

le HAUT PARLEUR

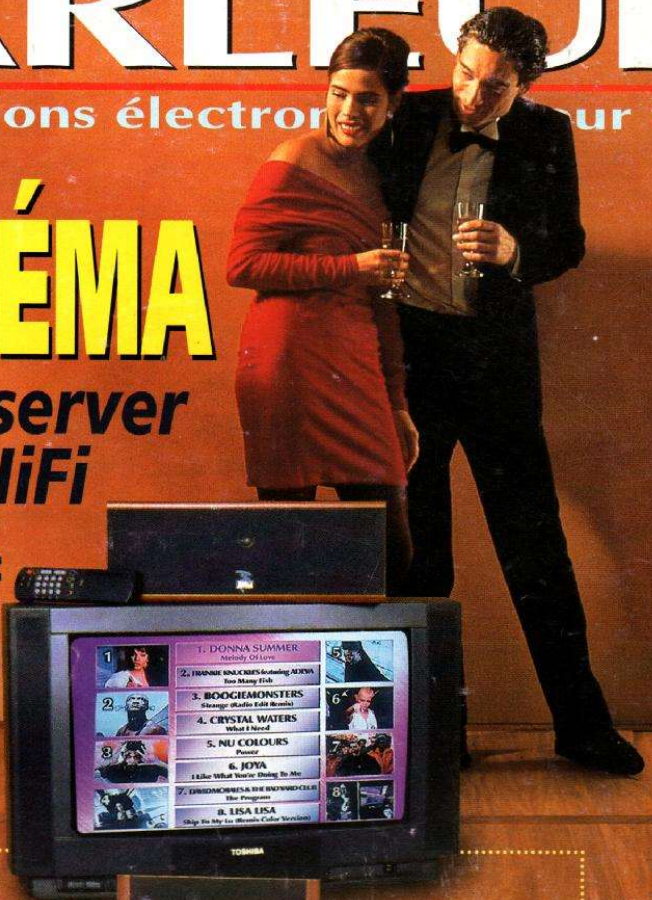
Des solutions électroniques pour tous

25 F
N° 1865
NOVEMBRE 1997

HOME CINÉMA

Comment conserver son matériel HiFi

- La solution Yamaha : ampli DSP-E492 processeur DDP-2
- La solution Focal : voie centrale "Solis" et effets "Scenic"



AUDIO-VIDÉO

- Pour les nostalgiques du tube : Ampli en kit Velleman K 4040
- Téléviseur 16/9 100 Hz et DOLBY numérique Toshiba 28 MW 7DG

PRATIQUE

- La réalisation des CI double face à la portée de tous



T 1843 - 1865 - 25,00 F



Suisse : 7,90 F.S. - Belgique : 175 F.B. - Espagne : 600 Ptas. - Canada : 6,95 C\$. - Luxembourg : 175 F.L. - Maroc : 95 Dh. - Antilles GU : 34 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

Principaux actionnaires :
Jean-Pierre VENTILLARD
Paule VENTILLARD

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

Directeur Général :
Paule VENTILLARD

Directeur Général-Adjoint
Edition :
Jean-Louis PARBOT

Directeur Général-Adjoint
Administration
Bernard LEICHOVITCH

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

Rédacteur en chef adjoint :
Gilles LE DORE

Avec la participation de :
Bernard FIGHIERA
Jean-Paul POINCIGNON

Assistante de rédaction :
Seashell RAFINI

Maquette :
Dominique DUMAS

Photographie couverture :
Alain GARRIGOU

Marketing-Ventes :
Sylvain BERNARD
Corinne RILHAC

Inspection des ventes :
Société PROMEVENTE
Lauric MONFORT
6 bis, rue Fournier 92110 Clichy
Tél. : 01 41 34 96 00
Fax. : 01 41 34 95 55

Publicité :
Société Auxiliaire de Publicité
70, rue Compans, 75019 Paris
Tél. : 01 44 84 84 85
C.C.P. PARIS 379 360

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

Abonnements :
Annie de BUJADOUX
Tél. : 01 44 84 85 16

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

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



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

Dépôt légal : novembre 1997
N° ÉDITEUR : 1600
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

Tout se transforme

C'est une constante parmi les questions que nous posent les lecteurs : comment améliorer ou mettre au goût du jour un équipement sans sacrifier ce que l'on possède déjà ? La question vaut pour une variété de matériels assez étendue, électronique grand public, bien sûr, mais aussi informatique, un secteur où le renouvellement s'accélère toujours. S'il était facile il y a encore quelques années de répondre à ce genre de demande (du temps où on parlait d'un adaptateur FM pour recevoir sur un poste AM cette nouvelle gamme d'ondes), tout n'est plus aussi facile aujourd'hui. Demeurent encore certains domaines, ceux de l'audio notamment où il reste encore quelque chose à faire, comme nous l'avons illustré ce mois-ci avec des essais d'extensions pour Home Cinema.

Cela dit, vous trouverez dans ce mini-dossier un élément surprenant à cet endroit : un téléviseur 16/9 muni d'un décodeur Dolby numérique.

Ce genre de matériel hybride constitue certes aussi une solution pour un problème particulier, mais il prend pour nous une autre valeur, celle de témoin de l'évolution des idées chez les fabricants qui consiste à faire cohabiter plusieurs médias et leurs techniques associées sur un même produit, préfigurant ainsi ce que seront par exemple les WEB TV et d'une manière plus générale la symbiose de l'informatique avec l'électronique de loisirs.

Ces mouvements sont perceptibles à plus grande échelle. Nous vous les rapportons d'une visite commentée de la plus belle vitrine qui soit : le salon IFA 97 de Berlin. Comme on s'en doute, le numérique et le multimédia ont été les pôles de cette manifestation et l'occasion pour certains de réaffirmer leur position concernant le DAB, l'adoption de MPEG 2 Audio comme standard sonore sur la zone PAL (ou CCIR)... Plus que jamais, Berlin nous aura appris qu'il n'est plus réellement question de marques et de produits, mais de concepts auxquels se rallient (ou non) les industriels de l'électronique et les fournisseurs de programmes ou de logiciels. Une situation un peu touffue qui nécessite une présentation particulière, articulée autour des dits concepts, comme nous l'avons fait dans les pages consacrées au sujet. Une situation parfois floue, qui nécessite un éclairage et quelques mises au point que le seul cadre du H.P. ne saurait contenir. Cela nous a conduits tout naturellement à vous proposer un numéro Hors Série consacré au multimédia (son, image, supports de stockage, architecture des ordinateurs, nouveaux bus, Internet...). Cet ouvrage, fondé techniquement mais accessible sera disponible début décembre 97. Réservez-le dès à présent chez votre distributeur !

G. Ledoré

Sommaire

LE HAUT-PARLEUR N°1865 MIS EN VENTE LE 15 NOVEMBRE 1997



Le Haut-Parleur
sur minitel
3615 HP

Services

- 113 Page abonnement
- 99 Commandez vos circuits imprimés
- 90 Anciens numéros
- 106 Petites annonces
- 108 Bourse aux occasions

Divers :
● Encart libre COBRA

6 LE HAUT-PARLEUR N° 1865

s'équiper Home cinema en gardant son ancien matériel

- 24 Yamaha DSP-E 492 : les trois canaux d'extension Yamaha DDP-2 : le processeur Dolby numérique
- 28 JM-Lab Solis et Scenic : voie centrale et voies d'effets
- 30 Toshiba MW-7 DG : un 16/9-100 Hz 70 cm avec Dolby numérique intégré !

Mesure

- 82 Le fréquencemètre à mémoire Scout d'OptoElectronics

Reportage

- 20 Antennes 97
- 40 L'IFA 97 de Berlin

Banc d'essai

- 34 L'ampli à tubes Velleman K-4040



Développement

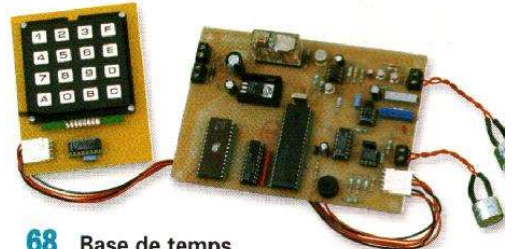
- 46 Le starter kit pour DSP Texas Instruments TMS 320 C3x

Télévision

- 52 La réception de la TSR en France par voie terrestre

Réalisations

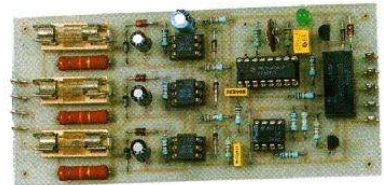
- 58 Alarme volumétrique à code



- 68 Base de temps universelle de précision
- 76 Aller-retour pour train miniature

Montages «Flash»

- 91 Détecteur de défaillance secteur



- 93 Chargeur de batterie anti-effet mémoire
- 94 Booster auto différentiel de forte puissance
- 96 Testeur de réseau triphasé

Pratique

- 64 Une méthode pour la réalisation des circuits imprimés double face

Initiation

- 86 Les liaisons série : du RS-232 au RS-422

Nouveautés

- 18 CD à la musique
- 37 Sélection Laserdiscs



Brèves

- 8 Quoi de neuf ?
- 16 Nouveaux composants

Quoi de Neuf

Devenez vendeur multimedia

Le Centre de Formation par Alternance Eugène Ducretet expérimente un cycle de formation par l'apprentissage Vendeur Multimedia. Il s'agit d'un diplôme de type mention complémentaire de niveau IV (Bac + 1 an) homologué par l'Education Nationale et créé en partenariat avec les organisations professionnelles. Cette formation s'adresse à des jeunes titulaires d'un baccalauréat commercial (bac Pro-commerce, Provente représentation, Technologie sciences et Technologies tertiaires). L'objectif est de répondre au besoins croissants de vendeurs qualifiés dans la distribution. Le développement sensible du marché de la micro-informatique grand public nécessitait la mise en place d'une formation spécifique répondant aux exigences des consommateurs comme des professionnels. Les seize premiers apprentis vendeurs multimedia sont intégrés dans le cadre d'un contrat d'un an débouchant sur un emploi à l'issue du cycle de formation en alternance (le CFA Eugène Ducretet enregistre un taux d'insertion professionnelle de 95 % depuis 1992). Le programme comprend 485 heures de cours (technologie des configurations multimedia, mercatique multimedia, environnement professionnel). Les entreprises et les jeunes intéressés par cette nouvelle formation peuvent s'informer auprès du CFA.

Renseignements : CFA Eugène Ducretet, 26 rue de Sèvres, 92100 Boulogne. Tél. : 01 41 86 67 67. Fax : 01 41 86 67 68. Minitel : 3614 CFAED.

Le DV encore plus mini

La JVC GR-DVX bat les records de compacité de ces prédécesseurs. Il intègre pourtant un écran à cristaux liquides de 2,5 pouces de diagonale, à 180 000 pixels (résolution horizontale 400 points par ligne), orientable sur 270°. Il possède aussi un viseur couleur, un stabilisateur d'image, un

zoom optique 10x et numérique 100x, des effets créatifs de fondus et de volets. IL sert également d'appareil photo numérique, en mode «photo» avec flash automatique. Une seule cassette de 60 mn peut alors enregistrer 720 images fixes.

Un pack optionnel décuple les possibilités en matière de postproduc-

tion et lui offre un champ d'applications multimedia très large.

Distributeur : JVC Vidéo, 102 boulevard Héloïse, 95104 Argenteuil Cedex. Tél. : 01 39 96 33 33. Fax : 01 39 47 73 78.



Le Sony DCR-SC100E est un camscope numérique mini DV extrêmement compact, doté d'un écran à cristaux liquides de 7,5 cm de diagonale, traité anti-trace et anti-reflet et d'un haut-parleur intégré. Il possède une sortie numérique IEEE 1394, qui permet le transfert des images vers un ordinateur ou vers un

Un DV familial

magnétoscope de montage DV. Un stabilisateur d'image Steady Shot, un zoom numérique x 40, une batterie Info Lithium en font un appareil très simple à utiliser (13 000 F). La fonction Laserlink autorise le raccordement aisé au téléviseur, sans câble, grâce à une liaison infrarouge avec l'IFT-R10 (600 F). Ce camscope peut être complété par un sac de transport (400 F) ou un caisson de plongée, étanche jusqu'à 2 m de profondeur (1 500 F).

Distributeur : Sony France, 15 rue Floréal, 75831 Paris Cedex 17. Tél. : 01 40 87 30 00. Fax : 01 40 87 31 44

Un DV surdoué

Équipé de trois capteurs CCD à 320 000 pixels chacun, le Panasonic NV-DX100EG est un camscope DV haut de gamme qui affiche une résolution horizontale de 500 lignes.

Il bénéficie d'un Turbo-zoom optique x 12 et numérique x 120. Tous les réglages peuvent repasser en manuel. Il possède un écran



LCD intégré et orientable, qui signale les erreurs de prise de vues (il hachure les parties surexposées par exemple), et un viseur couleur. Outre le son PCM numérique et les effets spéciaux, il faut aussi signaler la fonction photo instantanée et la totale compatibilité multimedia (18 990 F).

Distributeur : Panasonic France, 270 avenue du Président Wilson, 93218 La Plaine Saint-Denis Cedex. Tél. : 01 49 46 43 00. Fax : 01 49 46 00 10.

Bientôt le DAB

Basé autour d'un tuner compatible DAB, l'ensemble autoradio Sony XES Z-50 donne accès à la réception des émissions numériques Digital Audio Broadcasting, d'une qualité équivalente à celle d'un CD. L'unité centrale bénéficie d'un afficheur à cristaux liquides haute résolution, et d'un préamplificateur numérique avec filtre actif et égaliseur paramétrique. Le Joystick de commande est amovible et le changeur peut gérer 10 CD. L'amplificateur de puissance, ultra-plat, délivre jusqu'à 2 x 200 W et est compatible 1 ohm. Des haut-parleurs spécifiques sont prévus. Le tout est un peu inaccessible, mais la qualité sonore est là.

Distributeur : Sony France, 15 rue Floréal, 75831 Paris Cedex 17. Tél. : 01 40 87 30 00. Fax : 01 40 87 31 44



Le calendrier des salons

Novembre 1997

● **Odyssée**, salon grand public du numérique, du multimédia et de l'Internet, du 14 au 17, au CNIT Paris La Défense. Organisation : Infopromotions, 97 rue du Cherche-Midi, 75006 Paris. Tél. : 01 44 85 00. fax : 01 45 44 30 40.

● **Salon de l'étudiant**, spécial grandes écoles de commerce et d'ingénieur, du 21 au 23, à l'Espace Champerret, 75017 Paris. Organisation : L'étudiant, 27 rue du Chemin Vert, 75543 Paris Cedex 11. Tél. : 01 48 07 41 37. Fax : 01 48 07 02 92.

● **Sircom 97**, 12^{ème} salon international des Mobiles et des Télécommunications, du 25 au 28, au Cnit Paris-La Défense (hall Pierre et Marie Curie). Organisation : CEP Expositum/Sircom, 1 rue du Parc, 92593 Levallois Perret Cedex. Tél. : 01 49 68 51 84.

Décembre 1997

● **Braderie de Paris**, du 5 au 14, à Paris Expo, Porte de Versailles. Organisation : Expogestion, 11 rue Saint-Florentin, 75008 Paris. Tél. : 01 42 97 52 10. Fax : 01 42 61 06 54.

● **Educattec**, Salon professionnel des Equipements, Systèmes et services pour l'Education et la Formation Professionnelle, du 2 au 5, au CNIT Paris-La-Défense. Organisation : Edit Expo International, 12 rue Vauvenargues 75018 Paris. Tél. : 01 42 23 13 56. Fax : 01 42 23 13 07.

Janvier 1998

● **Online**, forum européen des services en ligne et des solutions de communication électronique, du 14 au 16, au Cnit Paris-La Défense. Organisation : Infopromotions,

97 rue du Cherche-Midi, 75006 Paris. Tél. : 01 44 39 85 00. Fax : 01 45 44 30 40.

● **Intranet/Solution Internet**, salon professionnel des solutions pour et sous Internet, du 14 au 16, au Cnit Paris-La Défense. Organisation : Infopromotions, 97 rue du Cherche-Midi, 75006 Paris. Tél. : 01 44 39 85 00. Fax : 01 45 44 30 40.

● **Hyper & RF98**, du 20 au 22, au Cnit Paris-La Défense (halls Albinoni 1 et 2). Organisation : BIRP, 17 avenue Ledru Rollin, 75012 Paris. Tél. : 01 53 17 11 40.



Dictée designée

Le Pocket Memo Spéciale Edition de Philips est basé sur le système de dictée à cassette LFH 398 de la marque, mais bénéficie d'un habillage dessiné style aluminium. La manipulation est aisée grâce à un système main libre et à un commutateur quatre fonctions (990/1 190 F).

Distributeur : Philips Systèmes de Dictée, 51 rue Carnot, 92150 Suresnes. Tél. : 01 47 28 68 00.

Le plasma toujours cher

Les récentes présentations de téléviseurs à écran plasma ne doivent pas trop vous faire espérer que vous accrocherez un écran plat au mur de votre salon dans les prochains mois, à moins de bénéficier d'un budget considérable... Nec qui se veut l'un des acteurs de ce type de produits ne déroge pas à la règle. Il propose sur le marché deux modèles néanmoins intéressants pour la performance, mais essentiellement destinés au marché professionnel. Le PlasmaSynch 33 est un écran 4/3 de 672 x 504 mm, soit 84 cm de diagonale et d'une épaisseur de 53 mm. Il affiche 640 x 480 pixels avec un pas de masque de 1,05 x 1,05 mm, une luminosité de 130 cd/m², un rapport de contraste de 120/1, 282 114 couleurs, et un angle de visualisation de 140°. Il accepte les signaux RVB analogiques (VGA) et la vidéocomposite (83 400 FHT).

Le PlasmaSynch 42 est lui un 16/9 avec un écran de 106 cm de diagonale. Il mesure hors tout 1048 x 648 x 89 mm. De performances équivalentes au précédent, il affiche 16,7 millions de couleurs et propose un angle de visualisation de 160°. Moniteur VGA/SVGA, il accepte aussi les signaux PAL/SECAM ou NTSC (110 000 FHT).

Distributeur : Nec, 56 rue des Hautes Pâtures, 92024 Nanterre Cedex. Tél. : 01 46 49 46 49. Fax : 01 46 69 95 95.

Le 3RP bien utilisé

Le réseau public 3RP (réseau radio à ressources partagées) est destiné aux professionnels dans des branches d'activités telles que les services de livraison, les sociétés de service et de maintenance, les compagnies de taxis locales, les services municipaux, etc. La croissance de ce marché implique une évolution des terminaux vers des appa-

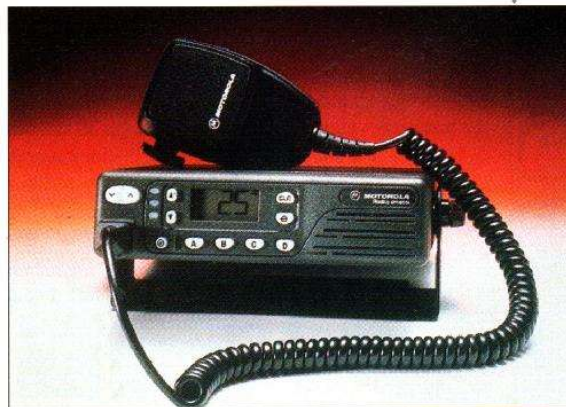


reils plus souples et plus simple à utiliser. La nouvelle série 600 de Motorola propose des portatifs GP 600, disponibles en deux versions (sans clavier avec des commandes préprogrammées, ou avec clavier ergonomique et afficheur à 8 caractères) et des mobiles GM 600 (version simple avec touches, ou version avec touches et afficheur). Un logiciel intégré leur permet à tout moment de choisir le meilleur canal. Les appareils disposent de fonctions avancées, telles que appel sélectif ou appel d'une flotte, appel de base, appels dédiés, appels prioritaires, rappel du dernier numéro, appels d'états, programmation, etc. La commercialisation se fait de deux

manières : achat du terminal et souscription d'un abonnement auprès de l'opérateur, ou package mensuel, dont le prix dépend de l'opérateur, de la couverture et des fonctionnalités.

Distributeur : Motorola, Groupe Terminaux de Radiocommunications, Zone Technopolis, Immeuble Theta, BP 304, 3 avenue du Canada, 91958 Les Ulis-Courtaboeuf Cedex.

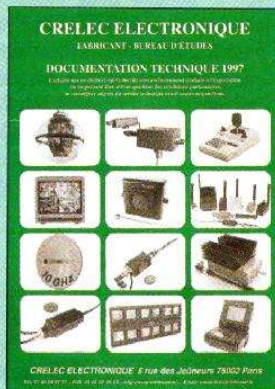
Tél. : 01 69 29 58 17. Fax : 01 69 29 59 01.



Quoi de Neuf

L'intégrale de Crelec

Le célèbre fabricant et distributeur de matériel de surveillance vient d'éditionner son catalogue complet ; cet ouvrage fait également office de référence technique pour l'ensemble du matériel proposé. L'essentiel de celui-ci concerne la vidéosurveillance et se répartit en sept catégories : transmission vidéo par fil, transmission vidéo par HF, intégration (surveillance banalisée, radiomodélisme, sport), caméras et objectifs, moniteurs et magnétoscopes, accessoires, connectique et alimentation. On retiendra surtout la très large variété des solutions proposées, notamment concernant les modes de transmission (laser modulé, VHF, SHF, courants porteurs) et les périphériques de visualisation (moniteurs, multiplexeurs). Prix de vente 30 F, port compris.

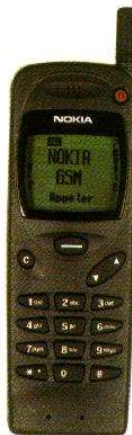


CRELEC, 6 rue des Jeûneurs, 75002 Paris.
Tél. : 01 45 08 87 77.
ou <http://www.crelec.com>
ou encore crelec@club-internet.fr



La touche atout

Avec la touche Navi, il est possible d'appeler, de répondre, d'ouvrir le répertoire, de le consulter, d'envoyer un message ou de raccrocher. La touche Navi donne accès à toutes les fonctions du Nokia 3110 et guide l'utilisateur à travers toutes les possibilités. Ce GSM est légèrement incurvé pour bien tenir dans la main. Il pèse juste 146 g avec la batterie légère au lithium-



ion (70 h/2 h), 187 g avec la batterie standard au NiMH (95 h/2 h 45 mn), 191 g avec la batterie vibrante au NiMH (95 h/2 h 45 mn), et 203 avec la batterie étendue au lithium-ion (250

h/7 h). L'écran est large et la taille des caractères s'ajuste automatiquement en fonction du nombre de lettres présentes à l'écran. Au choix, dix-huit langues et vingt-cinq sonneries... Le nokia 3110 est compatible avec les messages courts et l'émission/réception de données (2 490 F sans abonnement).

Distributeur :
Nokia Mobiles Phones,
97 avenue de Verdun,
93230 Romainville.
Tél. : 01 49 15 15 15.

Compacts en fête

Des appareils photo simples pour faire des clichés des fêtes de fin d'année : ces deux compacts sont équipés d'un viseur extra-large et bénéficient d'un prix très attractif. L'EZ Point n'shot est un fix-focus de 35 mm net à partir de 1,5 m, équipé d'un flash électronique (120 F). Le BV 35 est un 35 mm autofocus tout automatique, avec flash anti yeux-rouges (250 F).

Distributeur : Hanimex Vivitar
BP 177, 95691 Goussainville Cdx.
Tél. : 01 34 38 78 00.



Pour le look



Enceinte omnidirectionnelle, la Fontana de Visaton intègre deux haut-parleurs dont les membranes sont orientées vers le haut. L'aigu

est reproduit par un dôme en polycarbonate DT 94 dont la bobine mobile est refroidie par ferrofluide. Le grave est dévolu à un

haut-parleur à châssis aluminium AL 170, chargé en bass-reflex par une enceinte de 23 litres. Le cône de montage du tweeter sert de diffuseur aux basses fréquences, tandis que son dôme est également monté sous un petit cône. Placée à 50 cm ou 1 m du mur arrière, l'enceinte Fontana donne le meilleur d'elle-même, avec un effet de volume certain. Le coffret peut être réalisé en différentes variantes : cylindre ou colonne octogonale, par exemple (3 280 F, en kit).

Distributeur : Visaton France,
ZI Sezac, 5 rue Descartes,
95334 Domont Cedex.
Tél. : 01 39 35 49 99.
Fax : 01 39 35 49 90.

Un portable très complet et pas cher

Le radiocassette-CD portable Goldstar CD 680A ne manque pas d'atouts. Son amplificateur délivre 2 x 2,5 W RMS à deux haut-parleurs bass reflex. La platine CD à chargement par le dessus permet de programmer 20 plages. Le tuner radio numérique garde en mémoire 30 stations et

bénéficie d'une horloge. La double platine cassette se synchronise avec le lecteur CD pour les enregistrements. Il dispose d'une prise casque, s'alimente sur secteur ou piles (6 x R20 + 4 x R6), et pèse 4,1 kg (990 F).

Distributeur : LG Goldstar France,
12 rue Lech Walesa, ZI Pariest,
77185 Lognes Cedex.
Tél. : 01 64 62 60 60.
Fax : 01 64 62 28 43.

L'APS encore plus accessible

Depuis le 1er novembre dernier, l'Advantix 2000 de Kodak est vendu cent francs moins cher. Ce petit compact motorisé permet essentiellement d'utiliser les nouveaux films APS, leurs trois formats de prises de vues, C,H,P, leur chargement automatique et leur Index Photo livré au développement (290 F).

Distributeur : Kodak France,
26 rue Villiot, 75012 Paris.



Quatre en une Rendez-vous à Lyon, chez HRD

GripLite BC-200 SX est une télécommande universelle à apprentissage. Elle connaît les codes d'environ 200 marques de téléviseurs, 120 magnétoscopes, 80 récepteurs satellite ou câble et quelques éléments audio dont certains lecteurs CD. Noter que ses commandes comprennent aussi celles du télétexte et que de nombreuses marques connues dans les réseaux de la vente par correspondance sont bien représentées. Les procédures d'identification et d'apprentissage sont faciles, les fonctions sont regroupées par catégorie d'appareil (quatre au total). Le boîtier est antichoc et résiste à l'eau. Les touches s'illuminent dans l'obscurité pour un meilleur confort.

Prix : 279 F TTC.



Distribution :
Velleman

8, rue du Maréchal de
Lattre de Tassigny,
59800 Lille.
Tél. : 03 20 15 86 15.

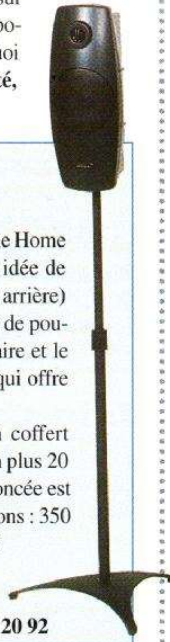
HRD est un nouvel auditorium récemment ouvert à Lyon, non loin de la gare de Perrache et des quais du Rhône axé principalement dans la vente de kits de haut-parleurs, composants et accessoires de premier choix : Sicommin, Qed, Mit, Scr, Axis, Axson... Pour fêter cet événement, HRD présentera les 15 et 16 novembre 1997 les électroniques à tubes Unison Research, sur différents systèmes à haut rendement : Horning, Voie du Theatre, Supravox. Au menu également une exclusivité française avec la présentation de la nouvelle gamme d'électronique Sicommin sur de nouvelles enceintes monitor. A noter également une exposition unique d'électroniques Marantz des années 70 : de quoi satisfaire tous les amateurs ! HRD : 37 rue de l'Université, 69007 Lyon. Tél. : 04 78 72 13 50.

Satellites home cinema chez Altai

Disposer correctement les différentes enceintes d'un système Home Cinema n'est pas une mince affaire. Altai a eu la bonne idée de concevoir une enceinte d'effet polyvalente (avant comme arrière) de forme élancée mais discrète et qui surtout a le bon goût de pouvoir reposer sur un pied fourni. Celui est de forme tubulaire et le mode de fixation s'inspire des pieds de microphones, ce qui offre une certaine latitude de positionnement en hauteur.

L'enceinte elle-même est réalisée autour d'un coffret moulé et abrite un système à deux voies (13 cm plus 20 mm pour l'aigu). La puissance nominale annoncée est de 50 W eff. et l'impédance de 6 Ω. Dimensions : 350 (H) x 140 (l) x 130 (P). Hauteur du pied : 55 cm à 100 cm. Prix : 890 F paire.

Distribution : Altai France,
BP 50238 95956 Roissy CDG cedex. Tél. : 01 48 63 20 92



Un système Pro Logic attractif

Petit prix mais système Pro Logic complet avec le Goldstar FD 5000 qui réunit un amplificateur Dolby Pro Logic Surround délivrant 76 W

(avant : 2 x 14 W ; centre : 14 W ; arrière : 2 x 8 W ; centre : 18 W) et cinq enceintes, dont un caisson de grave amplifié. Les haut-parleurs sont dotés d'un blindage magnétique et ceux des enceintes avant sont multidirectionnels.

Quatre modes de reproduction sont proposés : Direct, Pro Logic, Hall, Live, Theater.

Le volume motorisé est réglable via la télécommande (1 890 F).

Distributeur : LG
Goldstar France,
12 rue Lech Walesa,
ZI Pariest, 77185
Lognes Cedex.
Tél. : 01 64 62 60 60.
Fax : 01 64 62 28 43.



Séminaire "Euroforum"

Dans le cadre des séminaires qu'il organise, Euroforum annonce un forum numérique sur le thème :

"Quels réseaux numériques pour le multimédia et l'audiovisuel ?"

Il se propose de donner aux professionnels une réponse - faite par des experts - aux questions qu'ils se posent avec, par exemple, celles-ci :

- Quel est l'apport du numérique sur les réseaux de diffusion ?
- Quelles sont les opportunités sur chaque réseau de diffusion ?
- Satellite, câble ou hertzien : quelle cohabitation ?
- Quelles sont les innovations majeures en matière de diffusion et de réception numériques ?
- Le MPEG-2 - DVB sera-t-elle la norme universelle ?
- Quels développements attendre pour le terminal numérique ?
- Où en est la frontière audiovisuel, télécoms et informatique ?

Ce séminaire - payant, mais imputable sur le budget de la formation continue pour les entreprises - se déroulera les 2, 3 et 4 décembre 1997 à l'Hôtel du Louvre. 75001 Paris.

Pour tout renseignement, s'adresser

Euroforum :

Tél. : 01 44 88 14 69

Fax : 01 44 88 14 99

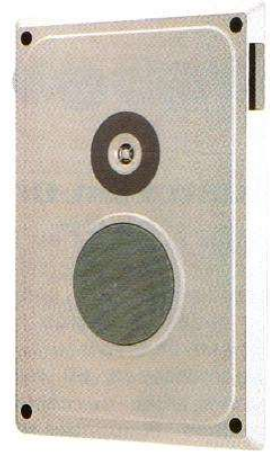
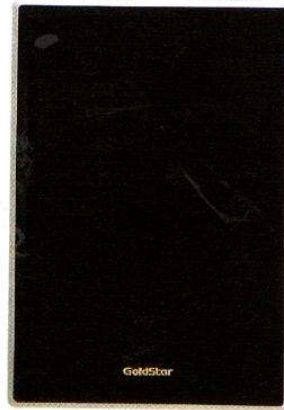
Maîtrise de la CEM Référentiel Dunod

Maîtriser la CEM, c'est ce que propose l'ouvrage publié par Dunod dans sa collection les Référentiels Dunod. Cet ouvrage à mise à jour permanente se doit de figurer dans la bibliothèque de tout concepteur d'appareils ou de systèmes électroniques, d'autant plus que la direction de l'ouvrage a été confiée à Bernard Higel, fondateur de l'AF-CEM, Association Française pour la Compatibilité Electromagnétique, la personne ayant certainement le plus œuvré en France pour la propagation des connaissances en matière de compatibilité électromagnétique.

Réalisé par un collectif d'auteurs normalisateurs, théoriciens et surtout praticiens de la CEM et remis à jour tous les trimestres, il présente l'essentiel des connaissances actuelles et futures en la matière. Les différents chapitres traitent de la CEM sous différents aspects, non seulement sous l'aspect européen mais plus particulièrement celui correspondant à son application en France, les directives européennes étant associées aux normes nationales. L'ouvrage parle des principes fondamentaux de la CEM, des méthodes et des outils technologiques de la CEM, ou encore des applications spécifiques de la CEM dans divers secteurs et de l'intégration de la CEM dans les activités industrielles et commerciales. La spécialisation des auteurs a permis à chacun de s'exprimer dans le domaine qu'il connaît le mieux, les lecteurs auront donc des données auxquelles ils pourront faire confiance dans leurs démarches pour la CEM.

L'ouvrage de base, sous forme de classeur est vendu 940 F (TTC), un complément (tous les 3 ou 4 mois) d'environ 180 pages est prévu pour un montant de 2,60 F (HT) par page. Dunod éditeur
BP 526 60505 Chantilly Cedex

Quoi de Neuf



Ultra plates

On parle beaucoup de l'écran plat, mais quid des enceintes. Nouvelle tentative avec les Goldstar STS 1000, dont l'épaisseur ne dépasse pas 3,2 cm. Elles se connectent à une chaîne hifi comme à une installation audio-vidéo. Elles utilisent des aimants en terre rare pour obtenir des woofers et tweeters très minces. Ces enceintes bass reflex à deux voies sont équipées d'un haut-parleur de 120 mm et d'un tweeter à dôme en titane de 11 mm. Elles reproduisent la bande 80 Hz-20 kHz avec une efficacité de 87 dB/W/m. Leur puissance nominale est de 20 W, et de 40 W au maximum. Le châssis en aluminium et acier mesure 36,2 x 52 x 3,2 cm, et le tout pèse 4,9 kg (2 490 F).
Distributeur : LG Goldstar France, 12 rue Lech Walesa, ZI Pariest, 77185 Lognes Cedex. Tél. : 01 64 62 60 60. Fax : 01 64 62 28 43.



