support de parabole. Fixer la parabole sur la partie verticale du tube.

Réaliser la connexion électrique en notant les couleurs des fils employés. Assurer l'étanchéité à la connexion tête/coaxial. Fixer le coaxial contre le bracon et le long du mât. Installer le boîtier de commande en respectant les branchements. On considère que le rotor a été initialisé en se référant à son mode d'emploi.

Réglage de la parabole

L'antenne est pré-opérationnelle. Le démodulateur sélectionne une chaîne pré-réglée d'usine. Par exemple MCM sur Hot Bird à 13° Est.

On prérègle tout d'abord l'élévation de l'antenne. A Paris, la lecture directe sur la carte de France spé-





Réglage des antennes motorisées équipées d'une monture équatoriale

Pour nos lecteurs qui préfèrent un système tout confort entièrement automatisé captant tous les satellites KU et C, même les plus excentrés - jusqu'à 70° de différence de longitude - avec des paraboles de plus grande taille de 1,20 à 5 m, activées par un vérin ou moteur H-H pilotés par un démodulateur à positionneur intégré ou séparé, il existe un ouvrage spécialisé traitant notamment de l'ajustement du réglage et de l'installation de ce genre d'antenne.

Cet ouvrage traite du fonctionnement de la télé par satellite, de la propagation des signaux, de la composition d'une antenne avec description des différents accessoires, têtes mono et large bande, sources, polariseurs, dépolarsiseurs, réflecteurs, antennes plates, démodulateurs, coaxial... En outre, on y trouve des cartes pour faciliter le pointage des antennes, des abaques (angle d'ouverture, gain, rendement, diamètre...), une échelle des qualités d'image, les normes, les standards, les différents systèmes de cryptage et bien d'autres renseignements utiles comme l'effet de la pluie sur la réception, les clics, les zones de couverture des satellites, les indicateurs ou mesureurs de champ, etc.

L'ouvrage, abondamment illustré, est caractérisé par des textes et des développements compréhensibles (pas de formules mathématiques) et s'adresse à tout lecteur lambda curieux. Il est rédigé en terminologie française et complété d'un glossaire...

« Antennes pour satellites »

Edition ETSF - 15, rue Gossin - 92543 Montrouge Cedex - Tél. : 40 92 65 00

cialisée donne environ 34°. Agir comme s'il s'agissait d'une antenne fixe, en s'appuyant sur les mentions portées sur le mécanisme de réglage, à condition que le coude support de parabole ait été parfaitement formé.

Puis on la fait tourner un peu, au moyen du rotor, jusqu'à obtention de la meilleure image. Affiner l'élevation. Bloquer les fixations.

Contrôler la qualité de réception sur les satellites les plus excentrés, Astra et TLC 2 A.

La plage de fonctionnement pratique et habituelle est alors déterminée.

Il est clair que les téléspectateurs de l'Ouest de la France pourront encore et éventuellement exploiter le satellite Hispasat à 31° O, alors que pour ceux de l'Est ce sera le satellite Turksat (42° Est). Le contraire entraîne un effort certain au moteur pour remonter la parabole.

Le système de rotor que nous venons d'évoquer n'équivaut certes pas à une « vraie » antenne multi-satellite motorisée (voir encadré) qui recherche automatiquement une quelconque chaîne désirée via la télécommande ; il permet cependant d'atteindre des qualités d'image parfois équivalentes.

La principale contrainte reste qu'il faut agir manuellement sur le boîtier de commande du rotor qui sera placé à proximité de l'utilisateur, en observant l'image de la chaîne TV préalablement sélectionnée sur le démodulateur.

S. Nueffer

LE HAUT-PARLEUR

Le Magazine des Techniques de l'Électronique

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 Fidèle • Programmeur domestique • Ampli guitare «HELP» • Convertisseur de format pour minitel • Filtre audiophile 3 voies • Montages «flash» : Amplificateur haute fidélité • Modulateur de lumière monocanal • 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 : altimètres, GPS, podomètres, compteurs vélo - Un son de saison : baladeurs (CD, à 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 Farelle • 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° 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'ampli tuner Av et RDS premier prix : une affaire ! • Vidéo-projecteur Vidikron 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 - Basse 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/12C • Montages «flash» : Un sifflet à ultra-sons - Mira 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 Effect 130 - Triangle Unit - SEAS Embla - VIFA Veloco - Scan Speak Fjord - Davis MV 707 - Focal C-700 - Equipase 9000 - Music Force Trio 1 - HPS Image 2 - Terat Techno Bass et Centrale II - Audax 1780 - Hifimédias Mistral • B&W DM 601 : une deux

voies audiophile • Panasonic NV-DX1 : le troisième larron des caméscopes numériques • Astrarast 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.

Liste des anciens numéros disponibles

30^F le numéro dont compris

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

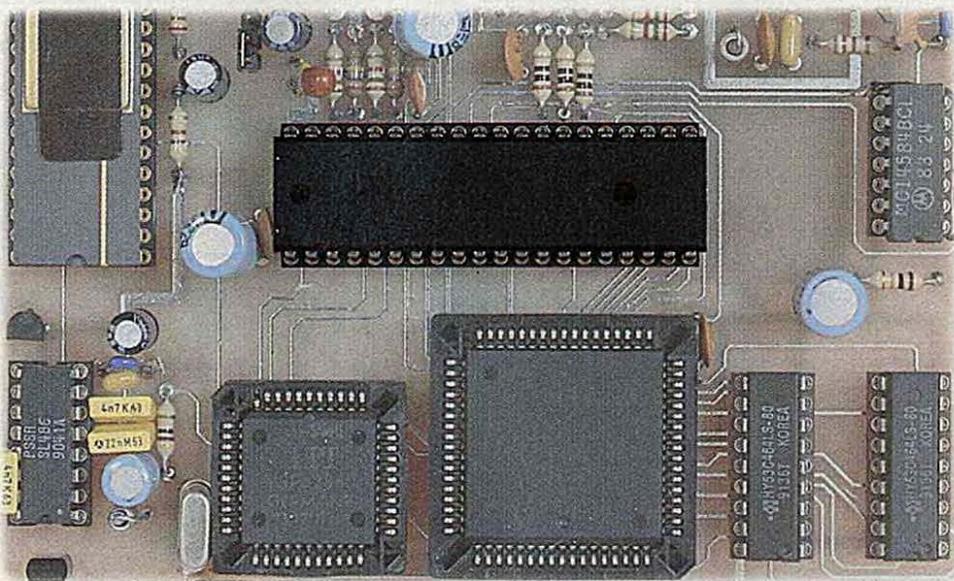
_____ Signature :

date d'expiration _____



Convertisseurs analogiques- numériques pour la vidéo

Depuis quelques années le traitement numérique s'imisce de plus en plus dans un des derniers domaines où l'analogique était incontournable : la télévision et les traitements vidéo associés (notamment pour le codage de la couleur, l'enregistrement magnétique, la transmission, l'accès conditionnel...). Aussi, jusqu'à présent, les bienfaits d'un traitement numérique sophistiqué n'étaient-ils accessibles qu'aux professionnels fortunés, essentiellement du fait du coût des composants qui entrent dans les équipements et des laborieuses études nécessaires à leur mise en œuvre fiable.



Depuis quelques temps, la donne a changé. Sous l'impulsion des premières applications grand public de la vidéo numérique, les indispensables composants clés que sont les convertisseurs A/N et N/A et les ASIC numériques ont vu leurs prix chuter dans des proportions vertigineuses, et de nouvelles générations de composants sont progressivement apparues, d'abord dans le domaine professionnel, avec des performances époustouflantes. Faisons donc le point sur la "quincaillerie" de la vidéo numérique.

De la théorie à la pratique

La conversion analogique numérique est l'art de remplacer un signal analogique – c'est-à-dire un signal dont la valeur s'exprime en volts et peut changer à tout instant de valeur, et ce, de manière continue, pouvant donc prendre n'importe quelle valeur comprise entre deux limites qui dépendent en général des propres limitations des circuits placés dans la chaîne –, par un signal numérique, c'est à dire un ensemble de signaux électriques pouvant prendre deux gammes de valeurs distinctes, l'une ayant arbitrairement

pour nom de code "0", et l'autre "1". L'ensemble de ces "0" ou "1" pris à un instant déterminé constitue un nombre binaire, c'est à dire qu'il permet de représenter une grandeur arithmétique dans une numération à base 2.

Toutefois, pour ne pas avoir à manipuler une infinité de ces nombres, il est nécessaire également de n'en prendre qu'un nombre limité.

Cela signifie qu'on doit faire en sorte qu'il ne soit pas nécessaire de connaître le signal à tout instant, mais seulement à quelques instants judicieusement choisis.

C'est l'opération d'échantillonnage, consistant à prendre (on dit "faire l'acquisition de") la valeur du signal aux instants de référence.

Si, dans certains cas, il peut être intéressant de procéder à l'échantillonnage de manière aléatoire, dans les cas qui nous intéressent ici, l'échantillonnage est réalisé de manière périodique, à une fréquence f_e . Le choix de la fréquence d'échantillonnage conditionne la bande passante du système.

En effet, on sent bien, intuitivement, que plus les échantillons sont rapprochés et plus il va être possible de "prendre" correctement des signaux rapides. Au contraire, un échantillonnage à trop basse fréquence laissera inaperçues les variations

rapides de signal, ou, pire, les transformera de manière gênante (voir figure 1).

La règle fondamentale concernant le choix de la fréquence d'échantillonnage est le théorème de Shannon. Il dit que tout signal dont la fréquence est comprise entre 0 et f_{MAX} peut être reconstitué sans erreur si la fréquence d'échantillonnage est au moins égale au double de f_{MAX} .

La numérisation consistant à remplacer la valeur du signal analogique par un nombre binaire N formé d'un certain nombre n de chiffres binaires (bits) appelle, quant à elle, une réflexion complémentaire : le nombre de chiffres choisi est-il suffisant ? Est-il excessif ? Et que faire si cela " ne tombe pas juste " ?

Il est clair en effet que lorsqu'on remplace une valeur analogique par un nombre, on a toutes les chances de ne le faire que de manière approximative et de commettre ainsi une légère erreur. Cette erreur est l'écart entre la valeur réellement choisie et la valeur effective du signal, qui n'a aucune raison de tomber sur un compte " rond " avec le nombre de chiffres choisi (il existe même des valeurs dites " irrationnelles ", telles que pi, par exemple, qui ne tombent jamais juste, même avec une infinité de chiffres).

Quelle que soit la méthode d'arrondi choisie (par valeurs inférieures, par valeurs supérieures ou par valeurs les plus proches), la valeur de l'erreur est égale à la moitié ou la totalité de la valeur du chiffre de plus faible poids.

Par exemple, dans notre numération usuelle (décimale), si on limite les nombres à deux chiffres après la virgule, l'erreur maximale est de $\pm 0,01$ ou $\pm 0,005$ selon la méthode d'arrondi. En binaire, on dira que l'erreur est de $\pm 1 \text{ LSB}^{(1)}$ ou $\pm 1/2 \text{ LBS}$. Il est clair que si l'on ajoute un bit supplémentaire pour représenter le même signal, la valeur du LBS est divisée par deux. Par conséquent, la valeur de cette erreur est également divisée par deux.

Or, physiquement, cette erreur est assimilable à un signal parasite qui viendrait s'ajouter au signal non affecté d'erreur.

On peut résumer cela de manière schématique par l'équation :

Signal traité = Signal correct + erreur.

Plus le nombre de bits est élevé, plus l'erreur est faible. Cette erreur étant diminuée de moitié à chaque bit ajouté, on peut dire qu'elle est proportionnelle à deux fois le nombre de bits.

Cela peut s'écrire :

$$\text{erreur} = \text{signal maximum} \times k/2^n$$

D'où l'expression traduite en dB :

$$\text{Signal/bruit} = 6n + n_0,$$

puisque une division par deux de l'amplitude de l'erreur équivaut à une augmentation de 6 dB du rapport signal sur erreur.

La valeur de n_0 habituellement retenue pour la vidéo est d'environ 2.

Pour nous résumer, d'une manière schématique, on peut dire que la fréquence d'échantillonnage conditionne la bande passante du système et que le nombre de bits (la résolution) en conditionne le rapport signal sur bruit.

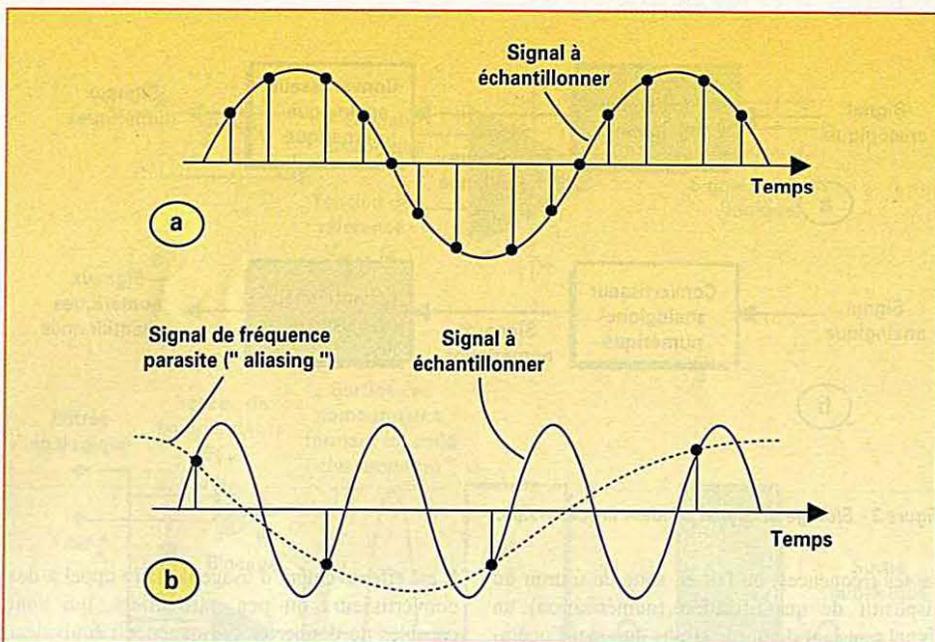


Figure 1 - Principe de l'échantillonnage. En b, si le nombre d'échantillons est insuffisant pour représenter correctement le signal, on obtient un signal converti erroné.

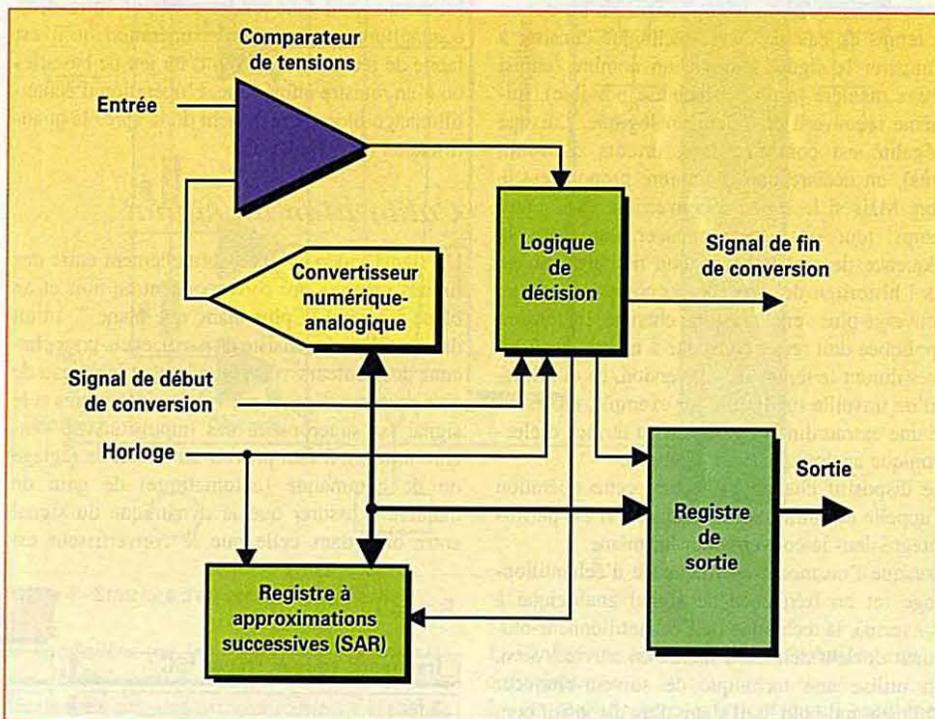


Figure 2 - Structure d'un convertisseur à approximations successives.

Des précautions élémentaires...

Filtre anti-aliasing

Bien sûr, le choix d'une fréquence d'échantillonnage particulière n'a de sens que si l'on est suffisamment renseigné sur la nature du signal que l'on veut convertir. Il faut en effet connaître la fréquence maximale qu'est susceptible de contenir ce signal, au risque de provoquer de fâcheuses collisions de spectres (figure 1b). L'une des meilleures manières pour s'assurer la maîtrise de la fréquence maximale contenue dans le signal, et

la manière universellement employée, qui fait partie des " règles de l'art ", consiste à filtrer le signal avant de le convertir. Même si ce filtre paraît inutile et excessivement coûteux à certains (car il doit être performant), sa présence n'en est pas moins le gage d'un bon fonctionnement du système de traitement numérique. On l'appelle " filtre anti-repliement de spectre " ou " anti-aliasing filter ".

Blocage du signal

L'opération de numérisation peut prendre un certain temps.

Traditionnellement, dans les applications de

Note 1 : LSB = " Least Significant Bit ", chiffre binaire de plus faible poids (le moins significatif).

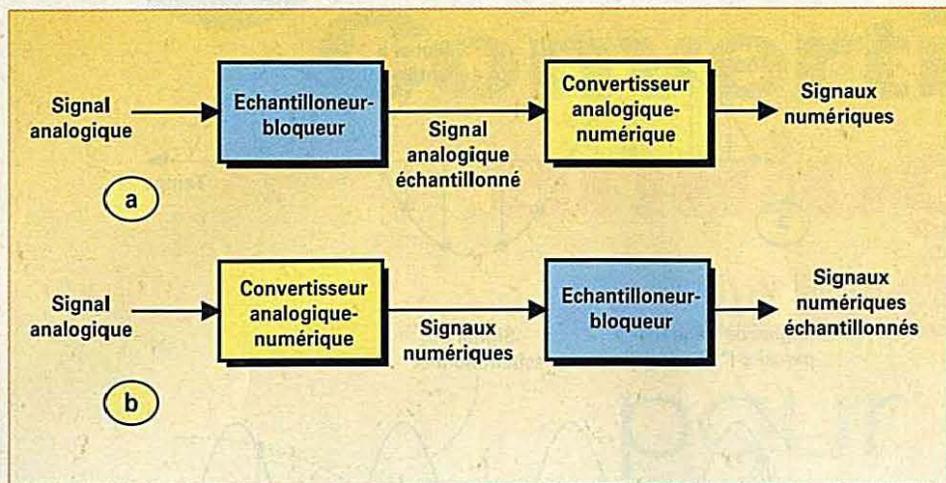


Figure 3 - Blocage du signal pendant la conversion.

basses fréquences, on fait en sorte de fournir au dispositif de quantification (numérisation) un signal constant durant le temps que met l'opération à s'effectuer, de manière à éviter que des erreurs se produisent du fait d'éventuelles variations susceptibles de faire changer un bit durant le temps de calcul. Car la technique consiste à comparer le signal fourni à un nombre (choisi d'une manière la plus astucieuse possible), lui-même reconverti en valeur analogique. Lorsque l'égalité est constatée (aux erreurs d'arrondi près), on déclare que le nombre proposé est le bon. Mais si le signal à convertir a varié entre temps, tout est à recommencer, car alors, la séquence de recherche du bon nombre, fondée sur l'historique des précédentes comparaisons, ne converge plus vers le résultat cherché. La tension appliquée doit rester constante à mieux que 1 bit près durant le temps de conversion, ce qui, lorsqu'on travaille sur 16 bits par exemple, représente une extraordinaire prouesse en termes d'électronique analogique (voir figure 2).

Le dispositif chargé d'effectuer cette opération s'appelle échantillonneur-bloqueur. Il est parfois intégré dans le convertisseur lui-même.

Lorsque l'on monte en fréquence d'échantillonnage (et en fréquence de signal analogique à convertir), la technique de l'échantillonneur-bloqueur devient délicate à mettre en œuvre. Aussi, on utilise une technique de suiveur-bloqueur ("Track-and-hold"). Il s'agit d'un dispositif dont la tension de sortie est identique au signal (qui se comporte comme un amplificateur de gain unitaire), mais qui est capable de maintenir temporairement à la sortie la valeur atteinte à l'instant t sous l'effet d'une commande logique. L'avantage de ce système est de minimiser l'amplitude des variations de tension à réaliser avec précision entre deux échantillonnages successifs. Cet avantage n'est réalisable qu'à condition que la durée de conversion soit faible devant la période d'échantillonnage (par exemple 10 ns de durée de conversion pour 1 MHz de fréquence d'échantillonnage).

Toutefois, en vidéo, il est rare d'utiliser un échantillonneur-bloqueur avant conversion. En effet, la rapidité nécessaire serait à la limite de la faisabilité, et le besoin ne s'en fait pas forcément sentir.

Il est effectivement d'usage de faire appel à des convertisseurs un peu particuliers, qui sont capables de donner en permanence l'équivalent numérique du signal analogique qui leur est appliqué. Dans ce cas, c'est le signal numérique lui-même qu'il faut rendre constant entre deux échantillonnages successifs, opération qu'il est facile de réaliser au moyen d'un jeu de bascules ou d'un registre numérique. L'opération d'échantillonnage-blocage intervient donc après la quantification (voir figure 3b).

Calibration du signal

Un signal vidéo évolue habituellement entre des limites précises qui correspondent au noir et au blanc maximal ("plus blanc que blanc", aurait dit un célèbre fantaisiste disparu), et ce, pour chacune des couleurs¹². Eventuellement le niveau de noir peut être dépassé par valeurs inférieures si le signal est superposé à des impulsions de synchronisation. Il faut prévoir un circuit de réglage ou de commande (automatique) de gain de manière à assurer que la dynamique du signal entre bien dans celle que le convertisseur est

Tableau 1

	STANDARDS M (USA, JAPON)	STANDARDS EUROPÉENS
fréquence sous-porteuse fSC	3, 58 MHz	4, 433 MHz
3 fsc	10, 738635 MHz	13, 300 856 MHz
4 fsc	14, 31818 MHz	17, 734 475 MHz
multiple de fH le plus proche	910 f _H	1135 f _H
soit :	14, 317 940 MHz	17, 734 375 MHz

capable de traiter. De même, le niveau continu du signal doit être ajusté de façon à ce que le signal, composante continue comprise, soit dans la plage dynamique du convertisseur. En effet, en numérique, tout écrêtage à la numérisation est brutal et totalement irrécupérable. Cela est dû au fait que lorsque le code maximal est atteint (par exemple lorsque le nombre binaire fourni par le convertisseur contient des "1" partout, si le code utilisé est du binaire pur), il est totalement impossible de réaliser de correction ou d'interprétation ultérieure

re d'une éventuelle variation du signal au-delà de ce maximum physiquement infranchissable. Il en est de même lorsque le code numérique contient des "0" partout : il n'est physiquement pas possible de descendre au-dessous de cette valeur.

Il est donc nécessaire de disposer un circuit d'alignement (clamp) suffisamment performant avant conversion. Une autre méthode consiste à décréter que d'éventuelles variations de composante continue ou l'effet d'un couplage capacitif pourront être compensés numériquement, après conversion, par prélèvement de la valeur de référence du noir et soustraction aux valeurs numériques obtenues par conversion directe sans prétraitement. Cela est possible, bien sûr, mais impose de ménager des plages de garde importantes (dans le cas d'une liaison par condensateur, il faut pratiquement sacrifier la moitié de la dynamique). Le résultat est une dégradation du rapport signal sur bruit, et cela est, en définitive, équivalent à numériser sur un nombre moindre de bits.

Les ordres de grandeur courants

Cas des signaux composites

La bande occupée par un signal d'image composite va de 0 à 6 MHz environ. Par conséquent, le critère de Nyquist concernant la fréquence d'échantillonnage impose une valeur minimale de 12 MHz. Dans la pratique, il existe des systèmes dont l'échantillonnage est réalisé à 14 MHz sans aucun asservissement avec aucune des fréquences structurelles de l'image.

Si on monte plus haut en fréquence d'échantillonnage, les non-linéarités provoquent des battements et des intermodulations qui peuvent se révéler gênants. Pour éviter ce phénomène, on a pris l'habitude de choisir des fréquences d'échantillonnage en relation simple avec la fréquence de sous-porteuse couleur (tableau 1).

Note 2 : la stricte limitation des niveaux atteints par chaque signal de couleur équivaut à une limitation des niveaux de la luminance et de la sous-porteuse modulée, donc du signal vidéo composite complet dans les systèmes NTSC et PAL. Malheureusement, le SECAM se distingue fâcheusement en ce que, dans ce procédé, le niveau de la sous-porteuse et le niveau des signaux de couleurs sont totalement décorrélés à un instant donné (du fait de la préaccentuation et du circuit « anticloche » de précorrection). En plus, sur les signaux de forte luminance et notamment sur le blanc de référence, la sous-porteuse est également présente. Il y a un dépassement d'au moins 20% de ce niveau, ce qui fait qu'on doit prévoir une marge supplémentaire de dynamique de codage en conséquence pour numériser les signaux SECAM.

En PAL, les battements résultant de non-linéarités se traduisent visuellement par des "moirages" sur l'image. Si l'écart de fréquence est important entre la fréquence d'échantillonnage et $4 f_{sc}$ par exemple, le battement est de fréquence élevée et n'a pas de relation particulière avec la structure de l'image (c'est le cas d'un échantillonnage à 14 MHz par exemple). L'œil ne le perçoit donc pas. Si l'on est très proche de $4 f_{sc}$ (cas d'un oscillateur libre usant d'un quartz à 17,734 MHz par exemple), le battement est de fréquence plus basse et peut devenir perceptible. Il l'est d'autant plus que le quartz est proche de la "bonne" fréquence, ce qui peut paraître paradoxal ! A la limite, ce battement peut être perçu comme une variation de luminosité de faible amplitude et de fréquence très basse, voire comme une fluctuation de luminosité de l'écran. L'asservissement de l'horloge d'échantillonnage est alors nécessaire pour remédier à ce phénomène. L'échantillonnage sur la sous-porteuse résout totalement ce problème, mais il a l'inconvénient de ne pas conduire à un nombre entier d'échantillons par trame. L'asservissement sur la fréquence ligne résout ce dernier problème, mais introduit un certain battement dont la fréquence est bien maîtrisée.

En SECAM, le cas est différent, car les sous-porteuses ont deux fréquences de repos. Il est donc impossible de réaliser un échantillonnage asservi sur la sous-porteuse. L'échantillonnage à 1135 fois la fréquence ligne peut présenter des avantages.

Cas des signaux en composantes

Avec des signaux en composantes, le choix de la fréquence d'échantillonnage est beaucoup plus libre. D'autant que le terme "composantes" regroupe de nombreux cas de figures (R, V, B sur des connexions séparées, ou luminance et chrominance séparées, etc.), et que des fréquences d'échantillonnage différentes peuvent être choisies pour les différents signaux qui constituent la vidéo en composantes. Les seules contraintes qu'on doit respecter concernent le spectre du signal à échantillonner (qui n'est limité qu'artificiellement par un filtrage volontaire limitant la résolution des images à la valeur qu'on s'est imposée) et l'usage qu'on fera des signaux numérisés. Par exemple, si le but de la numérisation est de réaliser un codeur PAL en numérique, il est souhaitable d'échantillonner à une fréquence qui a un rapport direct avec la sous-porteuse, pour faciliter le traitement. De même si le but est d'effectuer un multiplexage de type MAC, il sera de bon goût d'adopter des fréquences d'échantillonnage en rapport direct avec la fréquence d'horloge normalisée du MAC, soit 20,25 MHz.

Enfin, il est couramment admis, dans le cas de signaux avec luminance et chrominance séparées, que la résolution nécessaire à la chrominance est moindre que celle qu'exige la luminance. Par conséquent, il est fréquent que l'échantillonnage de la chrominance soit fait deux fois, voire quatre fois moins vite que celui de la luminance. Quoiqu'il en soit, les fréquences d'échantillonna-

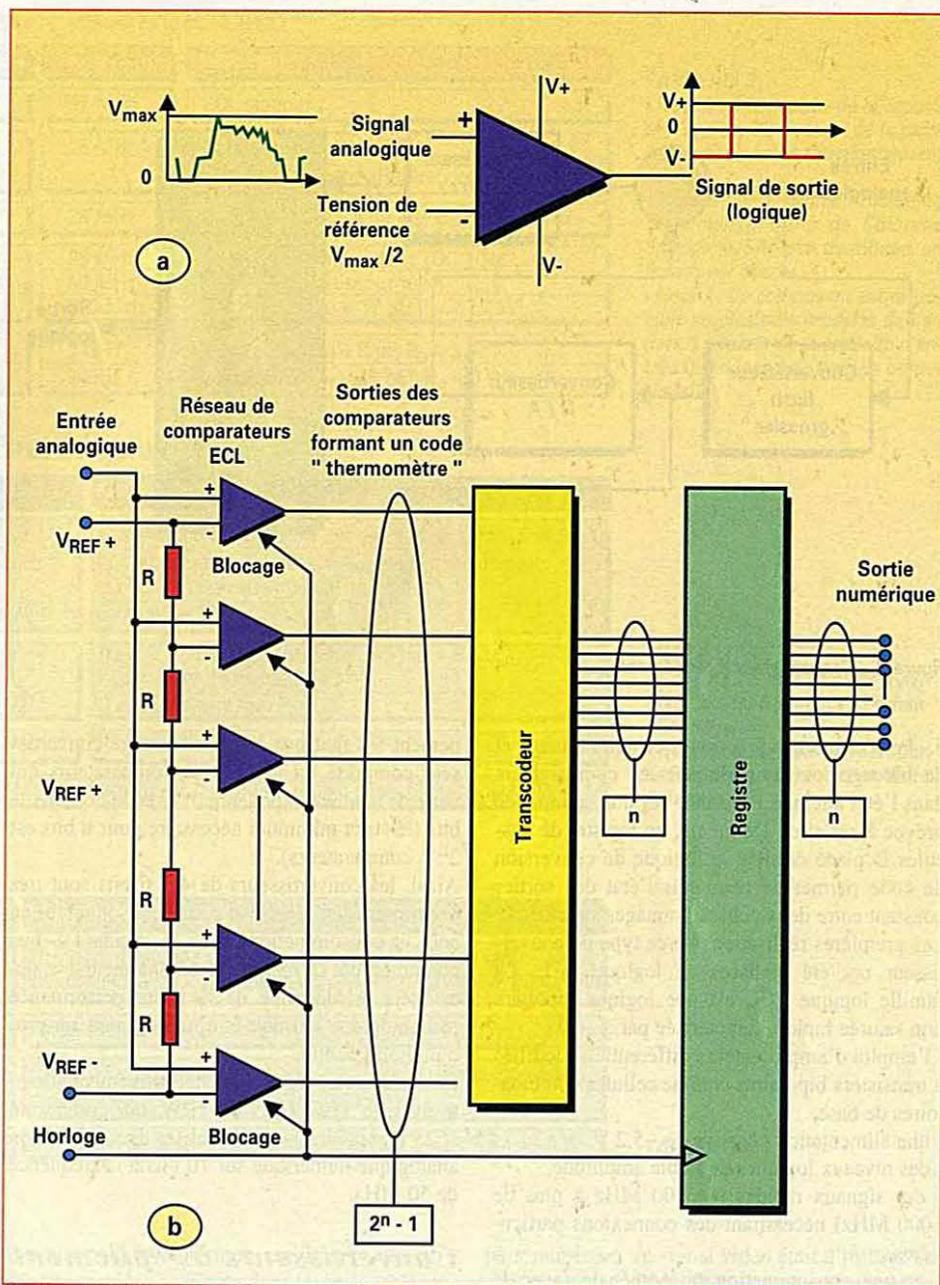


Figure 4 - Structure d'un convertisseur flash.

ge demandées par les signaux en composantes sont généralement plus basses que celles qui sont nécessaires aux signaux composites. Cela laisse entrevoir la possibilité de pratiquer en vidéo, comme on le fait depuis très longtemps en audio, un suréchantillonnage, de manière à réduire les contraintes drastiques qui s'appliquent aux filtres analogiques de pré- et post-traitement.

La technologie des convertisseurs

Convertisseurs flash de première génération

La solution adoptée au départ pour répondre au problème de la conversion analogique-numérique des signaux d'image provient de quelques constatations très simples :

- 1.- La vidéo ne demande pas de résolutions extraordinaires.
- 2.- On réalise une conversion sur un bit d'une manière simple, en comparant dans un comparateur analogique (amplificateur différentiel à grand gain) le signal à convertir avec la valeur du seuil de basculement du bit (soit 50 % du signal nominal à convertir).
- 3.- On peut réaliser très rapidement une conversion sur plusieurs bits en réalisant parallèlement l'opération avec plusieurs comparateurs. Par exemple, pour deux bits, il y a trois valeurs de seuil de basculement, respectivement à 25 %, 50 % et 75 % du signal nominal si l'on cherche un codage linéaire.
- 4.- Le code obtenu à la sortie des comparateurs n'est pas directement exploitable. C'est un code qu'on appelle couramment "thermomètre". Il peut toutefois être converti en binaire au moyen de circuits de logique combinatoire adéquats.

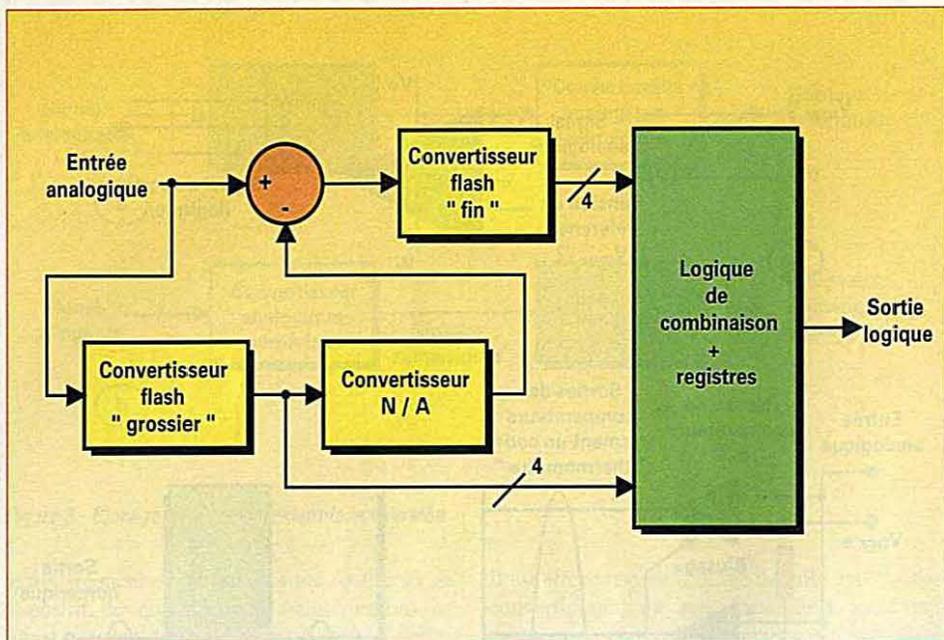


Figure 5 - Convertisseur à repliement.