Le téléphone carte de crédit

98 x 57 x 23 mm, 98 à 110 g selon les versions, possibilité d'une seconde batterie en même temps que la première, c'est le StarTac de Motorola, un téléphone GSM qui bénéficie d'une autonomie de six jours en veille, neuf heures en communication. Pliant, il tient dans la plus petite poche. Il est aujourd'hui décliné en plusieurs versions tel le StarTac 70, gris argent, équipé d'une batterie NiMH, d'un écran graphique de 2 lignes de 12 caractères et de 9 fonctions à accès rapide à choisir parmi 20 (3 990 F sans abonnement).

Distributeur : Motorola, Division Radiotéléphone Cellulaire, Parc d'Activités Antony II, 3 rue Georges Besse, CE 30, 92182 Antony Cedex. Tél. : 01 46 74 35 00. Fax : 01 46 74 35 50.

Vision naturelle

Son écran 16/9 plat de 82 cm de diagonale offre une image de haute qualité grâce au système électronique Natural Vision, inventé par JVC, qui double la fréquence de balayage vertical et réduit considérablement l'effet de scintillement. Le JVC AV-32WP2 est équipé de deux tuners indépendants qui permettent de visionner simultanément deux images sur l'écran, le son de l'image de gauche étant retransmis par les haut-parleurs, celui de l'image de droite étant disponible sur la prise casque ! Cette double image donne aussi la possibilité de consulter le télétexte en regardant une chaîne, de faire apparaître une autre chaîne en fenêtre, de choisir sa chaîne dans

une mosaïque de 12 images qui s'affiche sur l'écran, et d'utiliser l'arrêt sur image sur le côté droit en suivant l'action sur le côté gauche...

Evidemment le son est Dolby Pro Logic 3D-Phonic.

Distributeur : JVC Audio. Tél. : 01 48 63 12 12. Fax : 01 48 63 12 99.



Hot Bird 3 en service

Après un lancement sans faute par Ariane, le troisième satellite Hot Bird est en position sur 13° Est et ajoute 20 répéteurs de grande puissance aux 52 déjà disponibles sur la position Eutelsat, et qui diffusent quelques 180 chaînes de télévision numériques et analogiques (TPS, ABSat, etc.). Hot Bird 4 suivra au premier trimestre 1998, avant Hot Bird 5, chargé de remplacer Eutelsat II-F1.

Le téléphone qui vous écoute



Le Matra 2082 dispose du système PAC qui lui permet de mémoriser les noms formulés à haute voix et de les associer avec leur numéro de téléphone en mémoire. Lorsque vous prononcez le nom, il vous le répète pour confirmation et appelle automatiquement le numéro (20 noms en mémoire vocale). Ce GSM propose aussi une fonction mains libres intégrée, avec un micro et un haut-parleur de très haute qualité, et un circuit détecteur de proximité qui permet d'assurer la confidentialité en cas de souhait de l'utilisateur. Appareil de la dernière génération, il bénéficie d'une qualité audio irréprochable (standard EFR). Son autonomie peut atteindre 12 jours en veille et 3 heures 15 minutes en conversation. Son poids ne dépasse pas 200 g avec la batterie d'origine (3 400 F, sans abonnement).



Distributeur : Matra Communication. Contact consommateurs : 01 34 60 76 48.

Le plus grand tube

Les téléviseurs 16/9 des débuts étaient équipés d'un tube de plus de 90 cm de diagonale, une dimension vite abandonnée à cause d'un manque de fiabilité, de distorsions de l'image, et d'un dégagement de chaleur excessif. Panasonic y revient avec une technologie plus fiable. Le Panasonic TX-W36D3DP dispose d'un tube cathodique extra-plat de 92 cm de diagonale équipé d'un canon à électrons capable de balayer parfaitement tout l'écran, lui-même doté de super pigments aux phosphores. Il intègre la technologie Wide Digital Plus développée autour du châssis numérique 8 bits, et qui porte la résolution de l'image PAL de 432 lignes à 576 lignes. Pour supprimer le bruit, il possède un balayage 100 Hz Super Digital Scan. Le son Dolby Pro Logic utilise le système acoustique Dome Sound avec quatre haut-parleurs alimentés en 2 x 20 W et une enceinte centrale de 14 W. En plus des deux enceintes surround, il faut aussi signaler le caisson de grave placé dans le meuble sous le téléviseur. Télétexte, PiP et PoP, s'ajoutent aux divers systèmes de recadrage de l'image 4/3 ou cinémascope (24 990 F).

Distributeur : Panasonic France, 270 avenue du Président Wilson, 93218 La Plaine Saint-Denis Cedex. Tél. : 01 49 46 43 00. Fax : 01 49 46 00 10.



Loin du calme

La Pacific 600 prend la succession, dans la gamme Cabasse, de la Pacific MC, avec des dimensions légèrement augmentées. Le triple haut-parleur TC 21 de la marque prend maintenant place en haut de l'enceinte, ce qui permet un volume de charge accru et une coupure plus douce dans le grave. Les deux haut-parleurs de 21 cm, situés au dessous, côte à côte, bénéficient d'un meilleur couplage. Le filtre est implanté directement sur l'arrière du coffret avec des borniers autorisant le mono comme le multicâblage. La réponse en fréquence s'étend de 40 à 20 000 Hz, l'efficacité atteint 93 dB pour 2,83 V (25 000 F).

Lecteur CD pour DJ

Sound LAB introduit un lecteur de CD pro pour discothèque à un prix particulièrement attractif. Ce CD-J 700 référencé GO63 est en effet proposé à 3290 F TTC. Il comprend l'essentiel des fonctionnalités propres à cette catégorie d'appareils : repérages de points d'entrée et de sortie (CUE), recherche par navette (molette JOG), pitch control et pitch bend (+/- 12%). Une sortie numérique est prévue pour le raccorde-



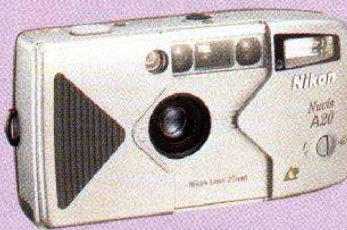
ment à un convertisseur externe ou à un PC avec carte son. La télécommande par table de mixage est possible, tant par une interface analogique que numérique intégrées.

**Distribution : Altai France
70 rue de la Perdrix, BP 50238
95956 Roissy CDG cedex.
Tél. : 01 48 63 20 92**

Trié sur le volet

Mise en fonction via un volet coulissant pour ce petit compact APS Nikon Nuvis A20, qui permet de photographier dans les formats d'image H (16/9), C (traditionnel) ou P (panoramique). Equipé d'une optique 25 mm f/5,6 3 lentilles en 3 groupes, il bénéficie d'un viseur Albada collimaté, d'un autofocus actif, et d'un flash automatique (490 F).

**Distributeur : Nikon France,
191 rue du Marché Rollay,
94504 Champigny sur
Marne Cedex. Tél. : 01 45 16
45 16. Fax : 01 45 16 00 33.**



Ensemble Pro-Logic compact chez Yamaha

AV-1 "CinemaStation" est un ensemble de reproduction audio-vidéo compact et complet, sous un encombrement réduit. L'unité principale est un préampli A/V, lecteur de CD, tuner RDS (PS/PTY/RT/CT/PTY SEEK) à 40 préselecons. Le processeur de signal est le Cinema DSP de Yamaha offrant l'option Dolby Pro-Logic Cinema 35 mm. L'unité centrale fait aussi office de minuterie et son fonctionnement est contrôlé par une télécommande intégrale à 23 touches illuminées dans l'obscurité. Le fonctionnement est aussi contrôlé par affichage sur écran du téléviseur. L'amplification proprement dite se situe dans le caisson de grave (50 W + 5 x 30 W).

Toutes les enceintes (satellites et caisson), sont blindées. L'unité centrale possède des entrées supplémentaires pour raccordement du téléviseur et du magnétoscope.

Prix : 7000 F env.

**Distribution : Yamaha Electronique
France, Rue Ambroise Croizat,
BP 70 Croissy Beaubourg, 77312 Marne
la Vallée. Tél. : 01 64 61 58 00.**



**Distributeur : Cabasse, 2 rue
de l'Eglise, 92200 Neuilly.
Tél. : 01 55 62 02 50.**

Quoi de Neuf

Un caisson de grave bien calculé

Advance Technology, distributeur de Audio Gods, Genesis, DLS, Power Acoustik, propose un logiciel permettant de calculer et de réaliser tout type d'enceinte sub bass utilisant des haut-parleurs de marque DLS. Ce logiciel DLS Box 96 indique également les caractéristiques obtenues : courbe de réponse, rendement, fréquence de coupure à -3 dB.

Son installation nécessite un ordinateur PC avec une configuration minimum de 386, 4 Mo de RAM et 2 Mo disponibles sur le disque dur, Windows 3.0 et plus (58 F).

Distributeur : Advance Technology, ZAE Espace Le Centaure, Chemin du Jacloret, BP 22, 95820 Bruyères sur Oise.

Tél. : 01 34 70 20 20.

Fax : 01 30 34 27 47.

Antennes en chiffres

Le salon Antennes & Collectives Réseaux qui s'est tenu fin septembre à Paris Parc-Expo a reçu 6 562 visiteurs professionnels sur trois jours. Des tables rondes organisées sur le plateau télé du salon ont permis de faire le point sur les dernières avancées technologiques et sur les divers enjeux stratégiques de ce marché en constante évolution. Selon une enquête réalisée sur le salon, Antennes 97 a répondu aux attentes des visiteurs et exposants. Les industriels du multimedia, absents, auraient manifesté le désir d'être présents l'an prochain. Pour la première fois, le salon s'est clos par deux journées grand public : 6 000 visiteurs ont pu s'informer, voire s'abonner au câble ou à un bouquet satellite et s'équiper...



Dessiné par FA Porsche, ce Rollei QZ 35 est un 24 x 36 dont le boîtier est en titane. Son viseur à télémètre électronique suit le zoom. L'obtura-



Compact de luxe

teur focal à lamelles peut monter au 1/8000s.

L'exposition et la mise au point sont automatiques ou manuelles. Le flash torche orientable à réflecteur surdimensionné dispose d'une synchro au 1/180s et d'un contrôle TTL. Le QZ 35 est équipé d'un

zoom Vario Apogon très lumineux, traité HFT, 28-60 mm ou 38-90 mm f/2,8-5,6 (15 600 F).

Distributeur :

Rollei Fototechnic, BP 41, 91412 Dourdan Cedex.

Tél. : 01 64 59 78 78.

Fax : 01 64 59 75 50.

Tout s'éclaire



Pioneer a développé, en compagnie de Spanninga, un système innovant d'éclairage pour cycle. Ce système, Safety Light System, utilise une génératrice de moyeu, un projecteur avant équipé d'une cellule photo-

sensible, un feu arrière doté d'une diode électroluminescente et du système Safe Stop. L'allumage du projecteur avant est donc automatique, tandis que le feu arrière reste allumé en permanence, même à l'arrêt. La

génératrice E-light peu s'insérer entre la fourche et le moyeu du vélo, et contrairement aux dynamos de moyeu intégrée dans le moyeu, ne nécessite pas un rayonnage spécifique, ni un investissement élevé. Elle s'adapte donc sur 95 % des moyeux du marché, son stator étant bloqué contre la fourche, tandis que le rotor est entraîné par le mouvement du moyeu.

Une induction à quinze pôles délivre un courant de 6 V/3 W. Après l'arrêt de la bicyclette, le feu arrière reste allumé 4 mn 30 s.

Un système bien plus efficace que la bonne vieille dynamo de jante et beaucoup plus sûr que les appareils d'éclairage à piles qui équipent les VTT.

Distributeur : Pioneer Setton, 35 avenue de l'Île Saint Martin, 92737 Nanterre Cedex. Tél. : 01 47 60 79 99. Fax : 01 47 60 79 88. Minitel : 3615 Pioneer.

Le cinéma à domicile comme dans les studios

Sony ne veut pas avoir acheté des studios de cinéma pour rien. Sa ligne Digital Cinema Sound vise à repro-

duire les effets acoustiques et sensoriels d'une salle de cinéma, grâce à un traitement numérique basé sur l'environnement acoustique existant dans les studios Sony d'Hollywood. Ainsi, le TA-VE 610 est un amplificateur Dolby Surround Pro Logic compatible multicanal, disposant de 11 mode DSP, dont deux en Digital Ci-

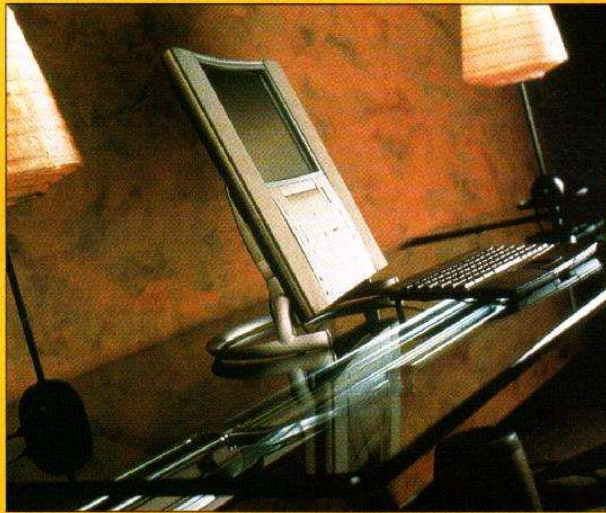
nema Sound. Le mode A s'applique à la majorité des films, ceux d'action et de dialogue. Le mode C est recommandé pour les films ayant une ambiance musicale très présente ou pour les comédies musicales (3 000 F).

Distributeur : Sony France, 15 rue Floréal, 75831 Paris Cedex 17. Tél. : 01 40 87 30 00. Fax : 01 40 87 31 44.

121 219 défenseurs du Mac

Apple Expo a réuni cette année 121 219 visiteurs en cinq jours, fin septembre. Cette fréquentation en hausse, malgré les incertitudes sur l'avenir du Macintosh, en fait le premier salon français de micro-informatique...

Les utilisateurs mobilisés ont pu découvrir le PowerMacintosh 9600, dont le processeur est cadencé à 350 MHz, et la nouvelle version française du Mac OS 8. Sept villages thématiques permettaient de découvrir des solutions Edition, Entreprise, Enseignement et Recherche, Santé, Architecture, Musique, Loisirs et Travail à la maison. 200 Exposants étaient présents sur 24 000 m².



Un Pentium II à 300 MHz grand public

Basé sur le processeur Pentium II cadencé à 300 MHz, le Gateway 2000 G6-300XL est un super PC multimedia avec un moniteur 19 pouces, un lecteur CD-ROM 12/24x, des haut-parleurs Boston Acoustic, un modem X2 et une technologie graphique de pointe. Il dispose de 64 Mo de SDRAM, d'un disque dur 6,4 Go et du nouveau jeu de composants 440LX doté d'un port AGP (24 711 F).



Distributeur : Gateway 2000 France, Service consommateurs : 08 00 91 60 13 (numéro vert).

Spectaculaire...

TPS a lancé L'oeil du hibou, un service interactif entièrement consacré à l'art et aux spectacles. Disponible 24 h/24 aux abonnés du bouquet numérique diffusé sur Hot Bird (canal 22), ce service propose en ce moment le "premier musée virtuel à la télévision", à l'occasion de l'exposition Georges de La Tour au Grand Palais à Paris.

Les abonnés TPS peuvent découvrir chaque jour un tableau du maître, zoomer sur un détail, obtenir des informations, ou suivre une visite guidée de l'exposition, connaître la vie du peintre, et, évidemment, acquérir à distance des produits de la Réunion de musées nationaux, créés d'après les tableaux de Georges de La Tour.

Renseignements : TPS, 141 quai de Stalingrad, 92137 Issy les Moulineaux Cedex.
Tél. : 01 41 33 88 00.
Fax : 01 41 33 88 01.

Le GSM mains libres



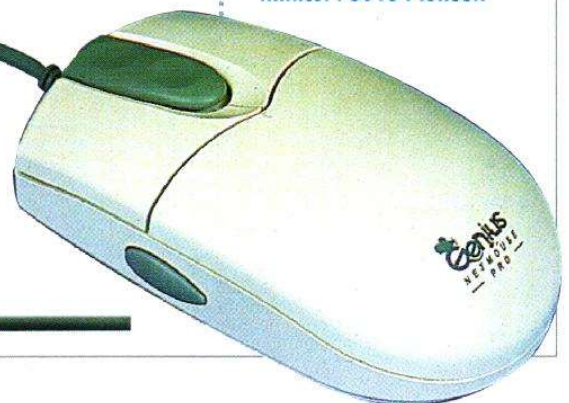
Nouveau GSM portatif de Pioneer, le D-920 possède un système mains libres intégré et une reconnaissance vocale qui permet la composition automatique du numéro à l'énoncé du nom du correspondant, sous réserve que celui-ci soit en mémoire. Son autonomie est remarquable pour son poids, 170 g avec sa batterie lithium (2 790 F, avec abonnement).

Distributeur : Pioneer Setton, 35 avenue de l'Île Saint Martin, 92737 Nanterre Cedex.
Tél. : 01 47 60 79 99.
Fax : 01 47 60 79 88.
Minitel : 3615 Pioneer.

Acné chez les souris

Quatre boutons, c'est la souris NetMouse Pro opérationnelle sur Windows et sur Internet. Outre un bouton magique cher à la marque, elle propose un bouton latéral pour provoquer le défilement automatique, le défilement horizontal, vertical ou biais et le zoom direct sous Office 97. La pression simultanée sur les deux boutons permet de zapper d'une application à l'autre (199 F).

Distribution : Genius France, Tél. : 04 79 96 31 13. Fax : 04 79 96 24 38.



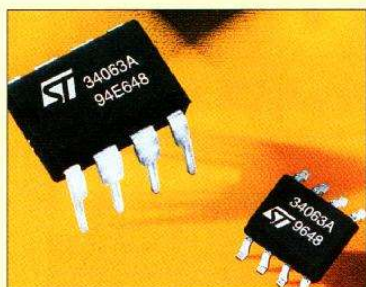
Nouveaux composants

SGS -Thomson

Il ne s'agit pas d'une nouveauté, mais d'une source qu'amateurs et professionnels apprécieront. Thomson fabrique le MC 34063 A, convertisseur continu-continu polyvalent pouvant fonctionner en abaisseur ou élévateur.

Le MC 34063 A incorpore l'ensemble des fonctions requises pour réaliser un régulateur à découpage haute précision comprenant une référence de tension compensée en température, un comparateur et un oscillateur commandé par le rapport cyclique avec limitation de courant active. L'ensemble est complété par un étage de sortie à fort courant. Caractéristiques essentielles : alimentation comprise entre 3 V et 40 V; précision de la référence de 2% ; tenue en courant de l'étage de sortie de 1,5 A ; faible courant de repos de 2,5 mA, fréquence de travail jusqu'à 100 kHz. Présentation en boîtier DIP 8 compact ou SO-8.

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



Asahi Kasei

Fort de son expérience en matière de convertisseurs audio, Asahi se devait de présenter un codec complet pour application audionumériques. C'est une solution adaptée au multimedia qui nous est proposée avec le AK 4540, conforme à la spécification AC 97 d'Intel.

Ce circuit comporte trois sections mélangeuses analogiques, un multiplexeur, deux CAN, deux CNA, et une interface audio codec conforme à la norme AC-97 d'Intel. L'AK 4540 peut être relié à une grande variété de contrôleurs numériques qui ont une interface bidirectionnelle AC Link et fonctionnent à une fréquence d'échantillonnage fixe de 48 kHz. Ce circuit utilise des convertisseurs A/N et N/A delta sigma pour obtenir des rapports signal sur bruit respectifs de 85 et 90 dB. Ils disposent d'entrées lignes, CD, video, auxiliaires, mains libres, BIP PC, et deux entrées micro à gain de 20 dB, avec une voie de sortie stereo de 1 V eff. Disponible en boîtier QFP 48 broches.

Wyle Ginsbury Electronique, 3 rue Nationale, 92100- Boulogne.



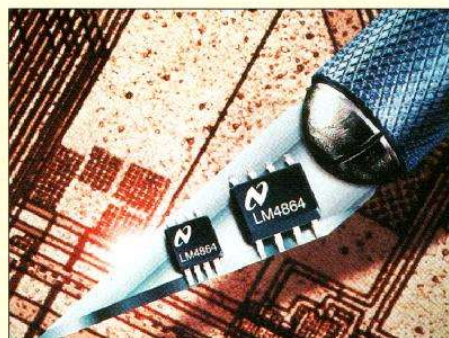
National Semiconductor

La gamme d'amplis audio "Boomer" s'enrichit d'un modèle à faible consommation et tension d'alimentation réduite. Le LM 4864 commence en effet à fournir quelques milliwatts dès 2,7 V d'alimentation. Sur 8 Ω , avec 5 V, il offre 550 mW avec moins de 1 % de distorsion. En mode arrêt (Mute), le circuit ne consomme que 0,7 μ A. Il est doté d'un système de protection thermique qui le rend quasiment indestructible. Il ne nécessite par ailleurs aucun composant externe tels ceux de "bootstrap" ou de compensation de fréquence et d'impédance de charge. Disponible boîtier SO-8 (compatible MC 34119 de Motorola) ou MSOP.

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

Note : sur ce site, certaines fiches produits semblent désormais disponibles selon la procédure suivante :

<http://www.national.com/pf/LM/LMXXXX.html>. (XXXX = référence produit).



Alliance Motorola, Fairchild, Toshiba.

La réduction de la consommation des équipements électroniques, notamment sur les portables, pousse les fabricants à se regrouper afin de développer plus rapidement des familles de circuits à faible tension d'alimentation. Cela concerne les circuits logiques de la série 74. La dernière barrière franchie se situe à 2,5 V avec une compatibilité avec les séries LV qui elles tournaient déjà sous 3,3 V mais aussi avec la future génération prévue pour fonctionner avec seulement 1,8 V.

Cette nouvelle famille se nomme 74 VCX et concernera surtout les périphériques de liaison par bus parallèle. On y retrouve le 74VCX 16244, version du célèbre 244, le 373 (bascules) le 245 et le 347. Cette famille HC MOS est aussi rapide que celle fonctionnant en 3V et fournit quand même des courants de sortie de +/- 6 mA sous 1,8 V.

Harris

Harris a présenté récemment le convertisseur A/N 10 bits présentant le meilleur compromis vitesse/ consommation du marché. Le HI 5766 réalisé en technologie C-MOS atteint en effet 60 Méch./s pour une consommation de seulement 260 mW.

La vitesse d'acquisition relativement élevée permet une application en suréchantillonnage de signaux en bande de base PAL/ SECAM/ ou NTSC. Sachant que le rapport signal sur bruit de la chaîne de conversion augmente avec le logarithme de la fréquence d'échantillonnage, on peut avancer,

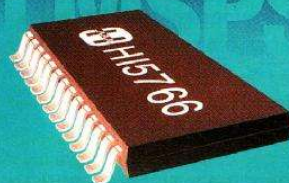
pour un signal NTSC, par exemple, que le passage de 28,64 à 57,28 Méch./s augmente le rapport S/ B de 3 dB.

Cette opération permet également de simplifier les filtres anti-repliement en amont.

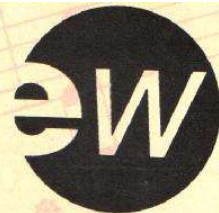
Le HI 5766 est proposé en boîtier SOIC 28 broches.

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

World's Fastest CMOS 10-bit A to D Converter

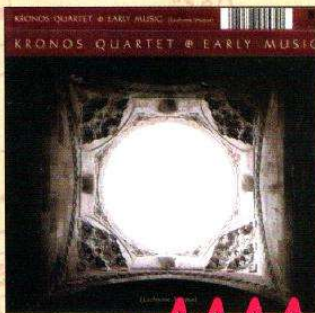


CD *à la* musique



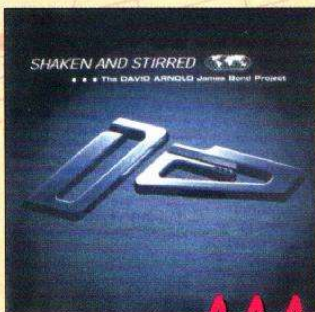
East West France

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



Titre : Early music
Auteur : Kronos Quartet
Genre : Classique
Distribution : Warner Classics France

“Early music” est un parcours éminemment de la musique écrite occidentale, du Moyen-âge à nos jours, qui tend à montrer que de Pérotin ou Machaut à Partch ou Schnittke, il n’y a qu’un pas. Le programme du disque est ainsi un va-et-vient incessant dans le temps. L’ordre des morceaux et le rythme de l’album ont été pensés pour créer une sensation de retour éternel au point de départ ou l’éternel recommencement. **Notre avis :** Kronos Quartet qui aime à jouer avec les temps, grave ici un album engagé vers la musique avec un grand M.



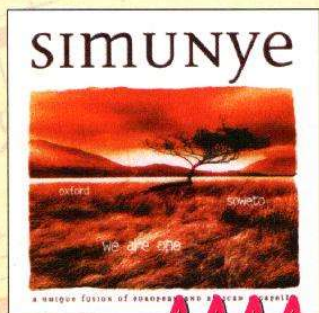
Titre : Shaken and Stirred
Auteur : David Arnold
Genre : Variété
Distribution : Eastwest France

Cet album, basé sur le thème mondialement connu de l’agent 007

(alias James Bond), nous brosse un tableau musical original de cette imagerie populaire. Les musiques composées et arrangées par Arnold sont comme le titre l’indique “secouées et non mélangées”.

Multi-instrumentiste, David Arnold s’est entouré d’autant d’artistes différents qu’il y a de morceaux. Cet album rend hommage au mythe Bond d’une manière très intéressante.

Notre avis : une aventure dans le monde de 007 plutôt réussie.



Titre : Simunye
Auteur : I Fagiolini & Sdasa Chorale
Genre : Classique lyrique
Distribution : Warner Classics France

Simunye qui signifie en langue zouloue “nous sommes un” est le fruit d’une aventure musicale unique et spectaculaire : la rencontre de deux ensembles vocaux de traditions totalement différentes : i Fagiolini, chorale britannique basée à Oxford spécialisée dans le répertoire de la renaissance et du 20^e siècle et la chorale Sdasa, l’un des plus célèbres chœurs de gospel et musique zouloue de Soweto.

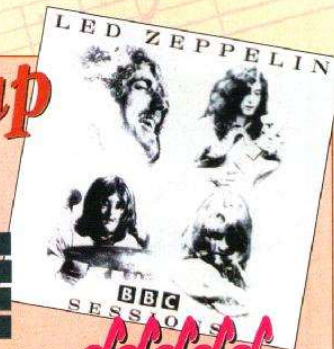
Forte en symboles, cette union chante l’amour qu’elle a pour son art.

Album magnifique, choc culturel d’une ère nouvelle à découvrir d’urgence.

Notre avis : un fin mélange de genres qui nous enchante par sa rareté.

A noter : enregistrement en DDD 20 bits.

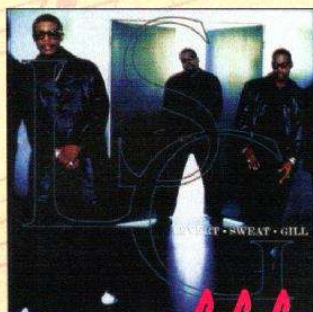
Notre coup de cœur



Titre : BBC Sessions
Auteur : Led Zeppelin
Genre : Pop-Rock
Distribution : East West France

“Led Zep” le retour. Enfin, presque, puisque ce double CD, qui reprend certains grands classiques (tels que : Black dog, You shook me...) de la formation de Jimmy Page, nous présente 2h30 d’enregistrements “live” inédits. Riche idée de l’éditeur que de présenter ces sessions datant de 1969-71 autour d’enregistrements effectués à la BBC lors de retransmissions radio en présence du public. Robert Plant, le chanteur du groupe, ainsi que les musiciens, excellent dans un gigantesque “bœuf” de 24 titres.

Notre avis : sans conteste, cet album “collector” réveille en nous délicieusement une partie de notre mémoire musicale cachée et nous projette 25 ans plus tôt à l’époque où nous découvrons “Stairway to heaven”... Nostalgie quand tu nous tiens...



Titre : LSG
Auteur : collectif
Genre : Rythm’n’blues
Distribution : Eastwest France

Gérald Levert, Keith Sweat et Johnny Gill représentent à eux trois plus de 26 millions d’albums vendus dans le monde. C’est l’union de ces trois talents qui produisit “LSG”. Leur musique basée sur des rythmes lents, ponctuée de fines touches électroniques met en relief un chant très chaud de type “crooners”. Sans surprise, LSG est une formation bien huilée qui agrémentera vos soirées calme en “tête à tête”. **Notre avis :** trois “men in black” version cool pour slows réussis.



Titre : New Funk USA
Auteur : Collectif
Genre : Classique lyrique
Distribution : Warner Classics France

La fin d’année approche et les Compilés se forment. New Funk USA rassemble 17 artistes comme Aaliyah, En Vogue, Rampage, Lil’Kim etc. Album très “dance”, il plaira à la fois par sa diversité et la qualité des titres présentés. Plusieurs remix de titres connus figurent au sommaire de cet album.

Notre avis : album parfait pour alimenter vos soirées funky. Reproduction d’excellente qualité.

Pascal Declerck

Salon Antennes

Vers le numérique...

Incontestablement, la grande vedette du Salon Antennes était bien le numérique, on pouvait s'y attendre. C'est fait ! Les trois opérateurs se disputaient les trois stands d'entrée du Salon : à gauche Canal Satellite, au centre AB et à droite TPS. Trois offres très différentes, pour tous les budgets, de l'économique AB au luxueux Canal Satellite avec le budget intermédiaire proposé par TPS.



La collection numérique de Pace : un Mediasat pour Canal, dans le bas, un terminal numérique DSR 6900, il montre la qualité de fabrication du produit.

Quoi de neuf dans le domaine numérique ?

L'innovation arrive chez TPS avec l'apparition d'une chaîne, l'Oeil du Hibou parfaitement interactive et réalisée avec la Réunion des Musées Nationaux déjà experts dans le domaine du CD-ROM. Images et informations cohabitent avec une interactivité du type de celle présente dans

les CD-ROM. Parallèlement, cette activité sera aussi adaptée au site Internet du Ministère de la Culture. Cette interactivité va aussi s'étendre à la publicité : vous pourrez obtenir des informations complémentaires et commander des catalogues ou notices... TPS annonce également deux nouvelles chaînes musicales dont une classique et l'étude de la diffusion de programmes des chaînes généralistes nationales en 16/9 prévue début 98. Canal Satellite propose son offre numérique Minisat pour collectivités avec un prix de 35 F par mois pour 6 chaînes thématiques. L'opération impose toutefois un minimum mensuel de 1750 F par réseau collectif. AB Sat monte sur Astra avec son bouquet Découvertes comportant 7 chaînes susceptibles d'être reçues avec un terminal Canal Satellite à la suite d'accords entre les deux opérateurs. AB Sat commercialise directement cette offre pour 79 F par mois (948 F par an) et propose par ailleurs un récepteur satellite double, analogique plus numérique ajoutant beaucoup de station gratuites sans existence garantie, à l'offre initiale.

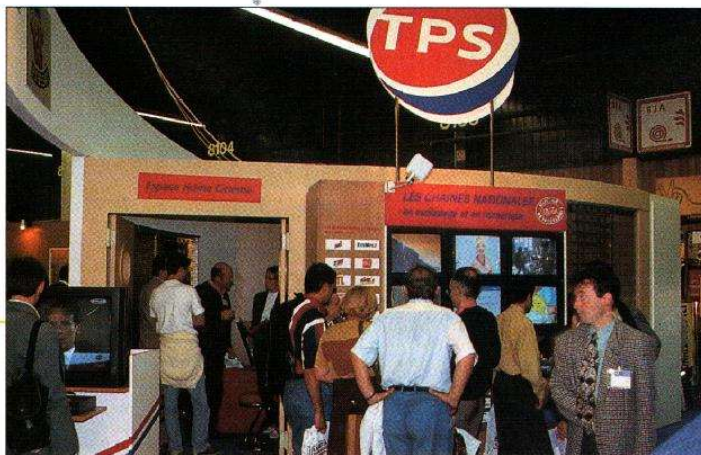
Les données par satellite

La transmission de données numériques par satellite est un sujet à la mode, Canal Satellite propose son C: déjà connu.

Astra présentait sa plate-forme multimédia Astra-Net destinée avant tout aux entreprises ou aux fournisseurs d'accès. La vitesse de transmission, de 6 à 38 Mbits/s, permet de transmettre 5 minutes de vidéo en 14 secondes ou moins contre 100 minutes avec un modem standard. La réception se fait à partir d'une carte installée dans un PC et relié à une antenne classique.

Eutelsat travaille depuis 1995 à l'accès Internet et à la diffusion de donnée en mode asymétrique, c'est à dire avec accès double de l'utilisateur vers Internet et avec retour des données par satellites. Statistiquement, les retours sont dix fois plus gourmands en ressources que les demandes. La carte PC-DVB devrait coûter moins de 300 dollars et permettre un débit de 2 Mb/s. Pas question ici d'avoir de liaison montante chez les particuliers, par ailleurs, cette technique s'adresse avant tout aux professionnels, l'emploi par des "internauts gourmands" comme dit Eutelsat étant également envisagée.

Plus professionnel, NetSat propose des accès numériques à Internet sur les 5 continents au travers de tous les satellites de commutation à haut



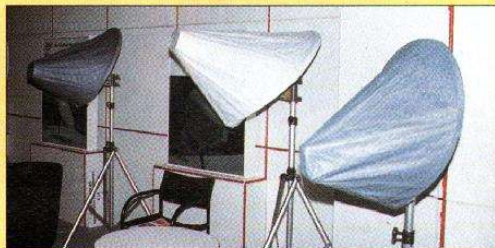
TPS met en avant la réception des chaînes nationales et aussi les nouveaux programmes interactifs...

débit présents actuellement : Intelsat, Panamsat, Eutelsat, Colombia, Orion et Cie. Ici, seuls les fournisseurs d'accès et les câblo-opérateurs sont concernés. NetSat couple cette liaison satellite à des liaisons par fibre optique desservant Paris, la Défense et le téléport de Paris à Marne la Vallée.

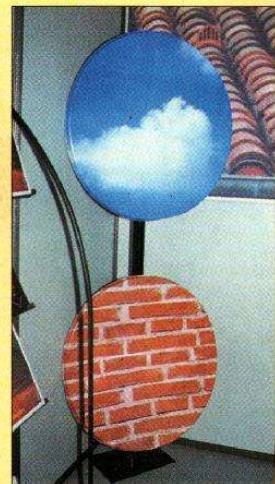
Récepteurs numériques et analogiques

Avec le développement du numérique apparaissent les récepteurs adaptés à ce mode d'exploitation. Plusieurs firmes proposent maintenant le Médiasat avec une présentation commune mais des circuits internes adaptés par les concepteurs, le dernier en date vient d'Angleterre et porte la signature de Pace. La firme est désormais distribuée par Visiosat qui, de son côté, lance une série d'appareils sous la marque Aston.

Dans la gamme, le Xena 1000 permet la réception des stations en clair, les 1200 et 1500 sont équipés de deux lecteurs de cartes et de l'accès Viaccess de France Télécom. En haut de la gamme, le



Ces housses de protection proposées par Gore viennent des USA, le matériau est utilisé pour des radômes et n'entraîne pas de pertes. La neige ou la pluie glissent à leur surface...



Comment faire disparaître une parabole ? Tout simplement en l'habillant aux couleurs des murs ou du ciel... A quand la parure caméléon ?



Astra-Net : un gros débit mais pas vraiment pour les internautes...



Canal Satellite fait de la promotion pour la Formule 1 diffusée en PPV, Paie Pour Voir ou, si vous préférez, les séances à la carte.



Le récepteur de mesure ME 900 Color de Grundig, il est équipé d'un écran à cristaux liquides et d'une imprimante.

2000 recevra les programmes numériques et analogiques et disposera de deux lecteurs de cartes. Le distributeur belge Sat-Urne propose l'Epsilon de Radix, un récepteur numérique pour programmes en clair. L'allemand Kathrein propose également son récepteur analogique/numérique pour programmes en clair, conforme aux normes DVB-S.

Antennes

Côté antennes, Visiosat propose une antenne à double foyer réalisée dans un matériau composite, elle s'adapte parfaitement au numérique.

L'évolution des têtes universelles chez Sharp, de droite à gauche, la première génération puis la seconde, et la nouvelle tête universelle. La quatrième tête dispose des quatre sorties : deux bandes et deux polarisations.



L'épsilon X de Radix, un récepteur numérique pour les stations en clair, pas besoin d'abonnement !



Le terminal numérique Aston Xena 1000 chez Visiosat, prêt pour les chaînes en clair.



La parabole à deux foyers de Visiosat, pour une réception confortable des chaînes analogiques et numériques.

Une firme suisse, Cubsat, propose une antenne pour le numérique à poser sur le sol, dans le coin d'un balcon ou à encastrer dans un talus. Intégrée dans une caisse de matière plastique, elle ne ressemble plus aux

antennes classiques et peut recevoir une couche de peinture.

La couleur fait son apparition chez Amitronica, Kathrein propose des antennes plates multicorner tandis que l'américain Gore, connu pour ses tissus Gore-tex s'adresse aux fabricants d'antenne pour leur proposer un costume de protection

contre la neige et la pluie qui glisseront sur son revêtement. Cette technique est issue des systèmes de protections de radômes militaires...

La commande du positionneur par le câble d'antenne fait des émules, Jaeger associe son positionneur EX-3000 à un moteur horizon/horizon silencieux...

Sharp poursuit le développement de ses têtes et en est à sa troisième génération de tête universelle ; la stratégie du fabricant est de produire des têtes toujours plus minces, donc faciles à juxtaposer, même avec de petites antennes.

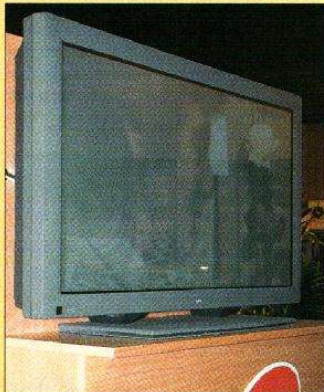
Aujourd'hui, la tête à quatre sorties (2 bandes et 2 polarisations), occupe le même volume que la première tête universelle... Terminons ce bref panorama technique avec la présence de deux téléviseurs plats signés Fujitsu et utilisant la technologie électroluminescence à plasma du fabricant japonais.

L'un deux était installé chez TPS, l'autre chez Tonna.

Enfin, l'équipe de la rédaction vous attendait sur le stand du "Haut-Parleur", aménagé pour l'occasion en mini salle de cinéma durant les journées grand-public du 27 et 28 septembre, pour vous faire découvrir le Home-cinema retransmis par satellite avec TPS. L'opérateur français retransmet en effet certains films en Dolby Pro-Logic sur Cinestar 1 et 2, avec un débit légèrement inférieur à 200 kbits/s, qui, s'il n'est pas celui minimum préconisé par Dolby (256 kbits/s) autorise tout de même une bonne qualité et la dimension sonore supplémentaire.

Remercions ceux qui nous ont permis de vous faire découvrir cette possibilité qui vous fera peut-être franchir le pas : Avance Technologies pour l'écran plat acoustique Screen 2.0, Onkyo pour le caisson de graves B&W et l'ampli-tuner A/V, Barco pour le vidéoprojecteur 701S tri-tube avec doubleur de ligne et Thomson multimédia pour l'ensemble A/V avec téléviseur 16/9. Enfin et bien entendu, TPS pour les programmes et les terminaux.

Etienne Lemery



Le téléviseur plat, on en trouvait un chez TPS et l'autre chez Tonna...



Multimédia et Internet en vedette chez Eutelsat



Chez Kathrein, l'UFD 346 reçoit non seulement la télévision par satellite mais aussi la radio ADR, il fonctionne sur une tension de 12 à 24 V et s'adapte aux configurations mobiles. A droite, l'antenne plane à double polarisation, elle réunit une collection de cornets connectés par guides d'ondes.



Une nouvelle antenne chez Tonna.

AB Sat : AB découverte, 6 chaînes pour 79 F, une sélection à destination des abonnés de Canal Satellite.



Yamaha DSP-E492/ Processeur numérique DDP-2 de la Hifi à l'audio-vidéo



Vous possédez une chaîne stéréo de bonne facture et vous avez envie de passer au mode AV ? Pas de problème, Yamaha a conçu son DSP-E492 pour vous. Il ajoutera trois amplificateurs, central et arrière, aux deux canaux de votre ampli stéréophonique...

Prix : DSP-E492 : 3000 F
DDP-2 : 3500 F
Convertisseur RF/numérique APD-1 : 1300 F
Distribué par : Yamaha France

LES PLUS

- puissance confortable
- adaptation d'impédance de charge
- qualité du décodage et des effets
- ergonomie de la télécommande
- concept intéressant

LES MOINS

- incertitude Dolby Digital ou MPEG-2 multicanaux (DDP-2)

Ampli/ processeur DSP-E492

Equippé d'un grand nombre de prises, audio et vidéo, le DSP-E492 sera le nouveau centre de communication de votre chaîne. L'amplificateur stéréo d'origine recevra d'autres sources audio pures et, peut-être aussi, les signaux de la table de lecture analogique que vous avez conservée.

La sortie préamplificateur du DSP-E492 sera reliée à une entrée "ligne" de l'amplificateur stéréophonique et lorsqu'on utilisera l'ensemble, on veillera à régler correctement son gain histoire de ne pas déséquilibrer l'installation audio. Si votre ampli stéréo dispose d'une prise d'insertion entre son préamplificateur et son ampli de puissance, vous pourrez l'utiliser mais vous perdrez le bénéfice de l'utilisation des entrées de cet amplificateur, à moins d'effectuer un câblage particulier prévu par le constructeur. Le 492 dispose d'un réglage de gain général capable d'agir sur l'ensemble des canaux audiovisuels, son potentiomètre motorisé se commandera aussi bien à la main qu'avec la télécommande. Parmi les entrées du 492, nous noterons les 6 prises d'entrée destinées à recevoir les signaux venus d'un décodeur multicanal qu'il s'agisse d'un Dolby Digital, d'un DTS ou de tout autre boîtier externe susceptible d'être commercialisé dans un avenir plus ou moins proche. Le 492

reste donc ouvert sur l'avenir. Les circuits de commutation vidéo utilisent une interface par prises RCA jaunes, deux sources vidéo et un magnétoscope sont prévus et une sortie conduit le signal au moniteur. Les enceintes se câblent à l'arrière sur des bornes rouges et noires ; deux paires de prises servent à brancher une ou deux enceintes centrales. Le schéma de branchement des deux enceintes conduit à un raccordement en série. Yamaha adapte l'alimentation des amplificateurs de puissance à l'impédance des enceintes. Si on utilise des enceintes à basse impédance, on choisit par ce bouton une basse tension d'alimentation ; pour celles à haute impédance, la haute tension permet d'obtenir une puissance sensiblement équivalente. Cette technique évite une surcharge de l'amplificateur sur basse impédance et permet de sortir une puissance plus importante sur 8 Ω qu'avec un amplificateur conventionnel. Bien sûr, nous avons d'autres sorties. Deux RCA conduiront le signal audio à l'amplificateur de puissance stéréophonique, une autre alimentera un caisson de grave amplifié. Le clavier d'entrée possède une touche particulière commutant le préamplificateur en mode 2 ou 6 canaux, ce dernier mode étant utilisé pour la réception d'un signal 5.1. Le 492 dispose d'un décodeur Dolby Pro-Logic intégré, ce décodeur propose les modes classiques d'adaptation à la configuration, autrement dit fantôme (sans enceinte centrale), large ou normal, ces deux positions correspondant à la taille des enceintes donc à leur niveau relatif des signaux de l'environnement Dolby, on compensera ainsi les différences de rendement des diverses enceintes.

Le processeur numérique interne assure le décodage Dolby Pro-Logic, il propose aussi un mode amélioré spécifique à Yamaha qui élargit le champ sonore stéréo et accroît la présence. Six programmes se proposent de simuler l'ambiance de différentes salles, une technique que Yamaha maîtrise depuis de nombreuses années, ce constructeur faisant figure de pionnier en la matière. Préréglés, ces effets peuvent être modifiés par une prolongation du temps de réverbération. Lors de la sélection d'une entrée, le dernier effet utilisé sera mis en service. Une télécommande infrarouge accompagne le DSP-E492 ; elle a reçu des touches phosphorescentes correspondant aux divers appareils de la chaîne. Cette télécommande prend une forme de raquette avec, près de la poignée les commandes de volume et le mode 6 canaux ; les commandes

propres au choix et aux réglages d'environnement occupent une zone plus claire. L'ensemble est simple mais réservé aux éléments de la marque...

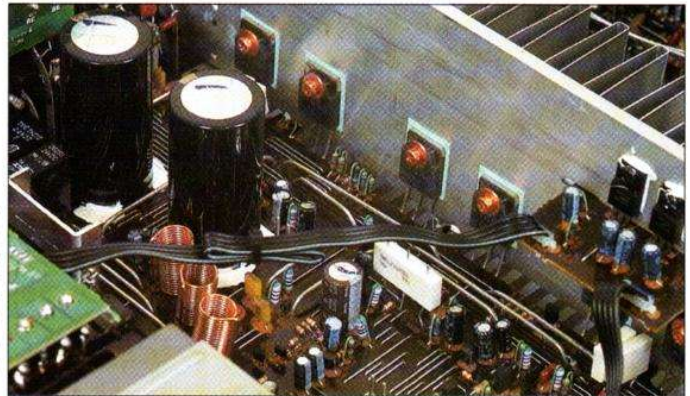
Technique

Yamaha utilise son propre processeur pour assurer les fonctions de traitement numérique du signal et de décodage Dolby Pro-Logic, ce décodage restant dans le domaine analogique. Une mémoire associée décale les canaux arrière. Le 492 est construit en Malaisie et utilise un stratifié phénolique à simple face abondamment garni de straps. On note ici le choix de straps d'un diamètre particulièrement conséquent pour diverses lignes d'alimentation ou de masse, le constructeur cherche à réduire l'impédance de ses liaisons. Les amplificateurs utilisent une structure basée sur des transistors discrets, de l'entrée à la sortie. Ces transistors s'installent sur un radiateur aux ailettes rapportées, un composant assez classique en matière d'amplification, aussi léger qu'efficace. Nous n'avons ici qu'un seul commutateur mécanique, il s'agit de celui, assez impressionnant, qui commute les 6 entrées pour une liaison avec la sortie d'un pré-amplificateur multicanal externe. Toutes les autres commutations passent par des commutateurs multiples et statiques produits généralement par Sanyo. Des câbles plats de divers types transportent les signaux d'un circuit à un autre ; les opérations de raccordement, lors de la fabrication ou d'une intervention d'après-vente seront rapides et surtout sans risque d'erreur.

Processeur numérique DDP-2

Compagnon facultatif du 492 ou de tout amplificateur doté d'une sextuple entrée, le décodeur numérique DDP-2 se propose de recevoir les signaux codés AC-3 du Dolby Digital et venant de deux sources numériques, DVD, LD avec adaptateur AC-3 RF ou, dans le futur, récepteur numérique de télévision par satellite. On peut rêver... L'appareil reste simple et ne dispose que d'un nombre de fonctions réduit. Deux touches sélectionnent les sources, un afficheur donne la situation et vous dira que l'appareil ne reçoit aucun signal numérique Dolby. Trois modes de traitement du son sont proposés : Dolby Digital, Dolby Digital amélioré (plus d'espace) et salle de cinéma numérique. Comme beaucoup de décodeurs Dolby Pro-Logic, le DDP-2 comporte son système de réglage ajustant la réponse en fréquence en fonction de la taille des enceintes. On pourra choisir également sa dynamique pour l'adapter à l'heure d'écoute, l'option est intégrée au système AC-3 ! Comme le traitement des signaux est complètement indépendant et que les filtres sont réalisés par synthèse numérique, la configuration doit être choisie pour les décodeurs de chaque appareil. Les décodeurs AC-3 comportent généralement un décodeur Dolby Pro-Logic, ce dernier existera donc en double ; ici, il recevra directement des signaux numériques de la source en mode 2.0, c'est-à-dire avec seulement deux canaux, et profitera d'une reconnaissance éventuelle de ce mode. Le type de signal s'inscrit en façade. Les sources se raccordent au décodeur

Détail des amplificateurs de puissance du DSP-E492. Ils adoptent des transistors discrets et complémentaires, notez la présence de barres de cuivre réduisant la résistance des pistes.



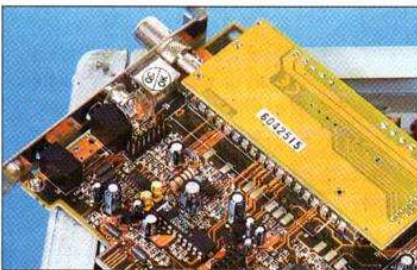
Les deux appareils se complètent parfaitement et s'associeront à un ampli stéréophonique existant. En haut et à droite, la sextuple entrée reçoit les sorties d'un décodeur multicanal. En haut, nous avons le décodeur AC-3, il reçoit des tensions numériques en mode optique ou coaxial.



par prise Toslink ou par RCA ; si vous possédez un lecteur laser avec sortie AC-3 RF, vous devrez vous procurer un boîtier auxiliaire : l'ADPI. Une télécommande facilitera les travaux de réglage des niveaux relatifs, on s'installera pour cela à la place d'écoute privilégiée.

Technique

Le DDP-2 utilise un processeur numérique Yamaha siglé Dolby et qui ne se contente pas du rôle de décodeur AC-3 puisqu'il se charge aussi de la synthèse d'ambiance. Ce circuit est suivi de trois convertisseurs N/A AKM 4320, un convertisseur 20 bits assez fréquent dans ce rôle. Les autres circuits portent la signature de notre japonais. Le décodeur proprement dit s'installe en surface d'une



Le décodeur Dolby numérique fait appel à un classique chip d'origine Zoran.

carte imprimée à double face et trous métallisés, cette carte se protège de l'environnement par une cage d'acier. L'alimentation et les circuits d'entrée et de sortie prennent place sur un circuit de stratifié phénolique à la Yamaha, autrement dit sérigraphié en marron.

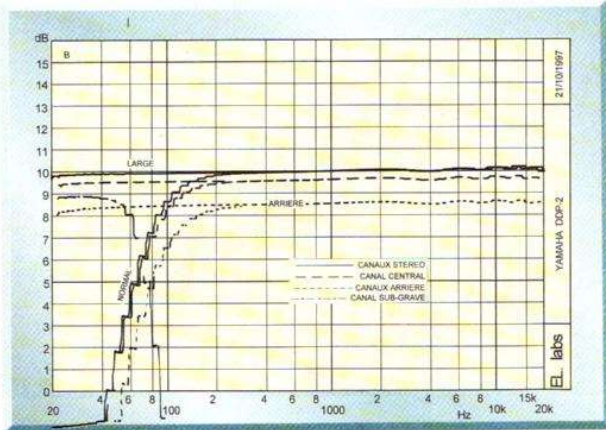
Mesures

L'amplificateur a été mesuré avec les deux canaux arrière en service, ce qui correspondra à un cas d'utilisation où la puissance se répartira entre les canaux avant et du centre sans atteindre le maximum. Si on effectue la mesure sur un canal, on trouvera une puissance supérieure.

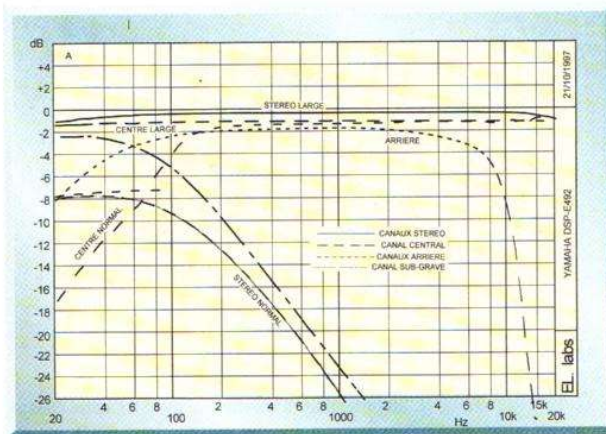
La mesure a été effectuée sur charge de 4 et 8 Ω en plaçant dans les deux cas le commutateur sur la position correspondante. Nous avons par ailleurs effectué une mesure de puissance impulsionnelle sur charge de 4 Ω en position 8 Ω et obtenu une puissance de 196 W. L'amplificateur ne manque pas de tonus, on lui souhaite de s'associer à un ampli stéréo capable de délivrer une centaine de watts par canal. Le taux de distorsion harmonique, mesuré à pleine puissance est excellent, il bénéficie d'un temps de montée rapide, y compris en mode Dolby, son processeur étant analogique. Les processeurs numériques conduisent à un temps de montée légèrement inférieur à 20 μ s...

Ce temps de montée a été mesuré sur le canal central, les voies arrière sont en effet équipées d'un filtre passe-bas coupant les aigus et augmentant de ce fait le temps de montée.

Nous retrouvons ici les courbes classiques des décodeurs Dolby Pro-Logic, on remarquera que la sortie pour sub-woofer coupe l'aigu, ce qui est tout à fait normal. Nous avons pu effectuer quelques mesures sur le processeur numérique DDP-2. Tout d'abord les courbes de réponse en fréquence ont été relevées à partir d'un disque-test supportant des fréquences balayant le spectre. Comme ce balayage n'est pas continu, on obtient, à la place des pentes des filtres, un superbe escalier. On constate tout de même que la largeur de bande est impor-



Courbe de réponse en fréquence du décodeur AC-3 DDP-2. On retrouve pratiquement les courbes du Dolby Pro-Logic avec une coupure normale. Attention, cette courbe est dilatée par rapport à la courbe du 492 afin de mettre en évidence les ondulations du haut de la bande passante. Dans ce système, les canaux arrière sont indépendants et bénéficient de toute la largeur de bande. Notez également la bande passante réduite du canal de grave.



Courbe de réponse en fréquence du décodeur Dolby Pro-Logic du DSP-E292. Nous avons là les classiques réponses correspondant aux divers modes du canal central, avec grande ou petite enceinte.

Tableau des mesures	
Puissance de sortie 1 kHz 4/8 Ω	95 W/91 W
Puissance impulsionnelle 4/8 Ω	129 W/125 W
Taux de distorsion 1 kHz 4/8 Ω	0,04 %/0,04 %
Taux de distorsion 10 kHz 4/8 Ω	0,04 %/0,04 %
Tx. dist. intermodulation 4/8 Ω	0,06 %/0,05 %
Facteur d'amortissement 4/8 Ω	73/145
Rapport signal/bruit/P max NP/P	87,5 dB/89,5 dB
Rapport signal/bruit/P max NP/P	66,5 dB/68,5 dB
Rapport signal/bruit/50 mW NP/P	62 dB/64 dB
Temps de montée	10,4 μs

Le petit boîtier ADP-1 est une interface entre une sortie RF AC-3 de Laserdisc et une entrée numérique AC-3.



tante, que les canaux arrière couvrent jusqu'à 20 kHz sans problème, le traitement numérique donne lieu à quelques ondulations aux fréquences hautes avec un écart de linéarité extrêmement réduit. Le niveau de sortie maximal des canaux audio est identique à celui d'un lecteur de CD, nous avons mesuré + 8,5 dBu soit environ 2 V. La diaphonie entre canaux est excellente, nous avons mesuré entre 75 et 80 dB suivant les canaux mesurés ; cette diaphonie a pour origine les circuits analogiques installés derrière le décodeur AC-3. Le bruit de fond se situe un peu au-dessous de ce niveau et ne gênera certainement pas ! Côté distorsion, mesurée avec un

signal présentant une excursion maximale, nous avons mesuré 0,0041 % à 1 kHz sur les canaux avant, 0,021 % sur le canal central et 0,005 % sur les canaux arrière. La compression ne joue pas trop, il faut dire que nous avons là des signaux très simples puisque sinusoïdaux ! Le disque-test porte une plage permettant de vérifier la commutation automatique du mode Dolby Digital ou Dolby Pro-Logic, le disque n'a pas l'air de comporter les bonnes informations. En effet, qu'il s'agisse du lecteur de DVD ou du décodeur DDP-2, aucun ne réagit au changement de signal. Par contre, ils savent, sur des plages normales, en mode 2 ou 5.1, passer d'un type de reproduction à l'autre et l'indiquer sur leur afficheur, écran du téléviseur pour le lecteur DVD ou de façade pour le DDP-2.

Conclusion

Vous voulez faire évoluer votre installation stéréo vers l'audiovisuel sans renouveler l'ensemble de votre matériel, c'est la proposition que vous fait ici Yamaha, d'une part avec un décodeur Dolby Pro-Logic, associé à trois amplis, d'autre part avec un décodeur AC-3 indépendant. Les produits fonctionnent parfaitement et l'amplificateur pourra attaquer toutes sortes d'enceintes, même à faible rendement.

E. L.

Points écoute SCS

Pourquoi ces points écoute ? Pour vous garantir une écoute-vérité : **1** - Dans un véritable auditorium dont les caractéristiques ont fait l'objet de tests par le service produits Cabasse. **2** - Sur des modèles de la gamme SCS. **3** - Par des techniciens compétents acquérant une connaissance approfondie du produit au cours de stages de formation Cabasse. **4** - Pour un choix authentique, accompagné d'une installation à domicile par un technicien-conseil.

AUDITORIUM PATRICE LUC
Monsieur Patrice LUC
ZI route de Reims
02200 SOISSONS
Tél : 03 23 73 22 72

COUDERT
Monsieur Jean-Marc COUDERT
19 rue Tondutti de l'Escarène
06000 NICE
Tél : 04 93 80 50 50

NEW TECH
Monsieur Zakï BENHARBIT
236 avenue de Toulon
13010 MARSEILLE
Tél : 04 91 80 40 95

FAVRE SA
Monsieur René FAVRE
ZA Le Monday
25503 MORTEAU
Tél : 03 81 67 45 96

COMPTOIR ELECTRONIQUE DE BREST
Monsieur MANZOLINI
220 rue Jean Jaurès
29200 BREST
Tél : 02 98 43 13 43

RADIO CEVENNES
Monsieur Jean-Paul BONICEL
13-15 rue Taison
30100 ALES
Tél : 04 66 52 86 73

AVENIR DISTRIBUTION ELECTRONIQUE
Monsieur Daniel FLOUCH
8 rue Gabriel Péri
31000 TOULOUSE
Tél : 05 62 73 53 63

HIFI CONSEIL
Monsieur NANTEAU
21 quai Lamennais
35100 RENNES
Tél : 02 99 79 61 86

AMPLITUDE
Monsieur Gérard LOUVRIER
14 rue du Commerce
37000 TOURS
Tél : 02 47 64 78 62

AUDITORIUM JACQUENOD
Monsieur Daniel JACQUENOD
Impasse St-Antoine
39004 LONS LE SAUNIER
Tél : 03 84 24 48 74

ROYAL AUDIO VIDEO
Monsieur Jean-Marie BOUILLO
5 rue d'Avignon
45000 ORLEANS
Tél : 02 38 53 41 17

SHOP PHOTO
Monsieur Yvon MICHEZ
12 rue Abel Boyer
47200 MARMANDE
Tél : 05 53 64 16 25

AUDIO TOP
Monsieur Bernard HERZOG
14 avenue du Maréchal Joffre
68100 MULHOUSE
Tél : 03 89 66 12 69

TABEY
Madame TABEY
18 rue Childebert
69002 LYON
Tél : 04 78 42 06 82

HIFI 3000
Monsieur Dominique STELHY
4 rue Max Bruchet
74000 ANNECY
Tél : 04 50 67 36 57

CENTRE TECHNIQUE AUDIO
Monsieur Jean ARTOZOU
138 rue Lecourbe
75015 PARIS
Tél : 01 45 30 05 73

VISION SONORE
Monsieur Philippe DELAJON
87 rue Voltaire
92300 LEVALLOIS PERRET
Tél : 01 47 37 06 86



Le son cinéma au sérieux

JM Lab Solis & Scénic



La gamme des enceintes acoustiques audio/vidéo de JM Lab s'étend sans cesse. A côté de ses modèles de prestige, des réalisations plus abordables viennent d'apparaître. Le moyen pour nombre d'amateurs d'accéder aux technologies de la marque.

LES PLUS

- haut-parleurs de haute qualité
- homogénéité ● adaptabilité
- fabrication sérieuse

LES MOINS

- le prix déjà conséquent...

NOTRE OPINION

Très belles réalisations, les enceintes JM Lab Solis et Scénic constituent le complément idéal d'enceintes acoustiques haute fidélité pour passer de l'écoute stéréophonique au cinéma à domicile. Encore très logeables et faciles à installer, elles offriront une écoute de qualité.

Comme les autres enceintes de cette gamme, les Solis et Scénic bénéficient d'une superbe finition laquée, couleur noire ou auburn, pour une bonne intégration dans tous les types d'intérieur. Les haut-parleurs sont masqués par un traditionnel cache de tissu noir sur cadre de bois. L'enceinte

tionnée à proximité immédiate d'un tube cathodique et ne doit donc pas présenter de fuites magnétiques. La membrane utilise du Polyglass, membrane papier avec dépôt de microbilles de verre. Une suspension demi-rouleau permet des débattements importants. La charge est du type bass-réflex avec deux événements qui débouchent en face avant. Ainsi pas de problème à prévoir si l'on désire adosser la Solis à une paroi. L'amortissement interne est assuré par du molleton sur deux parois. Pour le haut du spectre, JM Lab utilise un tweeter à dôme inversé, en titane, de 30 mm avec suspension mousse plate. Une



centrale Solis est équipée d'un bornier vissant acceptant les fiches banane - retirer les bouchons de sécurité pour cela ! - tandis que les Scénic utilisent un bornier à pression, solution judicieuse car elles doivent être fixées au mur. Les accessoires nécessaires sont d'ailleurs présents, ce qui évitera de recourir à des bricolages plus ou moins heureux. Les ébénisteries sont réalisées en médium, matière assurant une meilleure rigidité que le classique aggloméré.

Une enceinte centrale bien dimensionnée

Élément essentiel d'une installation Home Theater, l'enceinte centrale a du mal à trouver des dimensions adaptées. Trop petite, elle sera incapable d'offrir la dynamique nécessaire, trop grosse, peu d'amateurs pourront la loger ! Avec la Solis, JM Lab paraît se situer dans la bonne mesure avec deux haut-parleurs de 13 cm qui entourent, suivant la formule la plus utilisée actuellement, un tweeter. Les deux boomer/médium, identiques, sont réalisés à partir d'un saladier de métal moulé et pourvus d'un important système magnétique qui est évidemment blindé. Une telle enceinte est généralement posi-

tionnée à proximité immédiate d'un tube cathodique et ne doit donc pas présenter de fuites magnétiques. La membrane utilise du Polyglass, membrane papier avec dépôt de microbilles de verre. Une suspension demi-rouleau permet des débattements importants. La charge est du type bass-réflex avec deux événements qui débouchent en face avant. Ainsi pas de problème à prévoir si l'on désire adosser la Solis à une paroi. L'amortissement interne est assuré par du molleton sur deux parois. Pour le haut du spectre, JM Lab utilise un tweeter à dôme inversé, en titane, de 30 mm avec suspension mousse plate. Une construction bien connue chez Focal, seul le titane est nouveau. Naturellement ce transducteur est également blindé. Le filtre, réalisé sur circuit imprimé réunit trois selfs sur bâtonnet ferrite, quatre condensateurs et deux résistances. La fréquence de coupure annoncée est de 2,5 kHz avec des pentes de 18 dB/octave. Des choix résultant de la nécessité d'éviter les problèmes de directivité horizontale dus à la présence de deux 13 cm et d'assurer une bonne tenue en puissance.

Une petite enceinte classique

En dehors de sa forme un peu particulière et de sa faible profondeur, la Scénic est une petite enceinte haute fidélité deux voies de conception classique. Elle est équipée des mêmes transducteurs que la Solis mais en version normale (non blindée). Le 13 cm est un 5V211 avec système magnétique ventilé et fixation par vis BTR sur inserts métal. Il est chargé en bass-réflex avec amortissement interne par une plaque de molleton sur la face arrière. Naturellement l'évent débouche à l'avant puisque cette enceinte est faite pour être fixée à une paroi. Pour l'aigu, on retrouve le très beau dôme inversé en titane de la Solis. Le filtre comprend deux selfs sur bâtonnet ferrite, deux condensateurs et deux résistances. La fréquence de recouvrement annoncée est de 3,5 kHz avec des pentes de 12 dB/octave.



Vue interne de la Scénic ; boomer ôté, on distingue le filtre

Pack Vision : l'essentiel à bon prix

Si le prix de ces enceintes vous fait reculer, sachez que Focal propose son Pack Vision constitué d'une enceinte centrale Vision 10 et de deux enceintes d'effet Vision 5 qui sont directement dérivées des Solis et Scénic. Elles en diffèrent par l'ébénisterie, en finition frêne noir, et par l'emploi de tweeters Polycarbonate mais les 13 cm sont les mêmes et la conception identique. Les performances sont donc très proches.

Mesures et essais

Les spécifications du constructeur sont respectées pratiquement sur tous les points. Offrant des réponses très linéaires et une bonne efficacité, ces enceintes devraient poser d'autant moins de problèmes que leur impédance assure une compatibilité parfaite avec la plupart des électroniques. En particulier, celles qui correspondent au niveau de qualité qui est le leur ! Dans le grave, le

FICHE TECHNIQUE

Solis

- Principe : 2 voies
- Bornes de raccordement : bornes vissantes
- Puissance : 135 W

Boomer

- Diamètre : 2 X 13 cm
- Membrane : Polyglass
- Charge : bass-réflex

Tweeter

- Type : dôme inversé 30 mm
- Membrane : titane
- Poids : 9 kg
- Dimensions : 475 X 175 X 225 mm

Scénic

- Principe : 2 voies
- Puissance : 60 W
- Bornes de raccordement : bornes vissantes

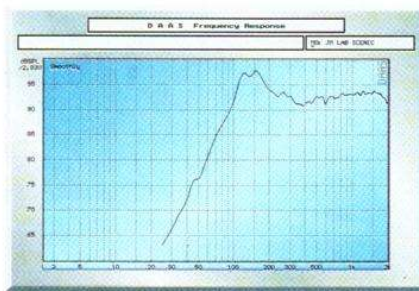
Boomer

- Diamètre : 13 cm
- Membrane : Polyglass
- Charge : bass-réflex

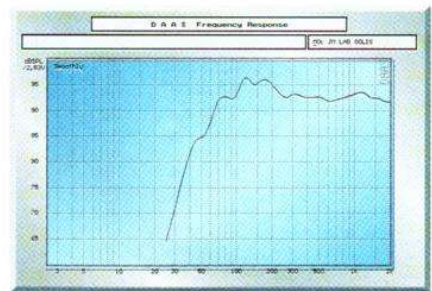
Tweeter

- Type : dôme inversé 30 mm
- Membrane : titane
- Poids : 3,8 kg
- Dimensions : 200 X 300 X 130 mm

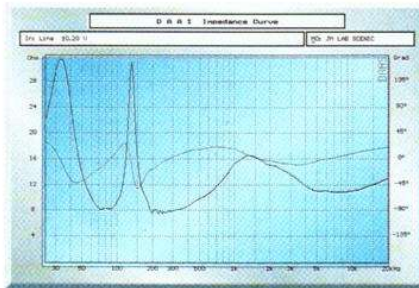
- Fabriqué en France
- Distribué par : Focal
- Prix public T.T.C. : environ 2590 F (Solis) et 1790 F (Scénic), Pack Vision : environ 3990 F



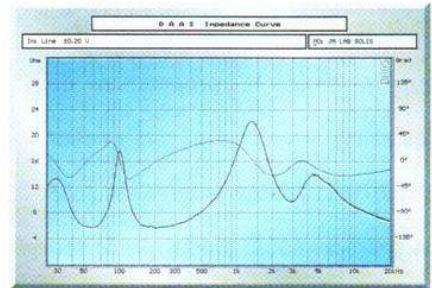
Réponse dans le grave : Mesurée en pression, la réponse dans le grave montre une remontée sensible avant une atténuation rapide pour la Scénic. Une technique classique qui permet de compenser un peu cette atténuation même si ce n'est guère utile ici.