5.- Pour assurer la fonction d'échantillonnage et de blocage, on peut bloquer les comparateurs dans l'état atteint à l'instant t par une commande prévue à cet effet. De même, un registre de bascules D placé derrière la logique de conversion de code permet de maintenir l'état des sorties constant entre deux échantillonnages successifs. Les premières réalisations de ce type de convertisseur ont été réalisées en logique ECL. La famille logique ECL est une logique bipolaire non saturée rapide, caractérisée par :

- l'emploi d'amplificateurs différentiels modifiés à transistors bipolaires comme cellules combinatoires de base,
- une alimentation négative de $-5,2\text{ V}$
- des niveaux logiques de faible amplitude,
- des signaux rapides (de 100 MHz à plus de 1000 MHz) nécessitant des connexions particulières,
- et une consommation phénoménale (avec le dégagement de chaleur en conséquence).

L'avantage de la famille logique ECL était de permettre la réalisation des comparateurs à partir des cellules logiques (amplificateurs différentiels) qu'elle permet d'intégrer conjointement avec toute la logique nécessaire (voir figure 4). Les inconvénients étaient les niveaux logiques différents de la famille la plus populaire (la TTL) et des familles apparues ultérieurement (CMOS), l'alimentation négative, les indispensables précautions de connexion, et la consommation qui nécessite l'usage de radiateurs et de ventilateurs bien dimensionnés.

Néanmoins, les réalisations de TRW (devenu depuis Raytheon) eurent un grand succès dans les matériels professionnels.

D'autres produits moins chers, tels les composants Motorola, ont été utilisés dans des matériels grand public expérimentaux et dans des appareils de mesure vidéo.

L'un des inconvénients de cette technologie a paru flagrant au fur et à mesure de son dévelop-

pement : il faut que le circuit intégré convertisseur comporte un nombre de comparateurs qui varie de manière exponentielle avec le nombre de bits (le strict minimum nécessaire pour n bits est 2^{n-1} comparateurs).

Ainsi, les convertisseurs de 4 à 6 bits sont très performants en vitesse et restent raisonnables en coût et consommation, mais le standard 8 bits comporte tout de même 255 comparateurs, ce qui est déjà du domaine de la haute performance technologique s'il doit être intégré dans un produit grand public.

La limite a été, semble-t-il, définitivement atteinte avec le TDC 1025 de TRW, qui comportait 1025 comparateurs pour réaliser une conversion analogique-numérique sur 10 bits à la fréquence de 50 MHz .

Convertisseurs à repliement

La multiplication du nombre de comparateurs dans le but d'augmenter la résolution à vitesse constante se heurte à un certain nombre d'écueils qui en limitent les performances :

- augmentation de la capacité d'entrée (par mise en parallèle d'un grand nombre de capacités d'entrée),
- limitation de la bande passante analogique,
- difficulté de distribution des signaux à l'intérieur de la puce,
- augmentation de la consommation,
- complexité croissante de la logique de décodage,
- etc.

Pour pallier ces inconvénients, de nouvelles architectures ont été proposées. Philips a été parmi les premiers à livrer un convertisseur analogique-numérique compatible avec les exigences de l'électronique grand public : le TDA 5703 (8 bits, 20 MHz , alimentation unique en $+5\text{ V}$, sorties compatibles TTL). Outre une architecture de conversion nouvelle limitant le nombre

de comparateurs, il intégrait une technologie bipolaire micronique et un schéma d'alimentation qui annihilait la contrainte d'alimentation négative de la logique ECL, tout en introduisant d'autres au niveau des couplages de signaux⁽³⁾. Ce composant a donné naissance à une famille prospère, dont le TDA 8708, utilisé dans de nombreux décodeurs de télévision à péage, qui intègre une partie du pré-traitement analogique (amplificateur d'adaptation de filtre et clamp).

L'architecture type comprend un convertisseur flash "grossier" de précision mais de faible résolution (par exemple quatre bits), un convertisseur numérique-analogique de même résolution, un amplificateur différentiel, puis un convertisseur flash "fin", à quatre bits.

L'ensemble des bits est combiné dans une logique qui tient éventuellement compte des erreurs qui se produisent lors des raccordements de segments (voir figure 5).

100 MHz et au-delà, pour quoi faire ?

Les performances obtenues avec de telles techniques dépassent très largement ce qui est strictement nécessaire dans le domaine de la télévision grand public actuelle.

Quelles sont les applications potentielles de tels composants ?

Dans le domaine professionnel, elles recouvrent les applications d'imagerie et d'acquisition de données rapides (oscilloscopes numériques, traitement radar...).

Dans le domaine de la vidéo, elles recouvrent toutes les applications "avancées" : traitement avec suréchantillonnage, haute définition.

Enfin de tels convertisseurs peuvent également servir, dans les récepteurs, au traitement numérique direct des signaux haute fréquence (ou plutôt à fréquence intermédiaire) reçus. Dans ce cas, la démodulation, le démultiplexage, et tout le traitement de signal nécessaire à une bonne réception peut être réalisé en numérique, dès que le signal est doté d'un niveau suffisant. C'est

Note 3 : le TDA 5703 utilisait la structure de conversion flash ECL, dans laquelle l'alimentation est normalement à $-5,2\text{ V}$ par rapport à la "masse" des circuits, et les entrées et références de tension sont toutes négatives par rapport à cette "masse". En conservant la même structure, mais en connectant l'alimentation $-5,2\text{ V}$ à la masse et ce qui correspond à la "masse normale" de la structure ECL à une alimentation de $+5\text{ V}$, on obtient un circuit qui fonctionne en alimentation unique $+5\text{ V}$, à l'instar des circuits TTL. Il en résulte une contrainte sur les signaux, qui doivent être référencés au $+5\text{ V}$ (l'ancienne "masse" ECL). De même, les signaux logiques des sorties sont référencés au $+5\text{ V}$. Il y a donc un risque important de mélange entre signaux analogiques et numériques au travers de l'alimentation, qui leur sert de référence commune, et dont l'impédance interne doit être suffisamment basse à toutes les fréquences pour que cette référence reste bien constante malgré ce mélange.

Les composants qui sont issus de ces développements, tels les TDA 8703 et 8708 gardent partiellement ces contraintes.

Note 4 : dans le cas des téléphones portables, le paramètre de consommation d'énergie est également déterminant (voir tableau 4).

LES CONVERTISSEURS FLASH "CLASSIQUES"

FABRICANT	TYPE	RÉSOLUTION	F _s MAX	REMARQUES
Motorola	MC 10318	8 bits	17 MHz	ECL standard
Raytheon	TDC 1048	8 bits	25 MHz	Convertisseur flash ECL. Standard industriel Références externes
ITT INTERMETALL	UVC 3130	8 bits	25 MHz	CAN 8 bits + CNA 10 bits clamp intégré.
ANALOG DEVICES	AD 9048	8 bits	35 MHz	référence externe idem TDC 1048
	AD 9058	2 x 8 bits	50 MHz	double convertisseur flash
	AD 9028/9038	8 bits	300 MHz	Flash ECL. C _{IN} = 17 pF, P _D = 2,2 W ⁵
SPT ⁶	SPT 7160	6 bits	1 GHz	Flash ECL. C _{IN} = 8 pF, P _D = 3 W
	SPT 7760	8 bits	1 GHz	Flash ECL. C _{IN} = 15 pF ⁷ , P _D = 3 W

TABLEAU 2

• Note 5 : CIN : valeur de la capacité d'entrée, PD : valeur de la puissance dissipée en fonctionnement normal.

• Note 6 : SPT (Signal Processing Technology), firme de Colorado Springs (USA) est distribuée en France par Microel.

• Note 7 : Ce composant est disponible en plusieurs modèles de boîtiers. La valeur de la capacité d'entrée CIN dépend du type de boîtier choisi.

LES CONVERTISSEURS À REPLIEMENT

FABRICANT	TYPES	RÉSOLUTION	F _s MAX ⁸	REMARQUES
Philips	TDA 8703	8 bits	30 MHz	alimentation unique + 5 V entrées-sorties compatibles TTL
	TDA 8708A	8 bits	32 MHz	Commutateur à 3 entrées, CAG, étage d'adaptation et clamp intégrés. Alimentation unique + 5V
	TDA 8716	8 bits	100 MHz	compatible ECL
Analog Devices	AD 9040	10 bits	40 MHz	Track & Hold intégré. Structure à 5 bits + 6 bits + correction d'erreurs. P _D = 1W
	AD 9032	12 bits	25 MHz	Track & Hold intégré P _D = 5W
Comlinear Corp ⁹	CLC 950	12 bits	25 MHz	
SPT	SPT 7870	10 bits	100 MHz	structure à repliement flash 3 bits + 8 bits. P _D = 1,4 W

TABLEAU 3

• Note 8 : FS max : valeur maximale de la fréquence d'échantillonnage.

• Note 9 : Comlinear Corporation est distribué en France par Micro Puissance

LES AUTRES..

FABRICANT	TYPES	RÉSOLUTION	F _s MAX	REMARQUES
AD	AD 9060	10 bits	75 MHz	architecture modifiée à 512 comparateurs. Le 10 ^e bit est obtenu par interpolation entre les comparateurs adjacents. C _{IN} = 45 pF, PD = 2,8 W
SPT	SPT 1175	8 bits	30 MHz	CMOS à repliement, alimentation unique + 5 V. P _D = 90 mW à 20 MHz
SPT	SPT 7861	10 bits	40 MHz	CMOS. 16 convertisseurs entrelacés à approximations successives. alimentation + 5 V. C _{IN} = 5 pF, P _D = 160 mW
SPT	SPT 7912	12 bits	30 MHz	4 bits flash + approximations successives. C _{IN} = 5 pF, P _D = 1,4 W

TABLEAU 4

ainsi que des signaux tels que ceux des téléphones portables⁽⁴⁾ ou de la télévision numérique seront traités. Les convertisseurs nécessaires ne doivent pas nécessairement posséder une résolution très importante, mais ils doivent pouvoir fonctionner à une fréquence de travail extrêmement élevée.

Par conséquent, ces composants très particuliers que sont les convertisseurs "flash" et leurs dérivés, initialement destinés aux seules fonctions de traitement d'image, vont progressivement se répandre dans toute l'électronique moderne, où ils permettront de traiter élégamment, par des méthodes numériques beaucoup plus performantes que tout ce qu'on connaissait jusqu'ici, toute une ribambelle de problèmes haute fréquence qui restaient la chasse gardée des inconditionnels de la technique analogique.

sion analogique-numérique rapide sont rassemblées de manière succincte dans les trois tableaux ci-dessus. Ce survol n'a pas la prétention d'être exhaustif. Les composants sont regroupés par types de structure, depuis les "flash" purs et durs, dont certains remontent au crétacé supérieur, jusqu'aux plus ésothériques.

Le dernier tableau montre en effet que la méthode de conversion par approximations successives, que l'on croyait reléguée dans les applications de très basse fréquence (elle ne fait même plus recette en audio où le "Delta-Sigma" s'est joliment imposé), n'a pas dit son dernier mot. Apparemment, c'est l'une des manières les plus spectaculaires de faire entrer la technologie CMOS, avec sa très faible consommation, dans le domaine de la conversion vidéo où elle avait toujours échoué jusqu'ici devant des structures imitant la technologie "flash".

pour numériser un signal vidéo était d'utiliser un convertisseur "flash ECL" coûteux et parfois contingenté (matériel d'intérêt stratégique) comme les composants de TRW, de mettre en œuvre toute une partie logique en ECL avec les complexités d'alimentation et de connexion que tout cela impliquait.

Le développement et la facilité actuelle de mise en œuvre de ces techniques est dû à la démocratisation à outrance d'applications gourmandes en technologies : la télévision à définition améliorée (téléviseurs à décodage et filtrage numérique, mémoires de trames, PIP¹⁰...), le D2-MAC, qui, bien qu'analogique dans son procédé requiert un traitement numérique, la télévision à péage, et, bien sûr, la télévision "toute numérique".

J.-P. Landragin

Les performances actuelles

Les performances atteintes par quelques réalisations du commerce dans le domaine de la conver-

Conclusion

En conclusion, on dira que bien du chemin a été parcouru depuis les années où la seule solution

Note 10 - PIP : "Picture in Picture", insertion d'une image en médaillon à l'intérieur de l'image "utile" du téléviseur. Les téléviseurs munis du "PIP" possèdent fréquemment deux tuners.

Idées cadeaux

Le permis sur CD-ROM

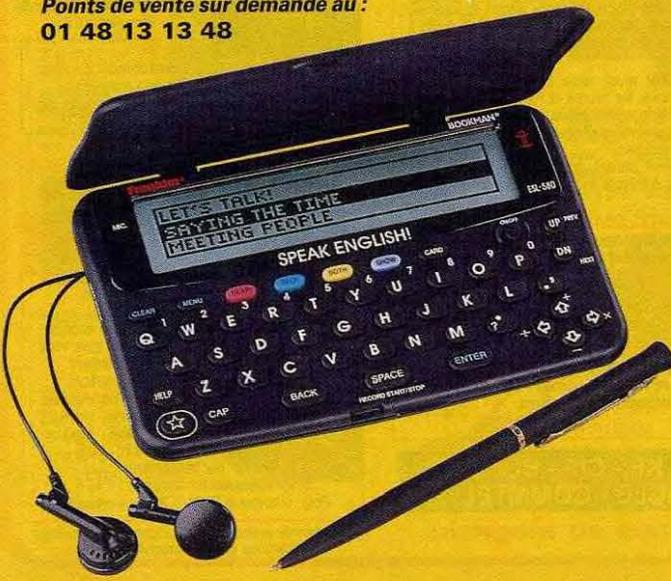
Trois modes d'utilisation sont possibles avec ce CD-ROM : apprentissage avec questions, réponses, corrections, explications ; examen avec 8 séries de 40 questions, comme dans l'épreuve officielle ; correction avec examen des erreurs commises et commentaire audio. Il nécessite une configuration minimale composée d'un 486 ou Pentium, 8 Mo de RAM, Windows 3.1 ou plus, carte son compatible Windows.



Codexpert est disponible dans les librairies spécialisées ou par correspondance chez Volga Diffusion,
tél. : 01 41 18 33 71.
Prix public conseillé : environ 149 F TTC.
(+31 F de frais de port en VPC)

Traducteur, joueur, et beau parleur

Bookman ESL 580 est un véritable mini-laboratoire de langues portable, créé à partir du « Speak English Tutor » du professeur Henri Higgins. C'est un produit multimédia, intégrant le son, les graphismes, et des animations permettant de visualiser la formation des sons. L'utilisateur peut enregistrer sa voix et comparer avec la prononciation correcte pré-enregistrée. Evolutif, il peut accueillir des cartes d'extension Bookman qui étendent ses possibilités : cartes encyclopédiques, dictionnaire bilingue, jeux interactifs...
Dimensions : 12 x 8,3 x 1,4 cm
Prix public conseillé : environ 990 F TTC.
Points de vente sur demande au :
01 48 13 13 48



Mémoire d'éléphant

Voice It manager est un nouveau mini-enregistreur de poche mais doté d'une puce électronique d'une capacité de 20 minutes (VM 15) ou 40 minutes (VM 30). On y note des idées, des listes de courses, des informations importantes. Il mémorise aussi jusqu'à 100 noms avec pour chacun 3 numéros de téléphone. La fonction alarme intégrée rappelle messages, rendez-vous et anniversaires. Un grand écran LCD affiche heure, date et gestion des messages. Disponible dans les magasins spécialisés et les points de vente téléphone.

Prix public conseillé : environ 990 F TTC. pour le VM 15 et 1 290 F TTC. pour le VM 30.

Renseignements complémentaires au : 01 41 37 05 00.

Message d'information sur 3615 Voice It ou sur Internet à :
<http://ourworld.compuserve.com/homepages/fl/euro.htm>.



Caméra Sony : direct sur PC !

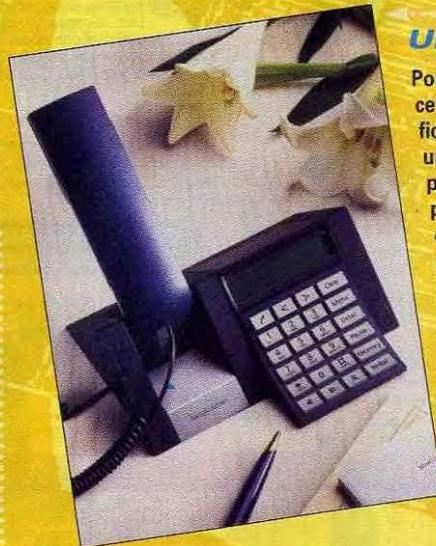
CCD-DS 250 est la caméra numérique de Sony directement connectable à tout PC destiné au multimédia et ne nécessitant pas de carte d'acquisition vidéo. Elle utilise, comme les caméscopes et magnétoscopes numériques, un bus de connexion normalisé IEEE 1394, à 200 Mbits/s et 30 images/s. Le capteur est un CCD 1/3 pouce à pixels carrés adapté à l'affichage VGA, illuminé via un zoom 12 X. L'ensemble des fonctions est télépilotable par le clavier du PC.

Prix public conseillé : environ 7 205 F TTC.

Renseignements : Sony ISP : 01 40 87 31 26

Un B&O chez vous

Pour Noël, c'est déjà possible avec le Beocom 2400. Pratique, ce téléphone associe un clavier adapté à la main, un écran d'affichage clair et lisible, et un combiné posé verticalement, pour une saisie plus facile. Interactif, il vous propose à chaque appel de conserver en mémoire le numéro de téléphone composé, et peut stocker dans son répertoire électronique jusqu'à 120 noms et numéros. Son module Beolink optionnel permet, lors d'un appel, de diminuer le son de la TV ou de la chaîne audio pour faciliter la conversation. Prix public conseillé : à partir de 1 100 FTTC. Modèle présenté environ 1 500 FTTC. Existe en bleu, rouge, vert et noir. **Points de vente : 3614 BANGOLUFSEN.**



Un combiné fax/ téléphone abordable

Le SF-100 de Samsung est un combiné télécopieur-téléphone agréé offrant de nombreux services : émettre des fax à l'heure locale de votre destinataire, assister tous ceux qui ont tout ou partie de leur activité professionnelle à la maison, aller chercher un message confidentiel et l'imprimer à la demande, recevoir un message urgent pour les enfants ou le conjoint... Caractéristiques essentielles : papier thermique (30 m), aiguilleur auto fax/tél., interface pour répondeur externe, touche aide avec impression du mode d'emploi, 35 numéros programmables, possibilité d'alterner appel vocal et appel fax au cours d'une même communication, mode photo à 16 nuances de gris, photocopie. Prix public conseillé : environ 1 690 F TTC.
En grande distribution et magasins spécialisés : Darty, Boulanger...



Une pour toutes... et à jour !

Les télécommandes universelles laissent toujours un peu sceptiques quant à l'étendue de leurs capacités en codes de marques et certaines réserves relatives à leur facilité d'utilisation. La ligne Trend Line de One For All a été conçue pour dissiper ces impressions : touches en nombre limité et de taille respectable, dotées de fonctions spéciales. Universal Electronics, qui produit One For All, possède la plus grande bibliothèque du monde de codes infrarouges afin d'assurer que ces télécommandes fonctionnent avec presque toutes les marques de téléviseurs et de magnétoscopes. Un numéro vert d'assistance consommateurs permet d'obtenir réponse à toute question sur le fonctionnement des produits One For All.

Prix public conseillé : environ 229 FTTC. Magasins spécialisés. N° vert : 08 00 90 59 60

Deux pour le prix d'un

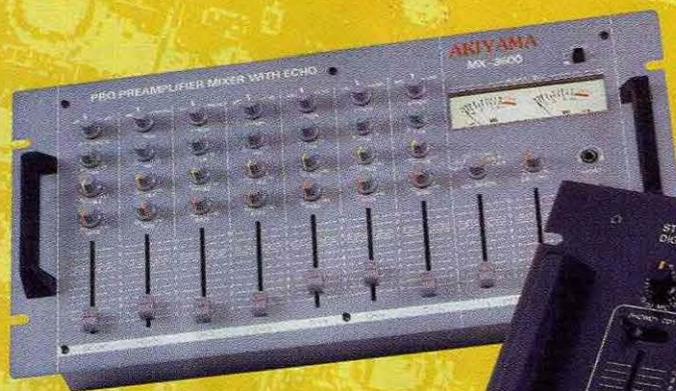
Kobby propose pour les fêtes de fin d'année "deux Kobby pour le prix d'un" présentés dans un coffret de 2 récepteurs (l'un pour s'offrir, l'autre pour offrir par exemple). Il s'agit soit du Kobby Numérique, les 2 pour 490 F, soit du Kobby Alphanumérique, les deux pour 790 F TTC. Le Numérique, sans abonnement, permet de recevoir des messages chiffrés et possède une boîte vocale personnalisable. Le récepteur, qui peut stocker jusqu'à 16 messages, est désormais disponible dans de nouvelles couleurs (jaune jonquille, vert amande, orange corail, bleu abysses, et bleu translucide).

L'Alphanumérique, sans abonnement, permet de recevoir des messages de 4000 caractères avec lettres et chiffres, 4 flashes d'actualité par jour et une boîte vocale personnalisable.



Il dispose de 5 moyens pour envoyer des messages : opératrice, Minitel, téléphone, micro, Internet. Offre valable à partir du 18 novembre 1996. Liste des points de vente sur 3615 Kobby.

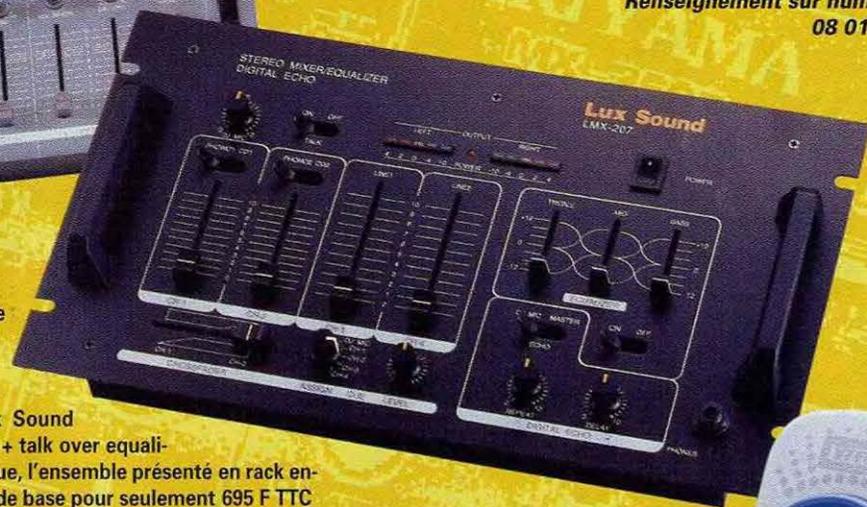
Renseignement sur numéro Azur : 08 01 63 20 00.



Mini prix mais elles mixent le maximum

L'approche des fêtes annonce l'organisation de soirées dansantes en perspective. Music Force commercialise notamment 2 tables de mixage qu'il importe directement ce qui lui permet de proposer des prix plus qu'attrayants. La Lux Sound LMX 207 ; 2 entrées phono + 4 line - Micro DJ + talk over equalizer 3 bandes écho digital - Fader + entrée casque, l'ensemble présenté en rack encastrable, propose toutes les caractéristiques de base pour seulement 695 F TTC. La LMX 3600, outre les performances de la LMX 207, propose 7 entrées micro, un contrôle tone sur chaque voie (basses/aiguës) et un affichage à double vu-mètre à aiguille. Son prix est de 1 180 F TTC. La LMX 3600 se destine aux plus « pros » des Dj's en herbe !

Distribution : Music Force, 23 boulevard Victor Hugo, 78300 Poissy
Tél. : 01 39 65 46 68



S-VHS premier prix

C'est à Philips que l'on doit, en cette fin d'année, l'initiative de proposer deux S-VHS abordables. Le premier, VR 967, sera le complément idéal d'un ensemble Home Cinema : mécanique Turbo Drive (rembobine un E-180 en 90 secondes), ShowView, PDC, Télétexte, mais aussi lecture NTSC et télécommande capable d'animer des téléviseurs d'autres marques telles que Sony, Grundig, Siemens, Panasonic... Le VR 969 reprend l'ensemble des fonctionnalités du 967 mais possède en plus une table de montage intégrée reconnaissant les codes temporels Lanc et New Edit propres aux grandes marques de caméscopes.

Prix publics conseillés : respectivement environ 6 000 et 8 000 F TTC.
Service consommateurs : 01 64 80 09 09

Premier portable

C'est un faux téléphone portable mais qui permet de mémoriser le numéro de la maison pour que l'enfant apprenne à le recomposer. L'écran permet d'accéder à 4 jeux pour apprendre à reconnaître les nombres, à compter, à jouer de la musique, ainsi qu'au répertoire.

Prix public conseillé : environ 200 FTTC.
V-Tech, en hyper et magasins de jouets.



Idées cadeaux



Un combi complet

Double tuner, écran plat coins carrés de 55 cm, section magnétoscope PAL, SECAM, MESECAM à 4 têtes. Lesquelles permettent aussi la vitesse lente qui s'enclenchera automatiquement en fin de cassette si celle-ci est un peu juste en durée d'enregistrement. ShowView et PDC sont aussi de la fête. Pas moyen de rater un enregistrement avec ce Videovision TH 21 CB 24 F Thomson. Existe en 51 et 36 cm. Prix public conseillé : environ 5 000 F TTC. pour le 55, 4 000 F TTC. pour le 51, 3 000 F TTC. pour le 36 cm. **Disponible partout. Informations et points de vente : 3615 Thomson**



Un terminal dédié à Internet

Bandai annonce la sortie en France de son terminal multimédia PIPPIN @ World. Cette boîte contient un lecteur de CD-ROM x4, un processeur MPC 603 dérivé de l'OS Mac. Une fois branchée à un téléviseur ou un écran VGA et à une ligne téléphonique, Pippin permet de jouer, de faire du traitement de texte, d'envoyer des fax, de correspondre par E-mail ou d'accéder à Internet. Produit destiné à un public jeune et branché mais qui ne veut pas entendre parler du PC. Options nombreuses...

Prix public conseillé : environ 5 990 F TTC.

Renseignements complémentaires sur :

<http://www.pippin.apple.com>

ou encore <http://www.bandai.fr>

à partir de fin novembre.

48 heures de veille

Le d460 de Motorola est disponible en cinq couleurs et assure, pour moins de 200 grammes, deux jours et demis d'autonomie en veille et trois heures de communication dans sa version de base. En option une batterie haute capacité au lithium pousse la performance à 170 heures de veille et 8 heures de communication. Il assure par ailleurs la transmission de données à 9600 bauds voire à 36000 par compression et permet de surfer sur Internet. Peut-être vous laissera-t-il aussi le temps de vivre... Prix public : 790 F TTC. avec abonnement

Liste des revendeurs au :

01 46 74 36 36.



Deux voies bien distribuées

Norauto, le leader de la distribution de fournitures et d'accessoires automobile possède désormais sa propre gamme de haut-parleurs. Trois références de type coaxial avec membrane en cellulose traitée et tweeter à dôme polycarbonate en 100, 130,

165 mm. Ce sont les SM 1010, 95 Hz à 20 kHz et

88 dB, SM 1013, 90 Hz à 20 kHz et 88

dB, SM 1016, 80 Hz à 20 kHz et 90

dB.

Prix public conseillé : de 290 à

390 F TTC, avec une garantie de

2 ans.

Distribués dans tous les

centres Norauto.



Un magnétoscope universel

Le SV-126 FK de Samsung est un 4 têtes Hi-Fi, NICAM, PAL, SECAM MESECAM, double vitesse, Show View et PDC, ATS (reconnait et mémorise les stations à la mise sous tension). Il passe automatiquement en vitesse lente si la cassette utilisée à l'enregistrement est un peu juste en durée. Prix public conseillé : environ 2 390 F TTC. seulement ! **En grande distribution et magasins spécialisés : Darty, Boulanger...**

Ordinateur pour enfant

C'est un véritable portable pour enfants avec souris, traitement de texte, connexion imprimante PC et écran LCD.

V-Tech Genius 6000 s'approche en effet de la conception d'un produit pour adulte, tant en matériel qu'en logiciel.

L'écran LCD comprend 312 lettres sur 8 lignes et affiche des icônes, des menus déroulants, des fenêtres qui peuvent se superposer, une barre de défilement, des bulles d'aide. La partie logicielle comprend une initiation au Basic (cours de 50 pages joint) et un traducteur français-anglais de 11000 mots.

Prix public conseillé : environ 950 FTTC en hyper ou magasins de jouets.



Réveil en High Tech

SonoClock 410 propose un tuner à affichage numérique de la fréquence sur un élégant afficheur rétro-éclairé en bleu dont l'intensité lumineuse est réglable. 10 présélections et recherche automatique des stations complètent la partie réception. La section horloge donne l'heure, la date et le jour. Une fonction "Week-end" peut désactiver le réveil pour faire la grasse matinée. C'est un Grundig. Prix public conseillé : environ 400 FTTC **En grande distribution et magasins spécialisés : Darty, Boulanger...**



Mini chaîne à trois CD

La F-393 L comprend un ampli 2x20 W, 2 enceintes Bass reflex 6 Ohms, un tuner à synthèse de fréquence à 30 présélections, un double cassette auto-reverse et un changeur de CD à 3 disques avec une télécommande intégrale. Le tout pour 1 790 F. On se demande qui ne perd pas d'argent avec ce genre d'objet. Mais à Noël tout est permis. **Goldstar, dans les grands magasins.**



En grande distribution et magasins spécialisés : Darty, Boulanger...



Il se tait dès qu'on parle

Odea 26 est un des derniers répondeurs de Matra qui a le bon goût de se taire aussitôt le combiné décroché, même d'une autre pièce. Plus de courses effrénées pour aller couper le répondeur après avoir mis en attente son interlocuteur. Répondeur 100 % numérique, interrogeable à distance, reconnaissant des codes de filtrage convenus avec votre entourage. Mode d'emploi vocal, même en interrogation à distance. Prix public conseillé : environ 495 F TTC **en grande distribution et magasins spécialisés.**

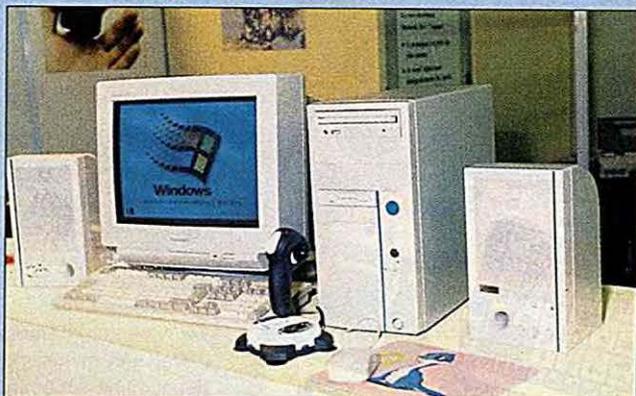


La technique Prodigy sur un S-VHS

Avec le Prodigy, les traitements annexes de l'image sont effectués numériquement par un processeur spécialisé : filtrage luminance et chrominance, réduction de bruit, correction de base de temps, filtrage chroma sur 3 lignes... Appliqué au S-VHS, le Prodigy repousse les limites de ce standard apprécié des fans de Home Cinema et de montage. Bien sûr, il y a le ShowView, le PDC, le NICAM A2, sur ce tout nouveau JVC HR-S 8000 MS. Prix public conseillé : 6 000 F TTC. **Distribution : partout. JVC : 01 39 96 33 33**



Et à la braderie de Paris ?



Du 6 au 15 décembre, au Parc des Expositons se tiendra la Braderie de Paris à laquelle participent certaines marques : Nokia, Philips, Sharp, Toshiba, Sanyo, Matra (téléphones). Mais aussi IBM, Toshiba, Hewlett-Packard, Canon, Brother, Trust (informatique, imprimantes). En audio-védo, Sony, Denon, Bose, Toshiba, JM Lab, Sansui seront aussi présents ainsi que Marantz. Braderie de Paris, du 6 au 15 décembre, Parc des Expositions de Paris, Hall 7 niveau 3 de 11 h à 20 h. Nocturne les mardis et vendredis. Prix d'entrée : 45 F. Gratuit pour les moins de 14 ans.

Photo numérique à moins de 5 000 F

Fuji DS-7 : c'est le premier appareil photo numérique à utiliser la carte mémoire compacte « Smart media » le quart de la taille d'une carte téléphonique. Elle possède une capacité de 2 Mo et enregistre 30 prises de vues de 640 x 480 pixels au standard JPEG. L'image est captée par un CCD 1/3 de pouce via un objectif équivalent à un 38 mm sur un format 135. La sensibilité équivaut quant à elle, à celle d'un film 100 ISO. La mise au point peut être effectuée sur trois gammes (macro, large, télé). L'appareil est livré avec un kit d'interface Mac ou Windows/DOS et un logiciel de retouche Adobe Photo De Luxe + Archivist. Dimensions : 129 x 77 x 47 mm.

Prix public conseillé : environ 4 490 F TTC.

En grande distribution et magasins spécialisés : Darty, Boulanger...



Le GSM qui joue la transparence

Le dernier né des téléphones portatifs Matra ne craint pas de révéler les mystères de son fonctionnement. Habillé d'une coque transparente, légèrement teintée de vert pour s'harmoniser avec le fond de l'écran, il offre aux yeux de l'utilisateur le spectacle d'un monde électronique miniaturisé. Il est doté d'une batterie à haute capacité (35 ou 54 heures en veille selon batterie) et accède à tous les services des opérateurs GSM. En option, kit mains libres pour la voiture, booster 5 W, chargeur de voyage. Dimensions : 13 x 5,7 x 2,3 cm. Poids : 225 g. Prix public conseillé : environ 890 F TTC avec abonnement, 2 690 F sans abonnement. **Service conso. et points de vente : 01 34 60 76 48**



Idées cadeaux



Apprendre à écrire

Graphi-palette de V-Tech est un écran sensible interactif qui reconnaît l'écriture de l'enfant. Ses 64 diodes lumineuses clignotent pour guider le crayon de l'enfant et s'allument au fur et à mesure qu'il écrit. Elle propose aussi des activités annexes pour ne pas lasser l'enfant : apprentissage des lettres majuscules et minuscules, de l'ordre alphabétique, du dessin pour se détendre, du calcul avec des additions et soustractions. Le jeu corrige, guide et encourage.

Prix public conseillé : 350 F TTC env.
V-Tech, en hyper et magasins de jouets.



Portable, Pentium 120, écran 11 pouces...

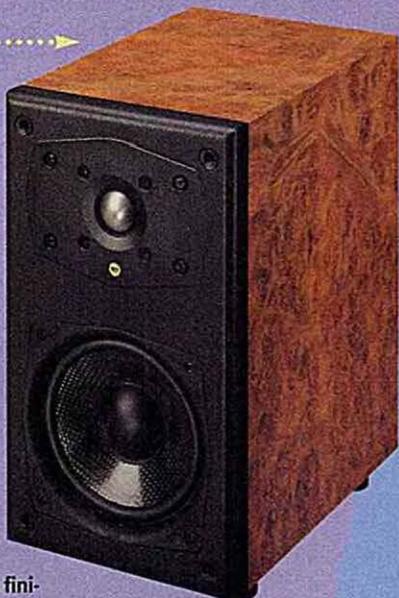
La guerre fait rage sur le front des portables ; autant en profiter. Un des acteurs les plus vivaces de ce sympathique conflit est Samsung qui propose pour cette fin d'année une entrée de gamme Pentium à 12 990 F HT. Caractéristiques : 8 Mo de RAM, extensible 80 Mo ; cache interne 16Ko, externe 256 ko ; écran couleur SVGA de 11,3 pouces ; affichage externe jusqu'à 1024 x 768 ; 1 M de RAM vidéo ; lecteur 3,5 pouce 1,44 Mo ; carte Sound Blaster intégrée compatible Pro V3.01 ; 2 ports PCMCIA II ou 1 port PCMCIA III ; disque dur 810 Mo. Le CD-ROM 6x est en option.