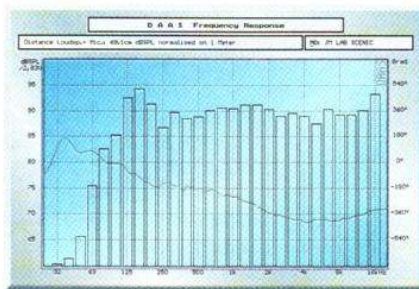
Réponse dans le grave : Mesurée en pression, la réponse dans le grave montre que la petite bosse entre 100 et 200 Hz est réelle. La Solis descend jusque vers 60 Hz sans problème.



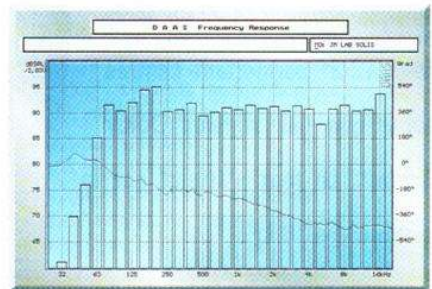
Courbe d'impédance : Aucun problème n'est à redouter si votre amplification accepte une impédance de 8 Ω ! La Scénic devrait être compatible avec toutes les électroniques.



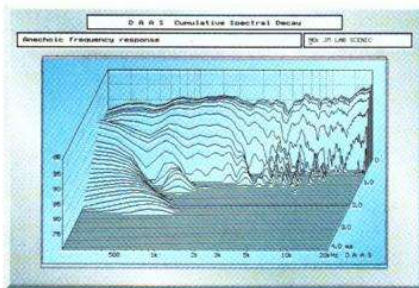
Courbe d'impédance : Malgré la présence de deux 13 cm, l'impédance reste à des valeurs qui seront acceptées (6 Ω) pour une voie centrale par toute électronique de bonne qualité.



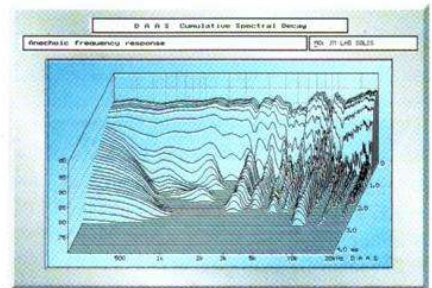
Courbe de réponse dans l'axe et efficacité : La réponse offre une belle linéarité si l'on excepte la remontée du grave avant la chute inévitable due au volume réduit de l'enceinte. L'efficacité n'est pas très inférieure à 90 dB ce qui est fort bon pour ce type d'enceinte (d'effet).



Courbe de réponse dans l'axe et efficacité : La réponse présente une remarquable linéarité si l'on excepte une petite bosse dans le grave, en partie due aux conditions de mesure. L'efficacité annoncée de 90,5 dB semble tout à fait réaliste.



Waterfall : La Scénic procure un résultat quasiment exemplaire avec un excellent comportement temporel.



Waterfall : On peut voir ici que la représentation en tiers d'octave ne cachait pas des irrégularités de la réponse. Le comportement temporel est fort bon.

constructeur semble avoir choisi de réaliser une légère bosse avant l'atténuation inévitable de l'extrême-grave. Une façon probablement de donner un peu plus de corps à la restitution tout en conservant taille réduite, efficacité et bonne

tenue en puissance. A l'écoute, les résultats sont excellents avec un résultat dynamique, un médium sans coloration et avec une belle définition. Des qualités qui sont particulièrement importantes pour l'usage prévu !

J.-P. Roche

Téléviseur Toshiba 28MW7DG

Une image et un son larges, telle peut être résumée la proposition de Toshiba avec son téléviseur 28MW7DG ; l'image large, c'est celle de son écran 16/9 tandis que le son large vient de son processeur Dolby, pas n'importe lequel puisque nous avons ici un décodeur AC-3* permettant l'entrée numérique des signaux Dolby Digital*. Le tout n'atteint pas la barrière des 10 kF !



LES PLUS

- Mode format automatique réaliste
- Prix intéressant
- Minuterie
- Décodeur Dolby Digital et Dolby Pro-Logic intégré
- Entrées numérique
- Formule tout compris

LES MOINS

- Déséquilibre de timbre des canaux latéraux et avant/arrière

La conception acoustique du téléviseur a conduit à une largeur plus importante que celle d'un TV de même taille d'écran. En effet, pour d'évidentes et stéréophoniques raisons, il a reçu deux colonnes acoustiques latérales. Elles s'accompagnent, dans le bas, d'une enceinte centrale. Deux enceintes arrières, légères, accompagnées de leur câble se placeront à l'arrière de la pièce.

Le téléviseur dispose de prises de sorties pour enceintes externes. Dans le cas de leur utilisation, un commutateur les met manuellement hors service.

On compensera, par des enceintes externes, le faible espacement des enceintes locales, peu aptes à reproduire avec assez de précision un espace stéréo.

Trois prises SCART équipent l'arrière de l'appareil, l'une d'elles s'accompagne d'une prise S-Vidéo et de deux prises RCA, que l'on retrouve aussi en face avant. Un menu de configuration vous permet de choisir diverses options pour ces prises dont une communication par Scart en S-Vidéo. Vous pouvez aussi programmer le signal

de sortie de la prise du magnétoscope, ce sera un signal moniteur, c'est à dire l'image de l'écran, celui des autres entrées ou la sortie du tuner du téléviseur. Cette technique vous permet donc toutes sortes d'enregistrements. On se méfiera de ces commutations, par exemple vous pouvez obtenir une image en noir et blanc en entrant un signal par la prise S-Vidéo alors que l'entrée composite vous assure la couleur. Ici, lorsqu'on choisit l'entrée vidéo, on ne commute que la chrominance, autrement dit la luminance peut entrer sur la prise S, le trajet de la chroma étant coupé...

Bien sûr, le 28MW7DG bénéficie d'une recherche automatique de stations qui s'opère après sélection de la norme (et non du pays). Une fois la recherche terminée, vous faites votre classement à la main et vous éliminez les stations trop faibles. Certaines des stations reçoivent un nom par leur télétexte, par contre, les menus ne vous permettent pas de nommer les autres, c'est dommage mais pas trop car le seul emploi de ce nom ne concerne que certains réglages.

Toshiba installe un système de menus relative-

ment simples mais efficaces. Attention, ces menus s'adaptent à la situation en cours, si par exemple vous êtes sur une entrée vidéo, le menu « réglage » se limitera au choix du standard couleur, si maintenant vous êtes sur un programme, vous aurez l'accès à tous ses réglages.

Quatre touches permettent les réglages rapides de l'image, du contraste, du timbre et du niveau de l'amplificateur de grave, cette fois, on ne passe pas par le menu principal.

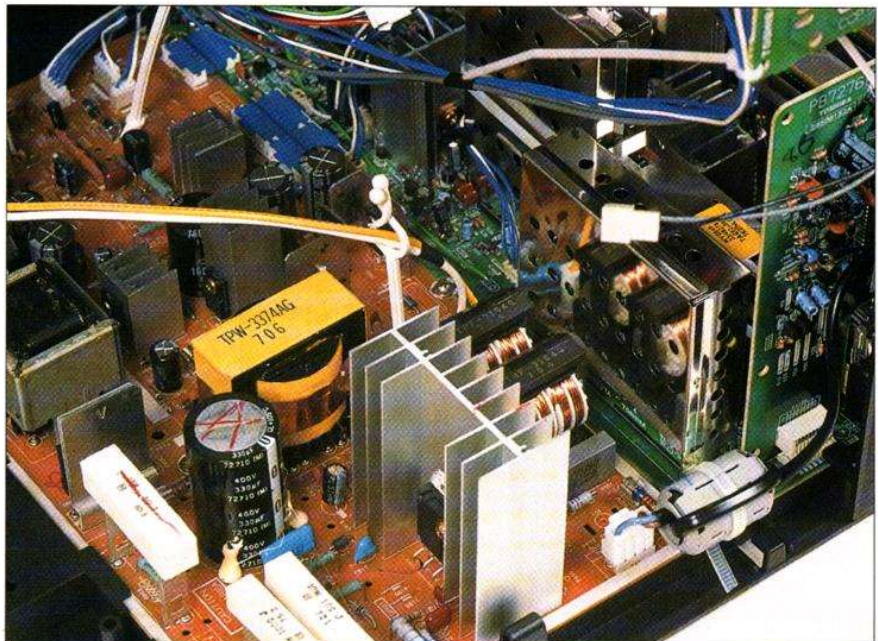
On trouvera aussi, dans ce même esprit, un menu spécifique d'environnement multicanal avec le choix des divers environnements Dolby adaptés à la télévision.

Séréophonique, l'appareil génère des programmes de simulation d'ambiance ainsi qu'un mode pseudo-surround dans lequel les signaux monophoniques, après traitement passent dans les voies centrale et arrière.

Dolby Digital et TV

Toshiba a installé un décodeur AC-3. Ce dernier ne peut bien sûr recevoir d'informations hertziennes, par contre, une RCA et une prise Toslink (Tos, c'est aussi Toshiba), accueilleront des signaux numériques de divers types venus d'un lecteur de DVD.

Attention, cette entrée numérique n'est pas du mode RF et ne peut donc traiter les signaux de sortie d'un Laserdisc. Compte tenu du fait que les signaux numériques obéissent à différents standards, Toshiba permet l'exploitation des signaux 32, 44,1 et 48 kHz, 16 bits, et les trains AC-3. Le décodage se fera en fonction du type de signal, par exemple une information DT/GT, Droite total/Gauche total sera transféré en stéréo et le processeur Dolby Pro-Logic entre automatiquement en service si le signal est reconnu, nous avons pu le vérifier. Il faut pour cela que le signal numérique porte l'identification « Dolby Pro-Logic ». Dans le cas contraire, vous devrez procéder manuellement.



Détail des circuits électroniques, Toshiba multiplie les blindages et les radiateurs individuels, il installe aussi de sérieux moyens de filtrage !

S'agissant cette fois de l'image, le format 16/9 a conduit Toshiba à installer un format variable. Nous ne vous l'avons pas encore dit, mais le téléviseur est un modèle 100 Hz, donc bénéficiant d'un traitement numérique.

Ce dernier fige les images dans sa mémoire de trame avec une excellente qualité lorsque l'image d'origine le permet. Toshiba n'a pas multiplié les effets mais prévoit plusieurs formats de visualisation. Le mode 4:3 conserve le format classique des images TV.

Si on choisit le format automatique, le téléviseur analysera l'image, détectera la présence de bandes noires et réagira pour modifier le format. Ici, avec une image 4:3, le centre de l'image subira peu de déformations, par contre, les bords

seront légèrement distendus. D'autres formats sont possibles dont un plein écran pour les images d'origine 16:9 ou un zoom pour grossir une image en perdant des informations en haut et en bas, Toshiba a prévu aussi un mode sous-titre remontant l'image afin de permettre leur lecture. Par ailleurs, un menu modifie la taille, hauteur et largeur, et la position de l'image, ce que l'on rencontre assez rarement.

Le 100 Hz a permis aussi la mise en place d'un réducteur de bruit vidéo commutable.

Le télétexte n'est pas oublié, il met ici 500 pages en mémoire, utilise le système Fastext accélérant l'accès aux chapitres grâce aux touches de couleur mais ne signalera pas les pages absentes tandis qu'il les recherchera inlassablement.

Le système Fastext affiche dans le bas de l'écran le titre des sujets disponibles en appuyant sur les touches correspondant à la couleur du texte.

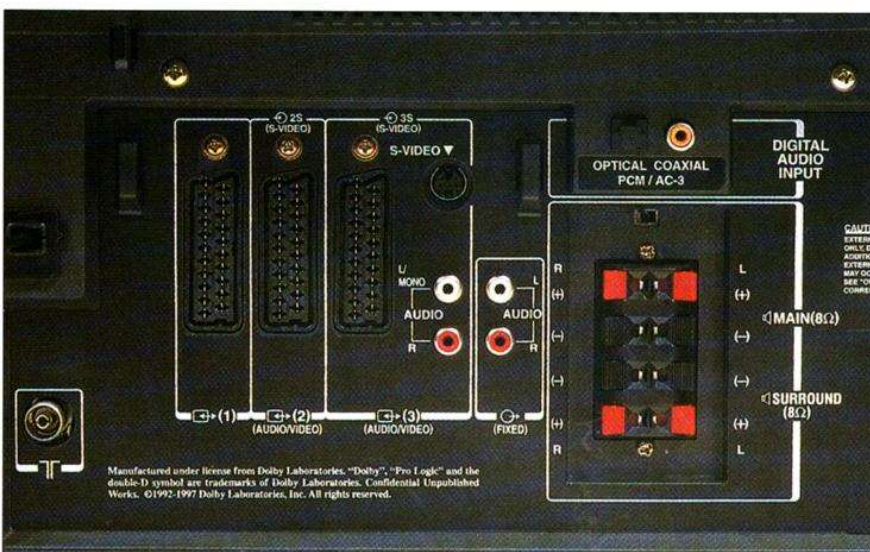
Technique

Le téléviseur est construit en Angleterre mais ses enceintes arrière viennent de Chine. Ces dernières présentent un avantage rarement rencontré aujourd'hui, elles peuvent en effet se démonter pour un changement de haut-parleur. Ce dernier est blindé, précaution pas vraiment utile pour des enceintes arrière ! Toshiba utilise un caisson de grave passe-bande tubulaire, une forme intéressante pour sa rigidité.

La section audio utilise deux triples amplificateurs audio de puissance assurant la fourniture de puissance aux 6 enceintes dont celle de grave.

Le processeur Dolby Digital est un des classiques si l'on peut dire, il est signé Zoran et se charge de toutes les opérations d'environnement comme tout bon DSP qui se respecte.

Il sait travailler en Dolby Pro-Logic. Trois convertisseurs stéréo numériques/analogiques



Le panneau arrière reçoit un nombre inhabituel de prises. C'est ici que l'on entre un signal numérique AC-3 optique ou coaxial. D'autres prises prennent place à l'avant.



4.3, l'image reste au milieu de l'écran !



Le zoom étire l'image dans deux directions mais plus latéralement que verticalement.



Automatique, nous avons une dilatation plus importante sur les bords.



Le menu d'image donne accès à la mise en service du réducteur de bruit.



Le menu de connexion des prises adapte le téléviseur à son environnement.



En plein écran, on étire en 16/9...



Le menu Dolby Pro-Logic et d'environnement permet aussi une synthèse stéréo à partir du signal mono.

AK 4309 le suivent. Ces convertisseurs de type 1 bit Delta Sigma intègrent leur filtre passe-bas de sortie, ce circuit est suivi d'un organe de correction commandé par bus I2C.

L'alimentation à découpage utilise un circuit hybride à transistor de découpage intégré, technologie simplifiant la conception du circuit.

Le module de traitement numérique de l'image fait appel à des circuits intégrés spécialisés de Toshiba, les CAN sont signés OKI, le triple CNA Fujitsu. Toshiba réalise ici nombre de circuits assurant des fonctions spécifiques, filtre en peigne, traitement SECAM, commutation audio/vidéo (1 seul circuit), correction E/O 16/9, vidéo, et installe ses propres microcontrôleurs.

Le télétexte est assuré par un circuit monochip SDA 5273 Megatext de Siemens associé à un mémoire externe lui permettant de stocker un grand nombre de pages.

Quant à la fabrication, elle se base sur une technique modulaire.

Les hautes fréquences impliquées ici dans les circuits numériques ont entraîné un usage massif de composants destinés à rendre l'appareil conforme aux exigences du marquage CE, nous avons ici beaucoup de modules blindés et d'inductances antiparasite...

Test

Les tests ont été effectués sur diverses sources vidéo : réception hertzienne, satellite et DVD. Le constructeur aime TFI, il préconise la mise sous

tension par la touche I alors que d'autres méthodes sont possibles, par la touche M/A ou par les autres !

L'installation automatique des stations se déroule simplement, deux stations ont reçu un nom : France 2 et 3. L'écran signale le déroulement des opérations. En fin de réglage, il reste à sélectionner les stations désirées pour laisser de côté les autres, 6 à garder pour la France, c'est rapide !

L'installation des entrées audio/vidéo demande un peu de réflexion, on peut se retrouver ici sans couleur. Que l'on se rassure, le téléviseur est un multistandard et l'absence de cette couleur peut simplement avoir pour origine une absence d'arrivée de chrominance.

Les pré-réglages de contraste s'avèrent pratiques pour exploiter certaines images, le réglage personnel restant disponible et mémorisé.

Côté surround, les divers modes numériques sont reconnus automatiquement et donnent lieu à des signaux audio parfaitement séparés en AC-3, un peu moins en Dolby Pro-Logic, c'est normal.

Le test d'équilibrage des canaux met en évidence un déséquilibre du timbre des voies latérales, centrale et d'environnement, ces deux dernières étant mieux équilibrées (dans un cas, on perçoit Chiii et dans l'autre Chuuuu !).

Conclusion

Téléviseur de haut de gamme et à la pointe du progrès, le 28MW7DG de Toshiba propose l'essentiel des fonctions nécessaires pour permettre

une écoute de type cinéma. Son décodeur d'environnement sera capable de traiter les signaux numériques Dolby Pro-Logic comme les AC-3. Pour le MPEG multicanal, l'arlésienne du moment, il faudra transiter par un autre système. Rassurez-vous, le codage AC3 est intégré dans les spécifications des DVD PAL...

E. Lémery

* Rappelons qu'AC-3 correspond à un procédé de codage psychoacoustique multicanal tandis que l'appellation Dolby Digital correspond à son application au cinéma public ou domestique.

FICHE TECHNIQUE

Normes : L, B/G, D/K, I

Standard : PAL/SECAM/NTSC 3.58 ou 4.43

Stéréo : Dolby Digital, Nicam, MPX

Prises : 3 Scart (1 RVB, 2 compos/S-Vid.)

2 S-Vidéo + Audio.

Audio numérique coaxiale ou optique

Affichage : 16:9, 100 Hz, Tube Philips

Sortie son : 2 x 10 W, 13 W basses,

Centre 2 x 5 W, Arrière 2 x 5 W

Dimensions, Poids : 812 x 514 x 518 mm,

35,8 kg

Consommation : 165 W/7 en veille

Prix : 9990 F

Distribué par : Toshiba France

Amplificateur à tube Velleman K4040

Le fabricant de kit belge Velleman a acquis une réputation qui dépasse les océans, certains modèles bénéficiant d'une diffusion outre-Atlantique. Les amplificateurs à tubes étant à la mode, le fabricant s'est lancé dans les études et propose ici la dernière version, revue et corrigée, de son superbe ampli, le K4000, nommée désormais K4040.

Un kit niveau 5 !

Velleman a établi pour ses kits une échelle de difficulté. En haut de la notice, l'échelle signale le niveau 5, le plus haut, et le nombre de soudures : 700. Si vous débutez dans la soudure, cause essentielle des pannes de tout circuit électronique, nous vous conseillons de faire vos expériences sur un montage plus simple et de ne vous lancer dans un K4040 qu'une fois au point, vous éviterez des déboires.

Le kit de Velleman comporte tous les éléments du montage, exception faite de la soudure. Nous aurions aimé cette fourniture compte tenu du fait que la qualité de la soudure vendue en magasin n'est pas toujours à la hauteur des espérances. Choisissez donc ici une bonne marque, quitte à la payer un peu plus cher. Nous aurions aimé une indication de la quantité de soudure nécessaire. Sachant qu'il faut, pour chacune, à peu près 5 mm de fil de soudure de 10/10e, il faudra donc 700 x 5 soit 3500 mm de soudure ; 5 m devraient donc suffire, ce qui correspond à un bobineau de 30 g ! La notice de montage en anglais

donne l'ordre de montage

celle concernant l'emplacement des composants. Toutes les résistances ne se suivent pas sur le circuit imprimé et vos yeux devront partir à la recherche des références sur la totalité de la surface du circuit. Nous suggérerons donc au fabricant de sérigraphier un système de coordonnées et d'indiquer ces coordonnées sur la notice. Cela ne coûte rien, accélère le montage, et surtout évite de s'énerver !

Les composants fournis sont de haute qualité, le circuit imprimé en verre époxy tandis que la finition ne souffre aucun reproche. Le constructeur se soucie des directives européennes et a ajouté une notice CE concernant notamment la sécurité vis à vis des tensions dangereuses...

Le châssis se compose d'un cadre d'acier peint en noir et composé de divers éléments soudés entre eux, les vis ne s'ancrent pas directement dans la tôle mais dans des écrous cage ou des filetages sertis, une preuve du soin apporté à la conception mécanique.

Les circuits

Nous vous donnons ici le schéma détaillé de l'un des amplificateurs de puissance. Un autre circuit, aussi complexe, se charge de délivrer les tensions d'alimentation avec diverses fonctions comme un « soft start » limitant le courant dans les diodes de redressement, un circuit de coupure de la haute tension maintenant les filaments en chauffé et un circuit de coupure du signal par shunt des entrées. Ce sont des relais qui se chargent de ces commutations, ils sont à contact sous vide pour les circuits d'entrée.

Ce circuit général comporte un élément intéressant ; il s'agit d'un voltmètre électronique à diodes électroluminescentes permettant de mesurer et d'ajuster la tension de polarisation des tubes de sortie tout au long de la vie de l'amplificateur. Deux diodes électroluminescentes vertes, placées au milieu de l'échelle, indiquent la bonne polar, l'allumage des diodes rouges correspond à une valeur erronée...

Le signal d'entrée AF arrive sur un étage amplificateur à cathode commune dont la résistance de cathode n'est pas découplée. On assure ainsi une contre-réaction réduisant le gain de l'étage. La résistance de cathode, traversée par le courant anodique, crée une chute de tension la rendant positive. La grille, au potentiel de la masse sera donc négative par rapport à la cathode. Plus le courant de cathode sera important, plus la tension



Le kit, comporte tout, sauf la soudure !

LES PLUS

- Présentation superbe
- Réalisation de classe
- Voltmètre de réglage de polarisation sur la carte

LES MOINS

- Revoir la sérigraphie du circuit (emplacement des composants)
- Distorsion élevée
- Contrôle qualité sur produit fini !

des éléments avec des cases à cocher une fois les composants en place. Un manuel trilingue : néerlandais, français et allemand, sans illustrations l'accompagne. Il ne devrait donc pas y avoir de problème de ce côté.

Les composants sont soigneusement repérés et les résistances ont été placées en bande dans l'ordre de leur montage, il n'y aura qu'à vérifier la couleur de leurs anneaux.

Les composants se regroupent dans des boîtes thermoformées et transparentes, vous n'aurez pas à tout étaler avant de commencer.

Nous renouvellerons une critique déjà formulée,



Une résistance ramène la tension du secondaire du transformateur de sortie pour assurer une contre-réaction et fixer le gain des étages de puissance. Nous travaillons à cet endroit sous basse impédance.

La tension de sortie de l'amplificateur est transmise à un déphaseur à charge répartie entre l'anode et la cathode de la seconde moitié du tube ECC83 (déphaseur dit cathodyne). On remarquera la faible valeur des condensateurs de liaison, rappelons que les tubes fonctionnent à haute impédance. Les tensions AF sont alors transmises aux grilles des pentodes de puissance EL 34 travaillant en parallèle. Chaque tube a sa propre polarisation par tension externe ; en amplification de puissance, on essaie de ne pas perdre trop de

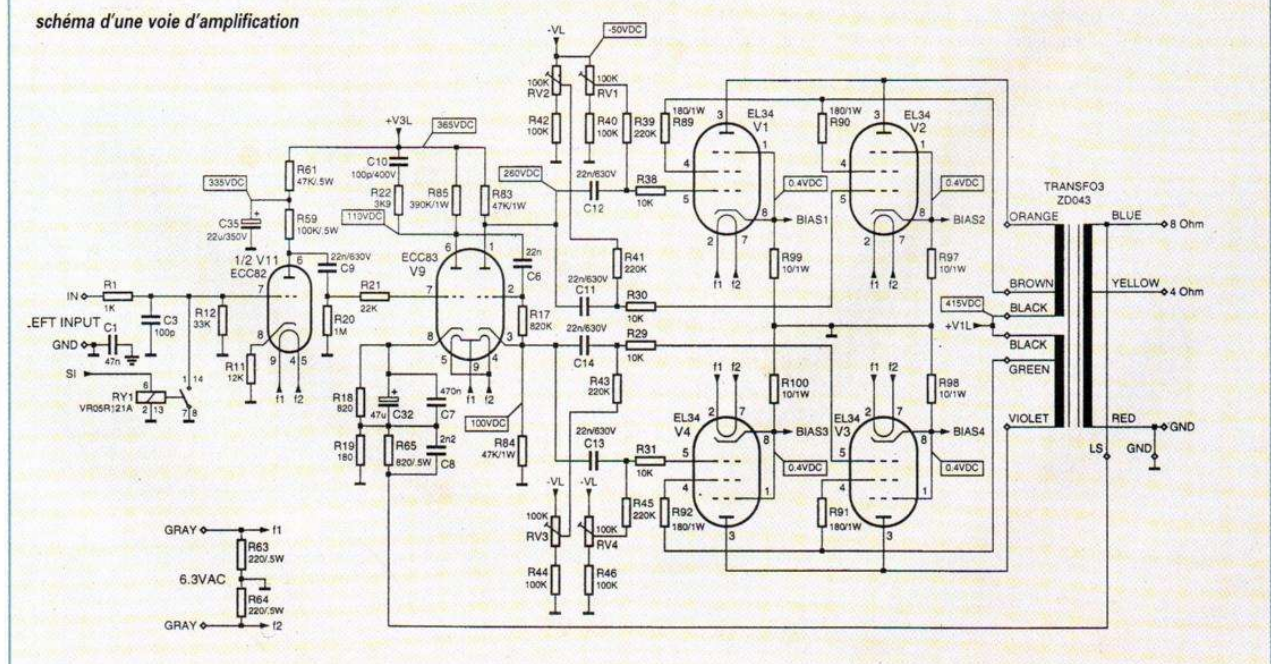
grille/cathode sera négative, ce qui tendra à réduire ce courant. On a donc affaire à une auto-stabilisation du point de fonctionnement.

Le premier étage de la double triode ECC 83 est monté en amplificateur ; ici, nous avons une polarisation automatique par le courant de cathode et un découplage d'une partie de la résistance par deux types de condensateurs placés en parallèle.

Velleman utilise des transformateurs toriques pour l'alimentation et la sortie. Des relais se chargent d'opérations de retard dans l'application de l'alimentation ; on chauffe d'abord des filaments avant d'appliquer la haute tension.



schéma d'une voie d'amplification





Sacrilège, un circuit intégré ! Il s'agit simplement du voltmètre destiné à l'équilibrage des courants de repos des tubes de puissance.

tension par une chute dans une résistance de cathode. On préfère donc une polarisation externe, par une tension négative. L'amplificateur utilise une structure dite ultra-linéaire dans laquelle on utilise un transformateur de sortie à prise intermédiaire. Un classique de la hi-fi de l'époque des tubes. Le transformateur de sortie réalise l'adaptation d'impédance entre la haute impédance de sortie des tubes à vide et la basse impédance de charge ; pour sortir sur 4Ω , on fait appel à une prise intermédiaire du transformateur de sortie.

Mesures

Nous avons testé un échantillon monté par les soins du constructeur. Curieusement, nous avons constaté un écrêtage prématuré sur l'un des canaux. Velleman a la bonne idée de prévoir des points de test où figure la tension nominale de divers points du schéma. Les valeurs mesurées

sur le canal un peu faible étant assez loin des théoriques, nous avons été assez surpris de constater que les tubes du second étage n'étaient pas les mêmes sur les deux canaux. Première leçon, si on vous dit de mettre une ECC 83, ne mettez pas une ECC 81, histoire d'avoir un son plus chaud ou plus froid. La polarisation est différente et les surprises vous attendent au tournant. Le tableau des mesures donne le résultat du test. Les mesures ont été effectuées uniquement sur charge de 8 Ohms, le fait d'utiliser la sortie 4Ω ne change rien compte tenu de la présence d'un transformateur de sortie. Nous attendions une puissance de sortie de 90 W, nous en avons obtenu un peu plus sur un canal, un peu moins sur l'autre. L'un des deux amplis se sature prématurément... En régime musical, l'effet classe B et l'alimentation simplement filtrée ne se fait pas sentir, on obtient pratiquement la même puissance qu'en régime permanent.

Les taux de distorsion harmonique ont été mesurés à pleine puissance. Le taux à 1 kHz est légèrement supérieur à celui annoncé ; par contre le constructeur s'abstient de part et d'autre de cette fréquence. Notons un taux de distorsion relativement important aux fréquences hautes ainsi qu'une intermodulation élevée.

L'impédance de sortie, élevée, puisque de $0,75 \Omega$, conduit à un facteur d'amortissement de 10,6 sur 8Ω , nous attendions un meilleur chiffre, il est inférieur aux 16 mini requis. Le temps de montée, de 5,1 μ s, est excellent, il n'y a rien à dire. Le comportement sur signaux carrés ne ressemble pas à ce que l'on obtient habituellement sur charge capacitive, l'asymétrie est visible.

Conclusions

Les tubes ont toujours un aspect magique. Velleman les multiplie ici visuellement par le chrome de ses surfaces. La formule du kit permettra à toute personne soigneuse de se lancer dans une réalisation agréable et on complétera le plaisir du montage réussi par celui d'une écoute type tube qui fera oublier que les performances ne sont pas aussi affinées que celles des confrères à transistors...

E. Lémery

FICHE TECHNIQUE

Puissance de sortie : 2 x 15 W classe A, 15 à 90 W, classe AB

Bande passante : 8 Hz, 80 kHz, -3 dB/à 1 W

Taux de distorsion harmonique : 0,1 % à

1 kHz, 1 W, 0,7 % à 1 kHz, 90 W

Rapport S/B : 105 dB pondéré

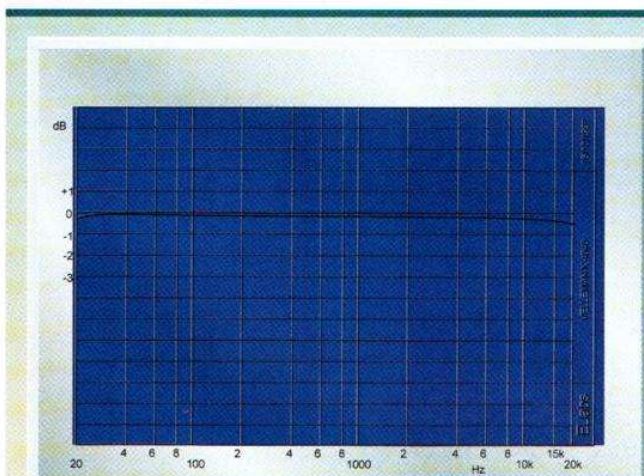
Impédance d'entrée : 34 k Ω

Sensibilité d'entrée : 1 V

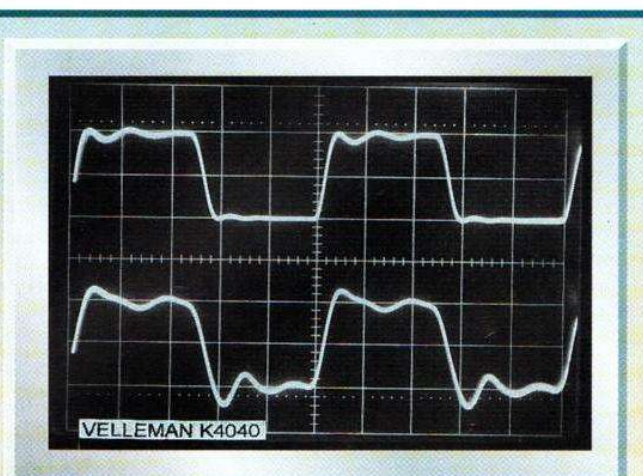
Facteur d'amortissement : > 10

Prix en kit : 6659 F TTC

Distribué par : Velleman France



Réponse en fréquence (8Ω).



Comportement sur signal carré. En bas sur charge capacitive (20 μ s/div). Charge 8Ω .

Sélection
laserdiscs

Lone star

SUJET



TECHNIQUE



Film américain de John Sayles, avec Matthew McConaughey et Kris Kristofferson.



Sujet : Dans une petite ville du Texas, le corps d'un homme est retrouvé dans le désert. Il semble qu'il s'agisse du shérif qui avait mystérieusement disparu 30 ans auparavant. Cette histoire ravive des souvenirs dans la communauté, et concerne directement le shérif en place.

Avis : Ce film policier a été encensé par la critique. On peut toutefois nuancer cet enthousiasme tout en reconnaissant quelques audaces de mise en scène. Bonne qualité d'image. Son Surround discret. GCV / 129 min / VF / 2.35 / Surround / 210 F.

Pink Floyd :
The wall

SUJET



TECHNIQUE



Film américain d'Alan Parker avec Bob Geldof

Sujet : Un chanteur de rock est enfermé dans sa chambre d'hôtel. Ex-ténué après une longue carrière et la consommation excessive de drogue, ses souvenirs et fantasmes remontent à la surface.

Avis : Un film inclassable servi par de brillantes trouvailles visuelles et une réalisation efficace d'Alan Parker. Cette nouvelle édition comprend une bande son en Dolby Digital et des commentaires du réalisateur sur la piste analogique. Un disque indispensable aux fans du fameux groupe des Pink Floyd.

NTSC / Dolby - Ciné Laser / 95 min / VO / 2.35 / Surround / AC-3 / THX / 345 F.

Dolby Digital

TECHNIQUE



Laserdisque de test

Sujet : Ce disque un peu spécial permet de tester et de paramétrer les installations de cinéma chez soi qui comprennent un décodeur Dolby Digital AC-3. Les dernières bandes annonces de la firme de San Francisco sont présentes, ainsi que de nombreuses variantes de tests.

Avis : Un outil de référence pour les professionnels et les amateurs exigeants. NTSC / Dolby - Ciné Laser / 50 chapitres et tests / VO / 1.33 / Surround / AC-3 / 595 F.

Risque maximum

SUJET



TECHNIQUE



Film américain de Ringo Lam, avec Jean Claude Van Damme et Jean-Hugues Anglade.

Sujet : Un ancien officier de l'armée découvre qu'il avait un frère jumeau. Celui-ci est retrouvé mort, bru-



talement assassiné. Il prend la place de son frère pour tenter de remonter une filière qui le mènera en Russie.

Avis : Spécialiste de films d'action, Jean-Claude Van Damme est venu tourner en France ce nouvel opus de sa saga musclée.

Rustique, mais efficace. Très bonne qualité d'image, servie par un master en haute définition. GCV / 96 min / VF / 2.35 / Surround / 210 F.

Amadeus

SUJET



TECHNIQUE



Film américain de Milos Forman avec F. Murray Abraham.

Sujet : Le jeune Wolfgang Amadeus Mozart est un musicien prodige. Son génie de la composition lui attire un succès immédiat, mais également l'admiration mêlée de jalousie de Salieri, musicien officiel de la cour.

Avis : Un chef d'œuvre aux 8 Oscars, enfin disponible en laserdisque pour profiter d'une bande son particulièrement soignée qui laisse une grande place à la musique. Bonne qualité d'image et de son. Pioneer / 129 min / VF / 2.35 / Surround / 210 F.

LE LD
DU MOISLE BOSSU DE
NOTRE-DAME

SUJET



TECHNIQUE



Film américain de Gary Trousdale et Kirk Wise.

Sujet : Dans le Paris du moyen âge, un jeune bossu vit en reclus dans la cathédrale de Notre Dame. Son amour pour la belle gitane Esmeralda va le faire sortir de son antre.

Avis : La réalisation de ce dessin animé fait appel à des techniques de pointe de production et la réalisation (en partie effectuée en France) est remarquable. Il ne faut ce-



pendant pas perdre de vue que le roman de Victor Hugo est fortement accommodé à la sauce américaine Disney. L'adaptation est assez surprenante, mais ravira les amateurs de Ketchup avec le bœuf bourguignon. Beau tirage, couleurs équilibrées, quoique moins saturées que la version NTSC et son dynamique et précis. Disney / 87 min / VF / 1.85 / Surround / 210 F.

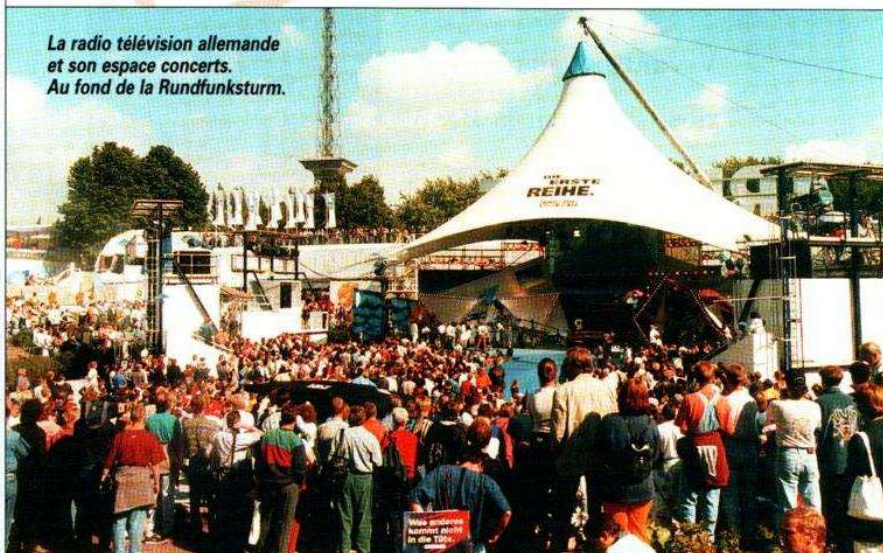
P. Loranchet



BERLIN IFA 97

L'Internationale Funkausstellung qui a lieu tous les deux ans, années impaires, à Berlin, reste le plus grand salon mondial consacré à l'électronique grand-public. Cette manifestation qui se tient toujours fin août - début septembre dure une dizaine de jours pendant lesquels les nombreux visiteurs peuvent à la fois découvrir les nouveaux produits dans les domaines de l'audio, de la vidéo, des télécommunications et maintenant du multimédia, mais aussi les technologies du futur.

*La radio télévision allemande
et son espace concerts.
Au fond de la Rundfunkturm.*



Quelques chiffres

L'IFA 97, c'était 812 exposants en provenance de 33 pays, répartis sur une surface brute de 130 000 m², soit une hausse de participation d'environ 6 % par rapport à 95. Durant les week-ends des 30-31 août et 6-7 septembre, le nombre de visiteurs a atteint 70000/jour, et ce ne sont pas moins de 100 000 professionnels qui ont visité le salon sur toute sa durée.

L'IFA, c'est aussi bien sûr l'occasion pour constructeurs et organisations internationales d'annoncer les accords, les nouvelles normes, et les grands projets... de la profession.

Le DVD européen

Si l'on était jusqu'à présent certains du PAL et du SECAM comme standard de sortie vidéo pour les lecteurs DVD destinés au marché européen, le procédé de son multicanal numérique d'accompagnement n'avait pas été véritablement tranché dans la mesure où MPEG-2 audio n'était pas au point au début 1997. De plus le Dolby numérique (AC-3), lui, parfaitement au point, est jusqu'à

présent exploité au cinéma partout et surtout par les éditeurs vidéo.

Une réunion entre les plus gros éditeurs (Warner Home Video, Columbia Tristar, Universal, Polygram, MGM) et les membres du consortium DVD (Philips, Sony, Toshiba, Panasonic, Pioneer, Thomson, Hitachi) a donc eu lieu à Berlin pour clarifier la situation et programmer le véritable lancement européen du Digital Versatile Disc. Il faut en retenir que MPEG-2 sera le procédé privilégié mais non exclusif pour l'Europe. Les éditeurs s'engagent à alimenter le marché avec un minimum de titres en MPEG-2 audio sur l'année 98, environ 200 en fin d'année, dont une trentaine au printemps, pour accompagner l'introduction concertée du DVD en Europe. Au total, ce qui a été confirmé par Dolby à Berlin, cela signifie qu'il y aura des DVD PAL en Dolby numérique AC-3 (par contre, la proportion ?), et que là où il y aura du Dolby, il n'y aura pas de MPEG-2 car Dolby s'y oppose mais de toute façon cela conduirait à un gaspillage de ressources en terme de débit. Par conséquent, l'utilisateur européen averti devra posséder à la fois un décodeur MPEG-2 et un décodeur AC-3 !



D'ailleurs, Philips, le principal défenseur du MPEG-2 audio, présentait un ampli A/V multicanal, doté des deux décodeurs, AC-3 et MPEG-2 audio : le FR980. Panasonic de son côté propose un lecteur, le DVD-A350, qui incorpore aussi les deux décodeurs. Inutile de préciser que tous les grands constructeurs présentaient leur(s) lecteur(s) DVD ; outre ceux déjà mentionnés citons Grundig, Samsung, Daewoo, Akai, Goldstar etc. Côté DVD-ROM et RAM, des lecteurs DVD-ROM étaient présentés chez les grands comme Panasonic, Pioneer, Philips, Toshiba avec notamment chez Panasonic un ordinateur Note-Book doté d'un lecteur DVD-ROM (le CF-63).

Le DVD-RAM, donc réinscriptible, n'est pas encore totalement figé au plan normatif car il y a surenchère de la part de certains membres du consortium quant à la capacité totale par couche. Philips et Sony, notamment, souhaitent accroître cette capacité. D'ailleurs même là où le standard est normalement figé, DVD vidéo et ROM, tout le monde continue les recherches pour aboutir à une capacité supérieure. Pioneer, entre autres, faisait état de l'aboutissement de recherches qui permettraient de porter la capacité du DVD vidéo à 12 Go par couche (au lieu de 4,7 actuellement) notamment grâce à l'emploi d'un laser bleu allié à une épaisseur de couche de 0,5 mm et une réduction significative des pits, bien entendu. Cela nécessite aussi un correcteur optique d'erreurs dû à la planéité non parfaite des disques.

Les écrans plats

Ils sont le complément indispensable des sources à définition améliorée, et tous les grands de l'électronique grand-public exhibaient leur écran plat plasma 42" (JVC, Pioneer, Panasonic, Philips, Grundig, NEC, etc.), certains émanant de Fujitsu, leader dans le domaine.

On sait que les LCD TFT (à transistors de commande en couche mince), souffrent d'un mauvais rendement de fabrication et ne permettent pas d'atteindre de grandes diagonales.

Un accord de par-

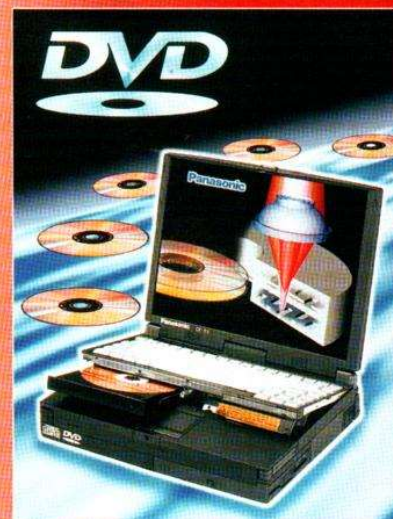
tenariat entre Sharp (le ténor du LCD), Sony et Philips devrait conduire rapidement à l'introduction d'une nouvelle technologie : le PALC (Plasma Addressed Liquid Crystal), c'est-à-dire LCD commandé par plasma. Les cellules à plasma remplacent les TFT pour adresser le panneau LCD ; le procédé conjugue les avantages des deux technologies en rejetant leurs principaux inconvénients. A suivre...

Mais le fin du fin en matière de grands écrans pour vidéo et rétroprojection se trouvait chez JVC avec le D-ILA et chez Schneider avec l'écran Laser. Bien sûr, l'une et l'autre des technologies ne sont pas accessibles au grand public pour l'instant et uniquement dévolues à une exploitation professionnelle, ne serait-ce que pour des raisons de coût.

Le D-ILA (Direct Drive Image Light Amplifier) est plutôt destiné aux applications SXGA. Sa luminosité de 1000 lumens, sa résolution de 1365 (H) x 1024 (V), qui équivaut environ à 1000 lignes TV, et le taux de contraste de 1000:1 en font un des systèmes les plus performants à l'heure actuelle. Son temps de réponse de 16 ms, même rapide pour des cristaux liquides ne le destine malgré tout pas à la restitution d'image à fort taux de mouvement. Le procédé laser de LDT (Laser Display Technology) présenté par Schneider (partie prenante avec Daimler Benz dans le joint venture à l'origine de LDT) est au contraire lui parfaitement adapté aux images vidéo. Il s'accommode de tous les standards vidéo et n'est actuellement limité que par le coût



Panasonic insère son lecteur DVD-ROM dans un Note-Book performant à écran LCD TFT. Un module MPEG-2 permet de visionner la vidéo comme sur un téléviseur.



Le nouveau lecteur DVD Panasonic DVD-A350 incorpore le décodage Dolby numérique et MPEG-2 audio.



L'écran plasma Pioneer, un des plus performants (résolution et brillance) que nous ayons vus.



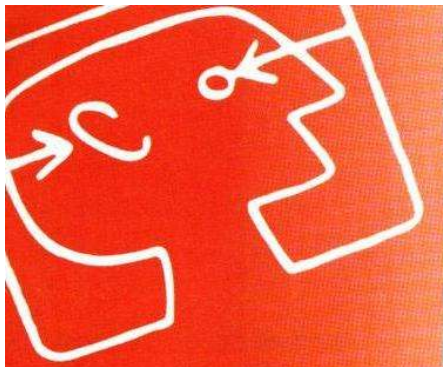
Les micro-chainettes sont en vogue. Témoin cet enregistreur mini-disc JVC.

L'écran laser Schneider LDT (ici en rétroprojection sur panneau de 2 mètres). Certainement le grand écran du futur.



Schneider

LASER



Le pavillon multimédia de RTL, qui a attiré de nombreux visiteurs désireux de s'informer sur l'environnement du futur proche.



Le stand Grundig pris d'assaut.

des lasers semi-conducteurs R, V, B dans la plage 1 à 10 W nécessaires à la synthèse du faisceau modulé. La figure 1 illustre très schématiquement le procédé retenu. La vitesse d'écriture du faisceau laser modulé est de l'ordre de 90 km/s et l'image reproduite, d'une très haute finesse, n'est due qu'à la persistance rétinienne, chaque point étant reproduit plusieurs fois sur une même trame. La déflexion horizontale du faisceau est assurée par un miroir à facettes polygonale qui tourne à 1300 trs/s et la déflexion verticale utilise un miroir de type galvanomètre. Si cette technologie, d'ores et déjà au point, n'est pas encore

entrée dans une phase de production industrielle, on peut malgré tout penser que vers 1999 elle sera déjà bien implantée dans le domaine professionnel, et que vers 2001, 2002 pointeront les premiers écrans laser "grand public".

Les nouveaux téléviseurs

Pour l'instant le téléviseur tel qu'on le conçoit traditionnellement reste l'élément fondamental des applications audiovisuelles et multimédia. Si d'apparence, notre bon vieux TV n'a pas changé, hormis les tailles d'écran et leur format, l'intérieur est complètement modifié. Déjà on constate que le 16/9 s'impose aujourd'hui. Le téléviseur actuel dispose d'un châssis tout numérique, d'un système de déflexion évolué pour pouvoir s'adapter aux tubes "plats" (tout au moins à grand rayon de courbure) actuels, balayé à 100 Hz pour éviter le scintillement et pour accepter différents modules qui permettent de recevoir le DVB, d'afficher ou non des données provenant d'un PC en VGA, de reproduire le son multicanal s'il incorpore un décodeur Dolby numérique et une amplification A/V.

En fait il est évolutif et multimédia. On retrouve ces différentes possibilités sur les appareils des plus grandes marques mais Grundig, Loewe et Metz font preuve d'un grand dynamisme dans le domaine. Si les tubes dits plats (à grand rayon de courbure) sont désormais universellement utilisés mais sous des vocables différents, il y a bien sûr des spécificités propres à chacun.

Ainsi le Super Hitron Plus de Samsung à taille égale, permet de visualiser la totalité de l'image originelle, ce qui n'est pas le cas sur la majorité des téléviseurs à cause du surbalayage. Bien sûr, outre un tube à masque invar black stretch pour un meilleur contraste, la planéité de la dalle annihile les reflets. L'Hitron Plus comme ses concurrents est animé par un châssis numérique 100 Hz avec filtre numérique en peigne, pour améliorer le rapport signal bruit, et dispose de la modulation de vitesse de balayage (Scan Velocity Modulation) obligatoire conjointement à la concentration dynamique de faisceau (Dynamic Focus) pour assurer netteté et absence de distorsion géométrique sur toute la surface balayée.

Photo et vidéo numérique

Les caméscopes DV (Digital Vidéo) faisaient leur entrée en force à Berlin. Les leaders comme JVC, Sony, Panasonic, Philips, Hitachi, Canon, présentaient un ou plusieurs modèles de même que Grundig, Samsung et bien d'autres. Il est intéressant de noter dans ce domaine l'apparition de l'interface IEEE 1394 (i-link chez Sony et Philips) qui permet le transfert à haut débit vers un PC (ou un Mac) des images numériques animées. Le DV permet l'enregistrement au format 4/3 ou 16/9 et autorise le mode photo. Il se décline aussi en mini-DV, avec une cassette qui permet tout de même 80 minutes d'enregistrement chez Panasonic (AY-DVM80EC) ou mini par la taille, chez JVC.

Quant aux appareils photo numériques, visibles eux aussi chez tous les majors de l'électronique grand-public, ils stockent les images dans la résolution classique de 640x480, qui sur disquette 3,5" (Sony avec le Mavica), qui sur disque dur interne (Hitachi), qui sur mini-disc (jusqu'à 2000 photos enregistrées) chez Sharp.

Le stand Philips, un des plus grands. Vitrine de tous les produits grand public et multimédia d'aujourd'hui.



Chez Pioneer, les autoradios peuvent se commander par la voix grâce au CD-VC50.



Le Mavica, appareil photo numérique Sony, peut stocker 20 à 40 images - selon la qualité choisie - sur disquette 1,44 Mo (format JPEG).

Le D-VHS

Outre l'amélioration continue des magnétoscopes VHS HiFi et S-VHS, Berlin était l'occasion de faire connaissance avec le Digital-VHS. Ce standard issu d'un accord entre JVC, Philips, Sony et Panasonic permet d'enregistrer directement en numérique à partir d'une source MPEG-2, DVB notamment. Dans le mode standard (débit numérique de 14,1 Mbits/s), on peut enregistrer jusqu'à 7 heures de vidéo MPEG-2, qui représente 44,4 Goctets par cassette, à comparer aux 4,7 Go par couche du DVD. Mais le D-VHS peut lire et écrire les cassettes en analogique, au standard VHS, ce qui permet une compatibilité totale avec le parc et la vidéothèque actuels. Les appareils D-VHS comportent 8 têtes : le traditionnel groupe de quatre têtes vidéo analogiques du VHS haut de gamme, 2 têtes pour le numérique et deux têtes son FM (pour l'analogique). JVC présentait un modèle incorporant un tuner DVB, le HM-DSR100, et Philips un magnétoscope D-VHS stand-alone, non référencé. En fait l'introduction du D-VHS se fera probablement en 1998 en symbiose avec la croissance des programmes numériques. Notons que ces appareils disposent d'une interface IEEE 1394, montage multimédia oblige, et qu'ils peuvent aussi servir de support de stockage de masse de données informatiques.

Le DAB

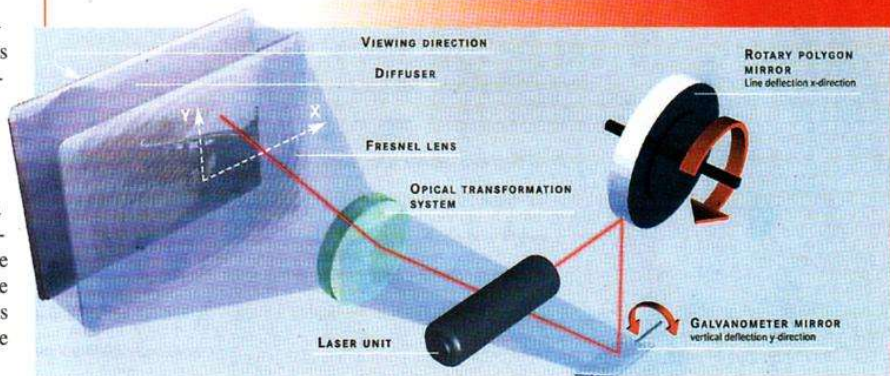
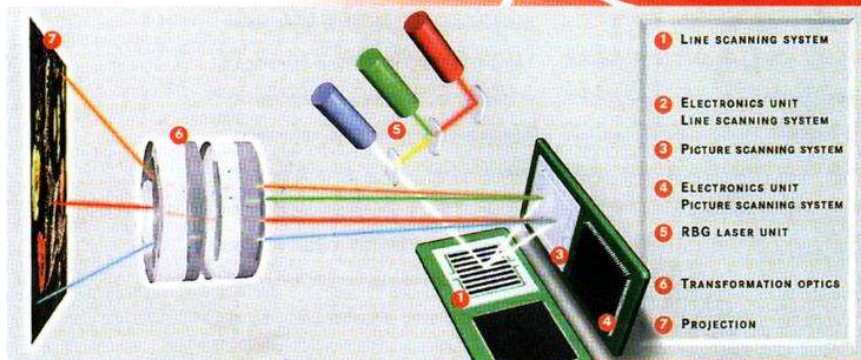
Le DAB, Digital Audio Broadcasting, qui jusqu'à présent ne restait qu'au stade de projet a été officiellement entériné en tant que standard lors de l'IFA. La radio "digitale", transmise en CODFM, permet de s'affranchir de nombreux inconvénients de la FM analogique : évanouissements, trajets multiples, écho, rupture en perte de portée, etc. Qui plus est, la transmission numérique autorise plus facilement le transport de données annexes : informations routières, données de guidage ou de navigation, flashes importants par zone, etc. Des émissions expérimentales ont lieu en France avec TDF (3 émetteurs sur la région parisienne) mais l'Allemagne dispose déjà d'un maillage d'émetteurs couvrant 50 % du territoire, et la BBC au Royaume-Uni est l'un des grands promoteurs du DAB.

Nous devrions donc bénéficier dans un avenir proche d'une radio de haute qualité, sachant qu'en termes exclusivement audio la qualité est équivalente au CD audio.

Grundig, Pioneer et Philips présentaient des terminaux DAB associés, pour Grundig notamment, à des systèmes de guidage.

Nous aurons l'occasion de revenir sur le sujet prochainement au plan technique. Vous l'avez compris, l'IFA 97 était placé sous le signe du numérique qui permet la convergence de différents médias : son, image, texte et communication. Ce qu'on appelle désormais le multimédia.

C.D. Grundig, un des pionniers concernant le DAB.

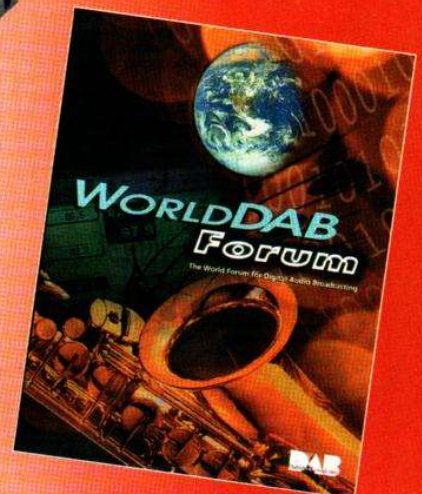
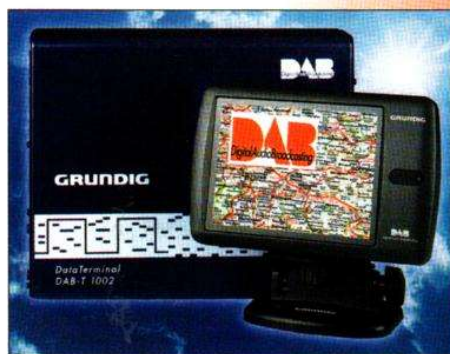


Principe de fonctionnement de l'écran laser LDT-Schneider.



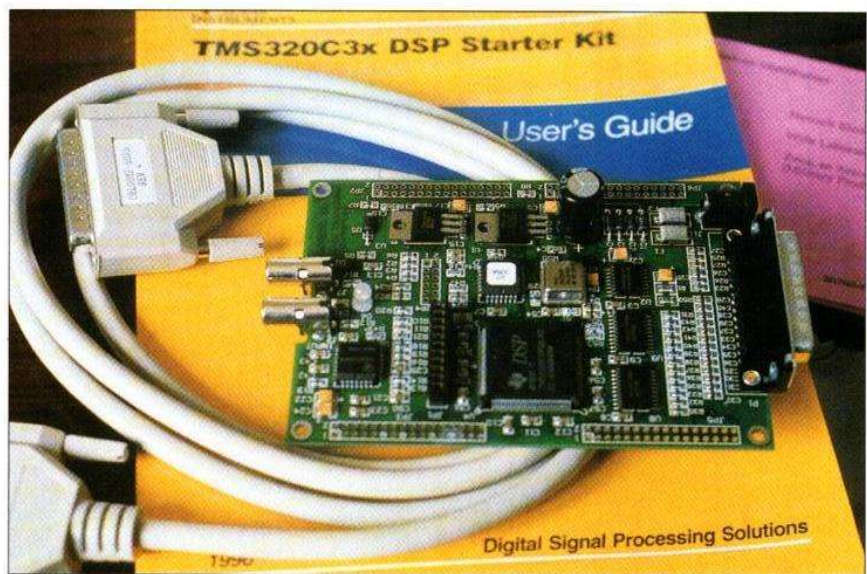
Le FR 980 Philips, ampli tuner home cinéma, incorpore un décodeur AC-3 et un décodeur MPEG-2.

Magnétoscope D-VHS JVC, le HM-DSR100. Il incorpore un tuner DBS. Le D-VHS (digital VHS) peut lire toute votre "cassétothèque" VHS.



Le traitement numérique du signal à la portée de tous (ou presque)

Le traitement numérique du signal au moyen de processeurs programmables spécialisés (DSP) fait partie des techniques les plus avancées et les plus prometteuses. Les fonctions auxquelles on peut accéder sont nombreuses, nouvelles, performantes, reproductibles et fidèles : filtrage avec des caractéristiques irréalisables en analogique, calculs arithmétiques, corrélation, convolution, analyse spectrale, compression et décompression de signaux, etc. Malheureusement, l'accès à ces technologies réclame de lourds investissements en matériels et en logiciels de développement, ce qui les réserve à des sociétés fortunées et privilégiées. Toutefois, quelques brèches apparaissent dans cette forteresse imprenable. Texas Instruments est un des leaders incontestés du traitement numérique avec sa gamme de processeurs TMS 320. Elle couvre les applications à basse ou très basse fréquence (sismographie, électrocardiographie, vibrations, acoustique, traitement audio) avec les familles TMS 320 C2X, C3X et C5X, jusqu'aux applications de traitement d'images en temps réel avec la famille TMS 320 C8X. Elle permet aussi de réaliser des applications multiprocesseurs (traitements audio complexes, traitement d'images, radar, calcul parallèle...) avec les TMS 320 C4X, et des applications en télécommunications modernes avec les petits derniers, les TMS 320 C6X.



avec le **TMS320C3xDSP Starter Kit** de Texas Instruments

Texas Instruments propose un kit de démarrage pour le traitement numérique, le *TMS 320C3X DSP Starter Kit*, qui rend la technique accessible à tous, à des fins d'initiation. Bien entendu, cet ensemble à bon marché ne donne pas le confort d'utilisation d'équipements professionnels dépassant la centaine de milliers de francs.

Il permet cependant aux débutants de se familiariser avec le DSP, et, éventuellement, de développer de petites applications qui pourront "tourner" sur la carte fournie dans le kit ou sur un système développé spécialement, réutilisant une partie de la technologie de la carte.

Description du kit

Le kit est livré dans un petit carton (26 x 20 x 12 mm³) plein comme un œuf. On y trouvera la carte DSP sous emballage protecteur antistatique, un câble destiné à raccorder la carte au port parallèle d'un ordinateur, le tout protégé par des plaques de mousse aux couleurs de la firme, et une abondante documentation.

D'abord, on trouvera la notice principale "*TMS320C3X DSP Starter Kit User's Guide*". La notice du processeur "*TMS320C3X User's Guide*", un joli pavé jaune et bleu d'environ 1300

pages, fait également partie du lot, accompagnée d'une "Manual Update Sheet" datée de Février 1995 (le gros ouvrage est millésimé 1994 et comporte donc quelques peccadilles fort heureusement rectifiées ici). Cette notice est également flanquée d'une annexe : "TMS320C32 User's Guide, addendum to the TMS 320C3X User's Guide" de 1995. Tout cela nous fait de la bonne et saine lecture pour les longues soirées d'hiver, d'autant qu'il y a, en plus, la notice du circuit d'interface analogique TLC 32040 qui complète le processeur sur la carte.

On trouve également, outre une carte de réduction pour un autre produit de TI, un certificat de conformité à la norme d'émission électromagnétique EN 55022 classe A.

Comme nous l'avons suggéré par l'énoncé des titres des ouvrages fournis dans le colis, l'ensemble de la documentation est anglophone. Il est clair que ce produit s'adresse à des initiés.

Enfin, bien évidemment, on trouve un logiciel. Celui-ci tient sur une seule disquette compressée de 1,2 Mo, enfermée dans une enveloppe sur laquelle est imprimé le contrat de licence. Comme il est d'usage, le fait de décacheter l'enveloppe vaut acceptation dudit contrat.

Installation

L'alimentation du module DSP n'est pas fournie. TI recommande une alimentation de 7 à 12 V continu (de polarité indifférente) ou 6 à 9 V alternatifs, avec un courant disponible de 400 mA à 1,5 A. (un bloc secteur courant fera parfaitement l'affaire). Cette alimentation doit être flottante. L'usage d'une alimentation de laboratoire classique, avec le boîtier relié à la masse n'est pas recommandé du fait du risque de court-circuit dans le redresseur à double alternance implanté sur la carte.

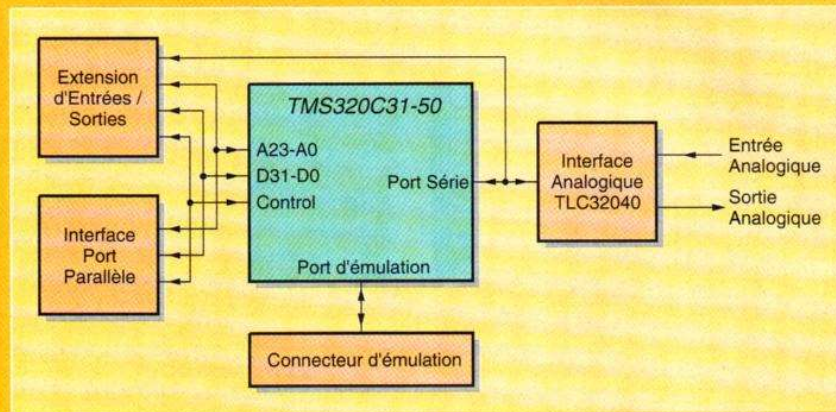
L'installation requiert un ordinateur de type compatible PC, avec un disque dur (trouve-t-on encore des ordinateurs PC sans disque dur ? C'est douteux...) et un lecteur de disquettes de 3,5 pouces. Le kit mobilise le port parallèle de l'ordinateur, par le câble qui est fourni.

La notice suggère d'utiliser un écran VGA (chose bien banale), et de se munir de disquettes vierges formatées. Les logiciels fournis "tournent" sous MS-DOS ou PC-DOS, Windows, OS/2.

La notice d'utilisation du DSP Starter Kit (le livre jaune et bleu) n'est toutefois pas claire à ce sujet. Elle propose en effet une méthode d'installation sous MS-DOS "à l'ancienne" (créer un répertoire avec `md...`, copier les fichiers dans le répertoire ainsi créé au moyen d'une ligne de commande `copy.../v`, modifier manuellement le `config.sys`, ajouter le chemin dans la ligne `PATH...`, vérifier l'installation en appelant le logiciel par une commande DOS, etc.). Cette façon de faire déplaira sans doute aux aficionados de Windows 95 et du "plug and play", mais il faut dire que le traitement numérique du signal n'est pas une affaire particulièrement ludique ! En fait, la disquette d'installation contient un fichier `install.bat` qui est supposé se charger de tout ou presque. Ainsi, un autre mode d'emploi est imprimé sur l'étiquette de la disquette ("To install, run

Les caractéristiques essentielles du DSP Starter Kit

- Processeur standard à virgule flottante TMS 320 C 31
- Temps de cycle 40 ns.
- 50 MFLOPS (Millions d'Opérations en virgule flottante Par Seconde), 25 MIPS (Millions d'Instructions Par Seconde).
- Interface pour port imprimante parallèle standard ou amélioré, qui se connecte à un PC hôte et permet la communication entre le kit et les programmes installés sur le PC.
- Acquisition de signaux analogiques au moyen du Circuit d'Interface Analogique (AIC) TLC 32040.
- Conversion analogique-numérique et numérique-analogique à vitesse variable avec une précision de 14 bits et une fréquence de 20 000 échantillons par seconde.
- Filtre de sortie débrayable et filtre anti-repliement de spectre à capacités commutées en entrée.
- Prises standard RCA pour les entrées analogiques, permettant une connexion directe à un haut-parleur et à un microphone.
- Connexion pour émulateur XDS510.
- Connecteur d'extensions, permettant d'utiliser des cartes filles.



Synoptique du DSP Starter Kit.

`A:\INSTALL.BAT`). Toutefois, nous avons essayé cette procédure et nous avons dû constater notre incapacité à la mettre en oeuvre. C'est donc la méthode manuelle qui nous a permis d'arriver à nos fins. L'étiquette de la disquette précise également, ce qui n'est pas forcément superflu, qu'il faut 4 Mo d'espace libre sur le disque dur de l'ordinateur. L'installation ne peut être vérifiée si la carte n'est pas préalablement raccordée au PC et mise sous tension. La LED implantée sur la carte

est bicolore. Verte à la mise sous tension, elle change de couleur en fonction de l'activité de communication sur le port parallèle.