Renseignements sur N° Vert 08 00 01 18 18

Une petite qui sonne comme une grande

Les mélomanes qui veulent se constituer un petit salon d'écoute ou qui ne disposent pas d'une salle de dimensions suffisantes seront certainement conquis par les enceintes de la série Mytho de RCF et plus particulièrement par la Mytho 1. Il s'agit d'une petite enceinte deux voies, 8 Ω, dotée de composants de très haute qualité, d'un rendement de 88 dB (1 W/1 m) et d'une bande passante s'étendant de 50 à 25 000 Hz pour des dimensions réduites : 160 x 280 x 236 mm (L x H x P). La Mytho 1 s'appuie sur un système bass-reflex avec un woofer de 130 mm en membrane fibre de carbone animé par une bobine surdimensionnée (30 mm). Le tweeter est un dome titane avec une bobine de 25 mm ! Le filtre assure la compression des retards pour garantir une parfaite mise en phase des transducteurs dans tout le spectre restitué. La Mytho 1 existe en deux finitions : frêne noir à 1 970 F TTC, et noyer à 2 050 F TTC. (pièce).

Distribution : RCF, BP6, 71880 Chatenoy le Royal.
Tél. : 03 85 41 10 22



L'indispensable à portée de main

Sous la référence 1PK-802 Pro'skit, 1000 Volts propose une petite mallette d'outillage en PVC rassemblant le petit outillage indispensable. Cette dernière, outre deux paires de pinces (une coupante et une plate), rassemble les embouts pour empreintes de vis les plus courantes à savoir : trois empreintes plates (2, 3 et 4 mm) quatre cruciformes (00, 0, 1, 2), trois six pans mâles (Allen) et surtout huit empreintes Torx (T6 à T15) de plus en plus utilisées en audio, vidéo mais aussi en automobile. Sont bien entendu aussi présents, les adaptateurs porte-outil de même qu'une poignée de serrage réversible et un embout porte-outil pour les Torx. Et enfin, neuf clés à pipe six pans. En fait tout ce qu'on doit avoir sous la main rapidement. Prix public : 230 F TTC chez 1000 V, 8,10 rue de Rambouillet 75012 Paris.

Tél. : 01 46 28 28 55



Un radio-réveil qui annonce l'orage

Il sonne 30 minutes avant ! Ce radio réveil intègre une mini station météo (température et évolution) et affiche par des symboles, le temps prévu pour les six heures à venir. Apprécié des chasseurs et pêcheurs...

Réveil-météo IDT,
prix public conseillé : 399 F TTC environ.
Points de vente au 01 43 48 00 22



Le Combi selon Grundig

Deux modèles font leur apparition chez le grand spécialiste du téléviseur, dotés d'un double tuner, en 37 et 55 cm de diagonale.

Caractéristiques TV : OSD, ATS Euro Plus arrêt programmable, serrure électronique, télécommande mixte (TV, vidéo, satellite), fonction hôtel.

Caractéristiques vidéo : ShowView, PDC, têtes auto nettoyantes, 6 programmations sur un mois.

Prix public conseillé :

TVR 3710 :

environ 4 000 F TTC

TVR 5500 :

environ 5 000 F TTC

En grande distribution et magasins spécialisés : Darty, Boulanger...

Deux en un

Composer une chaîne Home Cinema n'est pas toujours facile mais certains fabricants rivalisent d'astuces pour nous faciliter la tâche. La dernière en date nous est fournie par Sony qui n'a pas hésité à intégrer dans un même boîtier un magnétoscope PAL / SECAM / HIFI / NICAM / PDC / télétexte et un ampli décodeur Prologic et DSP (effets de réverbération). Ceux qui ont déjà essayé de brancher intégralement un VHS HIFI sur un ampli A/V comprendront l'intérêt de la chose. L'ampli fournit 4 x 40 W en mode Dolby sur 4 Ω. La télécommande semble assez copieuse, il fallait s'y attendre...

Prix public conseillé : 7 000 F TTC env.

Distribué en grandes surfaces spécialisées et points Sony.



Carte Surround pour multimédia



miroMEDIA Surround est une carte de type Plug and Play destinée à être raccordée à un PC multimédia disposant d'une carte son et d'un connecteur ISA libre. Elle est pour l'instant la seule certifiée par les licenseurs Dolby. Elle peut traiter des sons stéréo issus de la carte son ou d'un CD-ROM et restituer la bande sonore sur cinq haut-parleurs. Avec deux HP seulement, il est possible de faire des effets 3D (ou avec un casque...?). Fournie avec un jeu spécial codé Pro-Logic, câbles drivers et mode d'emploi.

Prix public conseillé : environ 700 F TTC.

Dans les grandes surfaces spécialisées : Surcouf, FNAC, Carrefour, Boulanger...

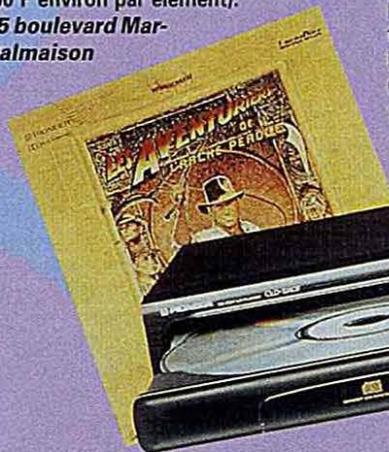


Mini format, maxi performance

Nouvelle venue dans la ligne Fine Arts de Grundig, la Série 100 est une mini-chaîne de 27 cm de large rassemblant un tuner FM-PO à 59 présélections, un amplificateur 2 x 80 W RMS, permettant même de reproduire le son TV, une cassette avec Dolby B, C et HX-Pro, et identification automatique du type de bande, un changeur 3 CD avec fonction de copie facile. Variante, un ampli-tuner regroupe les fonctions de ces deux éléments (2 000 F environ par élément).

Distribution : Grundig France, 5 boulevard Marcel Pourtout, 92563 Rueil Malmaison cedex.

Tél. : 01 41 39 26 26



A la bonne heure

Avec l'horloge mural Altaï Y136K radio contrôlée, vous ne pourrez plus prétendre être à la mauvaise heure. Grâce au récepteur DCF incorporé calé sur l'émetteur en ondes longues de Mainflingen, à côté de Francfort, lui-même synchronisé sur l'horloge ato-



mique au Césium de Braunschweig, cette horloge se met à l'heure automatiquement dans un rayon de 1 500 km autour de l'émetteur, soit pour ainsi dire partout en France. En vente dans les magasins d'électronique spécialisés au prix de 275 F TTC.

Laserdisc : le film et le lecteur pour 1990 F

En effet, Pioneer et votre revendeur vous offrent pour l'achat du double lecteur Laserdisc video/CD audio CLD 310, le Laserdisc « Les Aventuriers de l'Arche perdue », l'un des plus grands succès cinématographiques de tous les temps ! CLD 310 : Système PAL, tiroir CD indépendant, Convertisseur audio 1 bit, sortie péritel et RCA, télécommande. 1990 F. « Les Aventuriers de l'Arche perdue » : PAL, Dolby Surround, format cinéma respecté Wide Screen 2 : 35, 110 minutes, master et pressage haute résolution, Prix public conseillé : environ 249 F TTC. Offre valable du 26 octobre au 31 décembre 1996. Disponible partout



Pack Home Cinema JBL

Le N° 1 de l'équipement électroacoustique en cinéma propose un pack cadeau compact et complet, constitué de 9 éléments, pour moins de 3 000 F : un processeur Dolby Pro-Logic amplifié (satellites et subwoofer) • 5 enceintes blindées avec fixations murales • 1 subwoofer passif • 1 télécommande infrarouge, câbles de liaison enceintes et modulation. Atout supplémentaire, un guide d'installation qui permet de mener à bien l'opération en moins d'une heure. Simply Cinema ESC 200 de JBL, prix public conseillé : 2 990 F TTC. Points de vente habituels ou sur demande au : 01 49 16 10 50

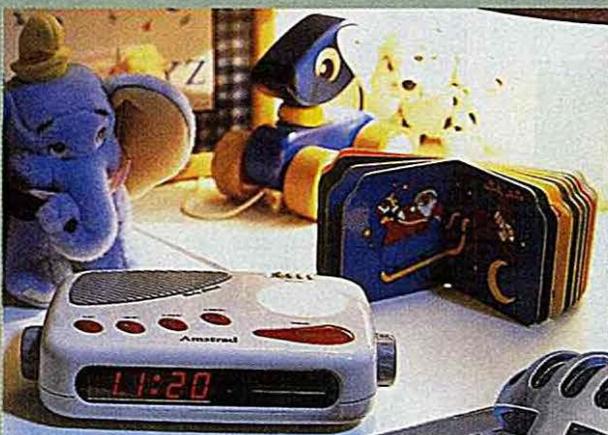


Idées cadeaux

Cardio-tachymètre haute performance A013 D

Le moniteur cardiaque Heart-Fit détecte le signal de battement au moyen de deux capteurs installés à l'intérieur d'une ceinture abdominale fournie. Les capteurs envoient un signal correspondant capté par une montre-bracelet spéciale. La montre convertit le signal en équivalent BPM (battements par minute) après avoir opéré une moyenne sur plusieurs battements successifs. L'ensemble ceinture, capteurs (à couplage électrique sur la peau humide) montre et émetteur résiste à l'eau. Programmable selon âge du sujet, activité et limites physiques. Alarme sonore de dépassement de l'effort. Fonctionne sur pile CR 2025. Garantie 1 an.

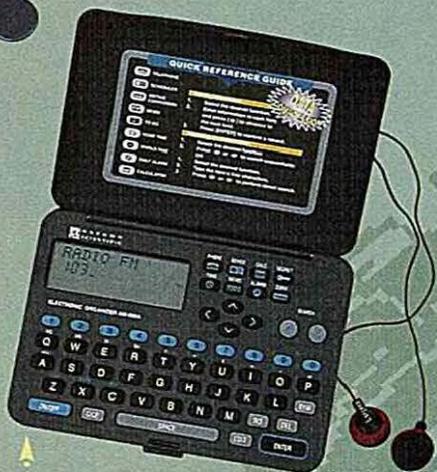
Prix de vente conseillé : environ 790 F TTC dans les magasins du réseau Altai.



Petit prix pour gros cadeau.

Baby Clock est un radioréveil FM, qui intègre une veilleuse et des mélodies enfantines. Le tableau de commandes du Baby Clock a été conçu de façon à permettre une utilisation facile par les jeunes enfants : fonction mise sous alarme, fonction mise à l'heure, stop, répéteur (snooze), pour gagner 9 minutes de sommeil en plus, veille (sleep) pour déclencher des mélodies (ou la radio) et / ou la veilleuse pour s'endormir.

Prix public conseillé : 129 FTTC en grandes surfaces ou magasins spécialisés.



Organiseur et récepteur FM

Les appareils hybrides sont à la mode en ce moment. IDT propose un organiseur couplé à un récepteur FM. Sa taille est voisine de celle d'un baladeur. La radio est à synthèse de fréquence. L'organiseur assure les fonctions de répertoire (400 noms et numéros), d'agenda quotidien, de calculatrice, et dispose d'un code d'accès pour les secrets. Organiseur IDT-FM prix public conseillé : 299 F TTC. Points de vente au 01 43 48 00 22

Look retro mais performances actuelles

Le G 148 est un microphone dynamique à basse impédance, unidirectionnel. Ceux qui recherchent le look des années 50 seront séduits par son aspect authentique et la robustesse de sa structure en zamac chromé. Son embase pivotante permet une orientation de 45° vers l'avant et de 80° vers l'arrière et se monte sur tout filetage normalisé 5/8". L'augmentation contrôlée des médiums contribue à une meilleure intelligibilité et procure plus de «punch» aux voix, tandis que sa directivité rejette les bruits de fond indésirables.

Le «tête de mort» des studios américains est enfin à votre portée !

Réponse : 50 Hz à 18 kHz.
Impédance : 300 Ω. Sensibilité : -77 dB. Masse : 635 g.
Directivité av./arr. : 20 dB à 1 kHz.

Prix de vente conseillé : environ 590 F TTC



Le son authentique en voiture

Un bon autoradio n'est rien sans haut-parleur de qualité. La série GTO de JBL rassemble dix haut-parleurs de 87 mm de diamètre à 150 x 230 mm, adaptable à toutes les automobiles. La membrane du haut-parleur de grave est en polypropylène texturé, ce qui améliore la clarté du message musical et réduit la distorsion et est dotée d'une suspension en butyl, ce qui permet une reproduction linéaire et autorise des puissances élevées. Le tweeter coaxial à membrane composite titane est équipé d'un aimant néodyme.

Prix public conseillé : 590 F TTC la paire.

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



Le Pro-Drum et le PDC sans se ruiner

Le V-227 F est un modèle d'entrée de gamme magnétoscope chez Toshiba. Mais il bénéficie déjà du tambour Pro-Drum, sait lire les cassettes NTSC, enregistre et lit en PAL ou SECAM, possède 2 prises Scart et le ShowView. Le tuner est à synthèse de fréquence et la télécommande anime aussi les TV de la marque.

Prix public conseillé : environ 1 990 FTTC

En grande distribution et magasins spécialisés : Darty, Boulanger...



Centrale d'alarme sans fil

De technologie récente, facile à installer, cette alarme sans fil référencée F659 chez Altaï, conviendra parfaitement pour la maison. Elle comporte quatre zones de détection avec fonctions : armement partiel ou total, panique, télécommande, visualisation de la zone de déclenchement... sirène 120 dB incorporée. Elle est livrée avec un détecteur IR passif, un transmetteur de contacts de porte sans fil et une télécommande. De nombreux accessoires sans fil peuvent lui être adjoints, notamment un carillon de porte et des détecteurs PIR. Prix public conseillé : 1 490 F TTC.

Dans les magasins spécialisés.



Horloge-réveil de voyage radiopilotée Y 136 H

Elle exploite le signal radio ondes longues DCF 77, qui véhicule l'information de temps de la célèbre horloge atomique à jet de césium de Braunschweig. La précision théorique serait selon les calculs des physiciens, de + ou - 1 seconde en 1 million d'années. Fonctionne sur deux piles LR 3. Réglage du fuseau horaire et témoin de qualité de réception sont prévus. Prix de vente conseillé : environ 190 F TTC



Universalis plus universelle

L'Encyclopédie Universalis sur CD-ROM en est à sa version 2, après le succès (16 000 ventes) de sa version 1. Une version améliorée, actualisée et complétée par de nombreux articles, éléments visuels et sonores, dotée d'une assistance orthographique et d'un accès à Internet...

Compatible PC (Windows 95, processeur 80486 DX25, 8 Mo, conseillé) et Macintosh (Power PC, système 7.5, 8 Mo). Le CD-ROM utilise 10 Mo sur le disque dur et nécessite un lecteur 4x de préférence. Il est vendu avec ou sans l'Encyclopédie papier. Prix public conseillé : 2 980 F TTC (1 500 F, pour les anciens souscripteurs de l'Encyclopédie).

Distributeur : Club Français du Livre (VPC), 40 avenue Hoche, 75008 Paris. Tél. : 01 44 95 09 50



Un flipper réaliste sur PC

Le flipper virtuel de Philips donne une nouvelle dimension à tous vos jeux de flipper sur PC multimédia. Il suffit de le poser devant l'ordinateur. Il possède la même largeur et la même hauteur qu'un flipper traditionnel, possède de véritables boutons de flip ainsi qu'une tirette pour envoyer la balle. Cette unité résistante est assez lourde pour ne pas bouger devant le joueur le plus déchaîné. Ses capteurs internes permettent de le secouer jusqu'au tilt. Il est livré avec un CD-ROM "Absolute Pinball" de 21st Century, contenant quatre jeux de flipper et plusieurs niveaux de difficulté. Les graphismes sont de très haute qualité et les jeux sont accompagnés de musique et des sons caractéristiques des flippers mécaniques. Le produit se connecte facilement entre le clavier et l'UC. Prix public conseillé : environ 800 F TTC.



Le CD accessible en auto

Combiné radio-lecteur de CD, 4 x 25 W, le JVC KD-GS611 dispose d'un convertisseur numérique/analogique «one-bit» avec filtre à suréchantillonnage optuple et d'une tête de lecture à triple faisceau laser. Un mécanisme anti-chocs et anti-vibrations, allié à la correction d'erreurs permet la lecture dans toutes les conditions. La radio autorise 24 présélections. Prix public conseillé : 1 790 F TTC.

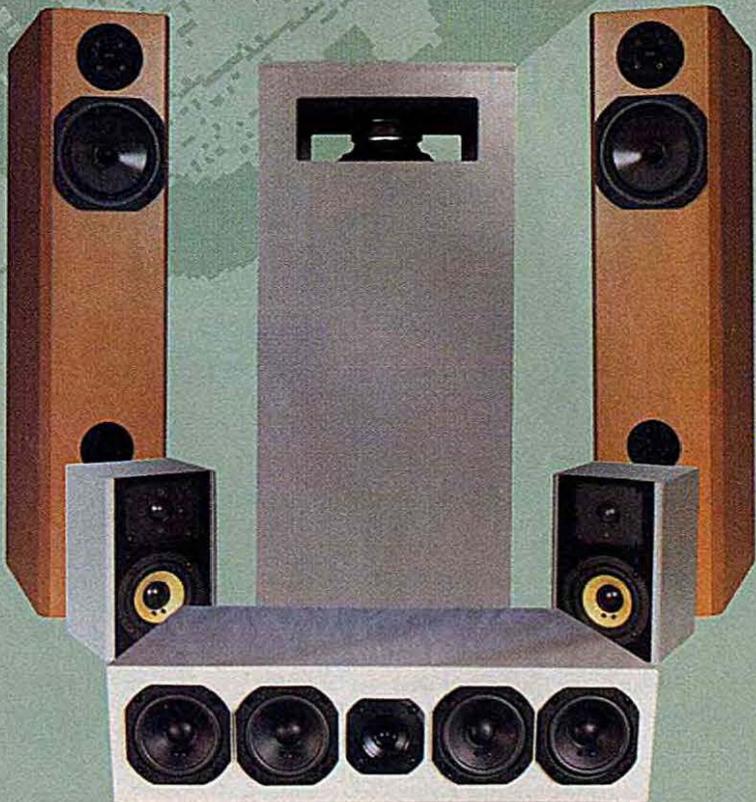
Distribution : JVC Audio France, ZAC Paris Nord II, BP 50311, 150 rue de la Belle Etoile, 95940 Roissy CDG Cedex. Tél. : 01 48 63 12 12

Kit home cinema Audax

Les adeptes du home cinema qui ont aussi l'âme bricoleuse seront ravis par l'ensemble home cinema en kit de haute qualité et faible coût proposé par Audax.

Le pack AVM 1700 se compose :

- de 2 kits HM 21700, enceintes 2 voies bass-reflex type colonne pour les voies latérales
 - d'une voie centrale en kit VAT414
 - d'un kit HTP 240, caisson de grave avec boomer 240 mm en push-pull
 - d'un kit deux satellites (2 voies) HTF 125 pour les voies arrière.
- Ces kits comprennent les haut-parleurs, les filtres, les borniers, les événements, la visserie et les plans de montage mais s'entendent hors ébénisterie. Le pack AVM 1700 peut s'acquérir dans le réseau Audax au prix de 5 590 F TTC.



Idées cadeaux

Carte de capture d'images fixes Sony



La carte de capture DVBK1000E est un périphérique informatique, plus précisément une carte d'acquisition d'images fixes. Elle permet de « capturer » puis de transférer sur PC des images fixes issues d'une source numérique DV grâce à un câble DV à haut débit fourni avec la carte.

D'où la possibilité de stocker, imprimer et retravailler les images fixes sans aucune perte de qualité car le transfert de données se fait de numérique en numérique.

La carte de capture DVBK1000E est fournie avec un logiciel de capture (DV Capture), un logiciel de visualisation (DV Viewer) et un logiciel d'installation. Le logiciel DV Capture permet de piloter le caméscope (ou le magnétoscope DV) qui envoie les données sous forme compressée au PC. Pour visualiser les images en plein écran, le logiciel DV Viewer effectuera la décompression de l'image et l'affichera avec une résolution de 768 x 576 pixels et 16,7 millions de couleurs. Compressé, le fichier image occupe seulement 140 Ko sur le disque dur. Décompressé et sauvé en format .BMP (Bitmap), le fichier image occupe 1 Mo. Ce type de fichier est utilisable notamment par Windows 3.1 ou Windows 95. Le fichier .BMP étant reconnu par la quasi-totalité des logiciels, les images peuvent être exportées vers tous types de logiciels, retouches d'image, PAO ou traitement de texte.

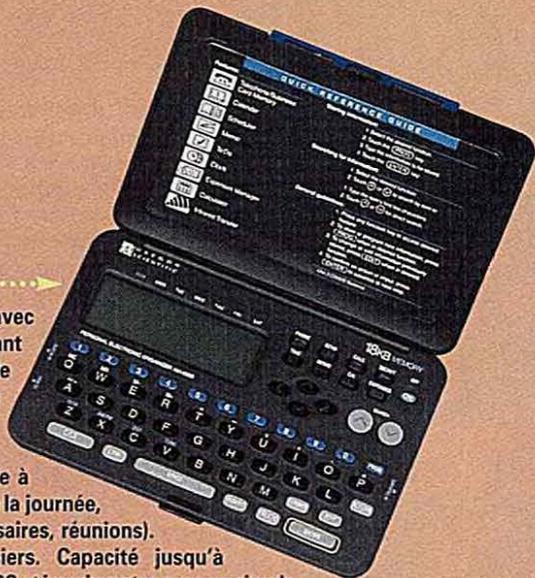
Prix public conseillé : environ 3 500 F TTC.

Renseignements :

Sony ISP : 01 40 87 31 26

Organiseur à liaison infrarouge

C'est ce que propose Oregon Scientific avec une gamme d'agendas électroniques d'avant garde, extra-plats, dotés d'une multitude de fonctions innovantes et simplifiant la vie : transfert des données à un autre organisateur compatible, sans fil. La copie s'effectue en disposant les deux appareils côte à côte. Alarme pour chaque rendez-vous de la journée, programmable un an à l'avance (anniversaires, réunions). Trois classements différents de dossiers. Capacité jusqu'à 256 k-bits. Ils sont également compatibles PC et imprimantes avec un simple cordon de raccordement. Prix public conseillé : de 249 F TTC (modèle familial) à 699 F TTC. **Disponible en magasins spécialisés.** Points de vente au 01 43 48 00 22



Station de soudage thermostatée

Tous ceux qui aiment le bel outillage et opèrent de nombreux travaux de soudage sur circuit imprimé seront comblés par la nouvelle station Autex 690SD. Cet ensemble basse tension (24 V), référencé à la terre, à lecture et programmation de température numérique en degrés Celsius ou Fahrenheit, dispose d'un code de verrouillage de programmation et de différents modes selon le type de panne (de la série 1100 ou DST) raccordé. En vente dans les magasins spécialisés au prix conseillé de 1 565 F TTC.

L'Encyclopédie Larousse électronique

Avec la première Encyclopédie électronique de poche Larousse, naviguez en toute liberté à travers le monde et les événements, comme sur CD-ROM, mais sans PC ni disquette : il se met en fonction en allumant et en tapant le nom recherché. Sa fonction hypertexte est évoluée : à partir d'un minimum de données, une multitude de voies de recherche permet d'atteindre l'information attendue : par nom et date, par exemple. Elle s'organise selon 150 listes encyclopédiques interactives classées en 4 thèmes : Histoire et religions, arts et cultures, géographie et astronomie, sciences. La chronologie répertorie 6 000 événements, le dictionnaire 25 000 noms propres, comme l'édition papier, et 50 000 noms communs. Format : 14 x 8 x 15 cm. Prix de vente conseillé : environ 990 F TTC. Points de vente au : 01 39 33 97 33.



Pack Home Cinema Jamo

Beaucoup d'amateurs sont tentés par l'acquisition d'enceintes pour Home Cinema mais ne veulent pas sacrifier, dans cette opération, on les comprend, les enceintes qu'ils utilisent déjà pour la stéréophonie. Jamo propose pour cette catégorie, à l'occasion de Noël 96, un « Pack Surround » composé d'une voie centrale Center 18 et de deux « Artina » en voies arrière. La voie centrale se distingue par l'utilisation d'une nouvelle gamme de haut-parleurs adaptée sur la série 08 du fabricant. Les voies arrière sont extra-plates (7,5 cm de profondeur) et s'intègrent facilement dans le décor. Caractéristiques : Center 18, 2 voies blindées, 70 W eff., 8 Ω, 144 x 430 x 188 mm, finition frêne noir ou acajou. Artina : 2 voies bass-reflex, 50 W eff., 8 Ω, 250 x 285 x 76 mm, finition noir ou blanc. Prix de vente conseillé : environ 1 990 F l'ensemble.



Pour débiter en sono



Pour les disc jockeys en herbe ou tout simplement pour agrémenter vos soirées « discothèque », HBN et son réseau proposent deux éléments indispensables à faible coût : un jeu de lumière Duolight 001S comprenant deux sections, modulateur 4 voies (une inverse) 300 W et chenillard 4 voies 300 W, et une enceinte de sonorisation haut rendement supportant 75 W_{max} en trois voies.

Le duo light dispose des réglages de sensibilité par voie et général ainsi que du réglage de la vitesse de défilement pour la section chenillard. L'enceinte HBN 754708 d'impédance 8 Ω est constituée d'un médium et d'un tweeter piezzo, le boomer de 20 cm est chargé en

bass-reflex. Le tout est inséré dans une caisse de 320 x 250 x 610 mm³ recouverte de moquette grise avec 8 coins plastiques et deux poignées de transport comme il se doit pour le matériel mobile. Prix public conseillé : Duolight 001S : 950 F TTC.

Enceinte HBN 754708 : 345 F TTC pièce. **Distribution : réseau HBN**



L'aiguilleur fax/téléphone Fax Friend

Lorsqu'on ne dispose que d'une ligne téléphonique mais de plusieurs terminaux : téléphones, fax, modem, répondeurs..., c'est la galère. Quel appareil va prendre la ligne en premier surtout lorsque la communication ne lui est pas destinée ? Avec l'aiguilleur Fax Friend distribuée par AB Soft, ce genre de problème est en grande partie résolu. L'appareil est du type passif, agréé DGTP. Il donne la priorité aux appels vocaux (téléphone) et fait sonner tous les terminaux raccordés simultanément. S'il s'agit d'un fax, vous pouvez raccrocher votre téléphone (ce qu'il fait automatiquement) sans perdre la communication. Le Fax Friend est livré avec toute la connectique de raccordement et avec son adaptateur secteur.

Prix public conseillé : 599 F TTC. **AB Soft Tél. : 01 69 33 70 00**



Super Intelligence

Akai propose depuis sept ans sur ses magnétoscopes un circuit d'amélioration des performances visuelles (définition et bruit) qui permet d'atteindre des performances entre VHS et S-VHS. Le VSG 855 N est équipé de ce Super Intelligent HQ, en plus de sa capacité à lire les cassettes NTSC, du son HiFi NICAM, ce qui en fait une machine bien adaptée au Home Cinema. PDC et ShowView sont aussi de la partie.

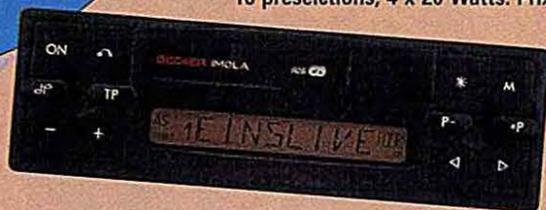
Prix public conseillé : environ 3 500 FTTC. Tous magasins spécialisés. **Rens. 3615 Akai.**

Un Becker pour moins de 3 000 F !

Bénéficiant des performances et de la technique appliquée à ses aînés, Imola est le dernier né de Becker, sous le barre des 3 000 F. Il propose : Fonction routière qui signale en permanence tout problème risquant d'intervenir sur votre itinéraire ; plus de boutons, mais des touches ; un affichage sur écran très net et lumineux même en plein soleil ; arrêt automatique radio ou cassette dès la première sonnerie du téléphone ; contrôle d'un changeur de CD ; 16 présélections ; 4 x 20 Watts. Prix public conseillé :

3 000 F TTC env.

Points de vente sur demande au 01 49 15 10 50



Du bois dont on fait les autoradios

Façade esthétique bois, pour ce Sony XR-C500 RW destiné à l'intégration dans un tableau de bord en bois. La radio RDS EONPTY permet de présélectionner 20 FM, 10 PO, 10 GO. La platine-cassette à chargement motorisé dispose d'un sélecteur de type de bande, d'un Dolby B et d'une recherche des plages AMS. L'amplificateur 4 x 35 W peut aussi piloter un changeur de MD ou CD. Ultime raffinement, le joystick, qui commande toutes les fonctions a aussi l'apparence du bois. Prix public conseillé :

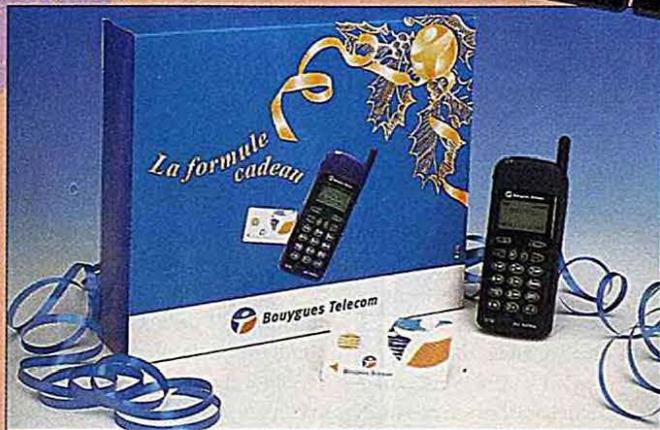
3 000 F TTC. **Distributeur : Sony France, 15 rue Floréal, 75831, Paris cedex 17. Tél. : 01 40 87 30 00**



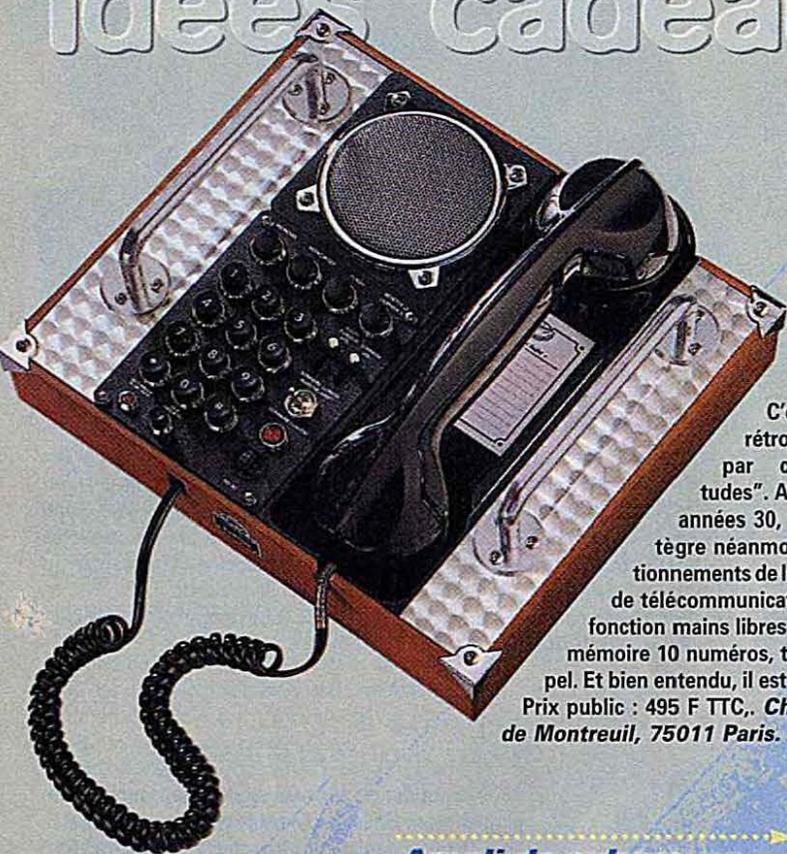
Un portable en cadeau ? C'est possible

A l'occasion des fêtes de Noël 1996, Bouygues Telecom lance la formule cadeau. Pour la première fois, on peut offrir un téléphone mobile tout en préservant l'effet de surprise. Plus besoin que l'utilisateur final soit présent lors de l'achat pour remplir contrat et formalités diverses. La démarche est simple : la formule cadeau peut s'obtenir dans les points de vente avec pour seule formalité une signature. Le jour de votre choix, vous remettez le cadeau à son bénéficiaire, qui remplit et renvoie alors son contrat. Sa ligne et son numéro lui seront attribués dans les jours qui suivent. La formule comprend : un téléphone, les frais de mise en service et 3 mois de forfait inclus.

Prix public conseillé : à partir de 1 300 F TTC (suivant modèle choisi). **Renseignement sur le numéro Azur 0801 630 414 et liste des points de vente sur 3615 Bouygues Telecom.**



Idées cadeaux



Téléphone rétro mais moderne

C'est un très joli téléphone rétro que propose le magasin par correspondance "Attitudes". Authentique réplique des années 30, ce téléphone mural intègre néanmoins les derniers perfectionnements de la technologie en matière de télécommunications : volume réglable, fonction mains libres et haut-parleur intégré, mémoire 10 numéros, touche bis et double appel. Et bien entendu, il est agréé DGPT.
 Prix public : 495 F TTC. Chez Attitudes 15, rue de Montreuil, 75011 Paris. Tél. : 01 43 72 16 47

Ampli de subgraves ASM 100

Les audiophiles exigeants en matière de home-cinéma trouveront avec cet ampli pour « subwoofer » de Visaton matière à satisfaction. Cet ampli de grande qualité, référencé ASM 100, peut s'adapter aux différentes configurations rencontrées. Il dispose d'entrées bas et haut niveau, de trois fréquences de coupure haute commutable et d'un niveau de sortie réglable. Alimenté sous 220 V, il peut délivrer 125 W efficaces à une charge de 4Ω.
 Prix conseillé : 1990 F TTC dans le réseau de revendeurs Visaton. Renseignements : 01 39 35 49 99.



Kit chenillard lumineux Pedago

Ce petit kit de la gamme « Pedago » d'HBN Electronique s'adresse aux électroniciens en herbe, c'est-à-dire tous les enfants entre 9 ans et 14 ans. Outre le circuit imprimé avec certains éléments pré-montés, tous les composants nécessaires à la réalisation sont regroupés dans le coffret dévolu à cette petite réalisation. Mais ce qui fait l'originalité et l'intérêt de ces kits, c'est qu'ils sont fournis avec une cassette vidéo qui guide l'enfant pas à pas avec la découverte des composants, la fabrication, et même une partie théorique simple pour ceux qui veulent en savoir plus. Prix public : 189 FTTC dans le réseau HBN HBN Electronique. BP 1007, 51683 Reims Cedex 2
 Tél. : 03 26 50 69 81



A vos couleurs et tous azimuts !