Mise en œuvre du DSP Starter Kit

Les logiciels fournis comportent un "assembleur" (`dsk3a.exe`) et un "debugger" (`dsk3d.exe`). L'assembleur est un programme qui traduit en langage machine (celui qui est directement compris par le DSP, c'est à dire une succession de codes binaires plutôt abscons), le programme "source", c'est à dire celui qui est fourni par l'utilisa-



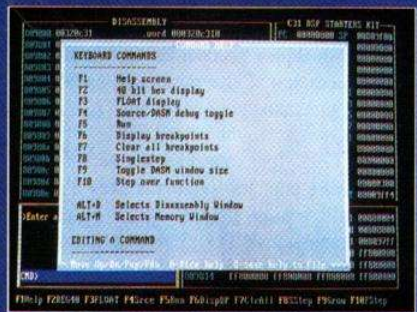
Le kit est compris dans un paquet-cadeau bien ficelé. La carte DSP, emballée dans un sac antistatique, est accompagnée du câble de raccordement et d'une documentation volumineuse et très complète. Outre un processeur de type TMS320C31 cadencé à 50 MHz, la carte comporte un circuit d'interface analogique et, bien que d'un équipement un peu spartiate, elle est prévue d'origine pour supporter de nombreuses extensions matérielles.



Exécution pas par pas d'un programme sous le contrôle du debugger. L'instruction en cours d'exécution est surlignée de bleu dans la fenêtre "DISASSEMBLY".



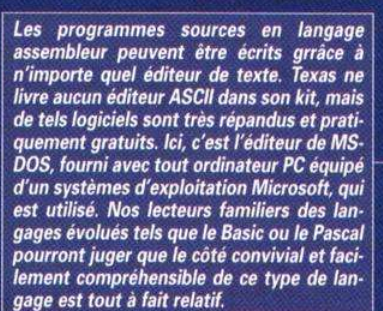
La page d'accueil du debugger est obtenue lorsqu'on tape la commande dsk3d et que tout est en ordre. L'obtention de cet écran permet de vérifier que l'installation logicielle est correcte et que la carte DSP fonctionne.



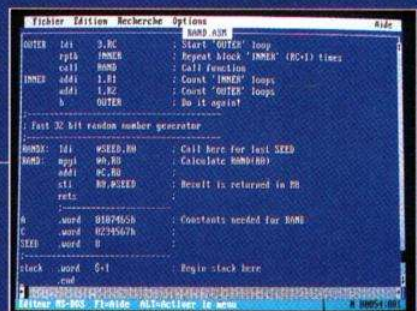
Bien que le debugger soit d'un emploi simple, il possède tout de même une aide en ligne, que l'on, peut appeler classiquement au moyen de la touche F1.



L'écran du debugger est divisé en fenêtres. La fenêtre "DISASSEMBLY" montre l'équivalent en langage assembleur du contenu de la mémoire que l'on est en train d'examiner. La fenêtre "C31 DSP STARTER KIT" à droite permet l'affichage du contenu de tous les registres du processeur de la carte. La fenêtre "MEMORY", en bas à droite, permet d'examiner et de modifier le contenu d'une zone de mémoire. Enfin, la fenêtre "COMMAND" en bas à gauche permet de saisir des lignes de commandes derrière l'invite CMD> et de recevoir différents messages fournis par le debugger lors de l'exécution.



Les programmes sources en langage assembleur peuvent être écrits grâce à n'importe quel éditeur de texte. Texas ne livre aucun éditeur ASCII dans son kit, mais de tels logiciels sont très répandus et pratiquement gratuits. Ici, c'est l'éditeur de MS-DOS, fourni avec tout ordinateur PC équipé d'un système d'exploitation Microsoft, qui est utilisé. Nos lecteurs familiers des langages évolués tels que le Basic ou le Pascal pourront juger que le côté convivial et facilement compréhensible de ce type de langage est tout à fait relatif.



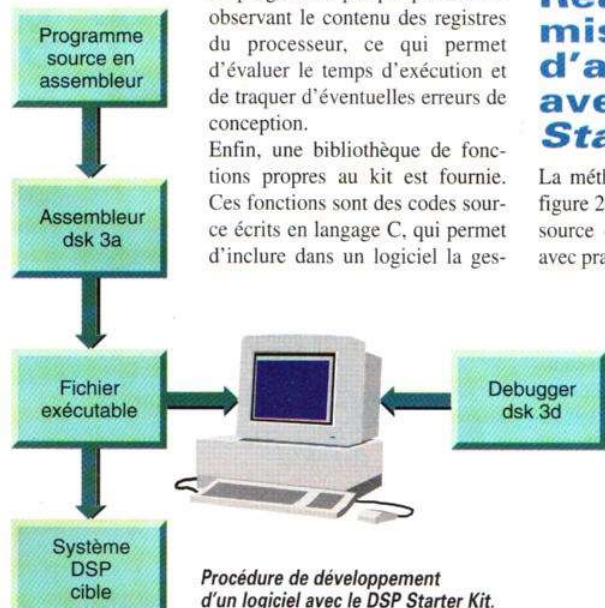
teur, et qui est écrit dans un langage plus compréhensible (le langage "assembleur", d'où le nom du logiciel). Un échantillon de programme en langage assembleur est fourni avec le kit, ce qui permet de valider rapidement que tout fonctionne. Une partie de logiciel est illustrée par la photo... , qui montre que la notion de facilité de compréhension de ce langage est toute relative. Il s'agit en fait d'un langage de bas niveau, que l'on ne peut considérer comme un langage évolué. Le *DSP Starter Kit* seul ne permet pas de programmer dans des langages tels que le langage C.

Toutefois, les compilateurs C ne fournissent jamais un code optimisé, et il est souvent nécessaire d'intervenir sur le code objet (celui qui résulte de la traduction d'un code "source" en langage C en un code assembleur) de manière à l'améliorer sur le plan de la quantité et de la qualité (notamment du point de vue de la rapidité d'exécution). Le "debugger" est un logiciel qui permet d'affiner la programmation et de corriger certaines des erreurs. La

méthode consiste à faire fonctionner le programme sur la carte *DSP* et à observer le comportement de celle-ci. On peut, en particulier, exécuter un programme pas par pas tout en observant le contenu des registres du processeur, ce qui permet d'évaluer le temps d'exécution et de traquer d'éventuelles erreurs de conception.

Enfin, une bibliothèque de fonctions propres au kit est fournie. Ces fonctions sont des codes source écrits en langage C, qui permet d'inclure dans un logiciel la ges-

tion de la communication entre le kit et l'ordinateur hôte et le contrôle du *DSP*.



Procédure de développement d'un logiciel avec le *DSP Starter Kit*.

Réalisation et mise au point d'applications avec le *DSP Starter Kit*

La méthode de développement est simple (voir figure 2). Le premier pas consiste à écrire le code source en assembleur. Ce code peut être écrit avec pratiquement n'importe quel éditeur de texte ASCII de l'ordinateur-hôte. L'éditeur de MS-DOS constitue un outil simple dont tout possesseur de PC sous DOS/Windows dispose gratuitement. Cette opération peut se faire indépendamment de la carte *DSP*, d'une manière totalement séparée dans le temps et dans l'espace. Une méthode alternative, pour ceux qui possèdent le nécessaire, consiste à écrire le logiciel dans un langage de plus haut niveau, puis de le convertir en assembleur grâce à

les langages de programmation

Un DSP est avant toute chose un processeur numérique programmable. C'est donc un objet qui relève de l'informatique, et dont les principes ne sont guère différents de ceux des microprocesseurs et des ordinateurs.

Le processeur ne reconnaît que le " langage machine ". Cet idiome est constitué d'une succession de symboles binaires, organisés en mots plus ou moins longs, que l'unité centrale décode pour les traduire en actions à exécuter. Un programme en langage machine est décrit comme un " fichier exécutable ". Toutefois, il est clair que l'être humain est incapable de manipuler une succession d'une certaine longueur de telles commandes exécutables. Pour les écrire, on dispose d'interfaces plus ergonomiques. Le langage assembleur est la première étape de la conception informatique plus conviviale. Elle consiste en un équivalent du langage machine plus facile à comprendre et à traiter. Une instruction en langage assembleur se compose de plusieurs parties: une étiquette, un mnémonique et un ou plusieurs opérandes.

L'étiquette (ou adresse symbolique) est facultative. C'est un petit mot qui permet de repérer l'instruction. Il n'est utile de l'utiliser que pour faire référence à l'instruction concernée dans d'autres instructions. Le mnémonique est un mot de quelques lettres qui représente le type d'opération à effectuer, par exemple: LDI, STI, ADDI, PUSH, etc...

Le langage assembleur du TMS 320 C31 comporte 118 mnémoniques différents. Enfin les opérandes définissent les objets sur lesquels les opérations doivent s'effectuer, soit directement (par exemple s'il s'agit d'additionner une constante, la valeur de celle-ci peut être indiquée directement dans les opérandes), soit indirectement, par la mention des adresses mémoires où on trouve les objets à manipuler.

Exceptionnellement certaines instructions peuvent ne pas comporter d'opérandes. C'est le cas (et pour cause !) de l'instruction NOP (No Operation)

Une remarque importante doit être formulée ici: comme le langage assembleur est une traduction assez directe et grossière des instructions que permet le langage machine, il n'existe pas de langage assembleur standardisé et commun à tous les

types de processeurs. Il existe une version d'assembleur différente pour chaque type de processeur. Toutefois, les constructeurs tentent de regrouper les processeurs par familles, en faisant en sorte que les langages assembleur des différents membres de la famille aient suffisamment de parties communes. Ainsi, un programme développé pour l'un de ses membres peut " tourner " sur un autre, même s'il n'est pas optimisé pour ce dernier. La syntaxe du langage assembleur de la famille de DSP TMS 320C3x est décrite complètement dans le gros guide fourni avec le kit.

Toutefois, le langage assembleur ne satisfait pas pleinement les informaticiens épris de belle littérature, et ceux-ci préfèrent de loin travailler dans des langages plus proches du langage courant. Ainsi, on trouve des langages de plus haut niveau, dits " langages évolués " dont le niveau de convivialité est variable. Parmi les premiers langages évolués, le Fortran pour le calcul scientifique et le Cobol pour la gestion sont ceux qui ont le plus marqué l'histoire de l'informatique. Le Pascal est assez apprécié par son côté intuitif et facile, et le Basic par ses variantes largement répandues dans le public. Pour la programmation sur DSP et microcontrôleurs, les langages les plus évolués comme ceux que nous venons de citer ne conviennent pas, car ils sont trop " verbeux " et gourmands en instructions. Le langage le plus utilisé est le langage C. Son inconvénient est d'être assez proche de la machine, donc on retrouve avec lui certaines difficultés de la programmation directe en assembleur.

La mise en oeuvre d'un logiciel écrit en langage évolué requiert l'utilisation d'un programme permettant de le traduire soit en assembleur, soit directement en langage machine. Un tel programme s'appelle un compilateur.

Enfin, certains langages tels que le Basic sont traduits en instructions exécutables au fur et à mesure de leur déroulement. On parle de langage interprété, par opposition au langage compilé, dont la traduction s'effectue en un seul bloc, et le fichier source n'est plus d'aucune utilité une fois traduit. L'inconvénient des langages interprétés est leur temps d'exécution, puisque la traduction s'effectue entre l'exécution deux instructions successives.

un "compilateur". C'est ici qu'intervient l'assembleur fourni avec le kit. Ce programme convertit le programme source écrit en langage assembleur en un programme en langage machine. Cette opération s'effectue simplement au moyen de la ligne de commande: `dsk3a nom_de_fichier [options]`, dans

laquelle `nom_de_fichier` est le nom du fichier source à assembler (s'il possède l'extension `.ASM`, celle-ci peut être omise). Le programme étant ainsi "assemblé", on peut le tester et tenter de le faire fonctionner. Cela se réalise au moyen du "debugger" fourni avec le kit. On le lance au moyen de la commande `dsk3d`.

L'écran du débogueur est divisé en fenêtres. La fenêtre "DISASSEMBLY" montre l'équivalent en langage assembleur des lignes de programmes en mémoire dans le kit. La fenêtre "CPU REGISTERS" affiche le contenu de tous les registres du processeur. Ce contenu peut être affiché à volonté en hexadécimal simple, en décimal à virgule flottante, ou en hexadécimal sur 40 bits (précision étendue). Le contenu de ces registres peut être modifié manuellement. La fenêtre "MEMORY" affiche le contenu d'une zone de mémoire. La fenêtre "COMMAND" est une zone réservée à l'utilisateur pour introduire des commandes, recevoir l'écho des commandes et des messages d'erreurs. Les commandes permettent de charger des programmes, modifier des lignes de programme, afficher et modifier des données, introduire, supprimer, lister des points d'arrêt dans le programme en cours de mise au point, remettre à zéro l'ensemble du kit, démarrer un programme, lancer l'assemblage d'un programme, sortir du debugger, etc. L'ensemble de ces possibilités permet la mise au point d'un programme en observant son comportement, grâce aux points d'arrêt judicieusement disposés dans le programme, et en modifiant le programme à chaque fois qu'il est nécessaire. Enfin, lorsque les résultats sont satisfaisants, le logiciel ainsi devenu définitif peut être porté sur un "système cible".

Conclusions

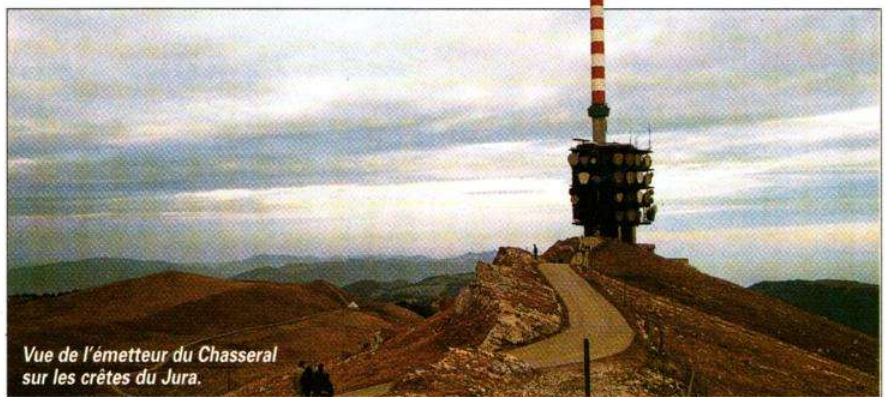
Le kit de démarrage de Texas Instruments est un objet intéressant à plus d'un titre: facile à mettre en oeuvre, il ne nécessite pas d'étude de matériel avant de démarrer. Il permet de s'initier facilement au traitement numérique du signal, et de découvrir les aspects les plus délicats de cette technique. Il n'a aucune prétention quant aux performances, mais permet aisément de programmer de petites applications (filtres, générateurs de signaux...). Grâce à ses fonctions de bibliothèque, il permet de s'insérer dans un ensemble plus ambitieux. En effet, les fonctions, dont le code source est fourni, peuvent s'insérer dans un programme écrit en langage C et développé sur des outils professionnels.

La carte est munie de connecteurs et d'accès permettant de réaliser de nombreuses extensions matérielles. Le processeur utilisé est un standard industriel, ce n'est pas une "bête de course". Par exemple, il n'est pas adapté pour faire du traitement audio numérique de haute volée, puisque son interface analogique limite à 8 kHz la bande passante des signaux qu'elle peut accepter sans risque. Toutefois, la mise au point de systèmes de compression destinés aux signaux téléphoniques ou aux signaux de radiodiffusion de qualité moyenne est possible avec cet équipement. Enfin, on appréciera le caractère exhaustif de la documentation fournie. Cet ensemble est donc susceptible d'intéresser tous les curieux de technique, dont les informaticiens qui souhaiteraient s'ouvrir au traitement de signal. Pour les établissements d'enseignement, il constituera un outil de choix facilement accessible. **J.-P. Landragin**

Prix : 700 F HT Distribution : Arrow, Avnet et Tekelec.

Propagation, réception et traitement des signaux UHF-VHF à longue distance

Si actuellement on enregistre un engouement pour tout ce qui touche à la réception des programmes émis par satellite, ce n'est pas pour cela qu'il faut pour autant négliger les aspects liés à la propagation et réception des émissions TV diffusées par les émetteurs terrestres. Dans cette optique, nous consacrons un article dédié aux conditions et problèmes de réception sur le territoire français des cinq chaînes nationales suisses et plus particulièrement des deux programmes francophones -TSR et Suisse 4. Ces derniers sont recevables, plus ou moins bien sur une vaste partie nord-est de la France. On précisera que la portée d'un émetteur, ici suisse, est également applicable à la propagation hertzienne en générale (p. ex. : TDF), et dépend de très nombreux facteurs et paramètres parfois oubliés ou méconnus... La réception à longue distance, via notamment un parcours cintré, ou ellipse de Fresnel, nécessite bien souvent des équipements de réception choisis et des dispositions particulières comme nous le découvrirons tout au long de cet article. Le terrestre, l'aventure continue !



Vue de l'émetteur du Chasseral sur les crêtes du Jura.

En altitude

Les PTT Télécom suisses, pour diffuser les programmes avec télétexte de la SSR/SRG utilisent en général les bandes VHF I et III pour le premier programme de la région linguistique. Les autres programmes dans les langues du pays, allemand, italien sont généralement émis en UHF (IV et V) ainsi que le second programme de la région linguistique. La norme de diffusion est le PAL B/G avec son stéréo ou bi-canal (exemple français/allemand pour les événements sportifs, culturels...) surtout rencontré sur Suisse 4 (Fra) et Schweiz (All). Les PTT Télécoms ont retenu les nombreux points hauts des Alpes et du Jura pour installer, judicieusement, leurs sites de télécommunications dont certains utilisent les bandes dites usuellement «satellite» 4, 11, 12 GHz en faisceau directif. Avec de tels emplacements, parfois situés à quelques kilomètres de la frontière, on comprend mieux pourquoi il est souvent possible de recevoir la télé suisse à près de 150, voire parfois 180 km, de son point d'émission. Pour expliquer les moyens d'émission et les conditions de réception de la télé suisse, nous traitons le sujet au niveau des régions avec des développements afférents au matériel de réception et particularismes notables, comme les interférences importantes, voire leur traitement...

Alsace

Pour capter la télévision suisse-romande on utilise le canal 46 de l'émetteur de Skt Chrischona

situé à 5 km à l'est de Bâle. Les autres programmes sont la DRS en E11 et Schweiz 4 en 49. La réception du 46 (POL : H) est surtout possible dans la plaine du Rhin à l'ouest d'une ligne approximative Bâle/Molsheim. Au-delà de Colmar, l'emploi d'un préampli bande V (de 39/69), mono-canal 46, groupe de canaux 46/49 ou autre spectre (excluant impérativement les canaux de 21 à 27) est conseillé, voire rapidement nécessaire. Précisons que l'émetteur TDF du pont du Rhin de Strasbourg -canal 46 (POL : V)- vient perturber la réception de la TSR dans la grande région strasbourgeoise. Heureusement la protection contre-polaire (-20 dB) et la différence de directivité (-15 à -25 dB) peuvent assurer une sélectivité élevée sur une installation bien adaptée. Si le rapport des champs est trop favorable à TDF, il existe une deuxième possibilité, celle offerte par le Chasseral qui peut être moyennement exploitée surtout dans le sud de l'agglomération strasbourgeoise, avec néanmoins un moiré dû au canal 21 de Mulhouse. Un préampli mono-canal 22 est requis. On note que pour pouvoir desservir le réseau câblé de Strasbourg, un relais à faisceau 8 GHz est implanté au Rocher du Coucou sur les Vosges.

Quand au second programme francophone, Suisse 4, il peut être capté sur le canal 59 du Chasseral, ou sur le canal 34, site les Ordon-Rangiers (E 7 TSR est parfois exploitable dans la partie sud du Haut-Rhin). Pour capter la DRS, le 25 du Chasseral (sauf Strasbourg ville, TDF 25), le E3 de Zurich et le E2 de Berne sont des alternatives possibles au-delà de la zone du E11 de

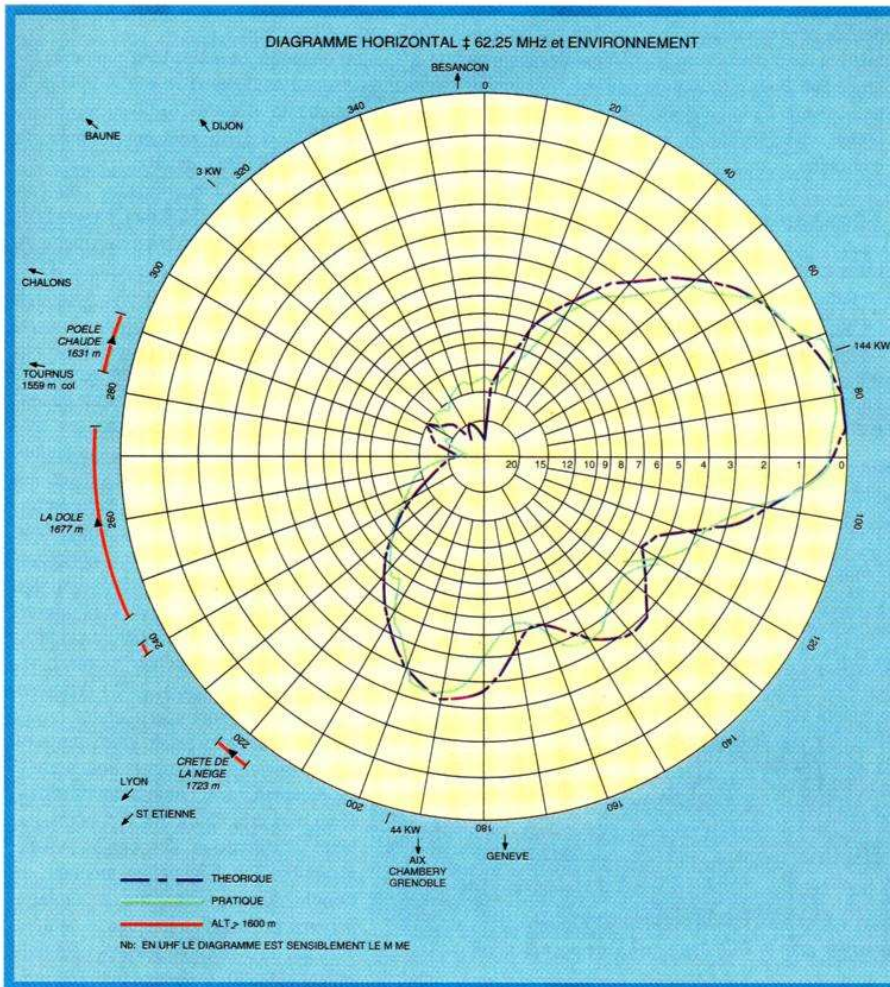


DIAGRAMME DE RAYONNEMENT DE LA BARRILLETTE

La lecture du diagramme du rayonnement du canal E4 H et les mentions afférentes à son environnement naturel conduisent à quelques explications. Tout d'abord on note une très légère différence entre le diagramme prévu et celui mesuré. En tout état de cause la différence oscille entre 1 et 3 dB sauf dans le quart N/O où la nuance est marquée, jusqu'à 8 dB.

On remarque qu'entre la direction la plus favorisée (Lausanne) et la plus défavorisée (environ Tournus), la différence de gain est de 23 dB. On relève également que le fait de passer de 144 kW à 44 kW (direction Grenoble, Chambéry, etc.) ne fait prendre que 3,5 dB. On observe notamment la forte perte du gain d'antenne entre Dijon et Châlons. En théorie le signal perd 8 dB. Le zéro du diagramme, vers 285°, entraîne encore une diminution du gain de 2 à 3 dB. En direction de la région lyonnaise, le diagramme remonte franchement à -10 dB du max.

En conclusion, on constate que le diagramme de rayonnement est conçu pour arroser le moins possible le territoire français (normal). Les réceptions en France sont à mettre sous le compte des débordements techniques inévitables. Dans la pratique, les mesures sur site de réception correspondent sensiblement aux intentions du diffuseur. On note quelquefois des tensions plus fortes que celles prévues (rayonnements parasites) et plus souvent des tensions plus faibles. Dans ce dernier cas on attribue la cause aux obstacles naturels présentant des altitudes supérieures à celles des cotes Z. La carte ne met pas en valeur les obstacles verticaux et horizontaux plus lointains du point d'émission dont l'altitude peut être égale et même inférieure à la cote Z, empêchant la visibilité TX-RX.

Bâle. Un dernier mot sur la chaîne italophone TSI qu'on ne reçoit principalement que sur le canal 56 du Chasseral et pas dans le Bas-Rhin vu la présence de l'émetteur TDF de Nordheim en 56. Le canal 29 du Rigi est parfois recevable.

Franche-Comté, sud-Champagne et sud-Lorraine :

Pour recevoir les chaînes de langue française dans le Doubs, la Haute-Saône, la Haute-Marne, le sud des Vosges, etc., on dispose de deux émetteurs. Pour la partie est de cette région, on se branche sur les canaux E7 (TSR) et 34 (S4) des Orsons. La Suisse alémanique DRS est reçue sur le canal 31.

Dans certains site du Haut-Doubs l'émetteur de la Chaux de Fonds peut être exploité.

Le Chasseral : une portée importante contrariée

En Franche-Comté, les antennistes utilisent de plus en plus le canal 22 du Chasseral (19 km N/E de Neuchâtel). Ce site culminant à 1604 m d'altitude, bien que n'étant pas doté d'un émetteur de grande puissance, jouit cependant d'un emplacement idéal. En effet, l'antenne TX à la cote Z de

1711 m rayonne à perte de vue, du S/O vers le N/E. Sa portée atteint parfois 150 km et plus, mais de nombreux réémetteurs locaux viennent perturber voire empêcher des réceptions qui étaient auparavant possibles (sur les hauteurs de la région de Nancy). Le site des Rangiers en E7, bien qu'à 1000 m d'altitude, permet quand même des portées intéressantes vers l'ouest et le N/O. Une antenne monocanal E7 comportant au moins 10 éléments est requise. Notons que Tonna commercialise une 14 éléments (référence : 231471) produisant un gain de 14,5 dB. Sa longueur est de 4,32 m... Le préampli est monocanal E7. Dans certains hauts quartiers du nord de Besançon, le E7 est parfois moyennement capté (comme La Barillette en VHF). Dans la Haute-Marne et la Haute-Saône, il est parfois perturbé par le E7 de RTL.

Revenons au canal 22 où seule la directivité des antennes de réception peut permettre la réception de la TSR en présence d'une fréquence perturbatrice identique. Un montage souvent appelé nappe peut apporter une sélectivité élevée, 35 dB, en présence du champ brouilleur stable et non pollué (échos). Dans la pratique on considère qu'une protection de 20/25 dB est un excellent résultat. Le système est aussi connu sous le nom d'«antennes de réception antibrouillage».

Lorsque le brouilleur arrive par l'arrière de l'aé-

rien, on choisit une antenne présentant le meilleur rapport avant-arrière à la fréquence. Le sommet d'un haut mât n'est pas forcément la meilleure solution. Pour ce genre de réception délicate, il est nécessaire d'explorer également le champ dans un plan horizontal. A la campagne, un emplacement favorable peut être déniché à plusieurs dizaines de mètres de la demeure et parfois tout prêt du sol, comme nous en avons fait l'expérience. En collectif, précisons qu'une cabine d'ascenseur peut faire office d'écran de protection permettant des atténuations intéressantes sur un brouilleur venant dans une direction opposée ou latérale. On recherchera aussi un aérien ayant un zéro prononcé dans la direction du brouilleur. Dans l'agglomération bisontine, une gêne à la réception du 22 pourra être apportée par l'émetteur de Besançon -Montfaucon- travaillant en canal 23H, mais comme la porteuse image PAL se situe de l'autre côté du spectre (vers le 21), la contrainte est plus facile à gérer, notamment par l'adjonction d'un réjecteur à faille (genre VZ de Wisi, ou EFS 61 de Kathrein etc.) qui n'altère que peu la porteuse image utile. Là aussi, et c'est même préférable, il pourra être fait appel à la fonction antibrouillage même pour un brouilleur venant par l'avant (sauf dans la même direction). Pour fournir un ordre de grandeur sur les dimensions de l'installation, la distance «D» séparant

Y1 de Y2 vaut environ 3,60 m pour une différence d'angle entre l'utile et le brouilleur de 5°, mais plus que 1,80 m environ pour 10°. Le système est surtout rencontré en réception collective, donc pour les professionnels.

Pour éviter des risques d'intermodulation et de surmodulation, en présence de signaux locaux trop forts émis par TDF, il est recommandé d'utiliser un préamplificateur monocanal 22 (éventuellement précédé d'un filtre, faille ou passe-canal). L'antenne sera de type Yagi dite groupe de canaux, 21 à 29, comportant environ 22 éléments et assurant un gain de l'ordre de 15 dB autour des canaux 22 à 25. Donc pas de large bande (surtout pas une antenne panneau) en matière d'aérien et d'amplification. Si la réception n'est pas perturbée, on peut alors employer une antenne UHF large bande Yagi ou lambda (exemple : XD391 D référence 14394 de Fuba) et un pré-ampli de mât ou de boîtier (dipôle) UHF (IV-V ou 21 à 69) ce qui devrait permettre de recevoir les autres chaînes du Chasseral, canaux 25, 56, 59, voire le 62 qui est toutefois à -20 dB environ par rapport aux 4 autres canaux. Avec une antenne large bande, on note qu'on obtient un gain de 11 dB en début de bande - canal 21- pour atteindre 16,5 dB, au canal 69.

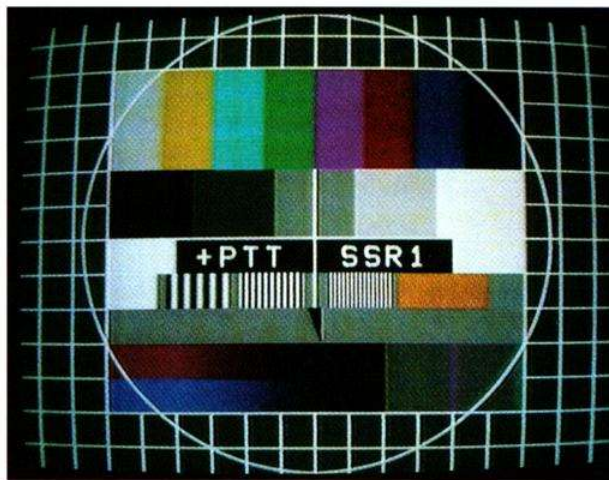
Si la TSR, qui est l'objectif principal, est reçu proprement (sans brouillages ou interférences) mais faiblement avec une LB, il vaut mieux alors revenir à la groupe de canaux et rajouter, par le biais d'un coupleur, un groupe de canaux ou bien une large bande dédiée à Suisse 4 et la TSI. On aura toujours intérêt à préamplifier chaque aérien avant le couplage qui engendre une perte 1,5 dB. Pour fournir une idée sur le champ produit par le Chasseral à 100 km de distance, le niveau vaut environ 64 dB μ V avec une antenne de 16 dB de gain fonctionnant à vue directe. Le diagramme de rayonnement semble assez homogène dans le secteur angulaire allant de la Côte d'Or à l'Alsace. Il est clair que le champ sera inférieur si l'émetteur est «invisible».

A pur titre indicatif, signalons que la portée visuelle théorique pour une altitude, TX de 1700 m et RX au niveau de la mer, est de 148 km ; en pratique le relief conduit le plus souvent à des distances beaucoup plus faibles, il est évident que si le point de réception est surélevé et parfaitement dégagé, des portées visuelles pourront être encore meilleures et de ce fait les niveaux reçus seront optimaux. Nous précisons encore, dans le cas d'une liaison dite «cintrée», que le canal 22 se propage mieux que le canal 59.

naturel ou artificiel vertical... En plaine, il sera parfois nécessaire de placer l'aérien sur un haut mât haubané permettant le meilleur dégagement immédiat. Pour information pratique, une antenne placée à 20 m au-dessus du sol autorise une portée visuelle de 16 km, pour une altitude constante.

Bourgogne

Dans la partie est de la Bourgogne (Côte d'Or) certains signaux du Chasseral sont encore «bons» (sauf le 59, TDF Nuit Saint-Georges). Le Chasseral est surtout bien reçu sur les coteaux est des massifs où le dégagement immédiat est important. On remarque que des signaux sont parfois encore exploitables sur les hauteurs du



Mire d'identification pour la TSR. Aspect d'image pour 50 dB μ V.

côté de Châlons. Plus au sud, la réception devient problématique, car d'une part la courbure terrestre devient gênante et marquée, puisque la flèche est déjà de 730 m, pour une distance de 150 km, et d'autre part, on rencontre des champs TDF venant de nombreux émetteurs tels Lyon, Aiguille du Midi (3880 m), etc., en canal 22. De plus, le canal 21 du Mont-Rond/Gex peut venir compliquer les conditions de réception. Un essai s'impose donc. En observant une carte géographique, on remarque que plus la réception se situe vers le sud, plus les signaux ont tendance à se situer dans l'axe du massif du Jura. Cette constatation conduit, à mi-parcours du trajet, à ajouter les hauteurs d'obstacles, «théoriques» - flèche- et à celui pratique -altitude locale du site. Ainsi, par exemple, pour 165 km de distance séparant Tournus du Chasseral, la hauteur vraie de l'obstacle vaut environ 1600 m. Cet exemple donne immédiatement une idée sur les difficultés que l'on rencontre dans la réception de la télévision à longue distance. Ici, les points d'émission et de réception sont évidemment invisibles mutuellement. Si le Chasseral est inexploitable, il y a des probabilités que l'on puisse recevoir l'émetteur connu sous l'appellation de La Dôle, en fait de La Barillette. A Dijon et son agglomération (située déjà à 130 km), on mesure, sur la TSR, entre 58 et 63 dB μ V suivant les quartiers.

Sur la TSI et la DRS, le champ est un peu meilleur, 3 dB environ.

La TSR est de moins en moins bien captée au fur et à mesure que l'on descend vers le sud. Ainsi, à Châlons, le champ a perdu 10 dB en moyenne. Les signaux TSI et DRS sont en revanche de meilleure qualité, 58 dB μ V environ.

Notons que sur certains versants est du Mâconnais, du Morvan, la SSR du Chasseral est de meilleure facture que celle de La Barillette. A Mâcon, il nous a été possible de «sortir» la TSR.

Observer...

En conclusion, avant d'acquérir des aériens et leur électronique associée, il est préférable de tester sur plusieurs jours, quelles sont les fréquences, en fonction du site, qui apportent les meilleurs résultats lorsque les signaux parcourent un long trajet cintré. En effet, il faut savoir que les phénomènes dits de renforts de propagation sont courants au gré de l'évolution des conditions météorologiques et climatiques. Dans des conditions favorables, le champ peut augmenter momentanément de 20 dB et plus... Puis retrouver son niveau originel.

En UHF, les antennes de type Yagi sont préconisées (Portenseigne, Tonna etc.). Le préampli à très faible bruit est installé au plus près du dipôle. Il apporte une nette amélioration des conditions de réception. En collectif, un montage en double nappe, constitué de quatre aériens, permet d'augmenter le gain du système de 6 dB (pour les pros). En traitement collectif, on notera que TDF utilise des paraboles pour obtenir des gains et des directivités toujours plus élevés.

Rhône-Alpes

Pour les régions situées à l'ouest, au sud-ouest et au sud de la Suisse-Romande, on ne dispose principalement que d'un seul puissant émetteur, La Barillette-La Dôle.

Cet émetteur présente des particularités intéressantes dues, d'une part, à son emplacement et son environnement et d'autre part, à son diagramme de rayonnement.

D'emblée nous précisons qu'il est difficile d'indiquer sa zone de réception dans la région évoquée. Effectivement, lors de nos campagnes de mesures et d'observations, nous avons remarqué qu'il était encore possible de capter la TSR sur certains versants est du Massif Central... Mais en revanche qu'il était impossible de la recevoir à quelques kilomètres de son point d'émission (01 Bellegarde).

Dans le massif des Alpes, l'évocation devient encore plus délicate étant donnée la géographie particulière : vallée ouverte, dégagement immédiat, altitude... Pour information, nous obtenions 37 dB μ V du côté de La Mure-Saint-Sébastien (38) -Altitude 900 m pourtant située à près de 170 km, et cela malgré le passage des signaux au-dessus de la Chartreuse culminant à 2000 m d'altitude. Dans cet exemple on note que le dégagé-

ment immédiat est quand même de 50 km. Dans une même ville -Chambéry- la réception est correcte à l'ouest et impossible à l'est. A Aix-Les-Bains, les conditions sont inversées. Dans la région grenobloise, la TSR est reçue suivant le site mais pas dans la ville. A Annecy, la réception des 4 chaînes est courante.

Dans les nombreuses stations de sports d'hiver situées sur les versants nord des montagnes, avec dégagement suffisant, les réceptions sont possibles. On remarque même des petits réémetteurs domestiques TSR...

Pour la partie nord/est de la Haute-Savoie (Chablais), les chaînes suisses sont émises par l'émetteur TDF du Mont Salève, les riverains français du Léman pourront se «connecter» sur le Mont Pélerin, voire dans certains cas sur le Chasseral. La TSR est encore reçue sur les hauteurs près de Saint-Etienne, dans les sites bien dégagés et en altitude tournés vers le nord-est de l'Ardèche, etc. Ces réceptions n'ont rien d'extraordinaire puisque la vallée du Rhône se situant sensiblement à mi-parcours et à basse altitude, n'influence que peu la hauteur vraie de l'obstacle, contrairement à se qui se passe en Franche-Comté/Bourgogne. En ce qui concerne la région lyonnaise, on note des couloirs favorables particulièrement dans les quartiers et la banlieue sud et sud/est. Sur les hauteurs entourant l'agglomération, la réception est parfois plus facile. On mesure ainsi jusqu'à 45 dB μ V. En ville, il faut tenir compte des parasites industriels et domestiques qui rendent bien souvent la TSR inexploitable...

En direction de l'Isle-d'Abeau, le signal décroît rapidement, on n'obtient plus que 30 dB μ V. Peu avant les Abrets, le signal augmente de nouveau pour dépasser les 60 dB μ V. Ces importantes variations enregistrées à l'est de Lyon sont apparemment dues à la présence de certains sommets (d'ouest en est : Crêt de Châlame, Crêt de la Neige, Crêt d'Eau, Grand Colombier, etc.) du Jura, qui font plus ou moins obstacle à la propagation la plus directe des signaux (voir atlas géographique ou carte Michelin, IGN etc.).

Gros plan : L'émetteur de La Barrillette

(voir également diagramme et les explications)

Pour estimer si on peut recevoir l'émetteur de La Barrillette, voyons ses caractéristiques d'émission. La Barrillette est un lieu-dit, se situant sur le flanc est du massif de La Dôle à plus de 1525 m d'altitude et à 25 km au nord de Genève.

Le PTT Télécoms disposent d'un pylône de 127 m de haut. Il est coiffé d'un «cigare» contenant les aériens UHF diffusant la DRS en canal 31, la TSI en canal 34 et Suisse 4 en canal 69.

Pour l'émission de la TSR, on remarque deux antennes, travaillant sur le canal E4. La première est placée sur la façade nord du pylône à la cote Z de 1615 m environ. L'antenne est directionnel-

le, vers La Cure (ou Baume 21) et rayonne 3 kW PAR (Puissance Apparente Rayonnée). La seconde, (Z = 1565 m) se trouve sur les façades est et sud, et dessert le bassin lémanique. En direction de Genève, Grenoble, Chambéry etc., la PAR est de l'ordre de 40 kW.

On remarque donc que la direction ouest n'a pas été retenue. De plus, on relève que le massif de La Dôle -1677 m- forme une barrière naturelle à la progression des signaux vers Mâcon, Bourg-en-Bresse, etc.

Une ouverture, via le col de La Poêle-Chaude, 1559 m, en direction de Tournus, explique peut-être les réceptions signalées, surtout en UHF, dans ce secteur géographique. Le massif s'élevant à nouveau à 1631 m en direction de Châlons-sud, le signal fluctue sensiblement.



Résultat à 180 km... En arrière-plan le Mont-Blanc. Tous les matins en direct sur S4 ou DRS)

En direction du sud, le massif de La Dôle s'abaissant graduellement en direction de Lyon, la propagation devient plus aisée et se trouve améliorée par un diagramme de rayonnement plus avantageux, ce qui ne signifie nullement que la réception est «commerciale».

Equipements pour capter La Barrillette

Pour capter la TSR, il faut s'équiper d'une antenne E4, 4 éléments (gain environ 6 dB) suivie d'un préamplificateur monocanal E4 surtout en zone urbaine (à défaut bande I). Un préampli large bande (bande 1 à 5) pourra convenir en zone à habitat faible ou diffus. Nous avons testé le Téléves LB (Fb inf à 2 dB) en Haute-Savoie sur son entrée VHF (I-III) réglable. Il fonctionne parfaitement et permet en plus de couper le spectre UHF de La Barrillette.

Avec le E4, fréquence 62 MHz, la réception à longue distance est, en principe, favorisée. Ce canal est également connu pour sa faculté à «plonger» après un obstacle. Cependant toute médaille ayant son revers, la bande I, même en PAL (moins qu'en SECAM) n'apprécie pas du tout les mobylettes, les moulins à café, les fours micro-ondes et autres appareils dépourvus de système d'antiparasitage efficace... Aussi, il vaut

mieux demeurer à la campagne avec un signal plus faible qu'en agglomération urbaine et industrialisée (lignes électriques, SNCF etc.) avec un champ un peu plus fort... Autre léger inconvénient, le canal E4 au printemps est quelquefois perturbé par des émetteurs TV lointains, lors des propagations sporadiques bien connues par les DX'eurs. En bande I un niveau minimal de 45 dB μ V semble être requis dans des zones à pollution électrique moyenne.

Cependant, on précise que les dijonnais riverains des voies SNCF, malgré des niveaux qui peuvent approcher les 60 dB μ V, ne peuvent suivre normalement la TSR depuis La Barrillette, le champ des parasites étant trop élevé. Quand à la seconde chaîne francophone Suisse 4 -canal 69-, elle est beaucoup plus difficile à recevoir notamment dans les sites à relief accidenté, puisque sa fréquence est de 855 MHz (beaucoup moins sensible aux parasites). La propagation est de plus en plus directive ce qui sous-entend que l'émetteur doit être à vue, ou presque.

Utiliser des préamplis à très faible bruit

En revanche, en UHF le gain d'antenne peut atteindre 17 dB et les améliorations d'images avec un préampli à très faible bruit (1 à 1,5 dB) sont remarquables contrairement à la bande I. Ainsi, même avec un signal de 35 dB μ V, on obtient une qualité d'image après préamplification correspondant à une cinquantaine de dB. Notons que les facultés d'amélioration d'une image d'un bon préampli ne doit pas être confondu avec le gain d'amplification qui peut atteindre 36 dB et plus. Ces observations sont évidemment valables pour les autres émetteurs UHF, le Chasseral, Skt Chrischona, etc.

Nota : pour nos lecteurs qui désirent construire leur amplificateur, se reporter à la lecture des nombreuses publications éditées dans «Le Haut-Parleur». En auto-réalisation, les facteurs de bruit sont proches du décibel, alors que les produits du commerce vont de 2 à 6 dB...

Ce qui est aussi important lors du choix du pré-amplificateur, mono, groupe de canaux ou large-bande, c'est son niveau de sortie. Plus le chiffre est élevé, plus il accepte un niveau d'entrée important avant les dysfonctionnements (compression) décrits précédemment. Un niveau de sortie maximal de 110 dB μ V pour un canal transmis est excellent... Et rare, mais en pratique le niveau opérationnel (pour 6 canaux) ne doit excéder 105 dB μ V environ. Ce dernier chiffre correspond donc à un niveau d'entrée maximal de 75 dB μ V, si le gain est de 30 dB. A quelques kilomètres à la ronde d'un puissant émetteur TDF, ces 75 dB μ V sont souvent dépassés et si le signal est amplifié, ils engendreront alors, au niveau du téléviseur, intermodulation et barres noires au rythme du son, etc. Heureusement dans la pratique, les émetteurs suisses et français ne sont pas tous dans le même plan géographique et utilisent des spectres rarement imbriqués sauf du côté de

Besançon où ces deux conditions sont réunies... (22/23/25/26). Nous avons essayé bon nombre de préamplificateurs diffusés par des grandes marques. Le meilleur résultat global est attribué au préampli UHF de marque DX, ce qui ne signifie nullement que les autres produits sont mauvais. En large bande, nous avons retenu l'AMP 9804/002 de Portenseigne (Fb : 2 dB) équipé de deux entrées sélectives, une VHF et l'autre UHF... Les préamplis sélectifs et monocanal, présentent en général un facteur de bruit un peu moins bon dû à l'insertion d'un filtrage. En groupe de canaux, le Sedea blindé (Ref. : 021525 - canaux 34-49) nous a apporté satisfaction en 46 et 49 en présence des nombreux champs locaux élevés (français et allemands) qui caractérisent le spectre hertzien de la plaine d'Alsace. Utiliser un préampli à très faible bruit mais dont le gain est limité, 20 dB, est parfois déconseillé lorsque les pertes de la ligne qui s'ensuivent sont importantes. Effectivement, toute l'amélioration visuelle obtenue se perd assez rapidement, sauf si un ampli de ligne est inséré peu après. La propagation des signaux suisses est parfois capricieuse : là où l'on s'attend le moins à recevoir des images, elles apparaissent, pour disparaître quelques mètres plus loin. Dans ces conditions, nous préférons ne pas éditer une carte de zones de réception, pourtant courantes en matière de réception satellite.

TDF, perturbateur ?

De plus, nous ne connaissons pas la portée (et les effets) des nombreux réémetteurs locaux implantés, depuis peu, notamment par TDF, sans se soucier des installations existantes de longue date, qui permettaient ou qui auraient permis de recevoir normalement la TV suisse.

Les exemples sont nombreux, trop nombreux, disent certains antennistes qui affirment : «C'est fait exprès...»

Ils ont déjà fait le coup avec RTL» (Ndlr : 88 Remiremont, Troyes etc.) ; un autre monteur de la région de Langres : «J'ai dû démonter une installation, TDF a réinstallé un réémetteur en 22 alors que tous les pros savaient qu'on recevait correctement la TSR sur cette fréquence...».

Même son de cloche dans le Bas-Rhin : «Mettre Arte en canal 46, même en V sachant pertinemment que la Suisse emploie ce canal en H depuis plus de trente ans..., c'est sûrement une disposition jugée judicieuse par les câblo... !».

«Le Haut-Parleur» n'ira pas jusqu'à affirmer qu'il s'agit d'un brouillage organisé car nous savons que TDF est confronté à une gestion délicate de ressources hertziennes limitées, cependant nous estimons que les autorisations délivrées auraient dû tenir compte des débordements techniques inévitables prévisibles et constatés dus à la situation des émetteurs suisses en altitude à che-

val sur la frontière franco-suisse. Vous ne recevez pas, mal ou plus la télévision suisse, le paragraphe qui suit vous intéressera certainement.

La SSR/SRG sur satellite ?

Les possesseurs d'une antenne satellite demeurant en France verront-ils bientôt les chaînes suisses ? Eh bien oui, car le satellite Hot Bird 3 Eutelsat lancé avec succès début septembre, accueille la télévision suisse sur un de ses vingt transpondeurs.

Les quatre programmes transmis sont émis en numérique et cryptés (Pire entre 50 et 53 dBW) et donc recevables avec une parabole de 50 cm. La réception des chaînes est réservée au territoire suisse car les droits ne sont acquis que pour la Confédération... Une évolution de la réception pourrait s'évoquer ultérieurement dans le cadre des bouquets...»

Pourra-t-on prochainement recevoir la TSR et ses excellents programmes à Brest, Bordeaux, Lille ou Marseille ? En attendant, lecteurs du «Haut-Parleur» du nord/est de la France, à vos râtaux et amplis.

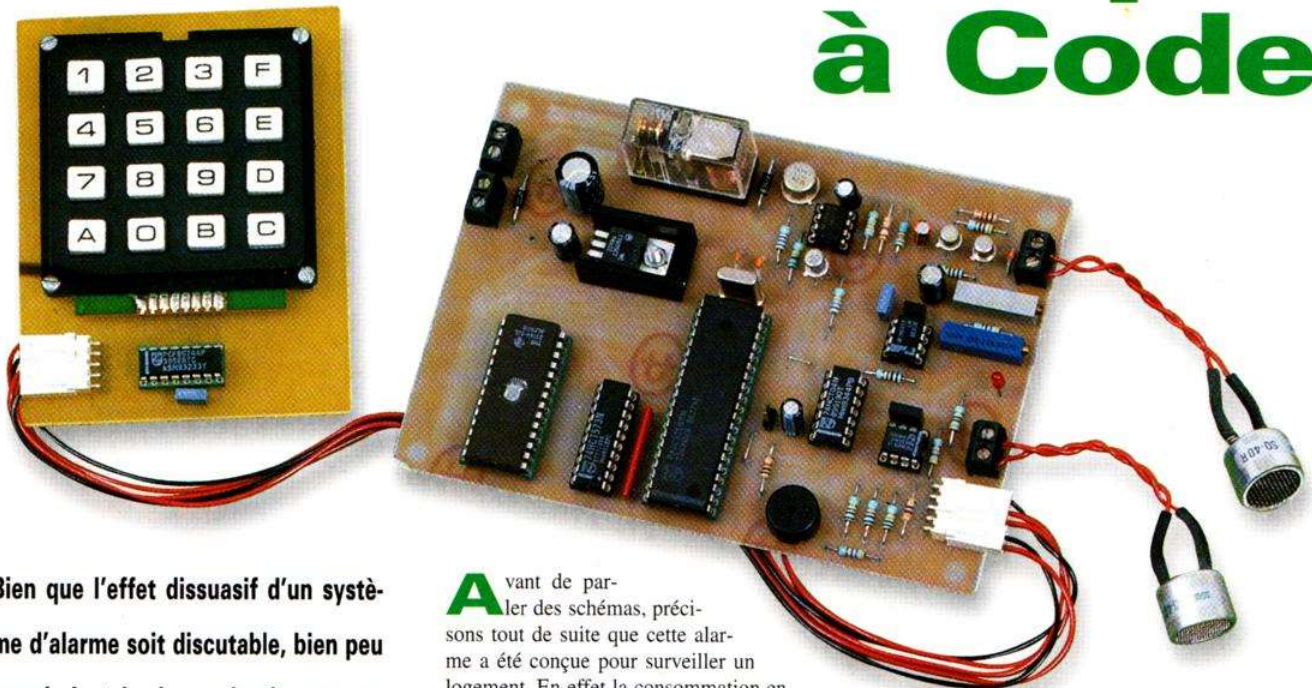
A. Nueffer

EMETTEURS SUISSES FRONTALIERS

Désignation	Coordonnées l. Est-L. Nord Degrés minutes	Altitude du lieu	Côte Z*	Chaîne	Canal	P.A.R (kW) Puissance Rayonnée Apparente	Direction de rayonnement
Bantinger (Berne)	7 32-46 59	944	991	DRS 1	E2	47,8	omni.
La Barillette (La Dôle)	6 08-46 26	1525	1615	TSR	E4	3	voir diagramme
			1565	TSR	E4	44/144	
			1617	Suisse 4	69	251,1	
			1633	DRS 1	31	192,7	
			1633	TSI	34	186,2	
Le Chasseral	7 04-47 08	1604	1711	TSR	22	12,1	80/170
			1716	Suisse 4	59	15,1	80/170
			1711	DRS 1	25	12,4	80/170
			1716	TSI 1	56	15,8	80/170
			1651	Schweiz 4	62	17,5	75
La Chaux de Fonds	6 52-47 06	1174	1228	TSR 1	E9	8,5	75
			1246	DRS 1	32	9,8	225
			1246	Suisse 4	35	9,8	45
Le Mont Pélerin	6 49-46 30	1175	1268	TSR 1	11	7,8	335
			1276	DRS 1	44	12,8	335
			1276	TSI	47	12,8	335
			1281	Suisse 4	52	12,4	335
Le Mont Saleve (France)	6 12-46 09	1100	1120	TSR 1	30	529	305
			1120	DRS 1	33	554	305
			1120	TSI	36	544	305
			1118	Suisse 4	38	738	305
Les Ordon (Les Rangiers)	7 14-47 23	995	1050	TSR 1	7	4,5	omni.
			1060	DRS 1	31	14	omni.
			1060	Suisse 4	34	14	omni.
Rigi	8 29-47 03	1795	1816	DRS 1	6	38,5	omni.
			1806	Schweiz 4	32	70,8	omni.
			1806	TSI	29	70,8	omni.
St Chrischona (Bâle)	7 41-47 34	493	715	DRS 1	11	38	135/255
			729	TSR 1	46	105	omni.
			729	Schweiz 4	49	105	omni.
Lletliberg (Zurich)	8 29-47 21	853	997	DRS 1	E3	74	280

* Côte Z : altitude du site + hauteur des aériens au dessus du sol.

Alarme volumétrique à Code



Bien que l'effet dissuasif d'un système d'alarme soit discutable, bien peu prendraient le risque de s'en passer. Ce mois-ci, nous vous proposons de réaliser une petite d'alarme à détection volumétrique articulée autour d'un microcontrôleur 80C32. Ce montage convient parfaitement pour surveiller une entrée d'une superficie de 12 à 16m². Il peut également être installé dans une automobile, moyennant quelques remarques.

Avant de parler des schémas, précisons tout de suite que cette alarme a été conçue pour surveiller un logement. En effet la consommation en veille de ce montage n'a pas été optimisée de sorte que son utilisation sur un véhicule pourrait poser un problème de décharge de la batterie, en cas d'immobilisation prolongée du véhicule (ne pas dépasser 15 jours). En dehors de ce point particulier, rien ne s'oppose à utiliser ce système d'alarme dans une voiture.

Le point faible des systèmes d'alarme (bas de gamme) du commerce concerne le dispositif de neutralisation. Ce dernier se résume trop souvent à un simple interrupteur (éventuellement avec une clé) qu'il convient de dissimuler soigneusement. Les systèmes à télécommande H.F. sont bien entendu plus rassurants, mais ils sont aussi beaucoup plus coûteux. Il ne faut pas pour autant leur prêter toutes les qualités, car les systèmes un peu anciens utilisent des circuits intégrés de codage très répandus qu'il est facile de détourner. Les systèmes à clavier sont donc un compromis idéal, car il s'agit d'une solution bien plus sûre qu'une solution à interrupteur et moins coûteuse que les systèmes équipés d'une télécommande. Avec les microcontrôleurs actuels, la mise en oeuvre de cette solution est souvent moins coûteuse qu'un système à télécommande. C'est le compromis que nous avons retenu pour le montage de ce mois-ci. Nous vous proposons donc de réaliser un système d'alarme à détection volumétrique, disposant d'un clavier pour saisir le code de neutralisation. Le code secret comportera 5 chiffres. Il sera modifiable à volonté puisqu'il est stocké dans une petite EEPROM associée au microcontrôleur.

Schéma

Le schéma de notre montage est visible en figure 1. La partie logique du schéma est relativement simple grâce à l'emploi du microcontrôleur 80C32. Ce modèle n'intègre pas d'EPROM de sorte qu'il faut en ajouter une de façon externe. Le schéma est donc un peu plus compliqué, mais cette solution revient moins chère que d'utiliser un microcontrôleur 87C52, par exemple.

L'oscillateur U7 se chargera de fournir le signal d'excitation au transducteur émetteur branché sur CN2. Pour augmenter l'amplitude du signal d'attaque, le transducteur est piloté par les portes U6B et U6C qui fournissent un signal en opposition de phase. Cela permet de doubler la tension appliquée au transducteur, ce qui augmente notablement la sensibilité de l'ensemble.

Le signal capté par le transducteur relié à CN3 est amplifié par le transistor T2, monté en émetteur commun, partiellement découplé selon la position de l'ajustable R16. Vous noterez que la résistance Rext, qui participe à la polarisation du transistor T2, sera déportée à proximité du transducteur. Cet arrangement permet de limiter les signaux parasites captés sur l'entrée. Les signaux H.F. sont atténués grâce à la présence du condensateur C9 placé entre l'émetteur et la base de T2. Le transistor T3 se charge ensuite de redresser le signal capté, pour en obtenir la valeur crête après filtrage par C7.

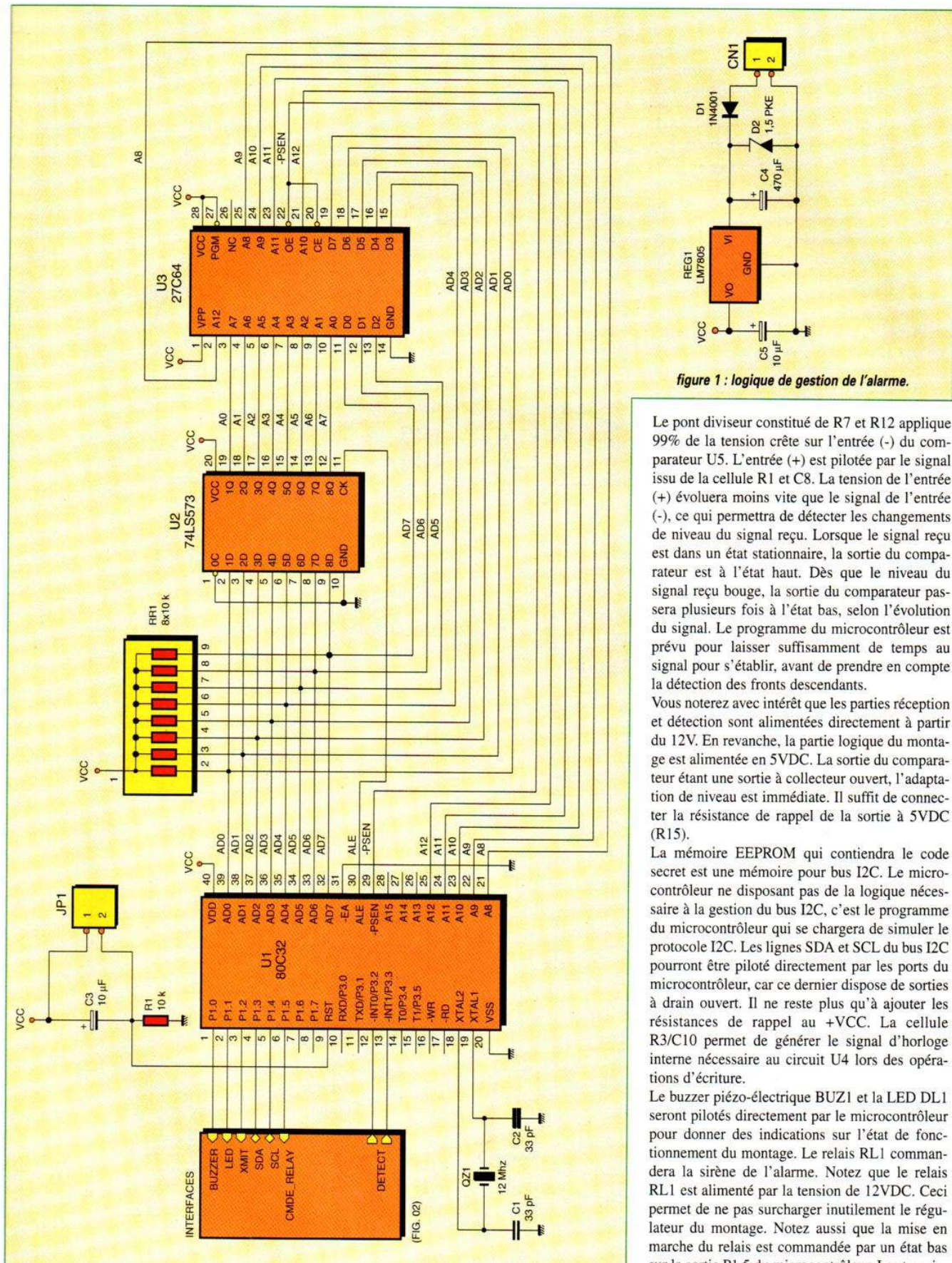


figure 1 : logique de gestion de l'alarme.

Le pont diviseur constitué de R7 et R12 applique 99% de la tension crête sur l'entrée (-) du comparateur U5. L'entrée (+) est pilotée par le signal issu de la cellule R1 et C8. La tension de l'entrée (+) évoluera moins vite que le signal de l'entrée (-), ce qui permettra de détecter les changements de niveau du signal reçu. Lorsque le signal reçu est dans un état stationnaire, la sortie du comparateur est à l'état haut. Dès que le niveau du signal reçu bouge, la sortie du comparateur passera plusieurs fois à l'état bas, selon l'évolution du signal. Le programme du microcontrôleur est prévu pour laisser suffisamment de temps au signal pour s'établir, avant de prendre en compte la détection des fronts descendants.

Vous noterez avec intérêt que les parties réception et détection sont alimentées directement à partir du 12V. En revanche, la partie logique du montage est alimentée en 5VDC. La sortie du comparateur étant une sortie à collecteur ouvert, l'adaptation de niveau est immédiate. Il suffit de connecter la résistance de rappel de la sortie à 5VDC (R15).

La mémoire EEPROM qui contiendra le code secret est une mémoire pour bus I2C. Le microcontrôleur ne disposant pas de la logique nécessaire à la gestion du bus I2C, c'est le programme du microcontrôleur qui se chargera de simuler le protocole I2C. Les lignes SDA et SCL du bus I2C pourront être pilotés directement par les ports du microcontrôleur, car ce dernier dispose de sorties à drain ouvert. Il ne reste plus qu'à ajouter les résistances de rappel au +VCC. La cellule R3/C10 permet de générer le signal d'horloge interne nécessaire au circuit U4 lors des opérations d'écriture.

Le buzzer piézo-électrique BUZ1 et la LED DL1 seront pilotés directement par le microcontrôleur pour donner des indications sur l'état de fonctionnement du montage. Le relais RL1 commandera la sirène de l'alarme. Notez que le relais RL1 est alimenté par la tension de 12VDC. Ceci permet de ne pas surcharger inutilement le régulateur du montage. Notez aussi que la mise en marche du relais est commandée par un état bas sur la sortie P1.5 du microcontrôleur. Les transis-

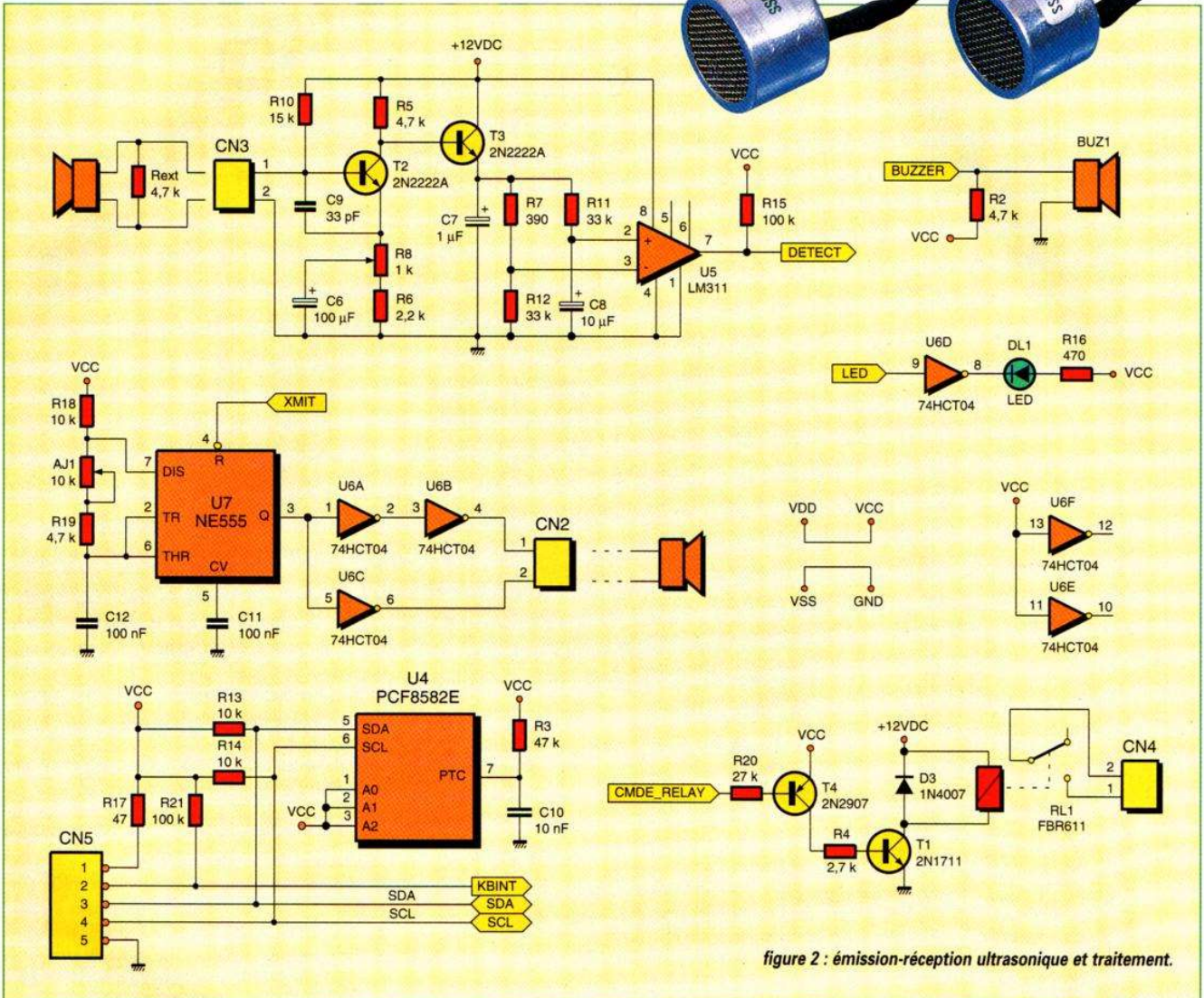


figure 2 : émission-réception ultrasonique et traitement.

tors T4 et T5 permettent de commander le relais. Il faut savoir que les lignes de sortie du microcontrôleur sont placées à l'état haut, automatiquement, lors de l'initialisation de ce dernier. Le choix de l'état actif à zéro permet donc d'éviter de mettre en marche la sirène un bref instant, si le montage se réinitialise. Notez au passage que dès la mise en route du montage ce dernier démarre immédiatement dans le mode de surveillance. Ceci permet de palier aux problèmes de réinitialisation intempestives qui peuvent toujours survenir (perte momentanée d'alimentation, etc.).

Le circuit de remise à zéro du microcontrôleur est des plus rudimentaire (R3 et C3), mais cette solution convient parfaitement pour notre application. Alors pourquoi faire compliqué ?