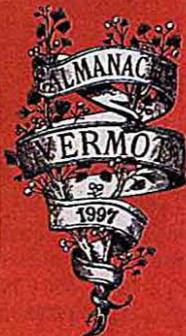
Dans la lignée de la V-100 Pro, la S-R100 de Canon est dédiée au Home Cinema. Vendue 1800 F la paire TTC, elle intègre d'origine une grille prête à peindre lui assurant ainsi une parfaite intégration dans le décor. Idéalement conçu pour une installation en angle mural, son dessin optimise le principe du son à dispersion large adaptée aux prestations de voies arrière d'équipement "Surround" ou à celles de la sonorisation d'appartements. Le support mural est fourni. Caractéristiques : dispersion sur 90° (horizontal), 70° (vertical). Puissance admissible : 75 W eff. Efficacité : 87 dB. réponse : 70 Hz à 22 kHz. En grande distribution et magasins spécialisés : Darty, Boulanger...



Le Vermot 97 est arrivé

ALMANACH VERMOT

* 600 DESSINS HUMORISTIQUES
 * DES HISTOIRES DRÔLES
 * DES ASTUCES : JARDINAGE, CUISINE, BEAUTÉ
 * DES MOTS FLÉCHÉS



59,50 F

PETIT ALMANACH DES TRADITIONS ET DE L'ÉLÉMENT POPULAIRE (N°143)

111 ANS

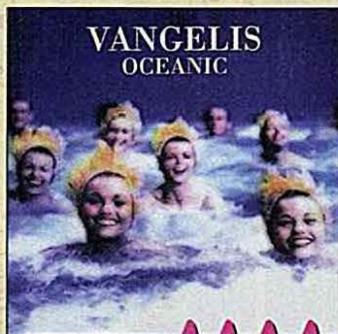
600 dessins humoristiques, des histoires drôles, des astuces : jardinage, cuisine, beauté, des mots fléchés. Et ce, toujours dans l'esprit Vermot, depuis 111 ans maintenant. Disponible uniquement en librairie. 59,50 F TTC.

CD à la musique



East West France

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

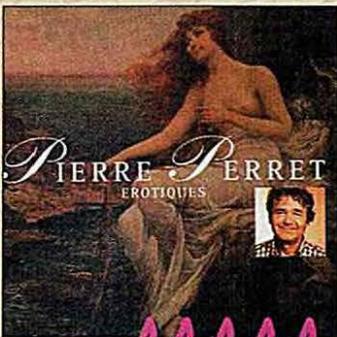


Titre : Océane
Auteur : Vangélis
Genre : Instrumental planant
Distribué par : East West France

Vangélis, compositeur de renom pour ses divers albums et musiques de films (le dernier en date "1492 Christophe Colomb" de Ridley Scott), signe ici un album aux résonances aquatiques des grands fonds marins. L'auteur s'auto-qualifie de la manière suivante : "Je suis simplement le chemin où la musique surgit, au détour du chaos du bruit".
Notre avis : C'est calme et reposant, les amateurs de musique dite "planante" s'y retrouveront.

la réunion des patrimoines musicaux de East West et Polydor, cette compilation contient des trésors comme : Marvin Gaye, Otis Redding, Ray Charles, James Brown, Stevie Wonder, Michael Jackson, Isaac Hayes etc. Ce sont 40 titres tous plus connus les uns que les autres, que vous retrouverez pour le plus grand bonheur de vos oreilles !

Notre avis : Une compilation extraordinaire et complète à acquérir.



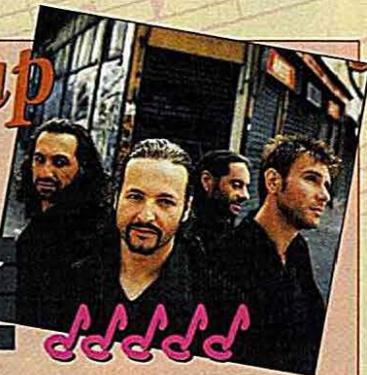
Titre : Erotiques
Auteur : Pierre Perret
Genre : Variété française
Distribué par : East West France

Reprenant "Pierrot l'érotisme" et "Chansons éroticoquines", cet album de 2 CD (35 chansons) intitulé "Erotiques" consacre définitivement Pierre Perret comme spécialiste du genre. Traditionnellement ancré dans la littérature française, l'artiste fait allusion à certains écrits de Ronsard, Apollinaire ou La Fontaine en réhabilitant le genre par le biais de la chanson. Coquins, taquins, parfois provocateurs, les textes restent néanmoins empreints d'une poésie omniprésente. Pleine d'humour, elle fera sourire ou rougir. Et la morale ? Les bien-pensants ? Oubliés ceux-là, tous des faux-culs... Les vrais sont tellement plus attrayants !

A noter : Pierre Perret en spectacle au Casino de Paris du 5 au 24 novembre et pour nos amis belges, le 26 à Bruxelles et le 27 à Liège.

Notre avis : indémodable et d'utilité

Notre coup de cœur



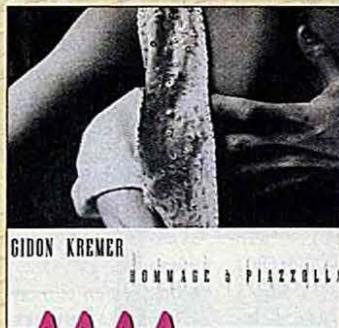
Titre : Libero
Auteur : La Strada
Genre : Rock français/italien
Distribué par : East West France



C'est sur "la strada" (la route) des tournées que ce groupe, grenoblois de résidence et italien de souche, s'est forgé une base solide de fans. Aussi, avec ce deuxième album intitulé "Libero", c'est toute l'authenticité du rock et la chaleur puisée dans leurs origines transalpines qui nous envahissent. Rock pur, rock tendre, La Strada enchaîne et déchaîne les passions. A noter : Thierry Ardisson, grand fan du groupe depuis ses débuts, a signé la réalisation de la vidéo du clip de "Où tu veux" extraite de cet album. **Notre avis :** Il y a bien longtemps que l'on attendait une formation aussi talentueuse et prometteuse. Bonne route, "La Strada" !

publique !

taclan le 25 novembre

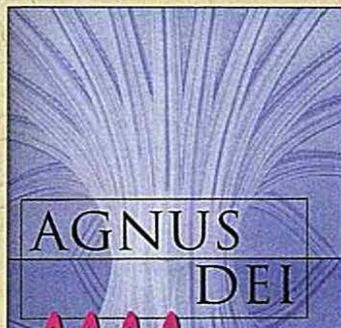


Titre : Hommage à Piazzolla
Auteur : Gidon Kremer
Genre : Tango classique
Distribution : Warner Classics France

Musique très gaie et très triste à la fois, c'est toute l'œuvre de Piazzolla, mélancolique, des tangos où l'autorité des sentiments est authentique, que nous restitue Gidon Kremer dans son interprétation. Décivant une Argentine multiculturelle, les racines d'un pays se ressentent gravées dans ce disque.

Notre avis : Cet album nous laisse comme un avant-goût des cafés argentins. A découvrir !

A noter : Concert exceptionnel au Ba-



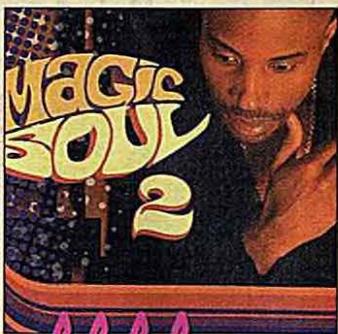
Titre : Agnus Dei
Auteur : collectif
Genre : Classique / chœur
Distribution : Warner Classics France

Sous la direction d'Edouard Higinbottom, les voix sublimes du chœur du New College d'Oxford interprètent une sélection des plus beaux chants religieux sur une composition des plus grands noms comme Barber, Fauré, Mozart, Bach, Rachmaninov etc.

La prestation est magistrale et doit son succès à la célébrité et à la qualité des voix d'enfants.

Notre avis : Plus d'une heure dix de beauté et de pureté.

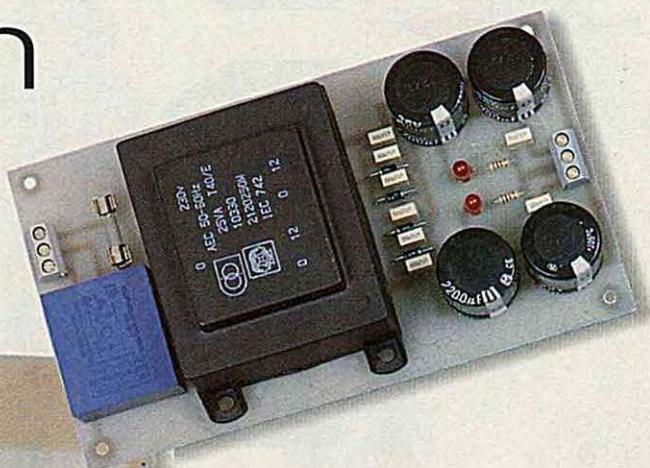
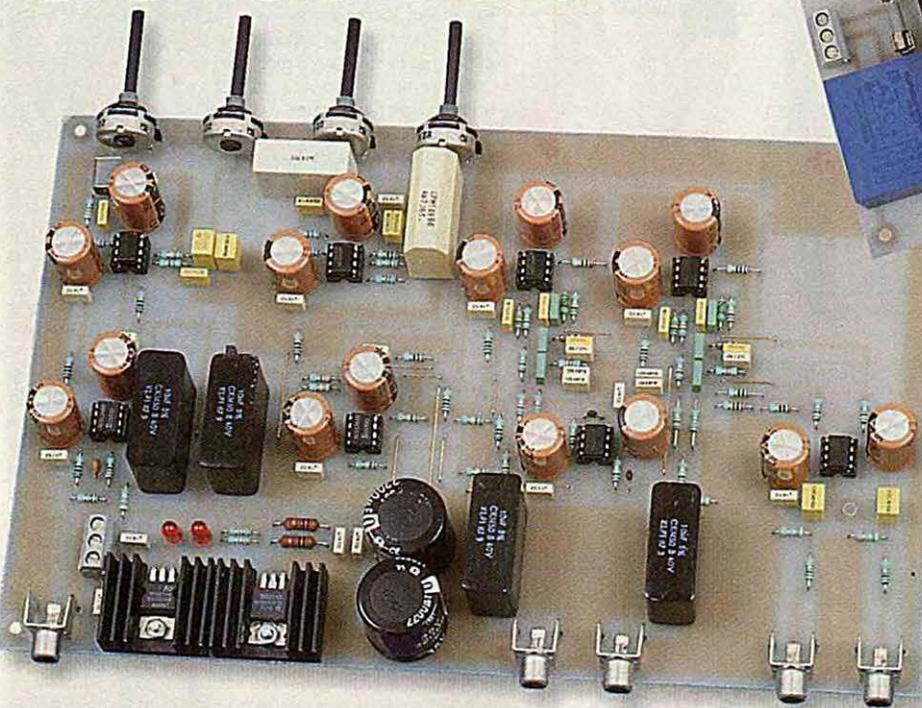
P. Declerck



Titre : Magis Soul 2
Auteur : multiples
Genre : Soul music
Distribution : East West France

Album 2 CD, c'est l'essentiel de la soul music et du rhythm'n blues des années 60/70 que renferme ce deuxième volet. Permise grâce à

Filtre actif pour caisson de basses



calcul des différentes valeurs des résistances et des condensateurs constituant ces filtres.

Il convient d'abord de choisir R afin de calculer la valeur des capacités C2, C4 et C7 du filtre passe-bas:

$$C2 = 2,4553 / 2 \pi f_{OL} R$$

$$C4 = 2,1089 / 2 \pi f_{OL} R$$

$$C7 = 0,1931 / 2 \pi f_{OL} R$$

Il faut ensuite choisir C afin qu'il présente la même impédance que celle du filtre passe-bas, soit $R_{IN} (2R)$:

$$R2 = 0,4074 / 2 \pi f_{OH} C$$

$$R4 = 0,4742 / 2 \pi f_{OH} C$$

$$R7 = 5,1766 / 2 \pi f_{OH} C$$

Soit à calculer, par exemple, un filtre passe bas et un filtre passe haut de 500 Hz de fréquence de croisement. Les courbes obtenues apparaissent sur le dessin de la figure 3.

On prend $R=10 \text{ k}\Omega$:

$$C2 = 2,4553 / 2 \pi \times 500 \times 10k = 7,82 \times 10^{-8} \text{ soit } 82\text{nF (valeur approchante)}$$

$$C4 = 2,1089 / 2 \pi \times 500 \times 10k = 6,71 \times 10^{-8} \text{ soit } 68\text{nF (valeur approchante)}$$

$$C7 = 0,1931 / 2 \pi \times 500 \times 10k = 6,51 \times 10^{-9} \text{ soit } 5,6\text{nF (valeur approchante)}$$

On choisit ensuite $C=15\text{nF}$ et $C/2=8,2\text{nF}$:

$$R2 = 0,4074 / 2 \pi \times 500 \times (1,592 \cdot 10^{-8}) = 8148 \text{ soit } 8,2 \text{ k}\Omega$$

$$R4 = 0,4742 / 2 \pi \times 500 \times (1,592 \cdot 10^{-8}) = 9484 \text{ soit } 9,476 \text{ k}\Omega$$

$$R7 = 5,1766 / 2 \pi \times 500 \times (1,592 \cdot 10^{-8}) = 103532 \text{ soit } 103,3 \text{ k}\Omega$$

Nous donnons ci-dessous un tableau permettant de choisir les différentes valeurs pour quatorze fréquences, ce qui simplifiera le choix de la valeur des divers composants.

Le schéma de principe du filtre actif est donné en figure 4. L'entrée des signaux s'effectue sur un condensateur non polarisé de forte valeur (10 μ F) afin de bloquer une éventuelle composante continue superposée au message utile. Avant de parvenir aux filtres, les signaux transitent par un amplificateur opérationnel (IC1) configuré en inverseur et possédant un gain unitaire. Cet amplificateur est utilisé afin de disposer d'une impédance d'entrée assez élevée et permet d'ob-

S'il est facile, à l'aide de haut-parleurs de qualité, d'obtenir une excellente reproduction des aigus et des médiums dans une installation audio haute fidélité, il en va tout autrement pour les graves. Ce sont en effet les fréquences basses les plus touchées par les enceintes mal étudiées ou par l'aménagement inadéquat du local d'écoute. De plus en plus d'installations audio haute fidélité utilisent les caissons de basses qui procurent une excellente qualité d'écoute.

Nous vous proposons donc, non pas la réalisation d'un caisson de graves, mais celle d'un filtre actif qui devra être intercalé entre le préamplificateur et l'amplificateur de puissance existant. Celui-ci sera utilisé pour la reproduction des médiums et des aigus. L'amplification des graves sera confiée à un second amplificateur, monophonique. De plus, un système correcteur à quatre voies permettra d'améliorer, dans une certaine mesure, la restitution des basses.

Les filtres actifs

Le schéma synoptique du filtre actif est donné en figure 1. La source, canaux droit et gauche, est d'abord tamponnée à l'aide d'un buffer. On trouve ensuite les filtres passe-bas et passe-haut. Si la sortie de ces derniers est distincte pour chaque canal, les sorties des deux filtres passe-bas sont sommées puis parviennent à l'entrée du correcteur de fréquences. La sortie de celui-ci est ensuite amplifiée en puissance afin d'alimenter le caisson de graves. Le schéma de principe des filtres actifs passe-bas et passe-haut est donné en figure 2. Il s'agit de filtres du 3ème ordre de type Butterworth (-18dB par octave). Sans entrer dans une démonstration mathématique rébarbative, nous donnons ci-après les formules permettant le

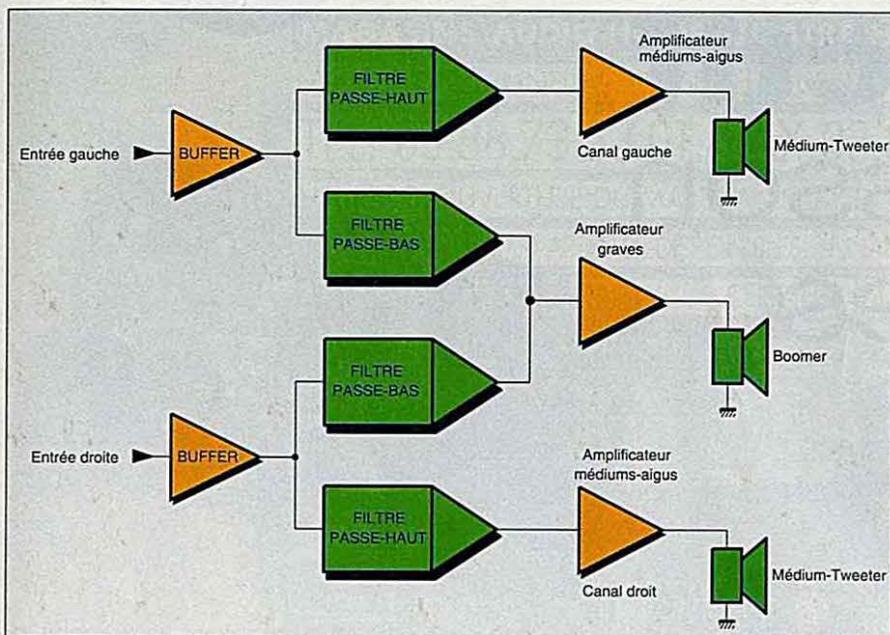


Figure 1- Synoptique du système de filtrage retenu.

tenir une inversion de phase. Nous disposons ainsi en sortie des filtres, de signaux en phase avec ceux présents sur les entrées.

Les sorties des filtres passe-haut sont acheminées vers des AOP utilisés en buffers (IC4). Bien que la sortie de presque tous les amplificateurs actuels soient protégée contre les courts-circuits, des résistances de 100 Ω ont été insérées en série dans les sorties.

Les signaux disponibles en sortie des filtres passe-bas arrivent aux entrées d'un sommateur (IC5) et subissent ainsi un mélange. C'est la sortie de cet amplificateur opérationnel, par lequel passent les fréquences basses, qui sera connectée au correcteur de fréquence.

Le principe de fonctionnement de ce correcteur de fréquence, ou égaliseur, est représenté sur le schéma de la figure 5a, où l'on aperçoit une cellule de filtrage. Dans ce circuit, le potentiomètre R2 permet de contrôler l'amplification ou l'atténuation à la fréquence de résonance, fréquence déterminée par le réseau constitué de C2, RS et L. Ce contrôle est obtenu en modifiant les proportions relatives de la contre-réaction et du signal d'entrée de la section amplificatrice. A la fréquence de résonance, le curseur de R2 étant amené en position

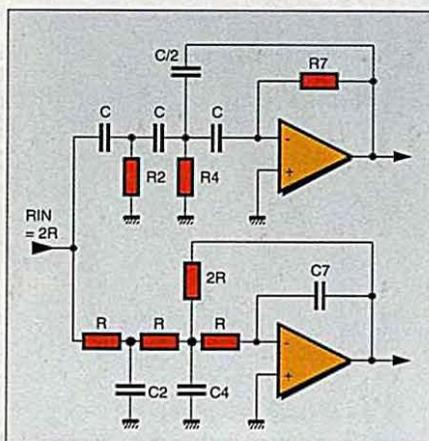


Figure 2 - Structure des filtres (voir formules de calcul)

médiane, l'amplificateur présente un gain unitaire. Lorsque ce curseur sera positionné à l'extrémité de R1, l'atténuation sera de: $V_{OUT} / V_{IN} = RS / (3k + RS)$. Si le curseur de R2 est positionné à l'autre extrémité, l'amplification sera maximale et le gain à la fréquence de résonance sera donné par: $V_{OUT} / V_{IN} = (3k + RS) / RS$

fC(Hz)	C(nF)	R2	R4	R7	C2(nF)	C4(nF)	C7(nF)
100	80	8148	9484	103,5k	391	336	30,7
200	40	"	"	"	195	168	15,4
300	27	"	"	"	130	112	10,2
400	20	"	"	"	97,7	83,9	7,68
500	16	"	"	"	78,2	67,1	6,15
600	13	"	"	"	65,1	55,9	5,12
700	11	"	"	"	55,8	47,9	4,39
800	10	"	"	"	48,8	42	3,84
900	8,8	"	"	"	43,4	37,3	3,41
1000	8	"	"	"	39,1	33,6	3,07
2000	4	"	"	"	19,5	16,8	1,54
3000	2,7	"	"	"	13	11,2	1,02
4000	2	"	"	"	9,77	8,39	0,768
5000	1,6	"	"	"	7,82	6,71	0,6151

.....
Tableau de valeurs pour quatorze fréquences charnières.

- 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 • HIFIMEDIAX 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 BESANÇON 03 81 81 02 19 • HBN 20, RUE DES ALPES 26000 VALENCE 04 75 42 51 40 • COMPOSYUM 33, RUE REGUAIRES 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 33 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 43 • FLOTEC 22, AV. DU GEN. RUBY 36000 CHATEAUXOUX 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 • 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 • COMPOSYUM 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 • COMPOSYUM 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'EGALITE 62100 CALAIS 03 21 34 59 91 • 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, RUE ETTORE 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 41 98 • MAISON DU HP 46, RUE J. RECAMIER 69006 LYON 04 72 74 15 18 • HBN 16, RUE H. LECORNEU 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 • VIDEOPHIL 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 ELEC 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 • SPÉCIALISTES 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.

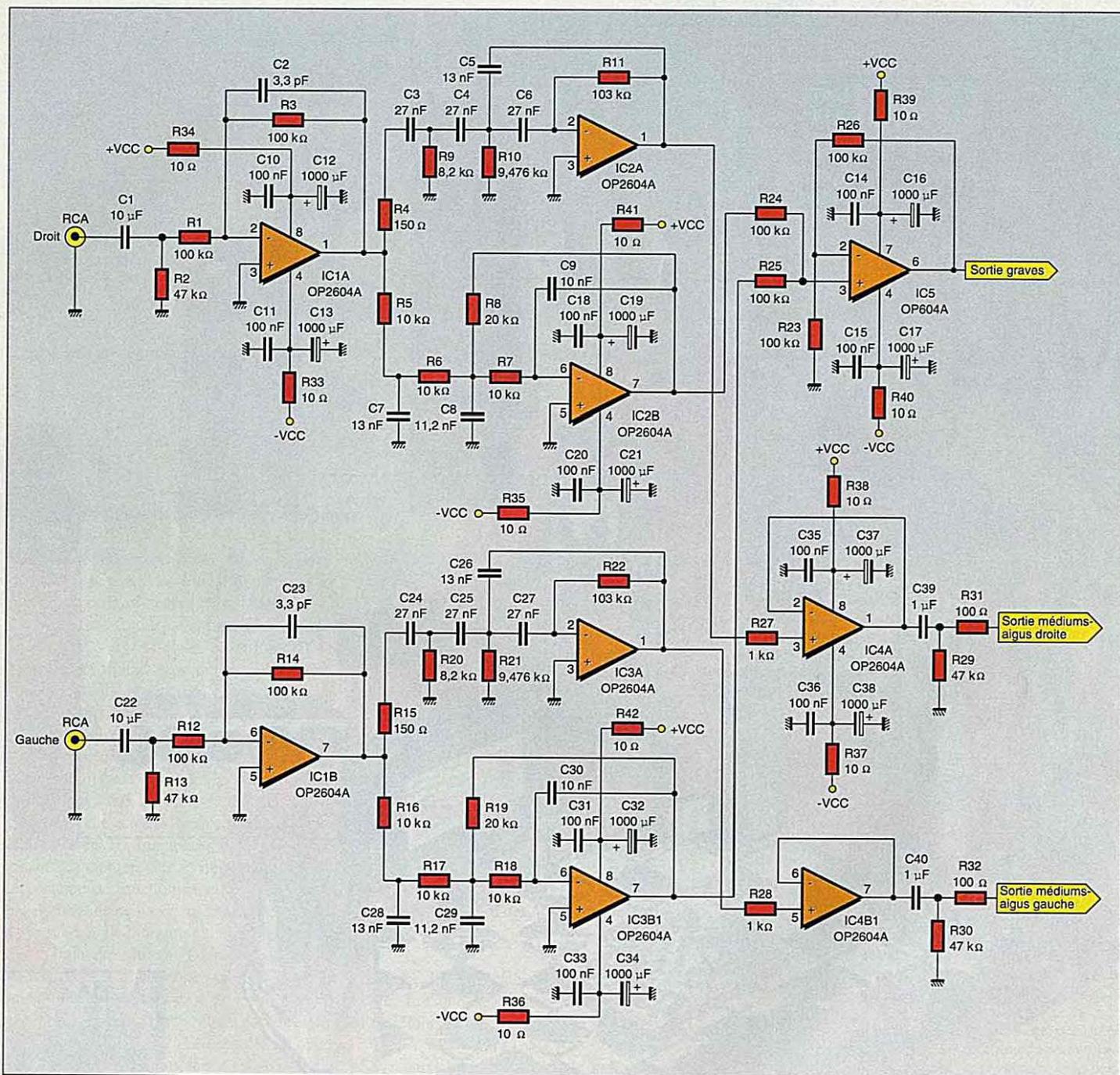


Figure 4 - Schéma du système de filtrage complet.

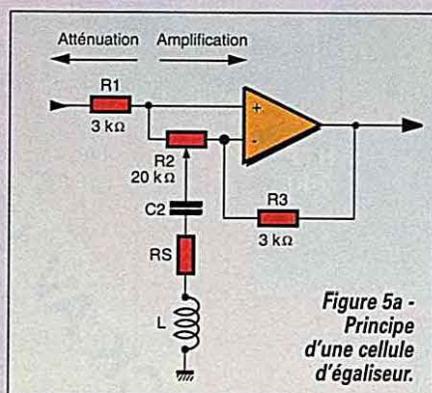


Figure 5a - Principe d'une cellule d'égaliseur.

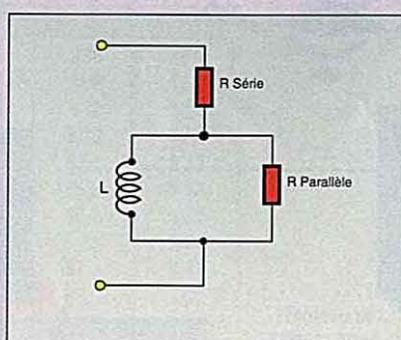


Figure 5b - Une inductance réelle...

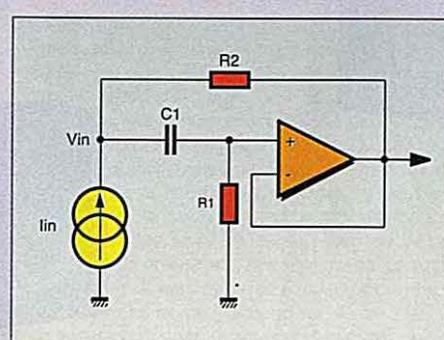


Figure 5c - ... et le circuit actif permettant de la simuler.

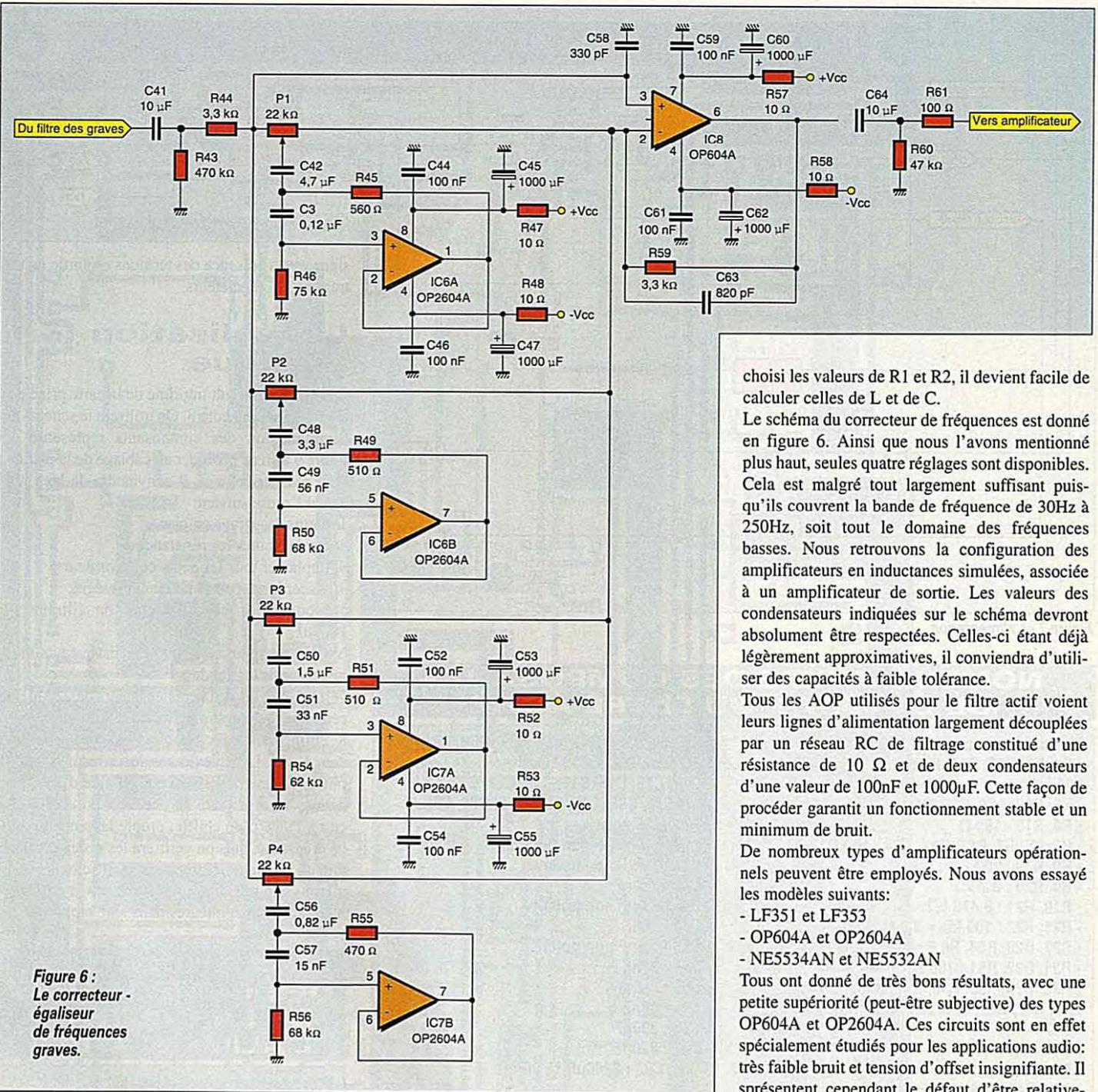


Figure 6 :
Le correcteur-
égaliseur
de fréquences
graves.

choisi les valeurs de R1 et R2, il devient facile de calculer celles de L et de C.
Le schéma du correcteur de fréquences est donné en figure 6. Ainsi que nous l'avons mentionné plus haut, seules quatre réglages sont disponibles. Cela est malgré tout largement suffisant puisqu'ils couvrent la bande de fréquence de 30Hz à 250Hz, soit tout le domaine des fréquences basses. Nous retrouvons la configuration des amplificateurs en inductances simulées, associée à un amplificateur de sortie. Les valeurs des condensateurs indiquées sur le schéma devront absolument être respectées. Celles-ci étant déjà légèrement approximatives, il conviendra d'utiliser des capacités à faible tolérance.

Tous les AOP utilisés pour le filtre actif voient leurs lignes d'alimentation largement découplées par un réseau RC de filtrage constitué d'une résistance de 10 Ω et de deux condensateurs d'une valeur de 100nF et 1000µF. Cette façon de procéder garantit un fonctionnement stable et un minimum de bruit.

De nombreux types d'amplificateurs opérationnels peuvent être employés. Nous avons essayé les modèles suivants:

- LF351 et LF353
- OP604A et OP2604A
- NE5534AN et NE5532AN

Tous ont donné de très bons résultats, avec une petite supériorité (peut-être subjective) des types OP604A et OP2604A. Ces circuits sont en effet spécialement étudiés pour les applications audio: très faible bruit et tension d'offset insignifiante. Ils présentent cependant le défaut d'être relativement chers. Le schéma de l'alimentation du montage est donné en figure 7. Ainsi qu'il est mentionné sur le dessin, la partie régulation est incorporée sur la carte du filtre actif.

Un transformateur à double enroulement est utilisé. Il devra fournir des tensions comprises entre 15V et 18V. Son primaire est alimenté au travers d'un filtre secteur destiné à éliminer d'éventuels parasites véhiculés par la ligne. Un condensateur de 100nF est connecté en parallèle sur chaque diode du pont de redressement. Deux condensateurs de 2200µF filtre les tensions redressées. La stabilisation est confiée à des régulateurs de tension de type 7815 et 7915. En sortie de ceux-ci ont été connectées des imposantes cellules de filtrage final constituées de résistances de 10 Ω et de condensateurs de 2200µF et 100nF. Des LED

On utilisera dans la pratique une valeur approximative de 500 Ω pour RS, valeur permettant d'obtenir un facteur d'atténuation ou d'amplification de 7 (environ 17dB). Ce facteur diminuera quelque peu lorsque les différentes cellules seront mises en parallèle.

Afin d'obtenir les fréquences de résonance choisies, soit 32 Hz, 64 Hz, 125 Hz et 250 Hz, il est nécessaire d'utiliser des inductances de valeurs assez élevées (plusieurs Henry pour 32 Hz). Il est donc préférable d'avoir recours à des inductances simulées dont les schémas théoriques sont donnés en figure 5b et figure 5c. Les différents constituants de ces inductances se calculent à l'aide des relations suivantes:

$$R1 = RP + RS$$

$$R2 = (L / RP) \times (RP \times RS / L) = RS$$

$$C1 = L / (RP + RS)$$

$$C2 = 1 / \omega_0 L$$

$$L = QRS / 2\pi f_0$$

Dans cette dernière formule, Q est le facteur de surtension désiré. Il sera en principe choisi d'une valeur approximative de 1,7.

Nous savons que la résistance RS doit avoir une valeur approximative de 500 Ω (entre 470 Ω et 560 Ω). Par ailleurs, la résistance R1, afin d'obtenir des valeurs raisonnables de capacités (celles-ci n'étant pas polarisées), devra posséder une valeur assez élevée (approximativement 65 kΩ). Il conviendra de ne pas trop excéder cette valeur, R1 servant à polariser l'entrée non inverseuse de l'amplificateur opérationnel. Ayant

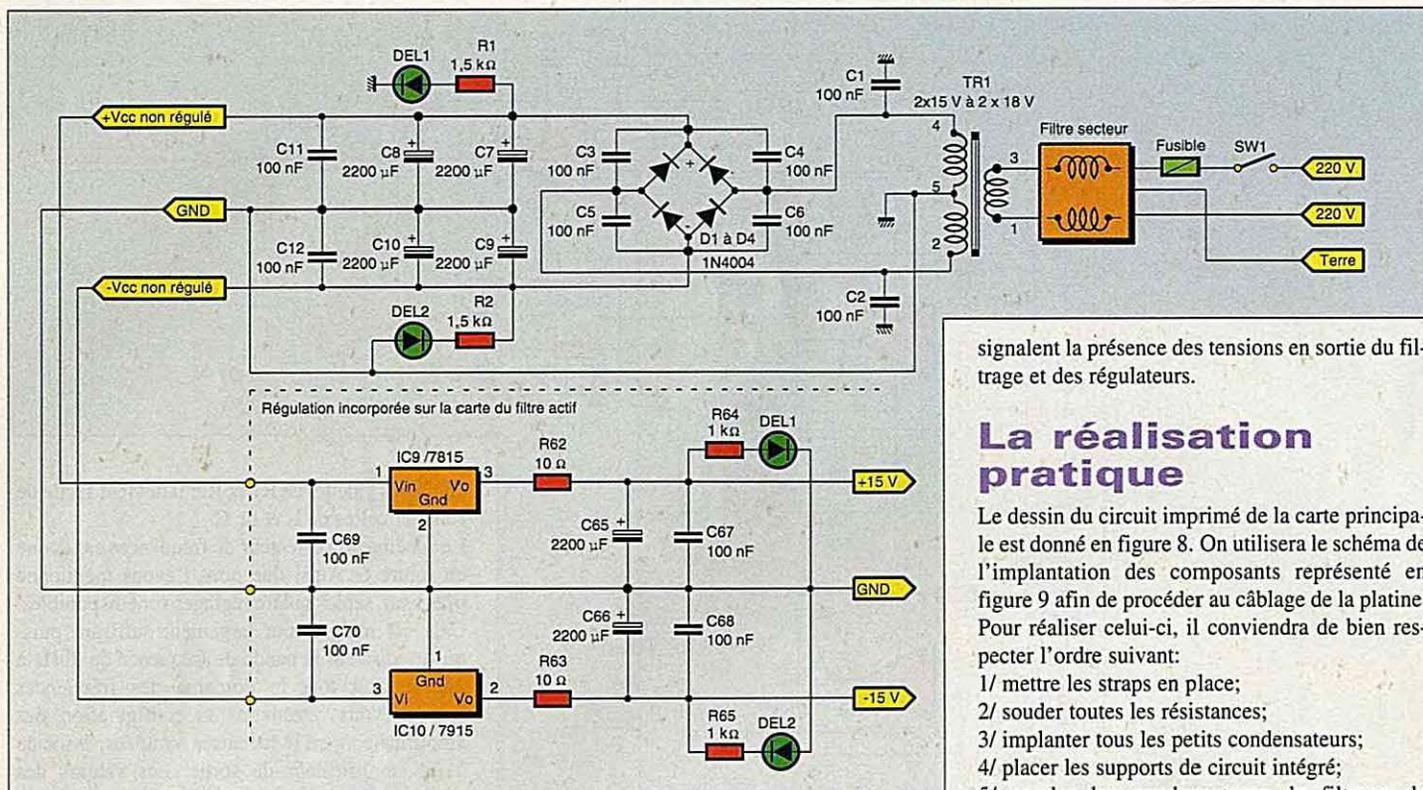


Figure 7 - L'alimentation.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS DE LA CARTE DU FILTRE ACTIF

Résistances 1/4W 5

- R1, R3, R12, R14, R23, R24, R25, R26 : 100 k Ω
- R2, R13, R29, R30, R60 : 47 k Ω
- R4, R15 : 150 Ω
- R5, R6, R7, R16, R17, R18 : 10 k Ω
- R8, R19 : 20 k Ω
- R9, R20 : 8,2 k Ω
- R10, R21 : 9,476 k Ω
- R11, R22 : 100 k Ω + 3,3 k Ω
- R27, R28, R64, R65 : 1 k Ω
- R31, R32, R61 : 100 Ω
- R33, R34, R35, R36, R37, R38, R39, R40, R41, R42, R47, R48, R52, R53, R57, R58 : 10 Ω
- R62, R63 : 10 Ω 1W
- R43 : 470 k Ω
- R44, R59 : 3,3 k Ω
- R45 : 560 Ω
- R46 : 75 k Ω
- R49, R51 : 510 Ω
- R50, R56 : 68 k Ω
- R54 : 62 k Ω
- R55 : 470 Ω
- P1, P2, P3, P4 : potentiomètres 22 k Ω courbe A axe 4 mm.

Condensateurs

- C1, C22, C41, C64 : 10 μ F non polarisé
- C2, C23 : 3,3pF
- C3, C4, C6, C24, C25, C27 : 27nF
- C5, C7, C26, C28 : 13nF (12nF + 1nF)
- C8, C29 : 11,2nF (10nF + 1,2nF)
- C9, C30 : 10nF
- C10, C11, C14, C15, C18, C20, C31, C33, C35, C36, C44, C46, C52, C54, C59, C61, C67, C68, C69, C70 : 100nF
- C12, C13, C16, C17, C19, C21, C32, C34, C37, C38, C45, C47, C53, C55, C60, C62 : 1000 μ F 25 volts
- C39, C40 : 1 μ F non polarisé
- C42 : 4,7 μ F non polarisé
- C43 : 120nF
- C48 : 3,3 μ F non polarisé
- C49 : 56nF
- C50 : 1,5 μ F non polarisé
- C51 : 33nF
- C56 : 820nF
- C57 : 15nF
- C58 : 330pF
- C63 : 820pF
- C65, C66 : 2200 μ F 35 volts

Semi-conducteurs

- DEL1, DEL2 : diodes électroluminescentes rouges

Circuits intégrés

- IC1, IC2, IC3, IC4, IC6, IC7 : LF353, NE5532AN, OP2604A
- IC5, IC8 : LF351, NE5534AN, OP604A
- IC9 : régulateur de tension 7815
- IC10 : régulateur de tension 7915

Divers

- 8 supports pour circuit intégré 8 broches
- 5 connecteurs RCA pour circuit imprimé
- 1 bornier à vis à trois points
- 2 dissipateurs thermiques pour boîtier TO220

signalent la présence des tensions en sortie du filtrage et des régulateurs.

La réalisation pratique

Le dessin du circuit imprimé de la carte principale est donné en figure 8. On utilisera le schéma de l'implantation des composants représenté en figure 9 afin de procéder au câblage de la platine. Pour réaliser celui-ci, il conviendra de bien respecter l'ordre suivant:

- 1/ mettre les straps en place;
- 2/ souder toutes les résistances;
- 3/ implanter tous les petits condensateurs;
- 4/ placer les supports de circuit intégré;
- 5/ souder les condensateurs de filtrage de 1000 μ F;
- 6/ fixer les régulateurs sur des dissipateurs thermiques puis les souder;
- 7/ implanter les deux condensateurs de 2200 μ F et ceux de 10 μ F (non polarisés);
- 8/ enfin, souder les connecteurs RCA et le bornier à vis. Lorsque toutes les soudures seront faites, on limera doucement, à l'aide d'une lime douce, les aspérités. On nettoiera ensuite le circuit à l'aide d'un chiffon propre largement imbibé d'acétone, puis on vérifiera les pistes cuivrées afin de constater l'absence de court-circuits et de micro coupures. On ne placera pas immédiatement les circuits intégrés dans leur support.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS DE LA CARTE DE L'ALIMENTATION

Résistances 1/4W 5

- R1, R2 : 1,5 k Ω

Condensateurs

- C1, C2, C3, C4, C5, C6, C11, C12 : 100 nF
- C7, C8, C9, C10 : 2200 μ F 35 volts

Semi-conducteurs

- D1, D2, D3, D4 : 1N4001 à 1N4007
- DEL1, DEL2 : diodes électroluminescentes rouges

Divers

- 1 transformateur 2X15 volts à 2X18 volts 25 VA pour CI
- 1 filtre secteur
- 1 porte-fusible
- 1 fusible rapide 250mA
- 2 borniers à vis à trois points

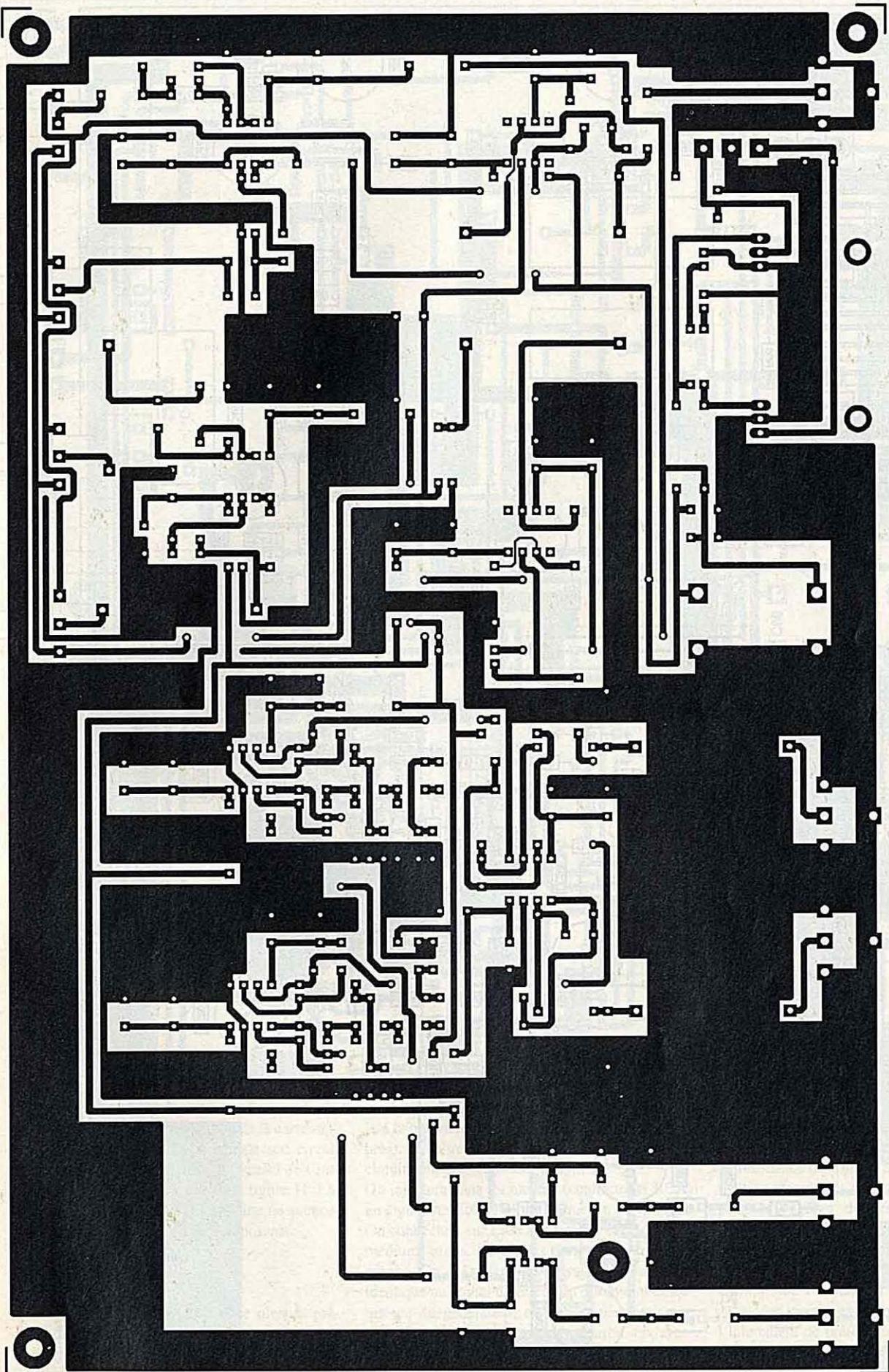


Figure 8 :
Circuit imprimé,
échelle 1
de la
carte de filtrage

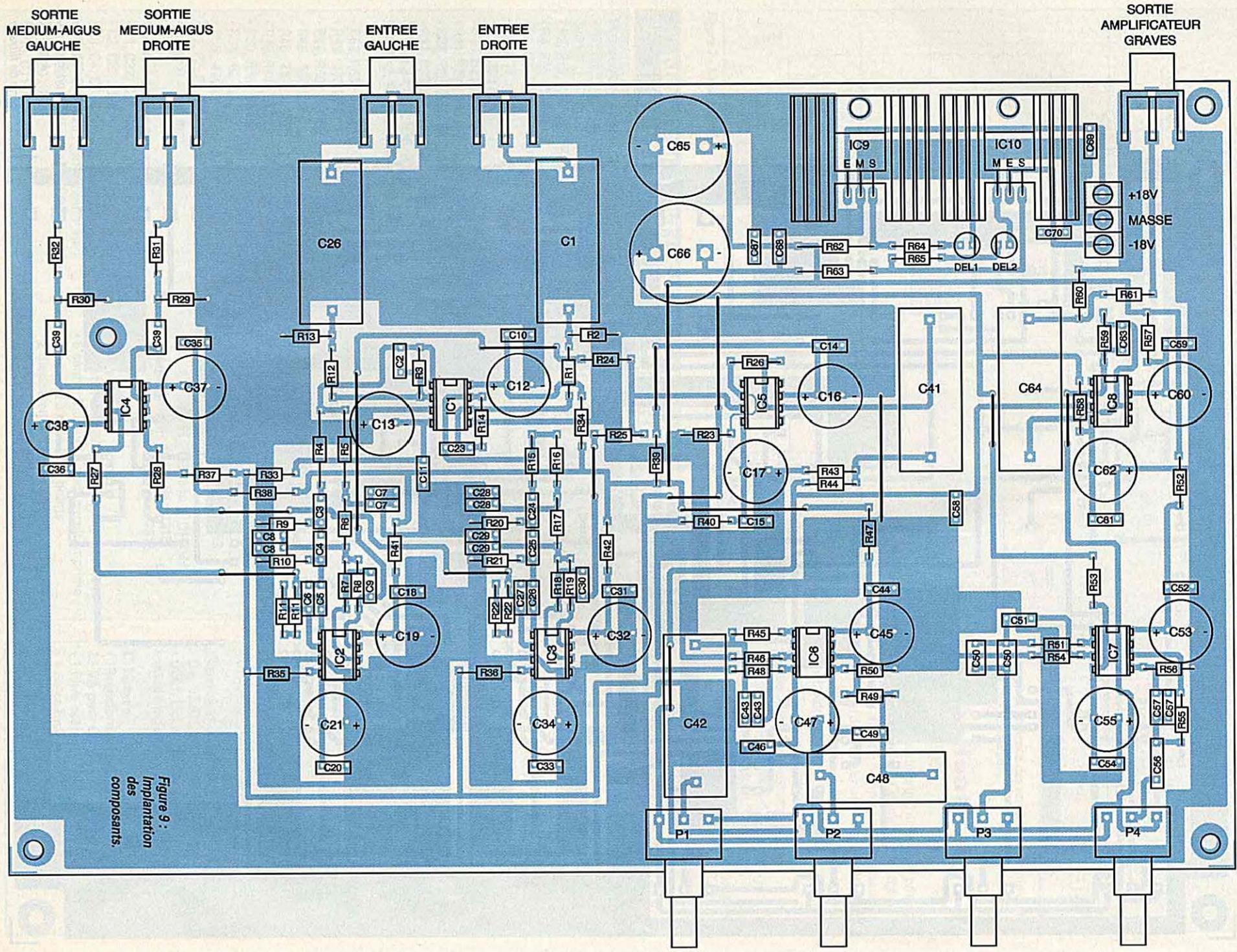


Figure 9 :
Implantation
des
composants.

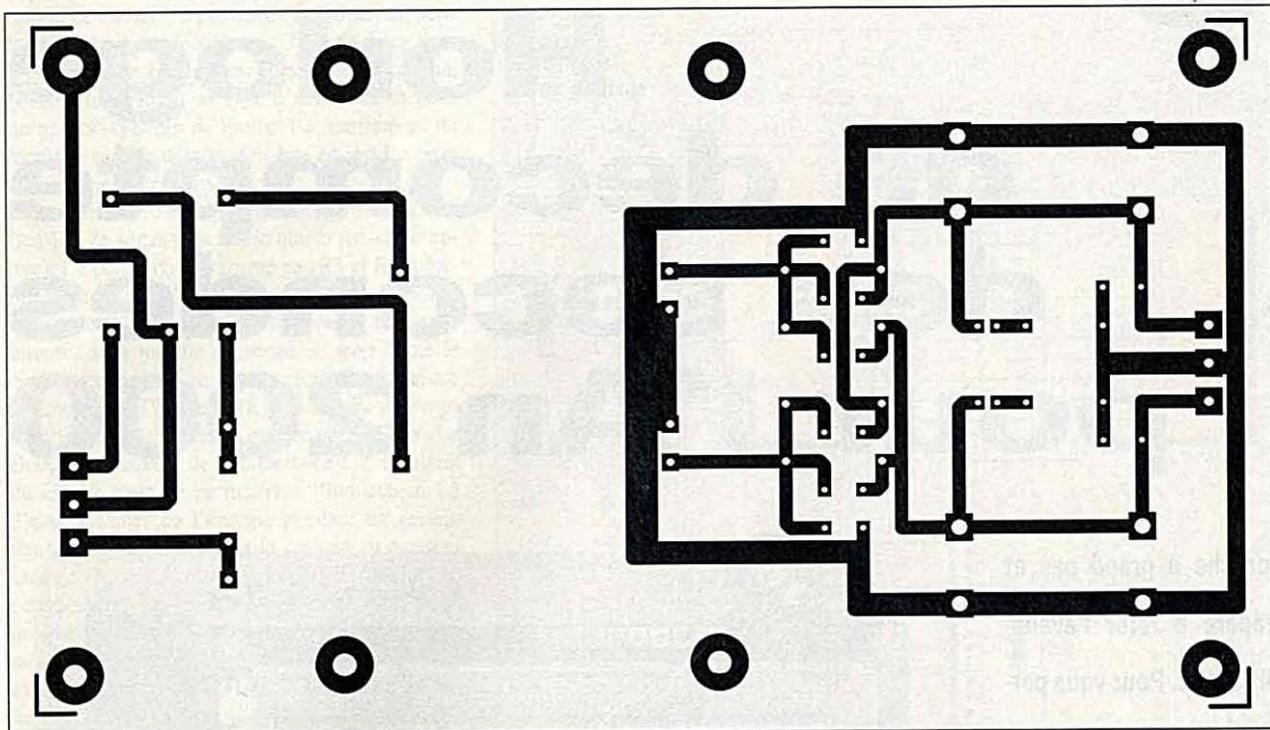
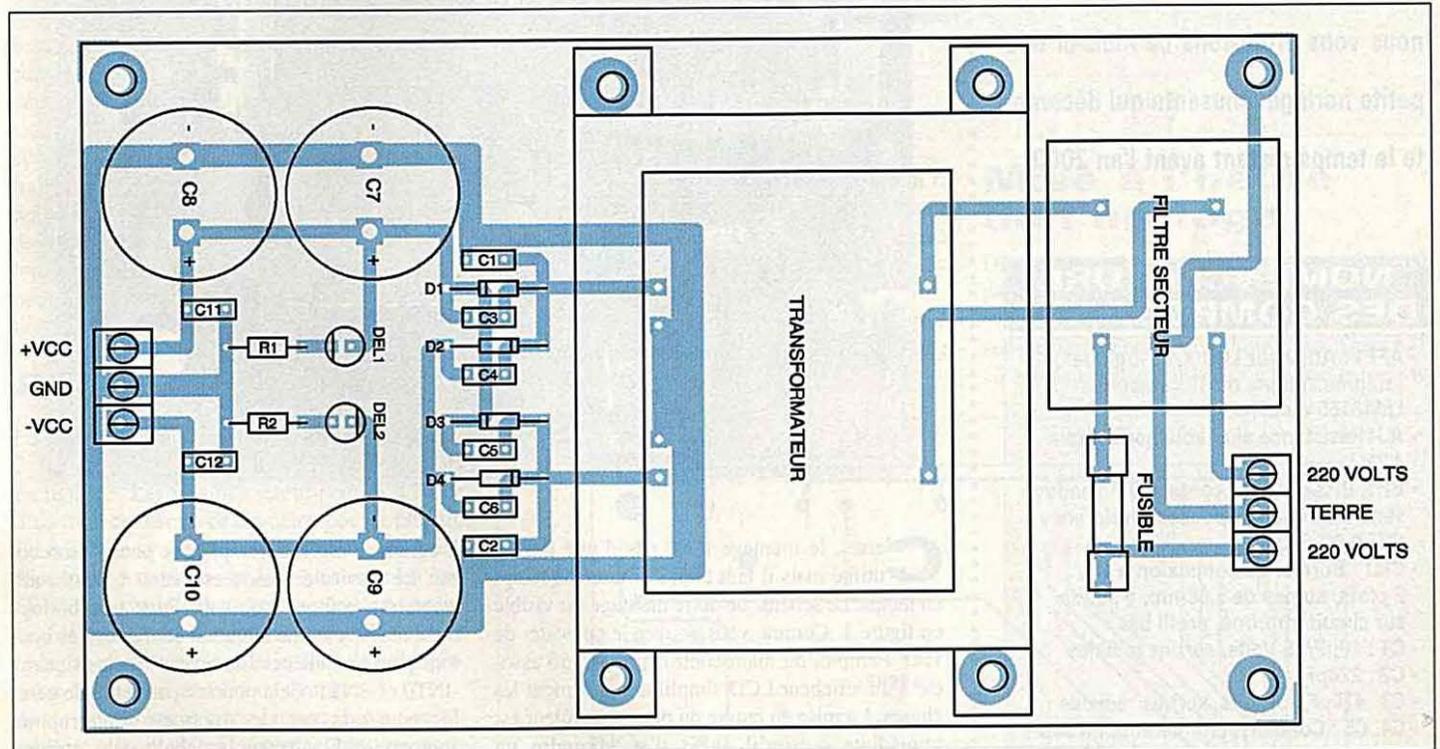


Figure 10 :
Circuit imprimé, échelle 1
de
l'alimentation.

Figure 11 :
Implantation
des
composants
de
l'alimentation.



On passera ensuite à la réalisation de la carte support l'alimentation. Le dessin de son circuit imprimé est donné en figure 10 et celui de l'implantation des composants l'est en figure 11. Là, le câblage sera très simple, la platine ne supportant qu'un nombre restreint de composants.

Les essais

Les réglages sont inexistantes, si ce n'est la présence des potentiomètres de correction. On interconnectera le filtre et la carte alimentation. Après avoir mis cette dernière sous tension, on contrô-

lera la présence du +15V et du -15V (à $\pm 5\%$ près). Le filtre mis hors tension, on insérera les circuits intégrés dans leur support. On injectera dans les entrées (connecteurs RCA) un signal sinusoïdal d'une fréquence de 1000Hz. On connectera sur l'une des entrées et des sorties médiums-aigus, les sondes d'un oscilloscope bicourbe. On constatera que le signal de sortie est identique au signal d'entrée. En diminuant la fréquence du générateur, on devra apercevoir une assez brutale atténuation de la courbe aux alentours de 250Hz. On connectera ensuite la sonde à la sortie graves afin de vérifier l'action des poten-

tiomètres de réglages des fréquences, en réglant successivement le générateur sur les fréquences de résonance des filtres. L'atténuation et l'amplification maximales ne devront être obtenues que pour le réglage du potentiomètre concerné. L'action sur les autres potentiomètres ne devra produire qu'une assez faible variation de niveau. Les entrées du filtre actif admettent des signaux d'amplitude s'étalant sur une assez large gamme (quelques centaines de mV à plus de 2V). On l'intercalera de préférence entre le préamplificateur et les amplificateurs de puissance.

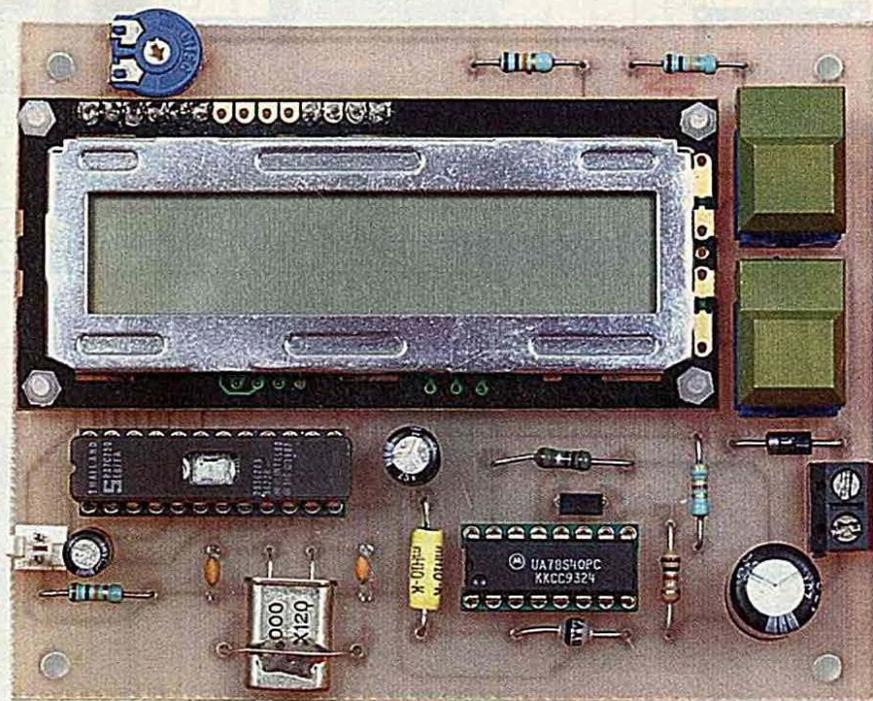
P. Kurilic

Horloge de décompte des secondes pour l'An 2000

L'an 2000 approche à grand pas et chacun se prépare à fêter l'événement comme il se doit. Pour vous permettre de voir l'événement approcher nous vous proposons ce mois-ci une petite horloge amusante qui décompte le temps restant avant l'an 2000.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

- AFF1 : Afficheur LCD avec logique intégrée, 1 ligne de 16 caractères LM16155 ou LTN111.
- AJ1 Résistance ajustable horizontale 4,7k Ω
- BP1, BP2 : Touche contact ITT Shadow série SE, fonction poussoir (référence SET-0-90-G-OA).
- CN1 : Bornier de connexion à vis, 2 plots, au pas de 5,08mm, à souder sur circuit imprimé, profil bas.
- C1 : 10 μ F/25 Volts, sorties radiales
- C2 : 220pF
- C3 470 μ F/25 Volts, sorties radiales
- C4, C5 : Condensateur céramique 33pF, au pas de 5,08mm
- C6 : 100 μ F/25 Volts, sorties radiales
- D1 : BYV27
- D2 : 1N4001 (diode de redressement 1A/ 100V)
- JP1 : Jumper au pas de 2,54mm
- L1 : Inductance 100mH
- QZ1 : Quartz 12MHz en boîtier HC49/U
- R1, R5, R6 : 10k Ω 1/4W 5 %
- R2 : 1 Ω 1/2W 5 %
- R3 : 3,3k Ω 1/4W 5 %
- R4 : 1k Ω 1/4W 5 %
- U1 : Microcontrôleur 87C750
- U2 : UA78S40



Certes, le montage n'est pas d'une grande utilité mais il faut bien s'amuser de temps en temps. Le schéma de notre montage est visible en figure 1. Comme vous pouvez le constater de visu, l'emploi du microcontrôleur 87C750 associé à un afficheur LCD simplifie grandement les choses. La mise en œuvre du microcontrôleur est immédiate puisqu'il suffit d'y adjoindre un quartz, avec les capacités associées, et une cellule de remise à zéro (R1/C1). C'est bien là l'intérêt de ce genre de microcontrôleur car en revanche le logiciel doit pouvoir tenir dans l'EPROM de 1K dont dispose le circuit. C'est quelques fois limite, surtout si l'on souhaite réaliser une interface agréable pour l'utilisateur final. Mais on ne peut pas tout avoir !

L'afficheur LCD sera piloté par le microcontrôleur en mode 4 bits. Il reste des broches libres sur le port P1 mais pour simplifier le dessin du circuit imprimé nous nous sommes contenté d'utiliser le mode 4 bits. Certes, cela réclame un peu plus de travail de la part du microcontrôleur, mais

il aura bien assez de temps libre pour s'en occuper. Le clavier de saisie est réduit à deux rudimentaires boutons poussoir. Pour une horloge c'est désormais une situation courante. Les boutons poussoir amènent au niveau bas les signaux -INT0 et -INT1. Cela pourrait permettre de gérer les poussoirs par des routines d'interruption appropriées. Finalement la technique du 'polling' sera plus adéquate pour notre petit montage. Cette technique consiste à scruter régulièrement l'état des lignes concernées. Cela suppose bien entendu que les routines de gestion des boutons poussoir soient appelées suffisamment rapidement pour que l'utilisateur ne se rende compte de rien. Dans notre cas de figure cela n'a posé aucun problème. La carte sera alimentée par une tension de 12VDC qui n'a pas besoin d'être stabilisée. Une tension correctement filtrée fera très bien l'affaire, comme c'est le cas par exemple des petits blocs d'alimentation d'appoints pour calculatrices. La diode D2 permet de protéger le montage en cas d'inversion du connecteur d'alimen-

tation. Le circuit U2 permet de constituer un petite alimentation à découpage. L'intérêt de ce type d'alimentation réside dans le rendement obtenu. Nous avons retenu ce type d'alimentation pour notre montage afin de limiter l'échauffement du montage (car ce dernier doit être en service pour un peu moins de 4 ans).

Le circuit U2 est utilisé en mode 'step-down' (tension de sortie plus faible que la tension d'entrée). Le pont diviseur formé par R3 et R4 informe le circuit sur l'écart entre la tension de sortie et la valeur imposée par la tension de référence interne. Si la tension de sortie est trop faible le circuit va mettre en conduction un transistor interne (entre SWC et SWE) à intervalle de temps réguliers. De la sorte, le condensateur C6 va se charger au travers de l'inductance L1. L'intérêt du circuit c'est de permettre à l'inductance L1 d'emmagasiner de l'énergie pendant un certain temps (tout en fournissant le courant au condensateur C6), puis de restituer l'énergie (toujours au condensateur C6), grâce à une diode montée en inverse. Le circuit U2 dispose d'une diode interne, mais nous avons préféré utiliser une diode externe rapide, ce qui permet d'augmenter le rendement de l'ensemble. C'est le condensateur C2 qui détermine la fréquence de l'oscillateur interne qui pilote le transistor de commutation via une bascule et une logique appropriée. La valeur des composants L1 et C2 est étroitement liée et dépend aussi du courant de sortie. Dès que la tension de sortie a atteint la valeur souhaitée, le circuit U2 inhibe complètement la commande du transistor interne.

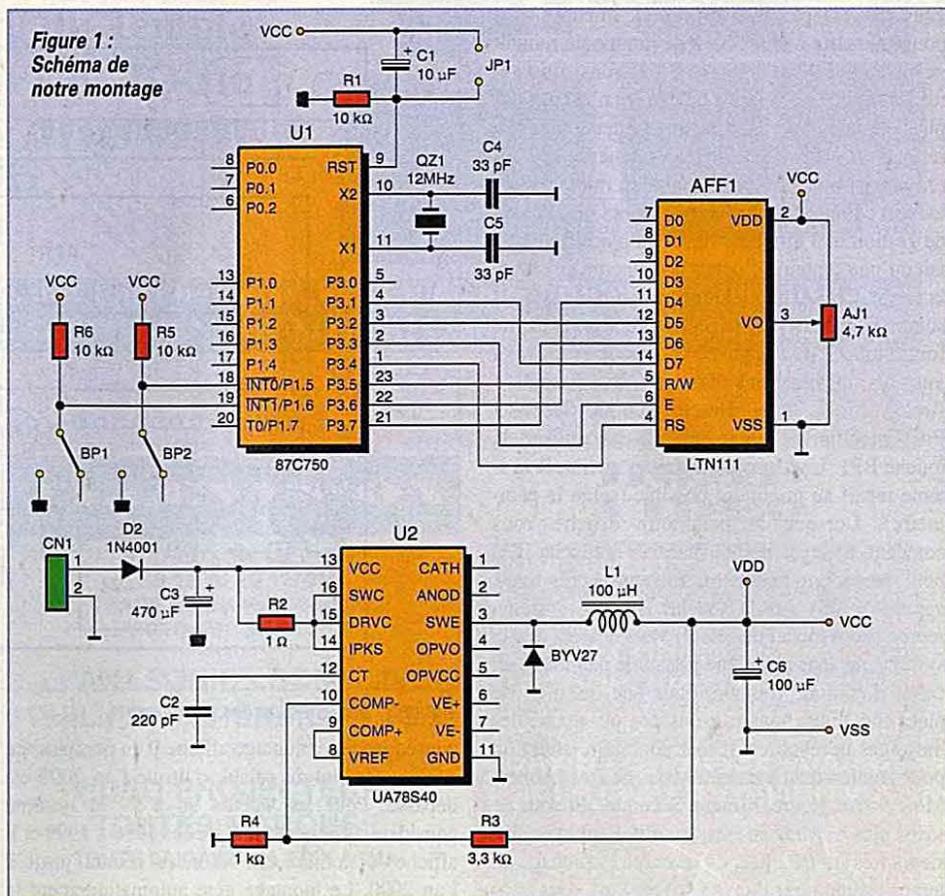
Selon la charge connectée en sortie le transistor de commutation restera inhibé plus ou moins longtemps. Le choix du condensateur C2 détermine la rapidité du montage à réagir aux variations du courant consommé.

Réalisation

Le dessin du circuit imprimé est visible en figure 2. La vue d'implantation associée est reproduite en figure 3. Les pastilles seront percées à l'aide d'un foret de 0,8mm de diamètre, pour la plupart. En raison de la taille réduite des pastilles concernées (pour pouvoir passer les pistes entre les pastilles) il vaudra mieux utiliser des forets de bonne qualité pour éviter d'emporter les pastilles. En ce qui concerne D1, CN1, BP1 et BP2 il faudra percer avec un foret de 1mm de diamètre.

Avant de réaliser le circuit imprimé il est préférable de vous procurer les composants pour vous assurez qu'ils s'implanteront correctement. Cette remarque concerne particulièrement l'afficheur LCD. Il n'y a pas de difficulté particulière pour l'implantation. Soyez tout de même attentifs au sens des condensateurs et des circuits intégrés.

Le microcontrôleur U1 sera programmé avec le contenu d'un fichier que vous pourrez vous procurer par téléchargement sur le serveur Minitel (36 15 HP). Vous trouverez les fichiers "U1.BIN" et "U1.HEX" qui correspondent aux formats binaire et HEXA INTEL. Choisissez le fichier dont vous avez besoin, selon le modèle de programmeur d'EPROM dont vous disposez. 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).

Afin de vous permettre de contrôler l'intégrité des fichiers vous trouverez en figure 4 le listing du contenu en hexadécimal.

Mise à l'heure de l'horloge

Dès la mise sous tension, le montage démarre à partir du 1er septembre 1996 à 0 heure du matin. Si vous n'apercevez rien sur l'afficheur à la mise sous tension, c'est sûrement qu'il faut régler AJ1. Une fois que le contraste de l'afficheur est correct

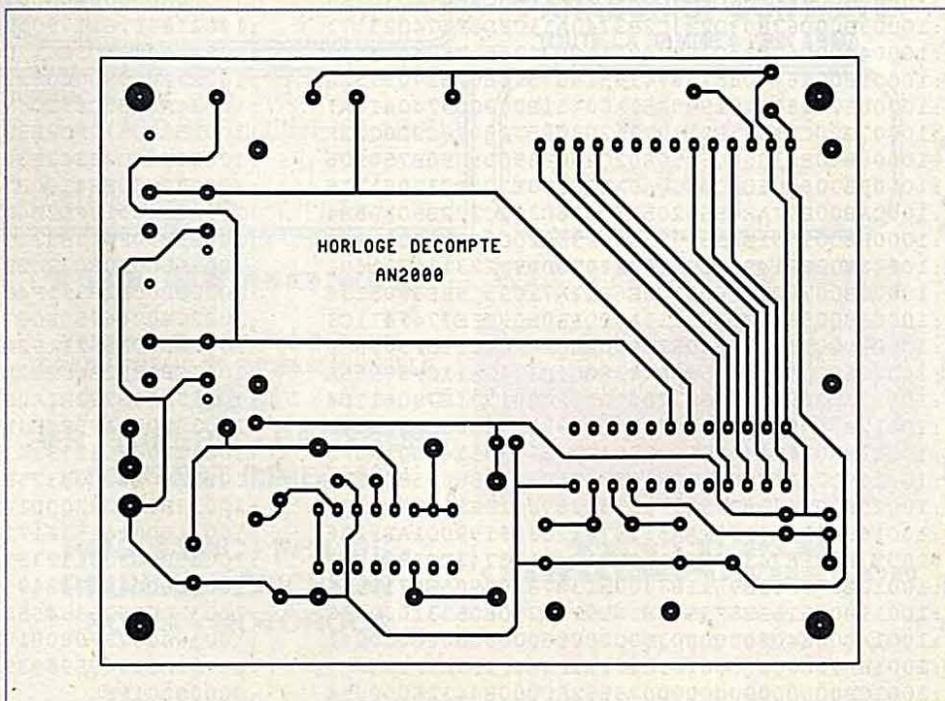


Figure 2 - Circuit imprimé, côté cuivre, échelle 1.

vous pourrez passer à la mise à l'heure. Vous pourrez mettre à jour l'horloge interne du montage en appuyant sur la touche BP2. Vous constaterez à l'usage que le mode opératoire n'est pas des plus ergonomique. Au départ l'auteur comptait réaliser un système plus agréable à mettre à l'heure, mais la mémoire programme du microcontrôleur est comptée. Une fois les routines de calcul et de gestion de l'afficheur mises en place il ne restait qu'une centaine d'octets pour mettre en œuvre la saisie. Ceci explique donc pourquoi nous nous sommes contentés de la procédure suivante. Une fois la touche BP2 appuyée vous pourrez mettre à jour les informations dans l'ordre ci-après : Année, Mois, Jours, Heure, Minute, Seconde. Pour modifier le paramètre affiché utilisez la touche BP1. Une fois le maximum atteint, le système repart au minimum possible (selon le paramètre). Lorsque le paramètre affiché vous convient, appuyez de nouveau sur la touche BP2 pour passer au paramètre suivant. Après avoir appuyé 6 fois sur la touche BP2, le système reprend son travail de calcul. Vous noterez que le système ne vous renseigne pas sur le paramètre en cours d'édition. Toujours pour une question de place mémoire, nous n'avons pas pu ajouter les messages nécessaires. Il faut donc faire attention pour savoir à quel paramètre vous en êtes (Année, Mois, Jours, Heure, Minute, Seconde). Si vous ne savez plus où vous en êtes, il suffit d'appuyer plusieurs fois sur BP2 jusqu'à revenir à l'affichage du temps restant pour l'an 2000. Dès lors, vous pouvez recommencer la mise à l'heure du montage en faisant bien attention cette fois-ci. Vous noterez que le paramètre des années peut prendre la valeur 00 à 99. Pour les valeurs 00 à 95, le montage considère qu'il s'agit des années 2000 à 2095. En

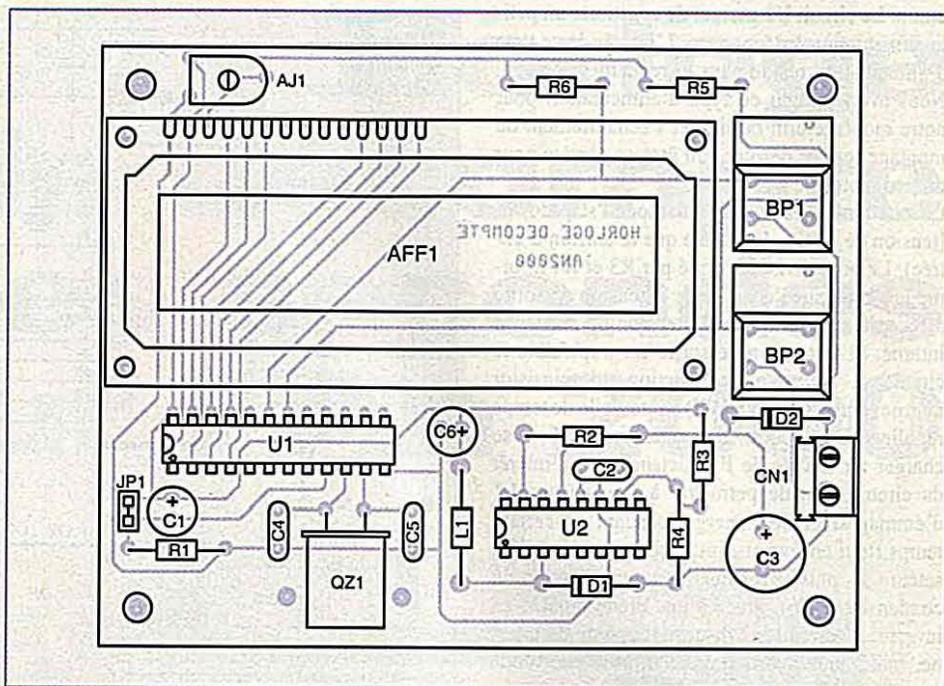


figure 3 - Implantation des composants.

conséquence le montage affiche 0 en permanence comme résultat du calcul, puisque l'an 2000 est dépassé. Pour les valeurs 96 à 99 le système considère qu'il s'agit des années 1996 à 1999 et il affiche le nombre de secondes restant jusqu'à l'an 2000. Le montage gère automatiquement le nombre de jours possible dans le mois en cours. Ainsi vous ne risquez pas de saisir un mois de février avec 31 jours, ce qui fausserait bien sûr tous les calculs. Notez au passage que puisqu'il ne reste plus d'année bissextile jusqu'à l'an 2000, il

n'y a pas à se soucier d'un éventuel mois de février de 29 jours. Le montage accepte cependant, pour l'année 1996 de saisir une date avant le 29/2/96. Dans ce cas le montage perd une journée dans le calcul. Mais ce cas de figure est juste un cas d'école puisqu'au moment où vous lisez ces pages, le 29/2/96 est passé depuis longtemps. En attendant l'an 2000 il ne vous reste plus qu'à vous exercer avec ce petit montage qui, nous l'espérons, vous amusera entre amis le moment venu.

M Miron.

```
:0200000800B73
:1000B00018875870075812278227400F6D8FB75FC
:10001B000A0A750964758DFC758B18758CFC758ACD
:10002B0018D28CD2A9D2AFC2B3C2B5C2B474035129
:10003B00D67803D2B3C2B3740A11CFD8F674025177
:10004B00D6D2B3C2B3740A11CF74285146740C5173
:10005B00467406514674145146751660751709752A
:10006B001801751900751A00751B008009740A11A7
:10007B00CF3095F911D731203095F280F9C0D0C02F
:10008B00E0300005D50802C200B290D5090B750906
:10009B0064D50A05750A0AD201D0E0D0D032061118
:1000AB00B8FAE6B5020511C8F6D322C322B9030884
:1000BB009001BEE51793042290020C80039002126C
:1000CB00E9149322F508D200200FD223115781691
:1000DB0079017F0651C2E6712A7109515BE5F05136
:1000EB005B11FD400411A980EB0809DFE7741411C3
:1000FB00CF2230960530950280F8741E11CF3096C2
:10010B000530950580ECC38001D3741E11CF30965A
:10011B00F93095F62220010122C201781B790611D4
:10012B00A9500318D9F9780C7905E4F608D9FCE540
:10013B0016B460005002804D7463C395169001A5F0
:10014B0051189001CBE51775F005A42582F582E5D2
:10015B00F03583F583740151189001BEE51793C3F5
:10016B0095189001AA51187417C395199001AF51A6
:10017B0018743BC3951A9001B45118743DC3951B69
:10018B009001B951187400513878107905E671094E
:10019B00515BE5F0515B18D9F4220060533100003C
:1001AB00640800000360000006000000000010041
:1001BB00000000001F1C1F1E1F1E1F1E1F1E1FC7
:1001CB000000000000007685280000844326000014
```

```
:1001DB000076230000801621000096481800007658
:1001EB0089150000922113000084510000889427
:1001FB000700000427050000846702000000000D0
:10020B0000640D00183C3C00010100000601DFB68
:10021B0078117905E493F608A3D9F9780C79117A5A
:10022B0005C3E637D4F60809DAF8DBEF22F50BB491
:10023B000800400224382480514622519FC2B4C288
:10024B00B5C451D6D2B3C2B3C451D6D2B3C2B32202
:10025B00519FC2B5D2B4C451D6D2B3C2B3C451D6D6
:10026B00D2B3C2B3050BE50BB4080674C05146807C
:10027B000EB4100B74805146750B0074025146225C
:10028B00519FD2B4D2B5D2B351F4C2B3C4D2B3518D
:10029B00F4C2B322C0E051AE20E7FB740AD5E0DF7
:1002AB00D0E022C2B4D2B551EBD2B351F4C2B3C435
:1002BB00D2B351F4C2B322C0E0740151467402515F
:1002CB0046750B00740211CFD0E022C0D0A2E09291
:1002DB00B6A2E192B2A2E292B7A2E392B1D0D0223F
:1002EB00D2B6D2B2D2B7D2B122C0D0A2B692E0A2CD
:1002FB00B292E1A2B792E2A2B192E3D0D0229003E4
:10030B001AF5F054F0C493C5F0540F93C5F0223096
:10031B00313233343536373839414243444546C0A0
:10032B0082C08375F06484C5F090033D93D083D075
:10033B00822200010203040506070809101112139B
:10034B0014151617181920212223242526272829AE
:10035B0030313233343536373839404142434445F6
:10036B004647484950515253545556575859606156
:10037B0062636465666768697071727374757677AA
:10038B0078798081828384858687888990919293FE
:06039B009495969798999D5
:00000001FF
```

figure 4 - listing de programmation du microcontrôleur HEXA.

P... comme PLUVIOMETRE

L'eau est sur notre planète l'élément le plus répandu; elle représente également environ 70 % du poids du corps d'un homme adulte. Elle joue dans le sol un rôle important, et son absence détermine directement le type de climat d'un pays. La pluviométrie est précisément la science de la climatologie qui observe et mesure la répartition des pluies dans l'espace et surtout dans le temps. Chacun d'entre nous écoute les prévisions atmosphériques et quelquefois espère une pluie bénéfique pour le lendemain ou encore un temps clément pour une balade.

Pour apprécier la quantité d'eau précipitée par l'atmosphère en un lieu déterminé, on utilise traditionnellement un instrument appelé pluviomètre. Le modèle courant à lecture directe comporte un récipient gradué surmonté d'un entonnoir dont la section réceptrice est connue. A intervalles réguliers, on vide l'eau accumulée en mesurant préalablement la hauteur atteinte par les précipitations, qui représentent toute l'eau atmosphérique, sous ses divers états (pluie, neige, brouillard).

Tous les pays du monde ne bénéficient pas des mêmes largesses du ciel en matière de pluie. On cite des régions en Asie notamment, où plus de 1000 mm d'eau sont tombés en 24 heures! Au Chili, au contraire, certaines localités ne connaissent pas la pluie pendant plusieurs années consécutives. Le record mon-

dial se situe à plus de 11 (oui, onze) mètres d'eau annuellement, et par mètre carré de surface, dans une région de l'Inde.

Mesurer la quantité d'eau :

Outre l'entonnoir classique et rudimentaire, des solutions nombreuses et originales existent en matière de pluviomètre. Le modèle à pesée délivre des impulsions à chaque fois qu'un volume précis d'eau est détecté, puis vidé.

Le pluviomètre à flotteur est tout aussi astucieux. Pour réussir à construire un pluviomètre totalement électronique, il faut bien entendu parvenir à collecter les gouttes d'eau tombées sur une surface donnée, puis à traduire cette quantité d'eau parfois faible en une hauteur exprimée en millimètres. Il faut ensuite afficher cette valeur d'une manière stable et visible, en permettant éventuellement la remise à zéro du dispositif de comptage si on souhaite mesurer pendant seulement un laps de temps très précis.

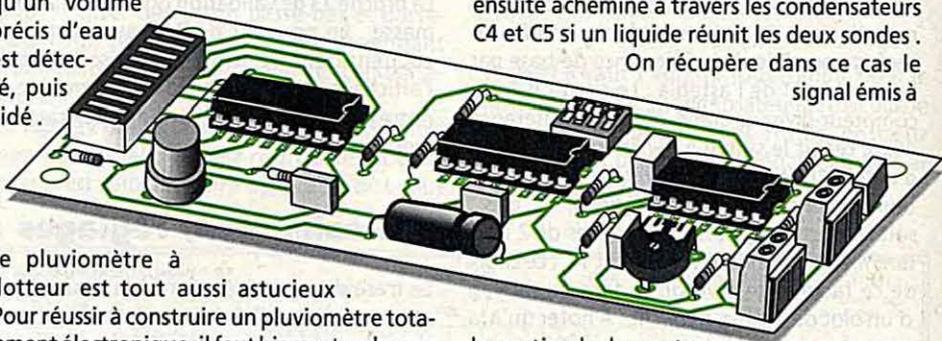
Pour être pratique, il faudra également ne pas être obligé d'affronter les intempéries pour apprécier la quantité d'eau qui tombe ou est déjà tombée. Un capteur séparé s'impose,

relié au module principal par quelques fils. Enfin, l'étalonnage de ce pluviomètre se doit d'être aisé, précis et fiable dans le temps.

Détecter les gouttes d'eau :

Le schéma proposé à la figure 1 comporte dans sa partie gauche un détecteur de pluie, dispositif astable fort simple, qui transmet ses impulsions seulement si des gouttes d'eau viennent mettre en contact les deux sondes, très proches l'une de l'autre. Les portes NAND trigger A et B génèrent un signal rectangulaire dépendant à la fois de P1 et de C3, signal ensuite acheminé à travers les condensateurs C4 et C5 si un liquide réunit les deux sondes.

On récupère dans ce cas le signal émis à



la sortie de la porte NAND C pour le traitement du comptage. A noter que l'utilisation d'un signal alternatif sur les sondes évitera la destruction prématurée de celles-ci par un effet d'électrolyse inévitable en courant continu.

Compter les gouttes d'eau :

Il faudra sans doute de nombreuses gouttes d'eau pour atteindre effectivement un millimètre d'eau sur une surface d'un mètre carré.

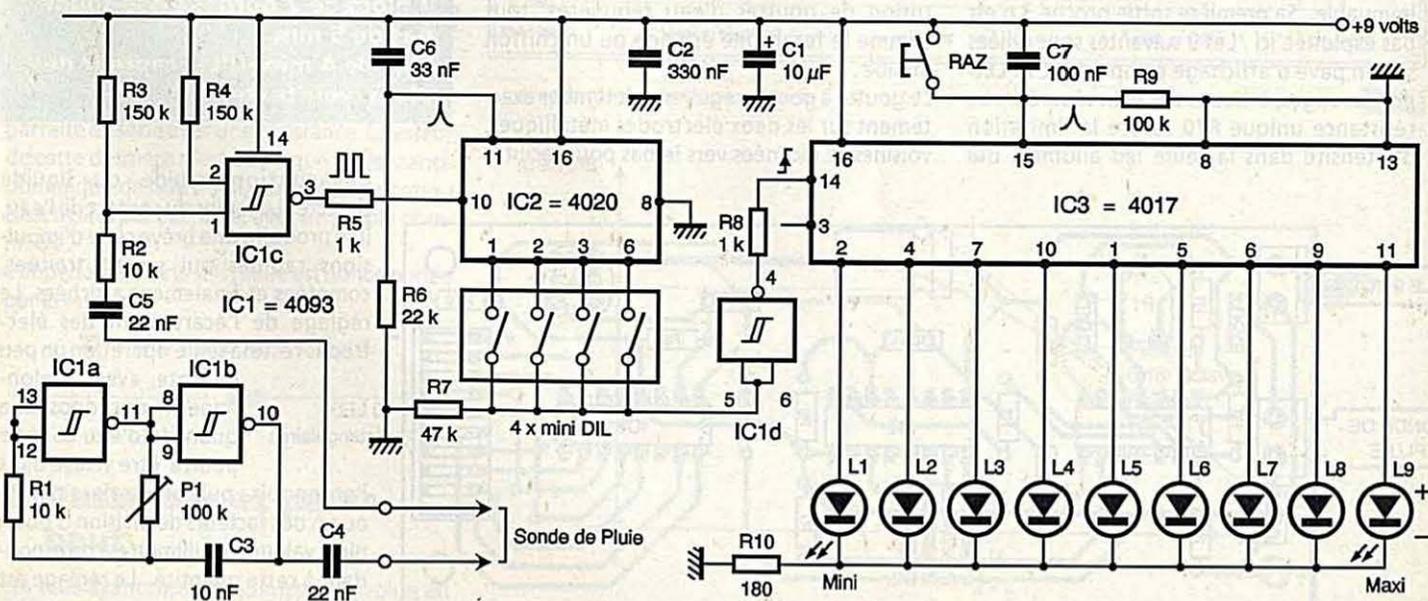


Fig 1

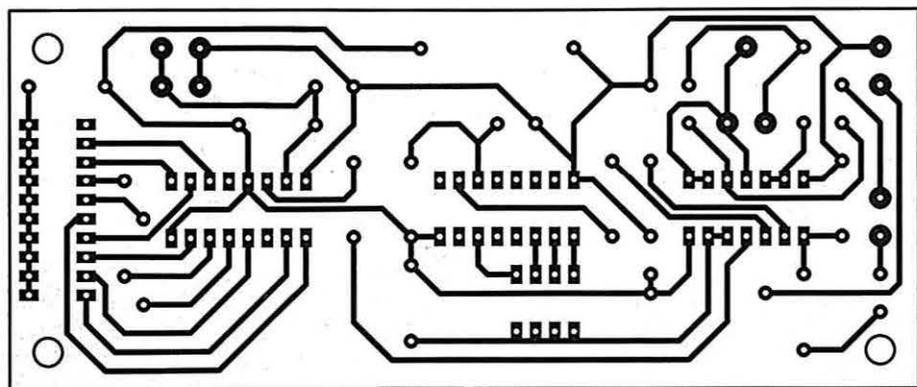


Fig 2

A cet effet, nous mettons en œuvre un ensemble diviseur binaire, capable d'introduire un facteur de division réglable, en plus du réglage possible de la fréquence de base par l'ajustable P1 de l'astable. Le circuit IC2, un compteur-diviseur CMOS portant la référence 4020, reçoit le signal à diviser sur sa broche d'entrée 10. Nous n'avons retenu que les facteurs de division issus des broches 6, 1, 2, et 3, soit respectivement les puissances de 2 portant les poids binaires 7, 12, 13 et 14. Le choix de ce facteur de division se fera au moyen d'un bloc de 4 inters mini-DIL. A noter qu'à la mise sous tension, le condensateur C6 génère un bref signal positif destiné à initialiser le circuit IC2.

Afficher le niveau de l'eau :

A chaque impulsion provenant du circuit diviseur, donc sur l'entrée de la porte NAND D câblée ici en inverseur, le circuit IC3 recevra lui aussi une impulsion positive sur son entrée horloge. Il s'agit du célèbre compteur décimal C/MOS 4017, capable de piloter l'une après l'autre ses 10 sorties, selon un ordre immuable. Sa première sortie broche 3 n'est pas exploitée ici. Les 9 suivantes sont reliées sur un pavé d'affichage comportant 10 LED plates rouges, à électrodes bien séparées. La résistance unique R10 assure la limitation d'intensité dans la seule led allumée, qui

visualise en fait la hauteur d'eau atteinte. La broche 13 de validation doit être reliée à la masse. Le poussoir de RAZ aux bornes du condensateur C7 assure la remise à zéro de l'affichage, et simule la vidange complète de notre pluviomètre avant une autre période de mesure.

Réalisation, réglages :

Le tracé des pistes de cuivre à la figure 2 correspond à la totalité des composants proposés dans le schéma. Il sera réalisé de préférence avec un procédé photographique. La mise en place des composants est facilitée par les indications de la figure 3, aidée de la liste du matériel. N'oubliez pas les 3 straps et veillez surtout à la bonne orientation des éléments polarisés, comme le barreau de 10 LED, qui peut être remplacé par 10 LED individuelles plates soigneusement alignées.

La difficulté consiste peut-être dans la confection du capteur extérieur : un simple entonnoir en plastique est chargé de recueillir les eaux de pluie. Un bouchon poreux constitué par un morceau de "SCOTCH BRITE" obturera l'orifice vers le bas, afin de favoriser la constitution de gouttes d'eau régulières, tout comme le ferait une éponge ou un chiffon imbibé.

Le goutte à goutte régulier doit tomber exactement sur les deux électrodes métalliques, voisines et inclinées vers le bas pour faciliter

NOMENCLATURE

- 1) semi-conducteurs :
 IC1 = quadruple NAND trigger CMOS 4093
 IC2 = étages diviseurs par 2 CMOS 4020
 IC3 = compteur décimal CMOS 4017
 L1 à L9 = barreau de 10 leds plates rouges

- 2) résistances (toutes valeurs 1/4 de watt) :
 R1, R2 = 10 kΩ (marron noir orange)
 R3, R4 = 150 kΩ (marron vert jaune)
 R5 = 1 kΩ (marron noir rouge)
 R6 = 22 kΩ (rouge rouge orange)
 R7 = 47 kΩ (jaune violet orange)
 R8 = 1 kΩ (marron noir rouge)

- R9 = 100 kΩ (marron noir jaune)
 R10 = 180 Ω (marron gris marron)
 P1 = ajustable horizontal 100 kΩ

- 3) condensateurs :
 C1 = chimique vertical 10 μF/25 V
 C2 = plastique 330 nF
 C3 = plastique 10 nF
 C4, C5 = plastique 22 nF
 C6 = plastique 33 nF
 C7 = plastique 100 nF

- 4) divers :
 support à souder 14 broches
 2 supports à souder 16 broches
 poussoir miniature pour C.1.
 2 blocs de 2 bornes vissé-soudé, pas de 5 mm
 bloc de 4 mini-DIL + capteur de pluie (voir texte)

l'évacuation rapide du liquide détecté. Le temps du contact de l'eau, il se produira une brève série d'impulsions rapides qui seront traitées, comptées et finalement affichées. Le réglage de l'écartement des électrodes reste la seule opération un peu délicate, avec l'étalonnage. A ce propos, une quantité d'eau connue pourra être versée dans

10 LED rectangulaires

l'entonnoir ; puis on essaiera par P1 ou un des facteurs de division d'obtenir la valeur en millimètres correspondant à cette quantité. Le réglage est définitif.

Guy ISABEL

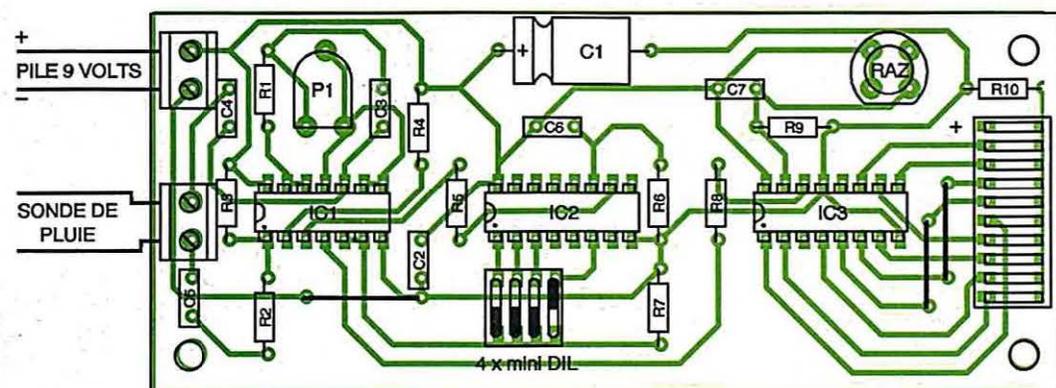


Fig 3

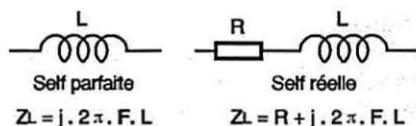
COMMENT CALCULER SES MONTAGES ?



Maintenant que vous savez comment calculer la valeur de n'importe quelle self (ou presque), reste à voir comment les utiliser dans un montage. Si vous avez suivi sans difficulté majeure ce que nous vous avons expliqué à propos des condensateurs, cela ne devrait pas vous poser trop de problème car les notions de base restent les mêmes.

■ Self parfaite et self réelle

L'impédance d'une self parfaite s'exprime comme celle d'un condensateur sous forme d'un nombre complexe et a pour valeur : $Zl = j \times 2 \times \pi \times F \times L$ où F est évidemment la fréquence et L l'inductance de la self. Cette relation, que nous utiliserons dans les calculs car elle reste valable le plus souvent en première approximation, ne correspond en réalité qu'à une self parfaite. En effet, si l'on rend F égale à zéro, c'est à dire si l'on fait traverser notre self par du courant continu, on trouve une impédance nulle. Cela n'est évidemment pas possible ne serait-ce qu'à cause de la résistance ohmique des fils qui la constituent.



Self parfaite et self réelle.

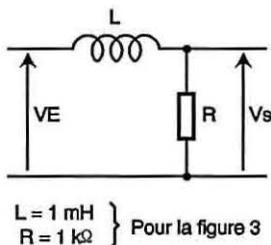
Fig 1

Comme le montre la figure 1, une self réelle peut donc être représentée comme une self parfaite en série avec une résistance. La valeur de cette dernière n'est autre que la résistance ohmique de notre self, mesurée en continu c'est à dire, par exemple, avec un simple ohmmètre. L'impédance d'une self réelle est donc donnée par la relation :

$$Zl = R + j \times 2 \times \pi \times F \times L$$

■ Passe-bas et passe-haut

Les selfs ayant une impédance qui évolue en fonction de la fréquence, tout comme les

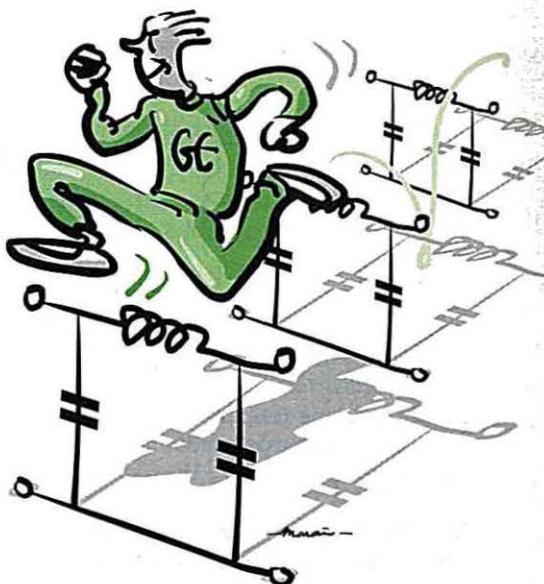


Un simple passe-bas à self ...

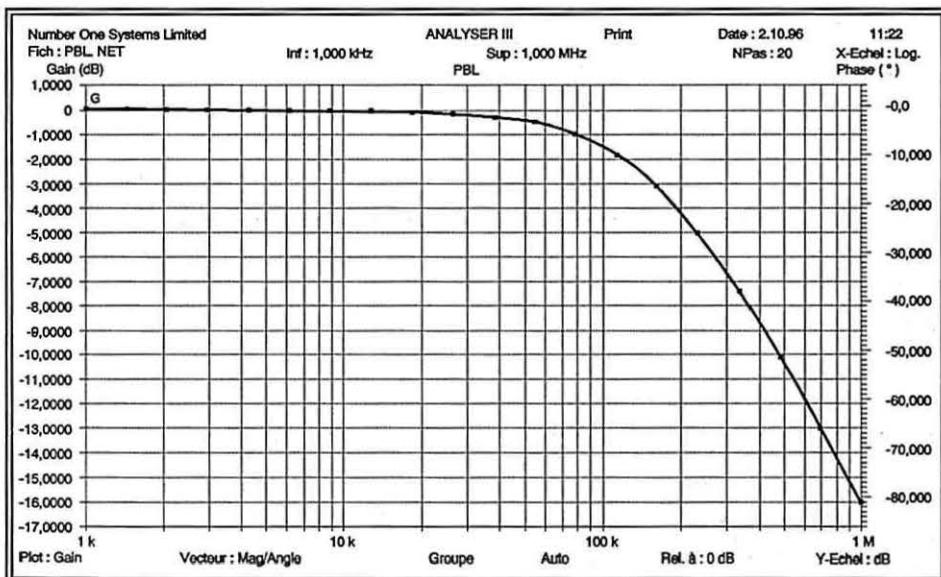
Fig 2

condensateurs, il est possible de les utiliser pour réaliser des filtres passe-bas et passe-haut. Une telle utilisation reste cependant nettement plus rare que celle des condensateurs.

La figure 2 présente ainsi le schéma d'un filtre passe-bas à self, dont la courbe de réponse exacte est visible figure 3 dans le cas où L vaut

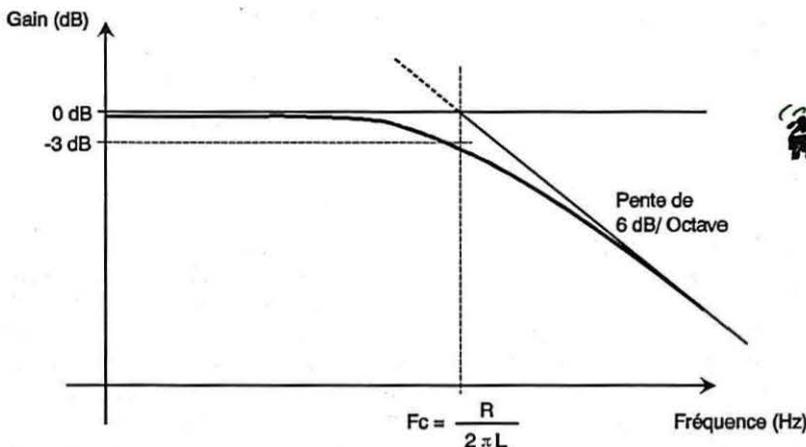


1 mH et R vaut 1 kohms. Tout comme pour le filtre équivalent à condensateur, cette courbe peut être simplifiée sous forme de deux droites dont une de pente égale à 6 dB par octave comme indiqué figure 4.



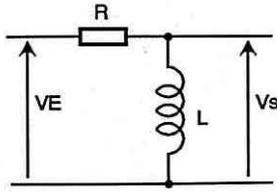
... avec sa courbe de réponse exacte ...

Fig 3



... et sa version simplifiée.

Fig 4



Un passe-haut à self est tout aussi simple !

Fig 5

La fréquence de coupure à -3 dB de notre filtre est donnée par la relation :

$$F_c = R/2 \times \pi \times L$$

De même, la figure 5 présente le schéma d'un filtre passe-haut, mais nous sommes quasiment certains que vous l'aviez déjà trouvé vous-même. Sa courbe de réponse peut, ici

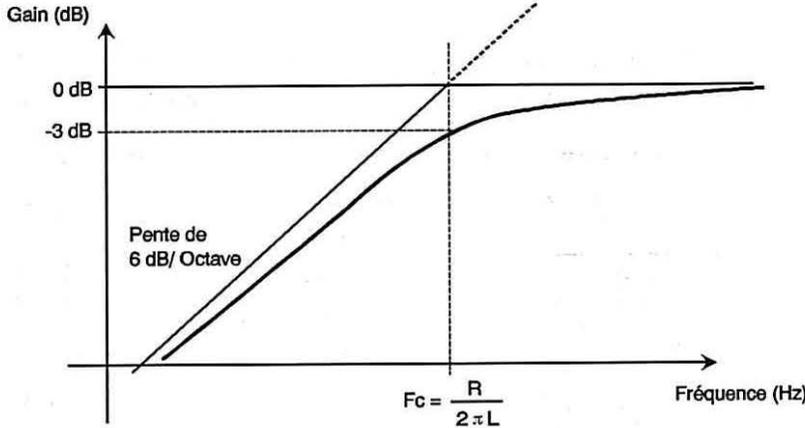


Fig 6

Et sa courbe de réponse simplifiée également.

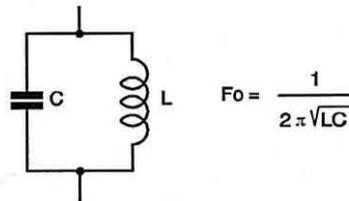
encore, être représentée au moyen de deux droites dont une de pente égale à 6 dB par octave comme indiqué figure 6.

Cette utilisation des selfs est cependant loin d'être la plus importante puisque l'on sait faire aussi bien avec de simples condensateurs, tout de même plus agréables à manipuler que nos bobines !

Par contre, les selfs deviennent plus intéressantes lorsqu'on les associe à des condensateurs pour constituer des circuits série ou parallèle comme nous allons le voir maintenant.

■ Circuit résonant ou "bouchon"

La figure 7 présente ce que l'on appelle en général circuit bouchon, circuit résonant ou éliminateur de bande. Calculons son impédance en supposant nos composants parfaits. Nous avons une self en parallèle avec un condensateur soit :



Le circuit résonant ou "bouchon".

Fig 7

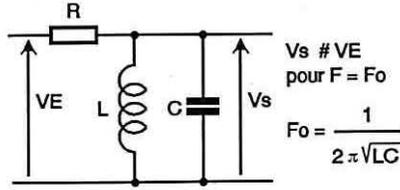
cas de le dire !) ne doit pas vous effrayer car nous n'allons nous intéresser qu'à son dénominateur qui s'annule pour :

$$4 \times L \times C \times \pi^2 \times F^2 = 1$$

soit encore pour :

$$F_0 = 1/2 \times \pi \times \sqrt{L \times C}$$

Si le dénominateur de Z s'annule, cela signifie que Z tend vers l'infini. En pratique, et comme les composants ne sont pas parfaits, cet "infini" est limité à une valeur plus ou moins élevée dépendant de la qualité des composants. Cela signifie cependant que pour la fréquence particulière F_0 , donnée par la relation ci-dessus et appelée fréquence d'accord ou de résonance du circuit, son impédance devient



Utilisation typique dans un récepteur radio.

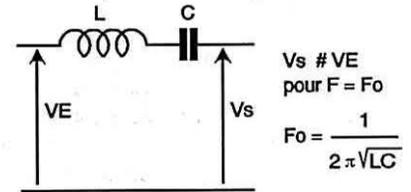
Fig 8

extrêmement élevée. Pour la petite histoire, sachez que la relation donnant F_0 est appelée formule de Thomson.

Notre circuit L-C parallèle mérite donc bien le nom de circuit bouchon. On constate en effet qu'il laisse passer sans difficulté les signaux de fréquence éloignée de F_0 et qu'il arrête les signaux d'autant plus efficacement que leur fréquence se rapproche de F_0 .

En pratique, ce circuit est souvent mis en œuvre sous la forme visible figure 8 où il permet la sélection d'une fréquence précise, F_0 bien sûr. C'est un circuit de ce type que vous retrouvez à l'entrée de n'importe quel récepteur radio, même les plus modernes, pour l'accord sur la station que vous voulez écouter. Cet accord est rendu possible en remplaçant le condensateur fixe de notre figure par un condensateur variable qui permet donc une modification continue de la valeur de F_0 sur une plage plus ou moins importante.

■ Circuit anti-résonant ou "trappe"



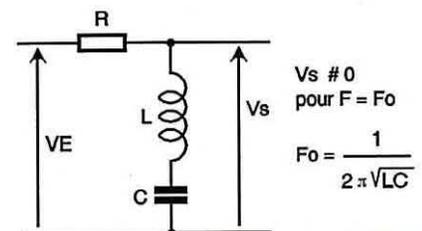
Le circuit série ou "trappe".

Fig 9

L'association en série d'une self et d'un condensateur comme indiquée figure 9, même si elle est un petit peu moins répandue que le circuit bouchon, reste d'usage courant chez les spécialistes des montages haute fréquence. On obtient alors un circuit appelé anti-résonant (ce qui ne veut pas dire grand chose), trappe ou encore passe-bande. L'impédance d'un tel circuit est tout simplement donnée par la relation :

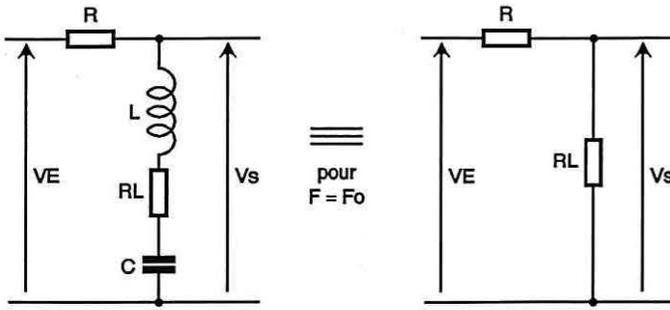
$$Z = j \times 2 \times \pi \times L \times F + 1/j \times 2 \times \pi \times C \times F$$

ce qui, après réduction et mise en forme conduit à :



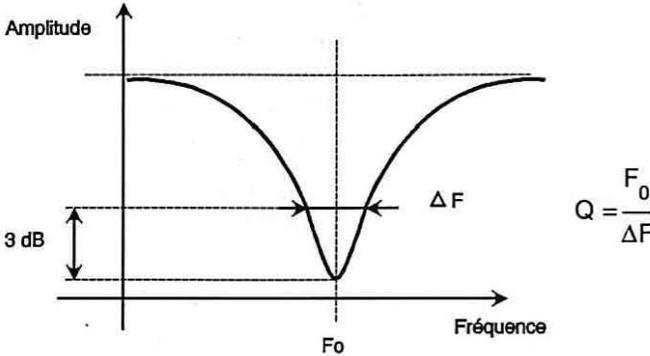
Monté comme cela, on comprend mieux d'où vient l'appellation "trappe".

Fig 10



La résistance série de la self ne peut pas toujours être négligée.

Fig 11



Mise en évidence du facteur de qualité Q.

Fig 12

$$Z = (1 - L \times C \times F^2 + 4 \times \pi^2) / j \times 2 \times \pi \times C \times F$$

L'intérêt essentiel de cette relation, complexe elle aussi, est qu'elle s'annule pour une valeur particulière F_0 de F telle que : $F_0 = 1/2 \times \pi \times \sqrt{L \times C}$; cela a un petit air connu n'est ce pas ?

Notre circuit L-C série présente donc une impédance nulle pour la fréquence F_0 déterminée par la formule ci-dessus. En pratique, et comme les composants ne sont pas parfaits, cette nullité se limite en fait à la valeur de la résistance série de notre self réelle mais, si cette dernière est de bonne qualité, elle peut être très faible.

Pourquoi ce circuit s'appelle-t-il "trappe" nous direz-vous ? Tout simplement parce qu'il s'utilise le plus souvent sous la forme visible figure 10. Au vu de ce qui précède, on comprend très bien qu'un tel montage va laisser passer tous les signaux de fréquence éloignée de F_0 alors que le circuit L-C va littéralement absorber les signaux de fréquence égale ou voisine de F_0 comme un piège ou une trappe !



Composants réels et facteur de qualité

Les composants réels présentent des imperfections qui compliquent un peu leurs modèles mathématiques. Les condensateurs sont ainsi affublés d'une résistance de fuite que l'on retrouve en parallèle sur la capacité. Fort heureusement, dès que l'on utilise autre

chose que des condensateurs chimiques, cette résistance de fuite est très élevée et peut quasiment toujours être négligée.

Les selfs, nous l'avons dit, sont affublées d'une résistance série due à la résistance ohmique des fils qui la constituent. Cette résistance ne peut malheureusement pas être négligée dès que l'on veut faire des calculs un tant soit peu précis sur les circuits L-C série ou parallèle que nous venons de voir, surtout au voisinage de leur fréquence d'accord F_0 . En effet, près de F_0 , le terme qui devient prépondérant dans l'expression de l'impédance est justement cette résistance puisque les autres éléments s'annu-

lent. En voici la démonstration avec le circuit série de la figure 11, réél cette fois :

$$Z = RL + j \times 2 \times \pi \times L \times F + 1/j \times 2 \times \pi \times C \times F$$

Pour la fréquence F_0 calculée ci-avant, les deux derniers termes sont égaux et opposés et il reste seulement $Z = RL$. Il n'est donc plus possible de négliger RL , aussi faible soit-elle.

Cette résistance RL définit la qualité du circuit puisque c'est elle et elle seule qui forme avec R un diviseur de tension pour le signal à la fréquence d'accord F_0 . C'est donc celle qui "dégrade" l'efficacité du circuit L-C et ce d'autant plus qu'elle est importante.

En présence d'un circuit L-C, parallèle ou série, on a donc été amené à définir ce que l'on appelle le facteur de qualité ou coefficient de surtension dont la lettre symbole normalisée est Q . Ce facteur de qualité peut être exprimé de diverses façons mais la plus significative est celle de la figure 12.

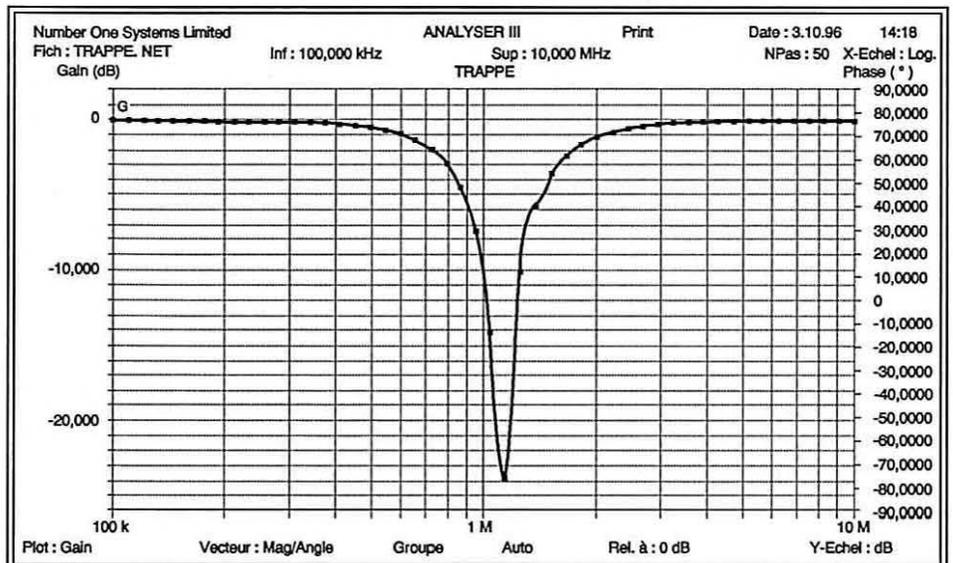
On conçoit bien alors que plus Q va être élevé, plus la largeur de bande à -3 dB sera réduite et donc plus le circuit L-C sera "efficace". Le terme exact est sélectif car le circuit ainsi réalisé "sélectionne" une fréquence et une seule parmi d'autres.

A titre d'exemples, nous avons tracé, pour le montage de la figure 11, deux courbes de réponse correspondant à des facteurs de qualité très différents :

- celle de la figure 13 correspond à une self dont la résistance série est de 0,5 ohm seulement ;

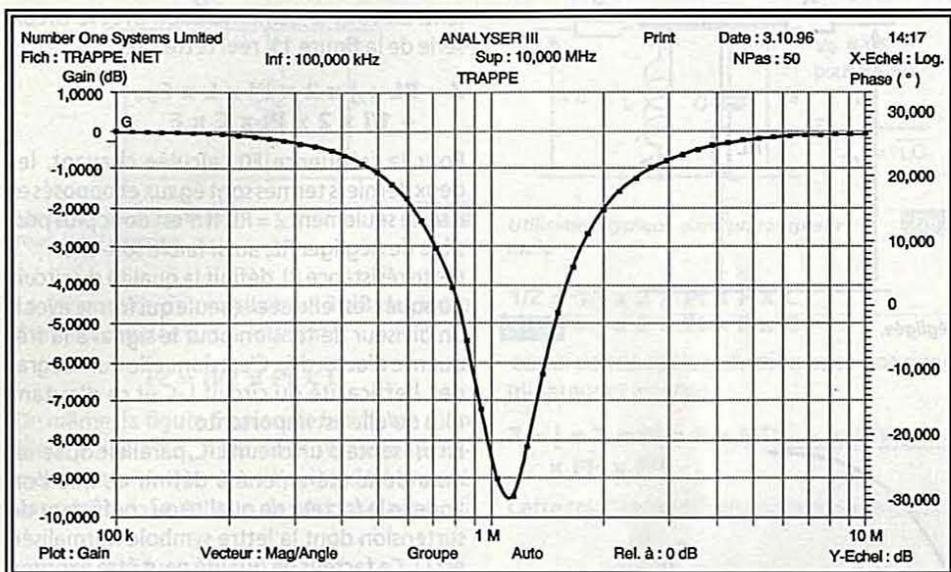
- celle de la figure 14 correspond à une très mauvaise self de résistance série égale à 50 ohms.

Attention en comparant ces figures, les graduations de l'axe des ordonnées sont différentes !



Courbe de réponse du montage de la figure 11 avec $RL = 0,5$ ohm.

Fig 13



Courbe de réponse du montage de la figure 11 avec $RL = 50$ ohms.

Fig 14

■ Filtres en T et filtres en PI

Ces phénomènes de résonance série ou parallèle permettent de réaliser des filtres passe-bas et passe-haut plus efficaces que les simples filtres R-C ou L-R que nous avons vu jusqu'à présent. Ce sont les filtres en T et les filtres en PI dont les schémas vous sont présentés figure 15.

Ces filtres présentent en outre l'avantage d'avoir une impédance constante sur une très large plage de fréquences, puisqu'elle ne dépend que de la valeur des composants passifs suivant la relation :

$$Z = \sqrt{LC}$$

La fréquence de coupure des filtres (tous modèles) est donnée par la relation :

$$F_c = 1/2 \times \pi \times \sqrt{L \times C}$$

qui décidément se trouve mise à toutes les sauces aujourd'hui !

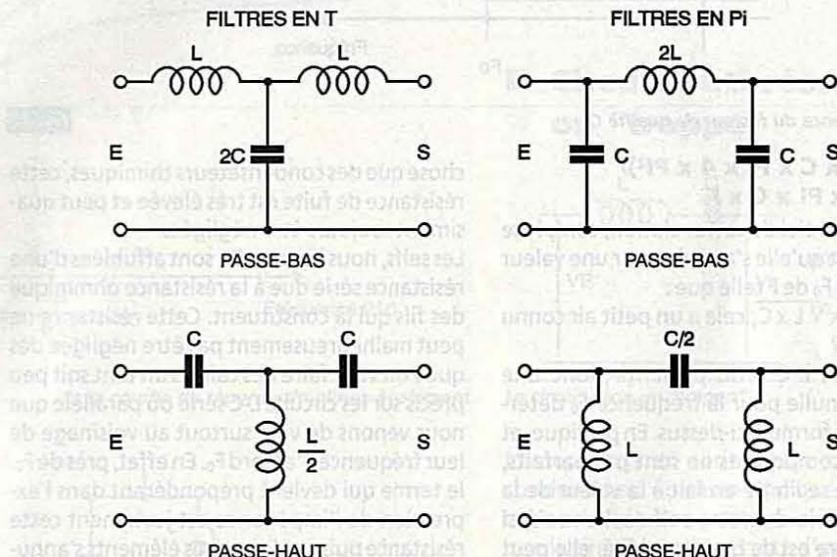
Ces deux relations permettent évidemment de calculer L et C en fonction de Z et de F_c sans aucune difficulté puisque l'on a :

$$L = Z/2 \times \pi \times F_c \text{ et}$$

$$C = 1/2 \times \pi \times F_c \times Z$$

■ Encore plus efficace !

Pour des applications où une très grande sélectivité est requise, c'est à dire où l'on cherche à éliminer ou à mettre en évidence (ce qui revient au même) une fréquence particulière, il est possible de recourir à des associa-



Filtres en T et en PI, passe-haut et passe-bas.

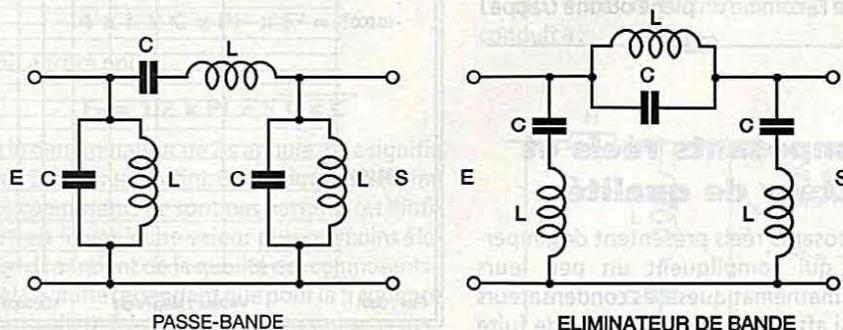
Fig 15

tions encore plus performantes par mise en série/parallèle de circuits bouchons et de trappes. Cela donne alors les exemples de la figure 16.

Leur fonctionnement est facile à comprendre

tion entre entrée et sortie sont recherchés, il faut également veiller à une disposition soignée des composants, utiliser du circuit imprimé double face avec plan de masse, etc ...

C. TAVERNIER



On peut associer des circuits L-C série et parallèle pour une plus grande efficacité.

Fig 16

Flash réalisations

GENERATEUR HAUTE FREQUENCE

A quoi ça sert ?

Dès que l'on réalise quelques montages mettant en œuvre de la haute fréquence, le générateur devient vite un outil indispensable.

Malheureusement, les appareils du commerce sont relativement coûteux, surtout si l'on souhaite qu'ils couvrent une large plage de fréquences.

Le montage que nous vous proposons maintenant, sans pouvoir rivaliser avec des appareils coûtant plusieurs milliers de francs, convient tout de même à de nombreuses applications. Il

couvre en effet de 50 kHz à un peu plus de 30 MHz et peut être modulé en amplitude par un oscillateur ou un générateur BF externe si vous le désirez. Qui plus est, sa réalisation est fort simple et son prix de revient est dérisoire.

Comment ça marche ?

Le schéma est un grand classique des années « transistors » et fait appel à un amplificateur différentiel réalisé autour de T1, T2 et T3,

monté en réaction sur un circuit oscillant. Ce schéma présente de nombreux avantages pour une telle réalisation :

- les selfs utilisées sont des modèles simples, sans prise ni bobinage secondaire ;
- le commutateur de gamme n'a besoin que d'un circuit ;
- le condensateur variable à une armature à la masse ce qui facilite son montage dans un boîtier métallique ;
- la plage de fréquences de fonctionnement est relativement étendue.

Le transistor T3, monté en générateur à courant constant pour T1 et T2, permet de moduler le générateur en amplitude par injection sur son émetteur (via

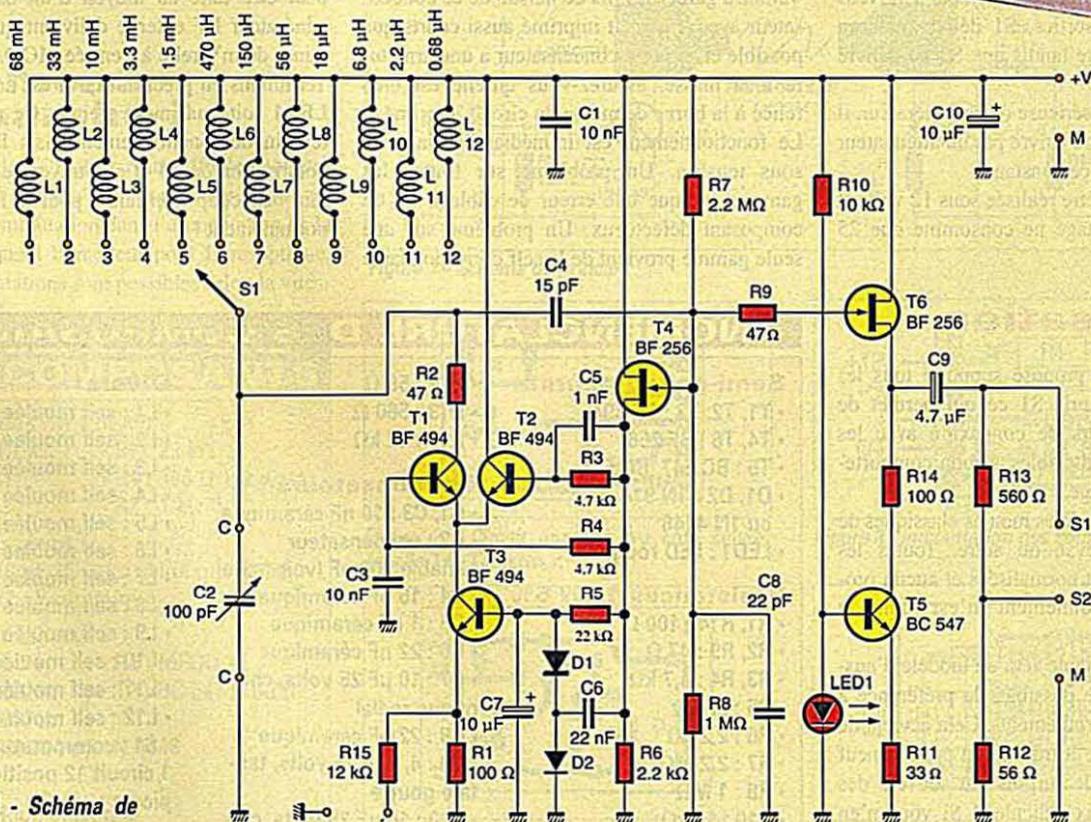
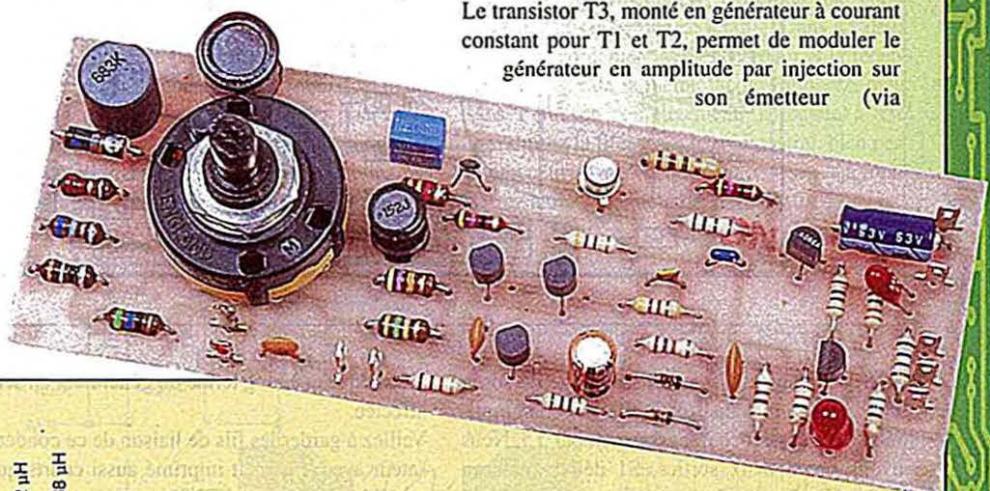


Figure 1 - Schéma de notre montage

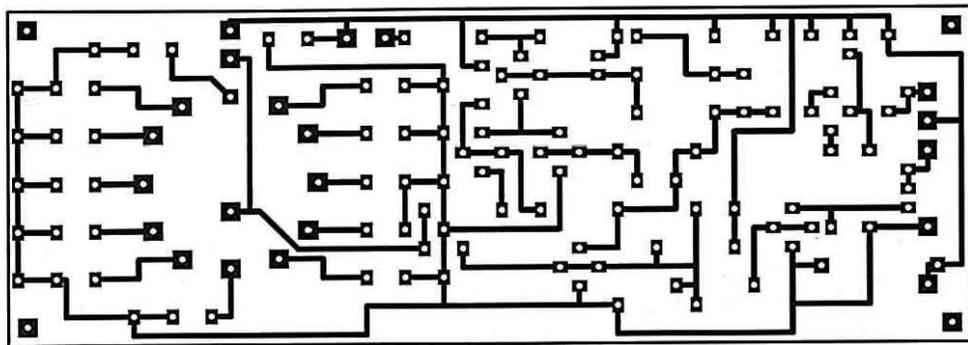


Figure 2 :
Circuit imprimé,
vu côté cuivre,
échelle 1.

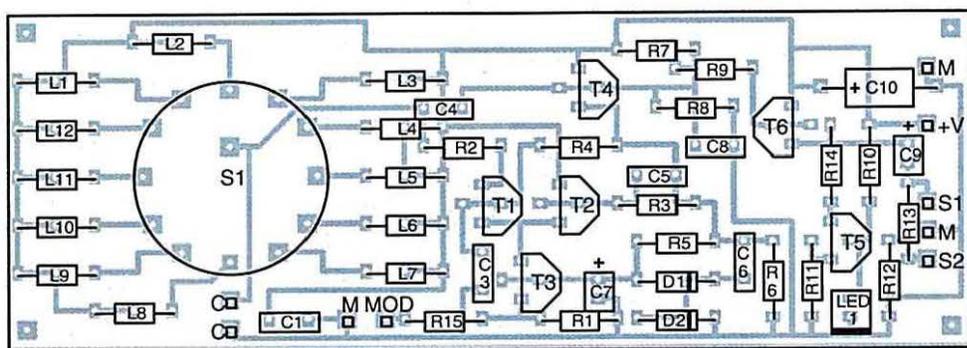


Figure 3 :
Implantation
des composants.

R15) d'un signal BF externe. L'étage de sortie fait appel à un transistor à effet de champ alimenté lui aussi à courant constant par T5. Nous avons prévu deux sorties, S1 délivre environ 800 mV crête à crête tandis que S2 ne délivre que le dixième.

Pour une utilisation sérieuse de ce générateur, il est possible de le faire suivre par un atténuateur calibré et à impédance constante.

L'alimentation doit être réalisée sous 12 volts et l'ensemble du montage ne consomme que 25 mA environ.

mécanique et à long terme du générateur en sera affectée.

Veillez à garder les fils de liaison de ce condensateur avec le circuit imprimé aussi courts que possible et, si votre condensateur a une armature à la masse, assurez-vous qu'elle est bien reliée à la borne de masse du circuit imprimé.

Le fonctionnement est immédiat dès la mise sous tension. Un problème sur toutes les gammes indique une erreur de câblage ou un composant défectueux. Un problème sur une seule gamme provient de la self correspondante

qui est coupée ou de mauvaise valeur ou du commutateur S1. La modulation d'amplitude peut être faite au moyen d'un oscillateur ou générateur BF externe délivrant quelques centaines de mV relié à l'entrée MOD.

Terminons en précisant qu'il est normal que la LED1 soit quasiment éteinte. Ce n'est pas un témoin de fonctionnement mais la source de polarisation de T5 et elle traversée par un courant beaucoup trop faible pour la faire allumer normalement !

C. Tavernier

La réalisation

Le circuit imprimé proposé supporte tous les composants, y compris S1 ce qui permet de réduire les longueurs de connexion avec les selfs, toujours préjudiciables au bon comportement d'un tel montage.

Les selfs sont des modèles moulés classiques de marque Toko, Delevan ou autre. Toutes les valeurs utilisées sont normalisées et aucun problème d'approvisionnement n'est donc à craindre.

Le condensateur variable sera un modèle d'usage bonne qualité que possible, de préférence à air et axe monté sur roulements. Cela devient de plus en plus difficile à trouver en produit neuf mais les magasins de surplus ont souvent des merveilles à des prix ridicules ! Si vous n'en trouvez pas, rabattez-vous sur ce que propose votre revendeur habituel. Seule la stabilité

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Semi-conducteurs

- T1, T2, T3 : BF 494
- T4, T6 : BF 256
- T5 : BC 547, BC 548
- D1, D2 : 1N 914 ou 1N 4148
- LED1 : LED rouge

Résistances 1/4W 5%

- R1, R14 : 100 Ω
- R2, R9 : 47 Ω
- R3, R4 : 4,7 k Ω
- R5 : 22 k Ω
- R6 : 2,2 k Ω
- R7 : 2,2 M Ω
- R8 : 1 M Ω
- R10 : 10 k Ω
- R11 : 33 Ω

- R12 : 56 Ω
- R13 : 560 Ω
- R15 : 12 k Ω

Condensateurs

- C1, C3 : 10 nF céramique
- C2 : condensateur variable 100 pF (voir texte)
- C4 : 15 pF céramique
- C5 : 1 nF céramique
- C6 : 22 nF céramique
- C7 : 10 μ F 25 volts, chimique radial
- C8 : 22 pF céramique
- C9 : 4,7 μ F 25 volts, tantale goutte
- C10 : 10 μ F 25 volts, chimique axial

Divers

- L1 : self moulée 68 mH
- L2 : self moulée 33 mH
- L3 : self moulée 10 mH
- L4 : self moulée 3,3 mH
- L5 : self moulée 1,5 mH
- L6 : self moulée 470 μ H
- L7 : self moulée 150 μ H
- L8 : self moulée 56 μ H
- L9 : self moulée 18 μ H
- L10 : self moulée 6,8 μ H
- L11 : self moulée 2,2 μ H
- L12 : self moulée 0,68 μ H
- S1 : commutateur rotatif 1 circuit 12 positions à picots pour Cl.

LIAISON NUMERIQUE A FIBRE OPTIQUE

A quoi ça sert ?

La fibre optique fait parler d'elle depuis des années mais force est de constater qu'elle tarde à s'imposer, principalement en raison de son coût et des problèmes de connectique qu'elle pose encore. En effet, si raccorder un émetteur ou un récepteur à une fibre ne présente plus trop de difficulté, l'équivalent du « T » coaxial en fibre optique est toujours dans les cartons des bureaux d'études... Ce n'est pas une raison pour se désintéresser de ce support de transmission qui présente quelques avantages remarquables parmi lesquels on peut citer une immunité au bruit exceptionnelle et une isolation galvanique absolue entre les équipements connectés. Le montage que nous vous proposons de réaliser permet d'établir une liaison numérique, TTL ou CMOS, de quelques centimètres à une vingtaine de mètres environ. Afin de rester très peu coûteux il utilise les composants les plus économiques du marché actuel et sa vitesse est donc limitée à 100 à 200 kilobits par seconde selon la tension d'alimentation et la longueur de fibre utilisées. Il peut donc tout de même satisfaire de nombreuses applications ou servir de base à des manipulations sur les fibres dans les collèges ou lycées techniques.

Comment ça marche ?

Le schéma de l'émetteur peut difficilement être plus simple puisqu'un simple transistor est monté en commutation dans l'alimentation de la LED constituant l'émetteur pour fibre optique. Deux alimentations sont possibles selon la vitesse

et/ou la portée désirée. Les données appliquées au montage peuvent être aux normes TTL, CMOS voir même RS 232. Le récepteur est tout aussi simple puisque la diode réceptrice R1 agit sur la base de T1 en fonction des signaux lumineux reçus. T2 assure quant à lui une remise en forme du signal que l'on prélève au point S et dont le niveau logique ne dépend que de l'alimentation + V qui peut évoluer de 5 volts (compatibilité TTL) à 15 volts dans le cas d'utilisation avec de la logique CMOS.

La réalisation

Les circuits imprimés proposés sont évidemment fort simples. Ils sont prévus pour les émetteur et récepteur pour fibre plastique MFOE 71 et MFOD 71 de Motorola mais tout modèle équivalent peut convenir. Dans le cas de ceux préconisés, il est conseillé de les fixer au moyen d'une vis grâce au trou dont ils sont munis car leurs pattes de connexion sont trop souples pour assurer un bon maintien mécanique sur le circuit imprimé. Au niveau de l'émetteur n'oubliez pas de relier le point CAP à celui des points d'alimentation (+5 V ou + 12 V) que vous utiliserez.

La connexion des émetteur et récepteur avec la fibre peut être faite de deux façons : par simple coupure de la fibre pour les plus courtes distances ou par fusion pour les distances plus importantes. La méthode par coupure est la plus simple. Il suffit de couper la fibre aussi perpendiculairement à son axe que possible avec un couteau très tranchant (couteau Xacto de modéliste ou équivalent). La méthode par fusion est plus délicate et vous fera sans doute gâcher un peu de fibre si vous l'essayez. Elle consiste, après avoir coupé la fibre comme ci-dessus, à chauffer son extrémité avec la flamme d'un briquet (sans la toucher pour ne pas la noircir) de façon à fondre la fibre et à former à son extrémité une petite « bulle » faisant office de lentille. Dans les deux cas, le raccordement avec l'émetteur et le récepteur se passe de la même façon. Dévissez, mais sans l'enlever complètement, la bague à vis. Introduisez la fibre dans le trou central, bien perpendiculairement à la bague et poussez-la à fond. Serrez alors la bague modérément afin de ne pas casser la fibre.

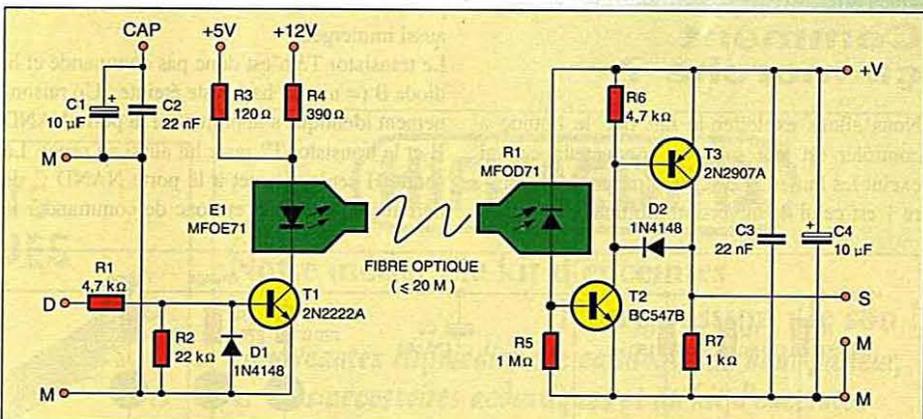


Figure 1 - Schéma de principe

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

- Résistances 1/4 de W**
- R1, R6 : 4,7 kΩ
 - R2 : 22 kΩ
 - R3 : 120 Ω
 - R4 : 390 Ω 1/2 watt
 - R5 : 1 MΩ
 - R7 : 1 kΩ
- Condensateurs**
- C1, C4 : 10 µF 25 volts chimique radial
 - C2, C3 : 22 nF céramique
- Semi-conducteurs**
- E1 : MFOE 71
 - R1 : MFOD 71
 - T1 : 2N 2222 A
 - T2 : BC 547 B ou C
 - T3 : 2N 2907 A
 - D1, D2 : 1N 914 ou 1N 4148
- Divers**
- Fibre optique plastique (20 mètres maximum)

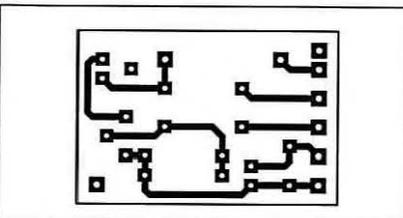


Figure 2 : Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1 de l'émetteur.

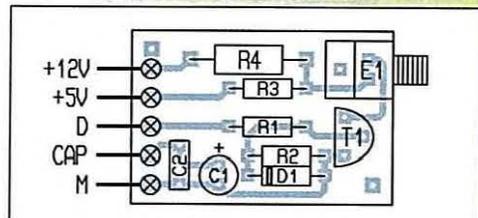


Figure 3 : Implantation des composants de l'émetteur.

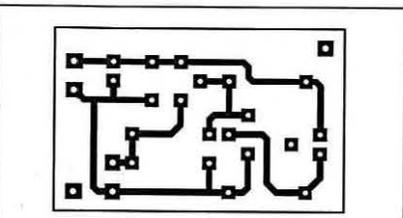


Figure 4 : Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1 du récepteur.

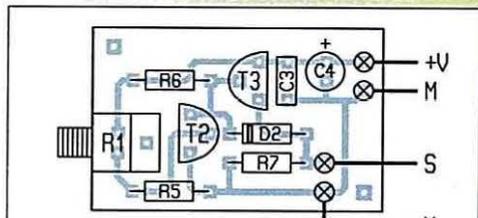


Figure 5 : Implantation des composants du récepteur.

UN INDICATEUR DE NIVEAU D'EAU

A quoi ça sert ?

Un simple détecteur de liquide est habituellement destiné à avertir l'utilisateur en cas de pluie ou si la baignoire se met à déborder. Pour connaître d'une manière un peu plus précise le niveau de l'eau dans un récipient ou volume quelconque, nous serons amenés à placer plusieurs sondes à des hauteurs différentes, éventuellement réglables, afin de mesurer la hauteur atteinte par le liquide. Cette maquette simple et fiable vous renseignera par exemple par 3 diodes électroluminescentes si le niveau d'eau est maxi, moyen ou mini ; en outre, si le niveau du liquide est inférieur au seuil bas, nous disposons d'un signal sonore plus impératif encore. Ce schéma est aisément transposable à un nombre quelconque de seuils de contrôle, en rajoutant simplement quelques composants identiques dans le schéma de base proposé ici pour notre prototype.

Comment ça marche ?

Nous allons exploiter le fait que le liquide à contrôler est tant soit peu conducteur, ce qui exclut les huiles ! Le schéma proposé à la figure 1 est celui de la version minimale, restituant

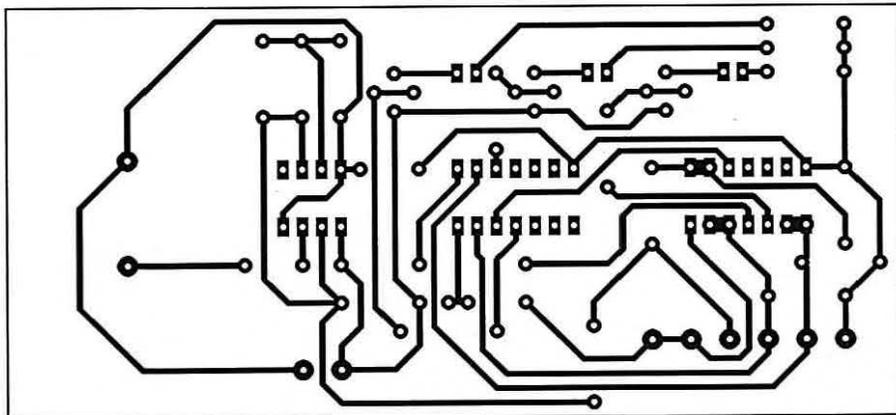


Figure 2 : Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1

trois seuils prédéfinis et une alarme sonore si l'on s'égaré sous le seuil bas. En supposant l'eau à son niveau maximal, les trois sondes sont réunies à l'électrode de masse commune. La porte NAND A, montée en inverseur logique, reçoit donc un niveau bas sur ses broches 8 et 9 réunies, et délivre ainsi un état haut sur sa broche de sortie 10.

La porte AND D qui lui fait suite reçoit ce niveau haut, mais également un niveau bas en provenance cette fois de l'électrode M, elle aussi immergée.

Le transistor T3 n'est donc pas commandé et la diode B (= niveau bas) reste éteinte. Un raisonnement identique s'applique sur la porte NAND B et le transistor T2 reste lui aussi au repos. La sonde H seule, permet à la porte NAND C de délivrer un état haut et donc de commander la

diode L1 = niveau haut, via le transistor T1. Si le niveau de l'eau vient à baisser et quitte l'électrode H, on pourra constater que c'est la diode L2 qui cette fois s'illumine. Si le niveau baisse encore et que seule la sonde B reste immergée, le transistor T3 pourra illuminer la diode L3 rouge. Enfin, lorsque le volume à tester est quasi vide, c'est à dire si les trois électrodes H, M et B se retrouvent ensemble à l'air libre, donc hors liquide, on pourra remarquer que la diode D2 ne joue plus son rôle de blocage pour l'oscillateur astable construit autour du circuit IC3, un classique NE 555. Un signal sonore, dont la fréquence dépend de R10, R11 et C1, sera audible dans le résonateur piezzo branché en sortie 3, attirant plus sûrement l'attention de l'utilisateur. Une simple pile de 9 volts suffira à animer cette réalisation.

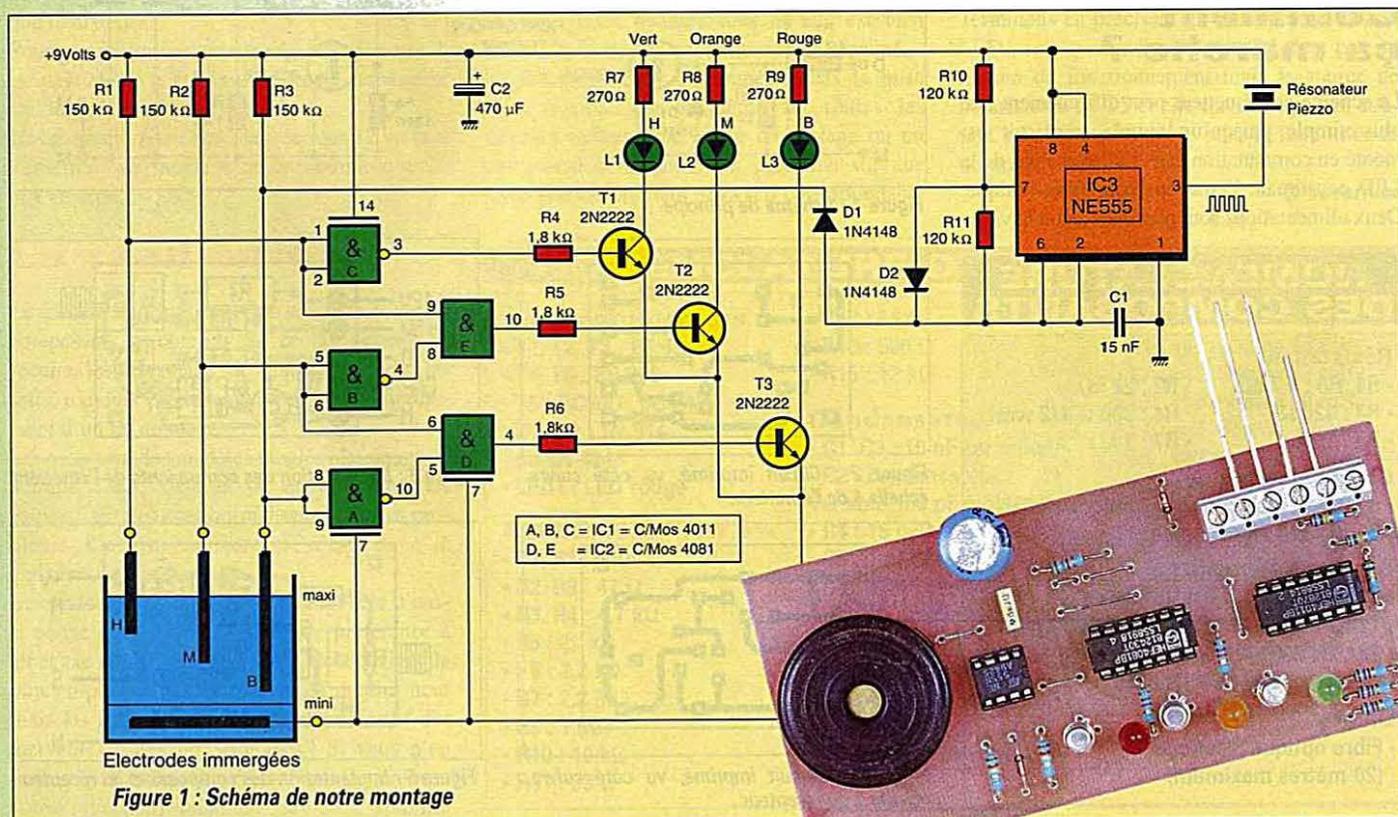


Figure 1 : Schéma de notre montage

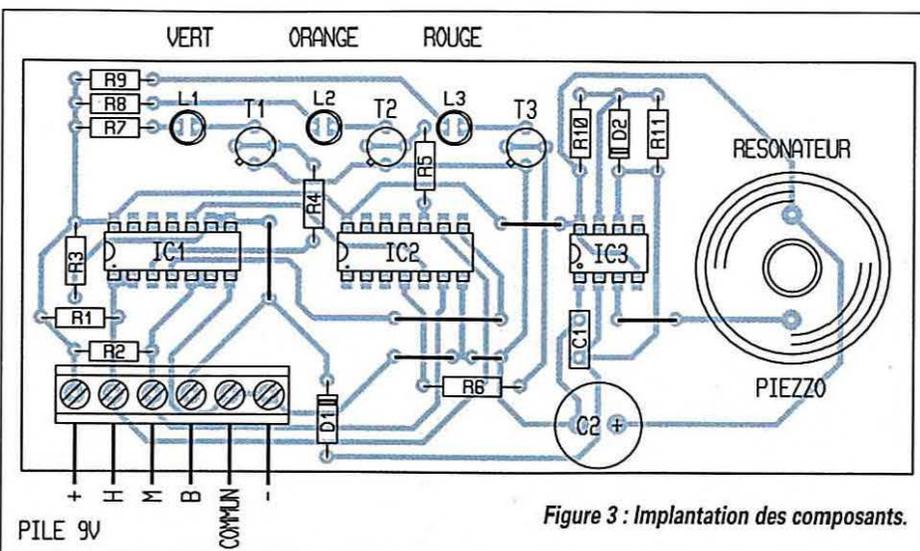


Figure 3 : Implantation des composants.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Semi-conducteurs

- IC1 = quaduple NAND CMOS 4011
- IC2 = quaduple AND CMOS 4081
- IC3 = oscillateur astable NE 555 DIL 8
- L1 = diode led verte 5 mm
- L2 = diode led orange 5 mm
- L3 = diode led rouge 5 mm
- D1, D2 = diode commutation 1N 4148
- T1, T2, T3 = transistors NPN 2N 2222

Résistances 1/4 de watt 5%

- R1, R2, R3 = 150 k Ω
- R4, R5, R6 = 1,8 k Ω
- R7, R8, R9 = 270 Ω
- R10, R11 = 120 k Ω

Condensateurs

- C1 = plastique 15 nF
- C2 = chimique vertical 470 μ F/25 volts

Divers

- 2 supports à souder 14 broches
- support à souder 8 broches
- résonateur piezzo
- bloc de 6 bornes vissé-soudé 5 mm

Réalisation

Pour étendre ce schéma à de nombreux niveaux intermédiaires, et réaliser ainsi une véritable échelle lumineuse, il suffit d'insérer des portes NAND et AND intermédiaires avec le même branchement. Il faudra porter un peu de soin à la réalisation des diverses électrodes : pour une profondeur d'eau réduite, on pourra avoir recours à des sondes dessinées sur un morceau

de circuit imprimé. Pour des hauteurs plus importantes, il est plus économique d'opter pour des sondes réalisées par des tiges de cuivre nu et disposées régulièrement le long de la paroi intérieure du récipient à contrôler.

Nous proposons en annexe le tracé du circuit à l'échelle 1, pour trois sondes seulement.

Veillez à ne pas intervertir les liaisons provenant de celles-ci. Il est possible par mesure d'économie et également pour réduire au minimum les

effets d'une électrolyse inévitable en courant continu, de n'alimenter cette maquette que pour lire les résultats de la mesure : un poussoir en série sur l'alimentation pourra donc être prévu.

Guy Isabel

QUADRUPLE COMMUTATEUR POUR GUIRLANDE

A quoi ça sert ?

Le temps de Noël arrive et avec lui celui des sapins du même nom.

Votre sapin, vous l'enguirandez au sens propre et si les interrupteurs de vos ampoules souffrent d'anémie, vous pouvez très bien les remplacer par des commutateurs électroniques d'une fiabilité quasi parfaite.



Comment ça marche ?

Le multi-commutateur pour guirlande que nous vous proposons ici permet de faire clignoter quatre guirlandes. Elles ne s'allumeront pas au même rythme, chacune ayant sa propre base de temps. Puissant, il vous permettra éventuellement de faire clignoter des guirlandes placées à l'extérieur de votre maison et décorant le sapin municipal ou celui de votre château.

Le circuit comporte quatre éléments presque identiques puisqu'ils ne se distinguent que par la valeur de l'un de leurs éléments, celui qui déterminera la fréquence d'oscillation.

Un transformateur de faible puissance alimente le tout, la tension de son secondaire est redressée par les diodes D1 à D4 ; montées en pont, elles chargent le condensateur C6. Une tension de polarisation est obtenue par un pont constitué de la diode zener D5 et de la résistance R 25. Un condensateur se charge d'abaisser l'impédance interne du pont, une précaution qui évite la synchronisation des oscillateurs entre eux. Les quatre comparateurs du circuit intégré CI1 sont montés en oscillateur astable, la fréquence d'oscillation peut ici être modifiée en jouant sur la valeur du condensateur relié à l'entrée inverseuse. Une réaction positive est assurée par la résistance située entre la sortie du comparateur et l'entrée non inverseuse. Nous utilisons ici la même valeur pour les condensateurs C2 à C5, la différence de la constante de temps est confiée aux résistances associées et aux tolérances sur les condensateurs. Vous pouvez éventuellement utiliser la même valeur pour toutes ces résistances, cette tolérance suffira à créer la différence entre les constantes de temps, mais elle risque de ne pas apparaître immédiatement. La sortie du comparateur, de type collecteur ouvert, est chargée par deux résistances placées en série, le point milieu étant relié à la base du transistor PNP chargé de commander le passage du courant de gâchette

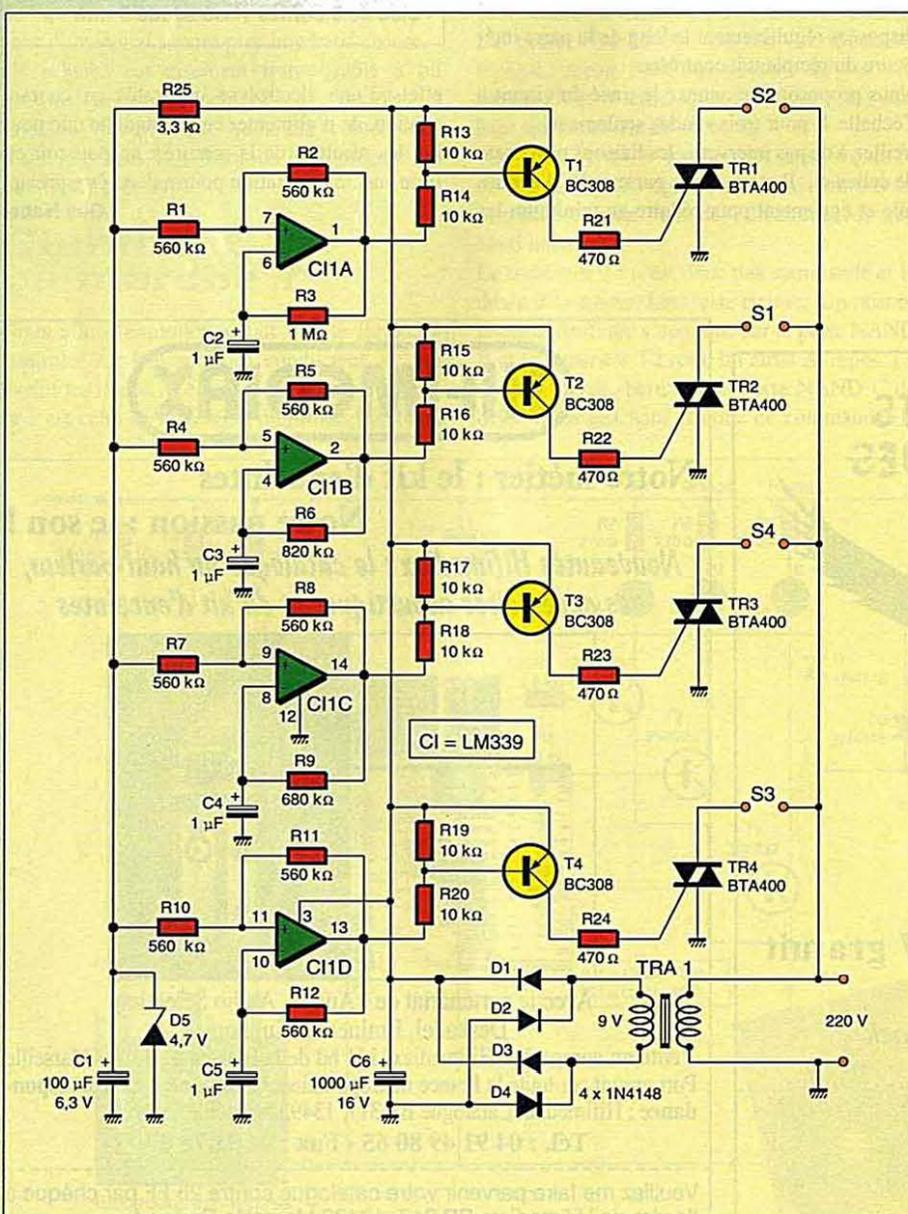


Figure 1 : Schéma de notre montage

des triacs. Ces triacs sont bien sûr reliés au secteur, ils commanderont directement la charge.

Réalisation

La réalisation ne pose pas de problème particulier, nous avons utilisé une configuration de transformateur d'alimentation permettant d'utiliser aussi bien les modèles à un ou deux enroulements secondaires sans modification de l'implantation. Vous installerez l'appareil dans un boîtier, une solution intéressante serait d'utiliser une prise multiple pour assurer le branchement de la guirlande, la configuration interne de ces prises, associée à la quasi impossibilité de leur démontage rend l'opération difficile.

Le quadruple commutateur peut commander une charge de 200 W sans radiateur ; au-dessus, il faudra prévoir des ailettes de refroidissement. Attention, assurez-vous du type de triac avec ou sans isolation entre puce et ailette. Vous pourrez tester cette particularité en connectant un ohmmètre entre le conducteur central et la partie métallique du triac.

Pour de simple raisons de sécurité, vous installerez le circuit dans un boîtier isolant.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Résistances 1/4W 5 %

- R1, R2, R4, R5, R7, R8, R10, R11, R12 : 560 k Ω
- R3 : 1 M Ω
- R6 : 820 k Ω
- R9 : 680 k Ω
- R13, R14, R15, R16, R17, R18, R19, R20 : 10 k Ω
- R21, R22, R23, R24 : 470 Ω
- R25 : 3,3 k Ω

Condensateurs

- C1 : 100 μ F chimique radial 6,3 V

- C2, C3 ; C4, C5 : 1 μ F chimique radial ou tantale 10 V
- C6 : 1000 μ F chimique radial 16 V

Semi-conducteurs

- D1, D2, D3, D4 : Diode silicium 1N4148
- D5 diode zener 4,7 V
- T1, T2, T3, T4 : Transistor PNP BC 308
- TR1, TR2, TR3, TR4 : Triac sensible 4A 400 V
- CI1 : Circuit intégré LM 339

Divers

- TRA1 : Transformateur d'alimentation pour circuit imprimé 2 VA, 220 V/ 9 V.

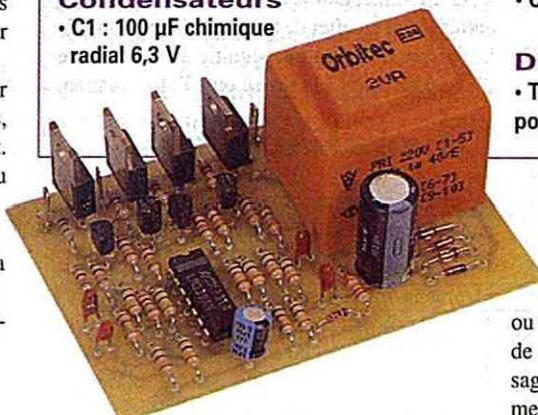


Figure 2 : Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1

Avertissement

L'ensemble du montage travaille au potentiel du secteur, il est donc impératif de ne pas toucher le montage les pieds nus ou sur un sol humide. Par ailleurs, vous éviterez de manipuler le montage à deux mains. Il est sage d'en laisser une dans le dos lors des mesures. Avant toute intervention au fer à souder ou tout autre outil, n'oubliez pas de débrancher le montage...

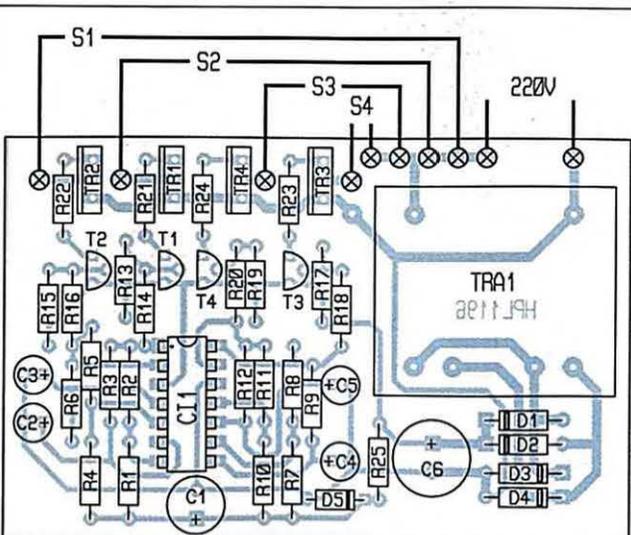
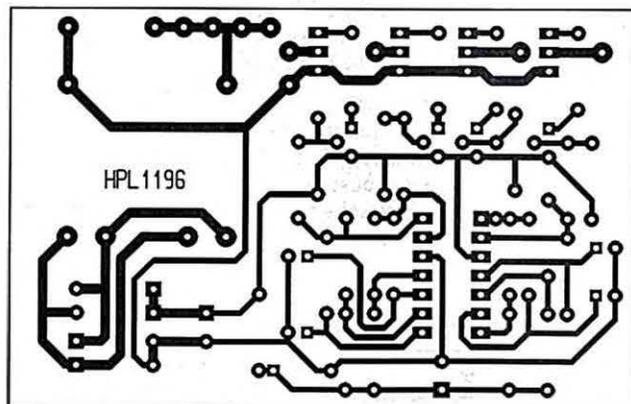


Figure 3 : Implantation des composants

EDUCATEC

3 - 6 décembre 1996 • CNIT (Paris)

Vitrine désormais incontournable des outils pédagogiques dédiés à l'éducation et à la formation professionnelle, EDUCATEC regroupera du 3 au 6 décembre, au CNIT, à Paris, 300 exposants français et étrangers sur 13 000 mètres carrés. Cette édition sera la première à accueillir une nouvelle section : "Formation pour l'Entreprise" avec son offre de formation professionnelle, initiale et continue, ses institutions, et ses produits pédagogiques dédiés.

ORGANISATION

Edit'Expo International,
12 rue Vauvenargues, 75018 Paris.
Tél. : 01 42 23 13 56.

TELECOMMANDE INFRAROUGE POLYVALENTE L'émetteur

A quoi ça sert ?

L'omniprésence des télécommandes à infrarouge dans les appareils audio et vidéo a presque fait oublier que l'on pouvait utiliser ces systèmes ailleurs, pour commander une porte de garage, des volets roulants, un éclairage ou tout autre dispositif. Pour la même raison, on a un peu trop tendance à considérer les circuits intégrés codeurs et décodeurs de code RC 5 comme étant les seules solutions viables pour réaliser de tels produits.

façon à ce que le courant moyen dans la diode soit sans danger pour elle tout en autorisant un courant de crête plus important afin de conférer au montage une portée correcte.

Les données à transmettre peuvent être issues d'un ou plusieurs simples interrupteurs ou du montage de votre choix. Elles doivent être appliquées aux pattes D6 à D9 et être à des niveaux logiques de circuits CMOS alimentés sous 9 volts puisque c'est la valeur de la tension d'alimentation de IC1.

L'adresse ou code de notre télécommande est choisie en reliant une ou plusieurs des pattes A1 à A5 à l'alimentation, à la masse ou à rien. Ces entrées sont en effet de type ternaire et le fait de les laisser en l'air a une signification différente d'une connexion à la masse ou à l'alimentation.

La réalisation

Le circuit imprimé proposé supporte tous les composants, LED infrarouge comprise et peut

vous pouvez toutefois ajuster P1 afin que l'oscillateur réalisé autour de IC2a et b fonctionne aux environs de 50 kHz. Si vous n'avez aucun de ces appareils, ne vous inquiétez pas, le réglage sera possible avec le récepteur.

Si vous ne souhaitez disposer que de un à quatre canaux de télécommande, il vous suffira de câbler des poussoirs entre les entrées D6 à D9 et la masse. Si par contre vous voulez aller au delà (seize canaux maximum), il faudra soit utiliser une roue codeuse décimale ou hexadécimale, soit un circuit logique encodeur de clavier par exemple.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Semi-conducteurs

- IC1 : 145026 • IC2 : 4011 • T1 : 2N 2219 A
- LED : LED infrarouge, par exemple CQY 89

Résistances 1/4 de watt 5%

- R1 : 100 kΩ • R2, R3 : 220 kΩ
- R4 : 56 kΩ • R5 : 10 kΩ • R6 : 56 Ω
- RS1 : Réseau SIL 4 x 10 kΩ, un point commun

Condensateurs

- C1 : 0,1 µF mylar
- C2 : 470 µF 15 volts chimique radial
- C3 : 1 nF céramique
- C4 : 100 pF céramique

Divers

- P1 : potentiomètre ajustable carbone vertical pour CI de 47 kΩ
- P : poussoir, contact en appuyant
- Poussoirs ou roue codeuse selon nombre de canaux

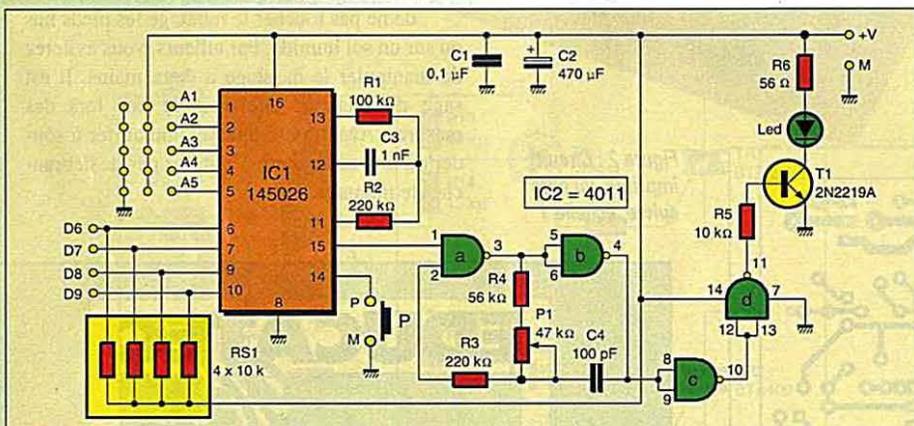


Figure 1 : Schéma de notre montage.

Nous vous proposons donc aujourd'hui de réaliser une télécommande polyvalente, offrant jusqu'à seize canaux si vous le désirez, codée afin de ne pas pouvoir être perturbée par les télécommandes audio et vidéo que vous possédez sans doute déjà, et ne faisant appel à aucun circuit intégré spécifique qui plus est.

Comment ça marche ?

Le codeur est un classique circuit CMOS 145026 qui permet de transmettre quatre données binaires et une adresse sur cinq bits ternaires, ce qui laisse tout de même pas mal de combinaisons disponibles.

Ce circuit fournit le flot d'informations binaires correspondant sur sa patte 15 toutes les fois que le poussoir P est actionné. Comme la modulation en tout ou rien d'une LED infrarouge par ce signal conduirait à une portée trop faible, on l'utilise pour moduler un oscillateur à 50 kHz réalisé autour des portes a et b de IC2.

Le signal résultant est alors appliqué au transistor T1 qui peut à son tour commander la LED infrarouge. La résistance R6 est choisie de

prendre place dans n'importe quel petit boîtier. Choisissez un modèle disposant d'un compartiment pour pile 9 volts et vous pourrez rivaliser avec les télécommandes du commerce. La LED apparaîtra par un trou du boîtier et, si vous désirez accroître la portée, vous pourrez la placer au centre d'un réflecteur métallisé récupéré par exemple sur une vieille lampe de poche ou sur un vieux phare de vélo. Un tel réflecteur n'est toutefois nullement indispensable pour une utilisation domestique dans une pièce de dimensions courantes.

Le fonctionnement du montage est immédiat mais ne peut évidemment être vérifié qu'avec le récepteur approprié présenté par ailleurs dans ces pages.

Si vous disposez d'un fréquencemètre ou d'un oscilloscope,

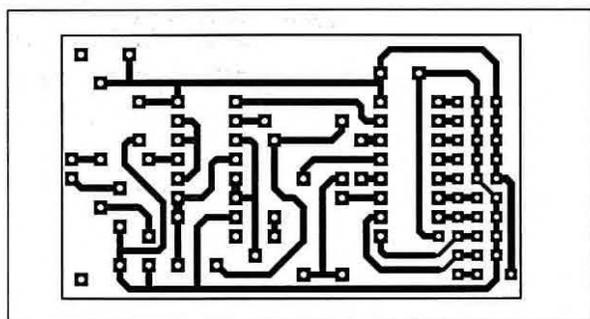


Figure 2 : Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1

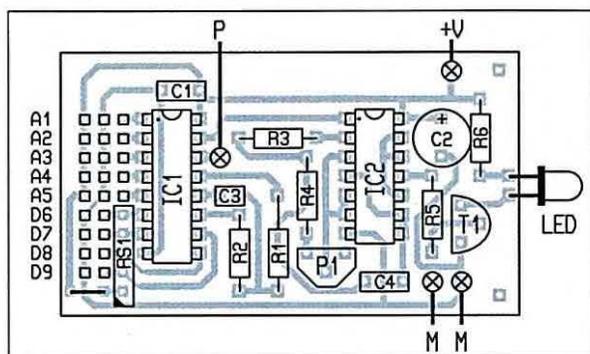
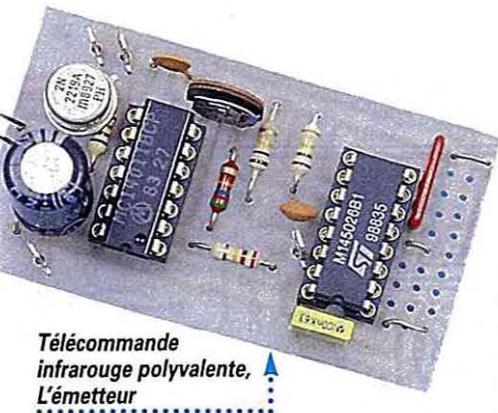


Figure 3 : Implantation des composants



Télécommande infrarouge polyvalente, L'émetteur

TELECOMMANDE INFRAROUGE POLYVALENTE Le récepteur

A quoi ça sert ?

Ce montage est évidemment le récepteur qui doit être associé à l'émetteur décrit juste avant. Il dispose de quatre sorties de données, correspondant aux quatre entrées de l'émetteur, ainsi que d'une LED d'indication de réception correcte.

Selon le cas, il faudra donc le faire suivre d'un décodeur, si vous avez décidé d'utiliser plus de quatre canaux, ou au minimum d'un montage assurant l'interface entre les sorties de données et le ou les organes que vous voulez commander : amplificateur à transistor commandant un relais, circuiterie logique, etc.

Comment ça marche ?

Comme nous avons décidé de ne pas faire appel à un circuit intégré spécialisé, la partie réception des signaux infrarouges peut sembler un peu « chargée ». En fait elle n'utilise que des transistors et un quadruple amplificateur opérationnel très classiques et son prix de revient est donc très faible.

Les trois transistors T1 à T3 amplifient le très faible courant, image du signal infrarouge modulé reçu par la diode D1. L'amplificateur IC1a complète cette amplification tandis que IC1b est monté lui en amplificateur limiteur. En effet, selon la distance et l'alignement optique entre émetteur et récepteur, de très importantes variations du niveau du signal reçu sont à prévoir et doivent donc pouvoir être supportées par le montage.

L'amplificateur IC1c est monté en comparateur et assure la détection du signal reçu conjointement à la diode D4 et à la cellule R-C qui fait suite. Le dernier étage IC1d enfin adapte le niveau logique du signal reçu afin de le rendre compatible avec l'entrée du décodeur IC2.

Ce dernier est le « complément » du circuit utilisé à l'émission. Il attend de recevoir deux fois de suite une trame d'information comportant la même adresse que celle programmée sur ses pattes A1 et A5 pour fournir les données sur D6 à D9 et pour activer sa patte I1 indiquant une réception valide. Celle-ci est matérialisée par l'allumage d'une LED qui dure tant que la trame provenant de l'émetteur est reçue et que les données ne sont pas modifiées.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Semi-conducteurs

- T1, T3, T4 : BC 547, 548, 549
- T2 : BC 557, 558, 559
- D1 : diode réceptrice infrarouge, par ex. BPW 50
- D2, D3, D4 : 1N 914 ou 1N 4148
- IC1 : TL 074 ou TL 084
- IC2 : 145027
- LED1 : LED quelconque

Résistances 1/4 de watt 5%

- R1, R5, R16, R25 : 10 k Ω
- R2, R20, R26 : 22 k Ω
- R3, R13 : 100 k Ω
- R4 : 100 Ω
- R6 : 6,8 k Ω
- R7, R10 : 2,2 k Ω
- R8, R18 : 1 k Ω
- R9, R17, R21 : 1 M Ω
- R11 : 2,7 k Ω
- R12, R15 : 4,7 k Ω
- R14 : 390 Ω
- R19 : 47 k Ω
- R22 : 680 k Ω
- R23 : 390 k Ω
- R24 : 150 Ω

Condensateurs

- C1, C4, C7, C8, C10 : 10 μ F 25 volts chimique radial
- C2, C3 : 0,47 μ F mylar
- C5, C6, C9, C12 : 10 nF mylar
- C11, C13 : 1 nF céramique

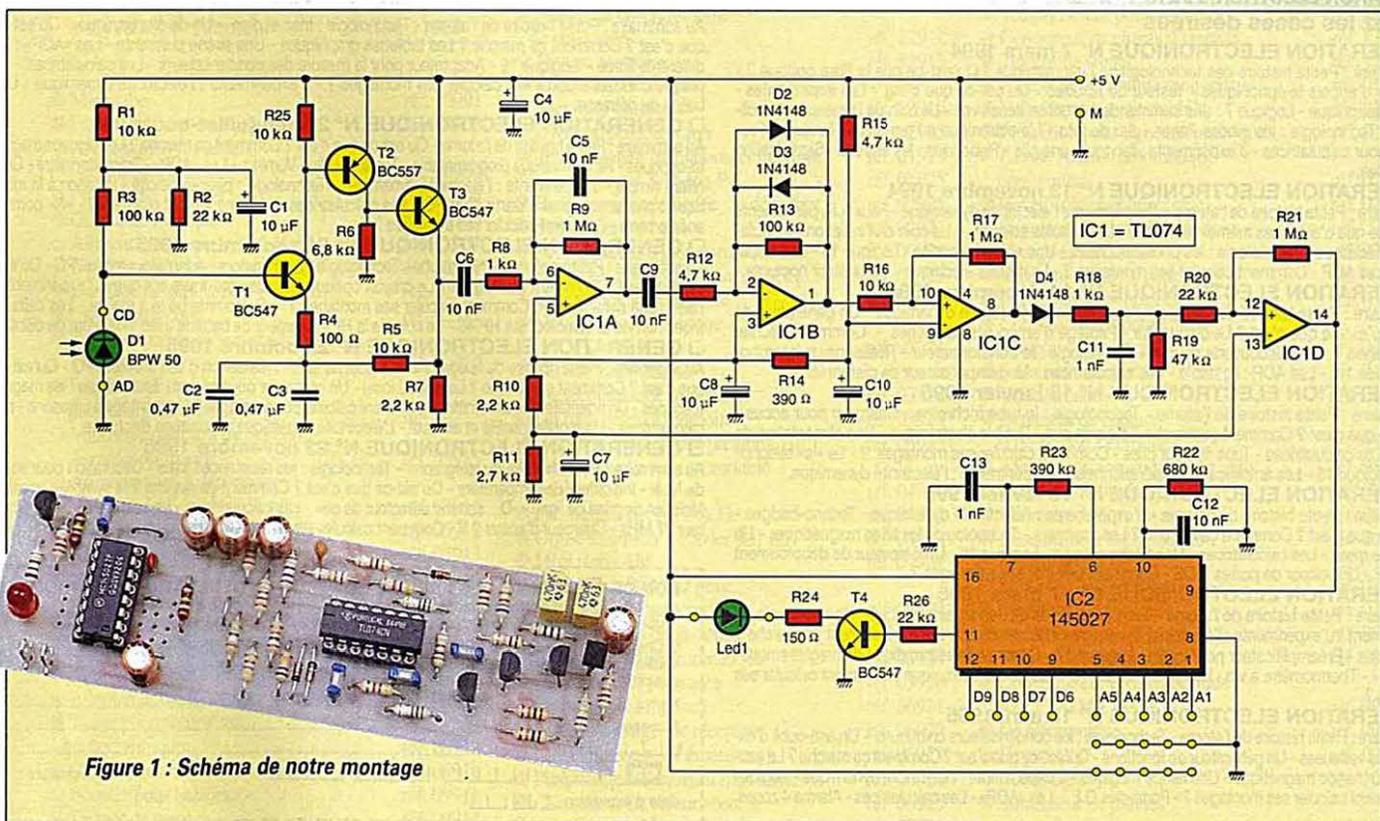


Figure 1 : Schéma de notre montage