Le montage sera alimenté par une tension de 12VDC. La régulation nécessaire pour fournir le +5VDC aux circuits logiques est confiée à un régulateur tout ce qu'il y a de plus classique: un LM7805. En amont du régulateur la diode D1 protège le montage contre les inversions de polarité, ce qui peut rendre service aux étourdis. Enfin la diode D2 est une diode transil de 36V à 40V qui protégera le montage s'il est installé dans un

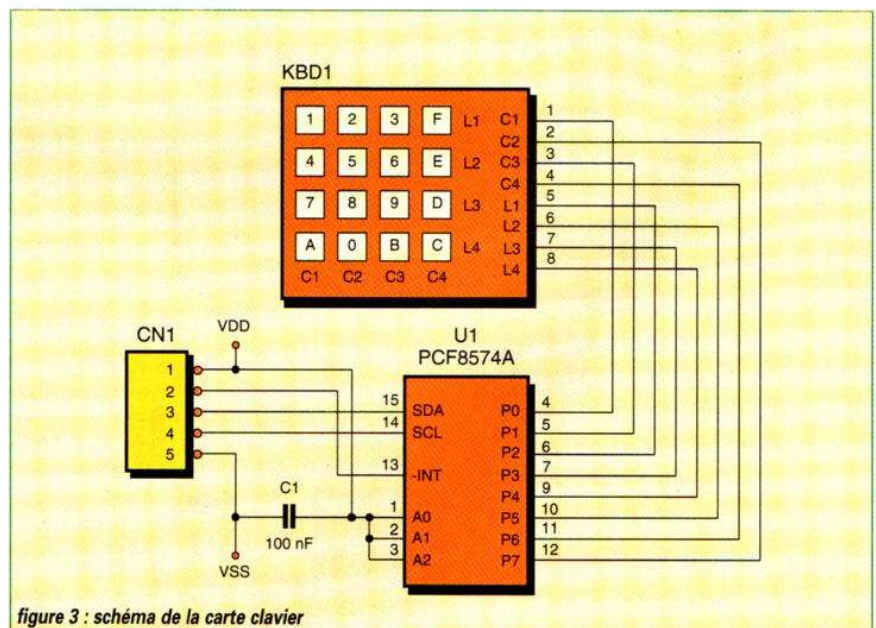


figure 3 : schéma de la carte clavier

véhicule. Il faut savoir que dans une automobile les surtensions sur le +12V sont très fréquentes, d'où la nécessité de cette diode de protection.

Enfin, le schéma de la figure 3 dévoile le clavier et sa connexion. Vous noterez que le clavier est piloté par un port d'entrées/sorties 8 bits pour bus I2C. L'ordre de connexion des lignes du clavier a été choisi pour simplifier le dessin du circuit imprimé. En contrepartie le programme du microcontrôleur devra se débrouiller pour remettre les bits dans l'ordre. Etant donné la charge de travail relativement faible imposé au microcontrôleur, cela ne pose aucun problème.

Notez que les signaux et l'alimentation de la carte clavier sont reliés à la carte principale via des résistances de protection (voir la figure 2).

Etant donné que le circuit PCF8574A ne consomme pas beaucoup il est donc possible d'ajouter une résistance de faible valeur en série avec son alimentation. Cela permet de protéger la centrale d'alarme si d'aventure les fils du clavier sont court-circuités.

Réalisation

La réalisation du montage nécessite deux circuits imprimés de dimensions raisonnables. Le dessin du circuit imprimé de la carte CPU est reproduit en figure 6. La vue d'implantation associée est reproduite en figure 7. Le dessin du circuit imprimé du clavier est reproduit en figure 4. La vue d'implantation correspondante est reproduite en figure 5.

Les pastilles seront percées à l'aide d'un foret de 0,8mm de diamètre, pour la plupart. En ce qui concerne REG1, D1, D3, CN5, JP1 et les borniers

à vis, il faudra percer le circuit imprimé avec un foret de 1mm de diamètre. Enfin, le relais et la diode D2 nécessite un foret de 1,5mm de diamètre. Avant de réaliser le circuit imprimé, il est préférable de vous procurer les composants pour vous assurer qu'ils s'implanteront correctement. Cette remarque concerne particulièrement le relais, le buzzer piézo-électrique BUZ1 et la diode transil (nécessaire uniquement sur une automobile). Pour le reste, il n'y a pas de difficulté particulière pour l'implantation. Soyez tout de même attentifs au sens des condensateurs et des circuits intégrés. Vous noterez la présence de trois straps qu'il est préférable d'implanter en premier pour des raisons de commodité.

Le régulateur REG1 sera monté sur un radiateur ayant une résistance thermique inférieure à 18°C/W pour éviter d'atteindre une température de jonction trop élevée. La résistance thermique du dissipateur est à respecter absolument si le montage est installé dans une automobile.

L'EPROM U3 sera programmée avec le contenu d'un fichier que vous pourrez vous procurer par téléchargement sur le serveur Minitel. Le fichier U3.BIN est le reflet binaire du contenu de l'EPROM tandis que le fichier U3.HEX correspond au format HEXA INTEL. Selon le modèle de programmeur d'EPROM dont vous disposez, vous utiliserez l'un ou l'autre des fichiers. 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-adhésive convenablement affranchie (tenir compte du poids de la disquette). Si vous installez le montage dans une voiture, il sera soumis à de nom-

breuses vibrations. Dans ce cas, il est préférable de ne pas monter les circuits intégrés sur supports. Si vous tenez absolument aux supports (ne serait-ce que pour le microcontrôleur), préférez des supports de type "tulipe". Lorsque le montage sera intégré dans un petit boîtier, vous pourrez ajouter un petit morceau de mousse synthétique bien tassée pour maintenir les circuits intégrés plaqués sur leur support.

Pour raccorder les transducteurs ultrasoniques au montage, utilisez une paire torsadée. N'oubliez pas la résistance Rext qui est aux bornes du transducteur récepteur. Selon le modèle de transducteur que vous achèterez, vous pourrez, ou non, intervertir l'émetteur et le récepteur (par contre, Rext doit être connectée uniquement au récepteur). Le modèle indiqué en référence dans la nomenclature est réversible. Si vous utilisez un autre modèle faites-vous préciser par le vendeur lequel est l'émetteur et lequel est le récepteur. Si les transducteurs que vous avez achetés sont en métal, veillez à ne pas les mettre en contact avec la masse si vous les installez dans un véhicule.

Les lignes et les colonnes du clavier seront connectées par groupe de 4 bits au circuit PCF8574A. L'ordre des lignes et des colonnes importe peu, car le code sera enregistré avec la même configuration. Ce qui compte s'est que les sorties P0, P7, P1 et P6 soient reliés de façon groupée aux colonnes ou aux lignes du clavier, et que les autres sorties (P2, P3, P4 et P5) soient connectés aux signaux restants. Vous pourrez donc facilement adapter n'importe quel clavier matricé sur ce montage. Notez que la longueur du câble reliant le clavier au montage ne devra pas dépasser 2 à 3 mètres. Si vous installez le monta-

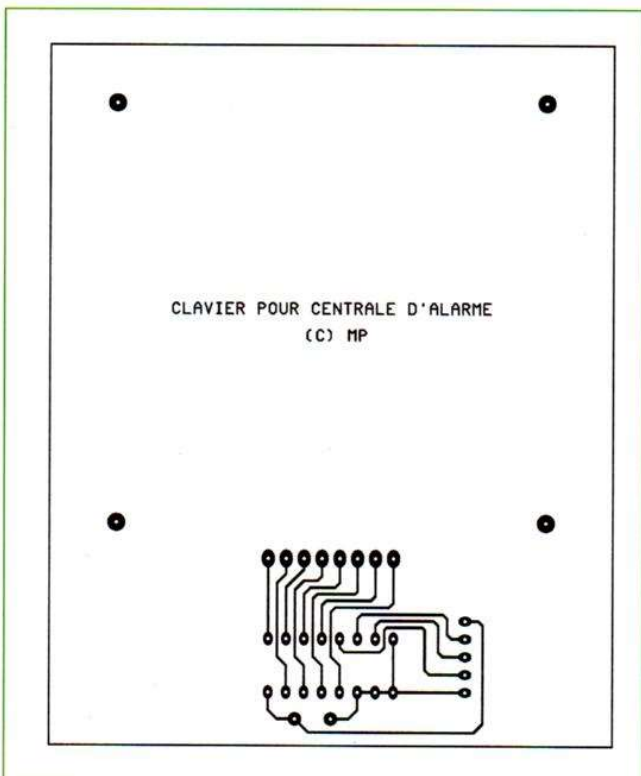


figure 4 : circuit imprimé échelle 1 de la carte clavier...

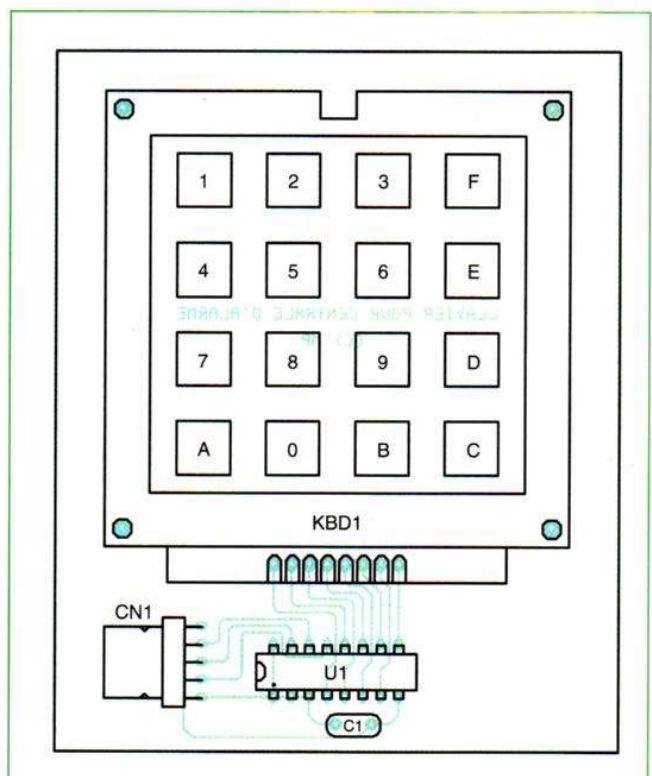


figure 5 : ... et son implantation.

ge dans une voiture, la tension d'alimentation du montage (sur CN5) sera prélevée directement sur la batterie. Ne branchez pas l'alimentation du montage sur la tension fournie après la clé de contact (+APC). Cela semble évident sur le papier. Ca l'est moins lorsqu'on est contorsionné sous le tableau de bord du véhicule avec un tournevis dans une main et un multimètre dans l'autre. Le montage est protégé contre les inversions de polarité de la tension d'alimentation, ce qui est déjà un souci de moins. Le contact du relais, disponible via CN2, viendra s'intercaler avec l'alimentation de la sirène que vous aurez choisie. Pour des raisons de respect vis-à-vis de votre voisinage, il vaudra mieux prévoir de connecter la sirène seulement après le réglage définitif du système d'alarme.

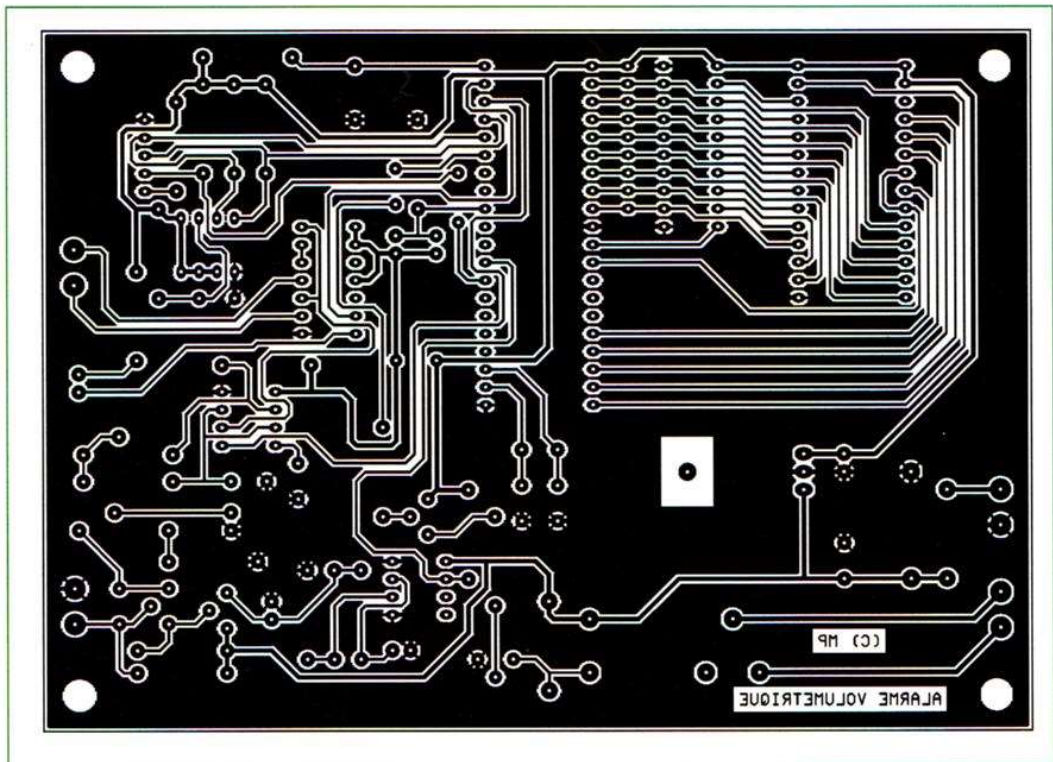


figure 6 : circuit imprimé de la carte principale.

Mise en route et réglage

A la mise sous tension du montage, le microcontrôleur fait retentir le buzzer BUZ1 un bref instant. Ensuite le programme démarre les fonctions de l'alarme automatiquement. Le démarrage automatique de la centrale d'alarme est indispensable, au cas où la tension d'alimentation serait momentanément coupée. En effet, il ne faudrait pas que l'alarme soit désactivée suite à une coupure d'alimentation.

Après initialisation du microcontrôleur, ou après avoir tapé le code secret sur le clavier pour démarrer la surveillance, la diode DL1 va s'allumer pendant un délai de 15s. Ce délai est prévu pour vous laisser le temps de quitter les lieux avant que l'alarme ne soit effectivement mise en route. Lorsque les fonctions de l'alarme sont réellement actives, l'appareil attend 4 secondes supplémentaires, le temps que le niveau des ultrasons reçus se soit stabilisé. Pendant tout ce temps la LED reste allumée. Enfin lorsque la détection des intrusions est active la LED se met à clignoter à rythme lent.

Lors de la phase d'initialisation du montage, le microcontrôleur vérifie que la mémoire EEPROMU4 répond bien à son adresse sur le bus I2C interne. Si tout va bien le montage entre dans la phase fonctionnelle. Dans le cas contraire le programme entre dans une boucle infinie et émet un signal sonore une fois toutes les secondes. Si l'initialisation du montage semble poser un problème, court-circuitez le condensateur C3 en plaçant un strap un bref instant sur JP1, pour relancer le montage.

Lors de la première mise en route, il convient de

programmer au moins une fois le code secret de la centrale d'alarme. Sinon le code attendu par le montage sera indéterminé et vous n'arriverez pas à désactiver la sirène de la centrale, sauf par une action de remise à zéro. Le code de secret doit obligatoirement comporter 5 chiffres. Pour modifier le code secret enregistré dans la mémoire EEPROM, mettez le montage hors tension. Appuyez sur une touche de la première colonne du clavier (touches 1, 4, 7 et A avec notre clavier), puis mettez le montage sous tension. Le buzzer retentit ensuite, tant que vous maintenez la touche du clavier, et la LED clignote régulièrement au rythme des secondes. Lorsque vous aurez relâché la touche du clavier, le montage sera prêt à apprendre le nouveau code.

Tapez alors les cinq chiffres du nouveau code secret. Après chaque touche appuyée, le buzzer retenti un court instant pour vous indiquer que le chiffre est bien pris en compte. Lorsque les cinq chiffres ont été saisis, le buzzer retenti un instant plus long, puis vous êtes invité à confirmer le code. Une fois le code confirmé, le montage vérifie que les codes saisis sont identiques. Si une erreur s'est produite, le buzzer retentit trois fois, puis le système retourne à l'état de repos pour attendre vos ordres. Si le nouveau code secret est bien confirmé, le microcontrôleur procède à l'enregistrement dans la mémoire EEPROM et le buzzer retentit une fois pour signaler la fin de l'opération. Une fois de plus si la mémoire EEPROM ne répond pas aux sollicitations du microcontrôleur, le programme entre dans une boucle infinie et émet un signal sonore une fois par seconde.

Lorsque la programmation du code est terminée, vous pouvez passer à l'opération de réglage.

Avant de finaliser le réglage dans votre véhicule, commencez par placer le montage sur une table bien dégagée. Les transducteurs ultrasoniques seront orientés vers un mur placé à deux mètres de distance environ. Evitez de vous placer devant les transducteurs ultrasoniques et orientez le montage de façon à avoir facilement accès à l'ajustable R8. Dans un premier temps, placez R8 en position milieu.

Mettez la centrale dans le mode de surveillance en appuyant tapant le code secret. Le montage attend alors 15 secondes, le temps que vous quittez théoriquement votre véhicule. Pendant ce délai, la LED DL1 reste allumée. Passé ce délai, le transducteur ultrasonique émetteur reçoit un signal d'excitation cadencé à 40kHz. Le montage va attendre 4 secondes supplémentaires, pour laisser le temps au signal émis de s'établir de façon stationnaire dans l'enceinte à surveiller. La diode led restera aussi allumée pendant ce temps, tandis que les transitions du signal de sortie du comparateur U7 seront ignorées. Une fois le délai des 4 secondes écoulées, la LED s'éteint. A partir de ce moment-là, les transitions du signal de sortie du comparateur déclencheront l'alarme. La LED clignote ensuite régulièrement à un rythme lent pour signaler que la surveillance est active. Si vous avez à votre disposition un oscilloscope, placez la sonde de ce dernier sur la résistance R5, du côté relié à la base du transistor T3. Réglez la sensibilité du canal d'entrée sur un calibre proche de 100mV par division. Réglez aussi la base de temps à une valeur proche de 5 µs par division.

N'oubliez pas de relier la masse de l'oscilloscope à celle du montage. Vous devriez voir alors appa-

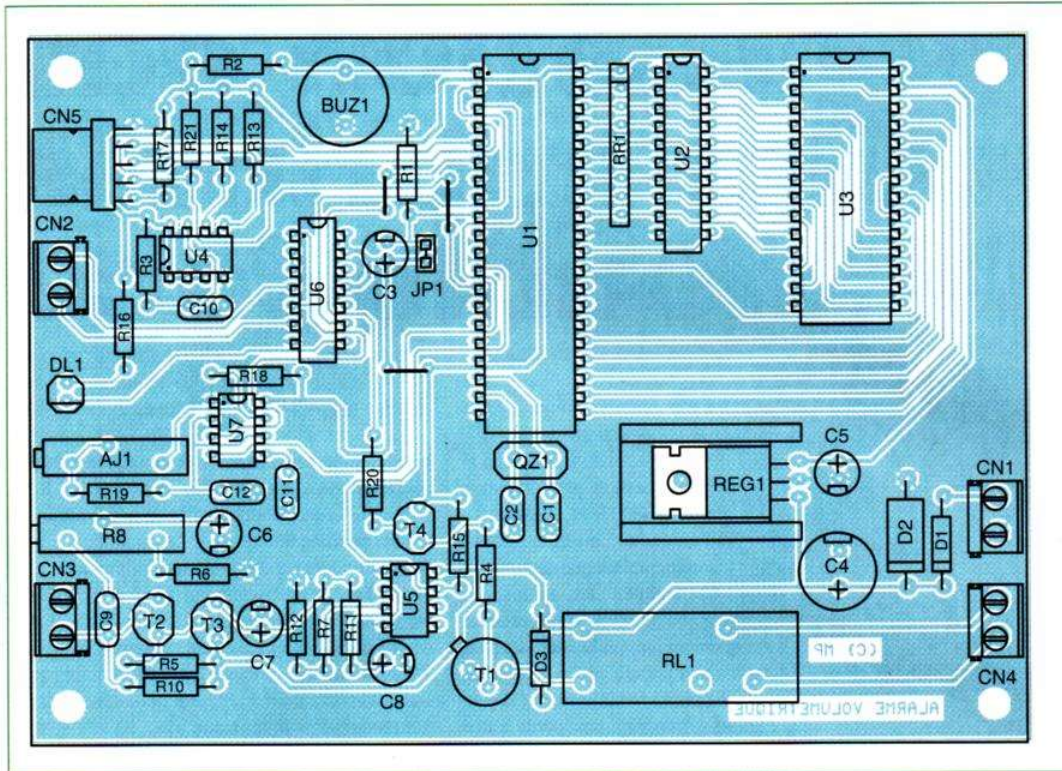


figure 7 : implantation de la carte principale. D2 est optionnelle (utilisation en automobile).

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS CARTE CPU

- BUZ1 : Transducteur Piézoélectrique au pas de 7,5mm (par exemple Murata référence PKM13EPP-4002).
 - CN1,CN2,CN3,CN4 : Bornier de connexion à vis, 2 plots, au pas de 5,08mm, à souder sur circuit imprimé, profil bas.
 - CN5 : Barrette mini-KK, 5 contacts, sorties coudées, à souder sur circuit imprimé, référence MOLEX 22-05-7058.
 - C1,C2,C9 : Condensateur céramique 33pF, au pas de 5,08mm
 - C3,C5,C8 : 10 µF / 25 V, sorties radiales
 - C4 : 470 µF / 25 V, sorties radiales
 - C6 : 100 µF / 25 V, sorties radiales
 - C7 : 1 µF / 25 V, sorties radiales
 - C10 : 10 nF
 - C11,C12 : 100 nF
 - DL1 : Diode LED rouge 3 mm
 - D1 : 1N4001 (diode de redressement 1 A/100 V)
 - D2 : Diode transil de protection 1,5 PkE (uniquement si monté sur automobile)
 - D3 : 1N4007 (diode de redressement 1 A/700 V)
 - JP1 : Jumper au pas de 2,54 mm
 - QZ1 : Quartz 12 MHz en boîtier HC49/U
 - REG1 : Régulateur LM7805 (5V) en boîtier TO220+ Dissipateur thermique 18°C/W (par exemple Shaffner référence RAWA 400 9P)
 - RL1 : Relais 12 V, 1 contact repos et travail, pouvoir de coupure 10 A, à souder sur circuit imprimé, référence FUJITSU FBR611-D012 (ou équivalent).
 - RR1 : Réseau résistif 8x10 kΩ SIL
 - AJ1 : Trimmer multitours 10 kΩ
 - R8 : Trimmer multitours 1 kΩ
 - R1,R13,R14,R18 : 10 kΩ
 - R2,R5,R19 : 4, 7kΩ
 - R3 : 47 kΩ
 - R4 : 2,7 kΩ
 - R6 : 2,2 kΩ
 - R7 : 390 Ω
 - R10 : 15 kΩ
 - R11,R12 : 33 kΩ
 - R15,R21 : 100 kΩ
 - R16 : 470 Ω
 - R17 : 47 Ω
 - R20 : 27 kΩ
 - T1 : 2N1711
 - T2,T3 : 2N2222A
 - T4 : 2N2907
 - U1 : Microcontrôleur 80C32 (12MHz)
 - U2 : 74LS573
 - U3 : EPROM 27C64 temps d'accès 200 ns
 - U4 : PCF8582E
 - U5 : LM311
 - U6 : 74HCT04
 - U7 : NE555
 - Rext : 4,7 kΩ 1/4W 5%
 - 2 Transducteurs ultrasoniques 40kHz en boîtier plastique (par exemple Murata référence MA 40 B6). Prévoir un émetteur et un récepteur si vous choisissez une référence de transducteurs non réversibles.
- CLAVIER**
- CN1 : Barrette mini-KK, 5 contacts, sorties coudées, à souder sur circuit imprimé, référence MOLEX 22-05-7058.
 - C1 : 100nF
 - KBD1 : Clavier matricé 16 touches, référence Secmé ECO 16 250 06.
 - U1 : PCF8574A

raître sur l'écran de l'oscilloscope un signal sinusoïdal d'une fréquence de 40kHz. ajustez R8 pour obtenir un signal de 300mV à 400mV, crête à crête. La manipulation de R8 risque de déclencher l'alarme, puisque le niveau détecté change en conséquence. En procédant lentement au réglage, il est possible d'éviter cela. Sinon vous devrez désactiver l'alarme à partir du clavier pour recommencer la manipulation depuis le départ. En effet lorsque l'alarme est déclenchée le système n'émet plus le signal d'excitation. Notez que pendant les 4 secondes d'attente évoquées plus haut, il est possible de régler la sensibilité du montage sans déclencher l'alarme puisque les changements du signal de sortie du comparateur U7 sont ignorés.

Si vous n'avez pas d'oscilloscope, vous devrez retourner à la sensibilité du montage par étapes successives.

Passez devant les transducteurs ultrasoniques, à une distance d'environ 1,5 mètres et vérifiez que l'alarme se déclenche. Si ce n'est pas le cas, augmentez la sensibilité en tournant la vis de réglage de R8 dans le sens des aiguilles d'une montre. Désactivez l'alarme à l'aide du clavier et recommencez la manipulation jusqu'à obtenir un déclenchement satisfaisant. Ensuite, vous pourrez installer le montage à l'emplacement définitif que vous lui destinez, pour procéder à un réglage final. Vous pouvez ensuite connecter la sirène.

Notez une dernière remarque. Lorsque l'alarme est détectée, le relais n'est pas commandé immédiatement. Vous disposez de 10 secondes pour désactiver la centrale, à l'aide du clavier. Pendant ce temps, la LED se remet à clignoter à un rythme plus rapide. Passé le délai de 10 secondes, la sirène sera mise en action. Au bout de 100 secondes, si vous n'avez toujours pas désactivé l'alarme grâce au code secret, la sirène est interrompue. Suivent alors 100 secondes de repos (pour votre voisinage) puis la sirène est de nouveau mise en route pour 100 secondes supplémentaires. Et ainsi de suite.

Vous voici maintenant en possession d'un petit système d'alarme sans prétention mais qui reste d'un prix abordable.

Il ne reste plus qu'à souhaiter que ce petit montage sera suffisamment dissuasif, tout en restant suffisamment convivial.

P. Morin

Réalisation des circuits imprimés en double face

Si de nombreux amateurs n'ont

aucun problème pour graver un cir-

cuit imprimé simple face, il s'avère

que dès qu'il est question de double

face les choses se compliquent.

Cet état de fait n'est pas justifié si

on adopte les quelques astuces qui

seront dévoilées ici, le passage en

double face n'étant qu'une formalité

bien simple, ne nécessitant aucun

investissement supplémentaire au

matériel classique.

Pourquoi deux faces ?

C'est en effet la première question que l'on est en droit de se poser.

Tout d'abord, il faudrait cesser de dire que c'est un LUXE ou une manière quelconque de compliquer ce qui devrait être simple.

Chaque dessinateur de circuit s'efforce de concrétiser un schéma en une seule couche, mais parfois c'est totalement impossible. La seconde étape consiste à implanter des straps (fausse seconde couche) afin de créer des ponts entre pistes et résoudre le problème. Certains cas sont élégamment traités au moyen de quelques straps (voire résistances 0 Ω), et de nombreuses réalisations proposées dans la presse technique cherchent à s'y tenir. Toutefois, deux situations - au moins - rendent cette technique impropre :

1 - le nombre de straps. Si il y a plus de straps que de composants, c'est un peu ridicule ! Pourtant, au stade de l'étude d'un prototype de grand format à tester, on peut tolérer quelques débordements : l'auteur a maqueté un CI de 400 x 280 en simple face et 64 straps... Pour un proto ça va (environ 500 composants sur la carte), mais une industrialisation impose de vite passer à l'étape supérieure.

2 - le défaut majeur du strap est d'être « droit » en général, ce qui rend le tracé parfois bien nul. Une seconde couche peut zigzaguer entre les composants, alléger de ce fait le tracé de la première, et effectuer des liaisons complexes sans imposer de nombreux « transits » ou via.

Certains logiciels de CAO ne sont pas avares de Via et offrent un résultat « politiquement correct », mais impropre à une maquette réalisable par l'amateur. Cette méthode est ici hors sujet. Parmi les autres cas imposant deux couches, on peut citer les montages HF ou même BF nécessitant des plans de masse jouant le rôle d'écrans. Là le strap est impuissant.

Une autre raison, plus rare mais réelle, est liée à l'arrachage des composants ou connecteurs de deux cartes enfichées l'une sur l'autre. Mettre par exemple un IC 14 broches côté cuivre sous un IC 40 broches implanté côté composants peut être très astucieux mais périlleux en simple face : l'extraction du 14 broches va dans le sens de l'arrachage des pistes.

Tout ceci démontre que le choix du double face n'est pas arbitraire. Aussi, voyons comment le respecter.

La technique

Une solution souvent avancée consiste à reporter soigneusement deux pastilles en diagonale à l'extérieur de la carte, et ce sur les deux films parfaitement positionnés.

On retire alors un des adhésifs de la plaque présensibilisée et on fixe un des films avec deux ou trois bandes adhésives, puis on perce à 0.6 les deux pastilles repères. On retourne la carte, dépouille de son adhésif la seconde face, puis fixe le deuxième film de sorte que coïncident les pastilles repères et les trous.

Cette formule fonctionne, mais outre travailler en aveugle, le passage sous la perceuse de la carte enduite est délicat : la moindre rayure sur la couche photo-sensible conduisant à une gravure, donc à une micro-coupeure.

Nous conseillons une autre méthode, plus simple et sans risque. Il faut se fabriquer une équerre d'époxy vierge (16/10 d'épaisseur) ou toute autre matière de même épaisseur (carton fort, PVC etc.). Les dimensions des branches de l'équerre sont à déterminer en fonction du format maximum des cartes que l'on envisage de traiter. Nous proposons - figure 1 - une découpe qui ne s'est avérée que TRES exceptionnellement insuffisante au cours de nombreuses années.

Le luxe consiste à sacrifier une part de plaque d'époxy à cet usage. Taillée dans une plaque photosensibilisée neuve de 200 x 300 simple face, elle reviendra à 23 F ou 34,50 F dans du double face. Bien entendu la photosensibilisation est sans aucun intérêt ici et si on dispose de cette forme en époxy simplement cuivrée ce sera parfait.

Les avantages majeurs de cette matière sont de respecter exactement l'épaisseur de la future carte à insoler et être très solide, donc fiable dans le temps (le carton peut se déformer en milieu humide et le PVC, plié accidentellement, ne jamais pouvoir retrouver sa planéité originelle).

Il est fondamental que cette équerre soit d'une seule pièce afin de rester très plane.

Une fois cet « outil » en votre possession, tout est très simple :

1 - Fixer un des films (ou calque) sur une face de l'équerre, en respectant une garde de 5 mm environ par rapport aux bords (figure 2 a).

2 - Retourner délicatement l'ensemble et positionner le second film en parfaite conformité avec le premier. Le fixer sur les deux branches de l'équerre (Figure 2 b).

On se trouve alors avec un « sandwich au pain... » qui n'attend plus que la tranche de jambon (la plaque de CI présensibilisée, dépouillée de ses protections).

A ce stade il est important de remarquer que le positionnement des films ne se fait pas en aveugle, ce qui permet l'ajustement idéal de visu. En effet, les supports - dits « films » - portant chaque couche, peuvent avoir subi des déformations : calque, photocopie etc. sont très sensibles à l'humidité, et il n'est pas rare de devoir jongler (tricher...) de quelques 1/10 mm pour répartir élégamment les défauts. Ce ne sont pas toujours les coins des films qu'il faut ajuster au mieux, mais les passages délicats tels que pistes entre deux pattes de circuit intégré, bordure d'un plan de masse afin qu'il ne frôle pas des pins actives au point de risquer le court-circuit etc.

On sait donc ainsi - par transparence - ce qui va se passer AVANT même de présenter le CI à insoler. La technique des deux trous repères ne le permet pas et c'est bien trop tard qu'on en paye les conséquences ! Aussi, si une face est incapable de coïncider honnêtement avec la seconde, inutile d'insoler : chercher l'erreur et au besoin la corriger manuellement (grattage, transferts...).

Quand ce fourreau est acceptable, il ne reste plus qu'à y insérer délicatement une plaque de CI dénudée sur les deux faces, puis l'immobiliser à

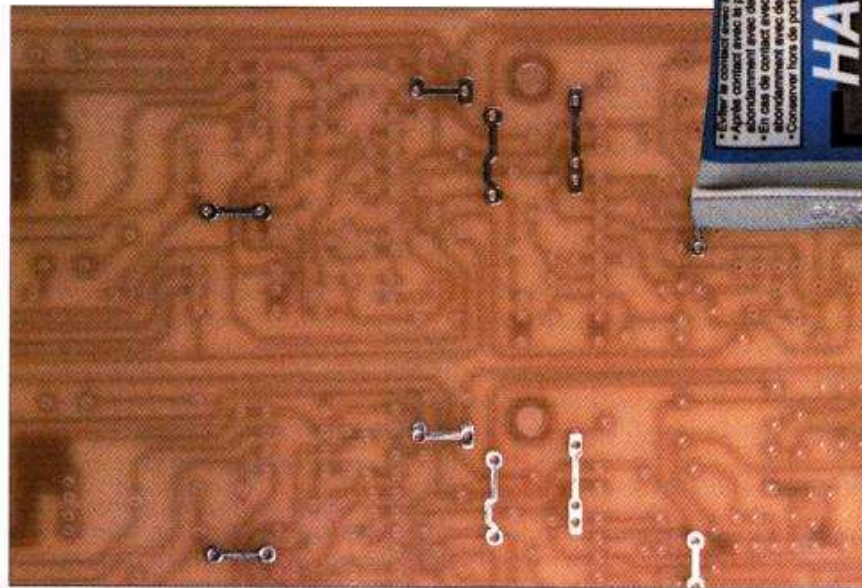
de 10 ans pour une « poignée de clous » dans une braderie !

Un conseil toutefois si l'idée vous plaisait : abolir les insoleuses off-set « semi-pro » du genre 2 lampes à 50 cm placées au dessus de la surface à insoler et le vide « assuré » par une feuille de plastique souple contre une plaque perforée.

Mais toute machine donnant entière satisfaction en simple face est parfaitement adaptée au double face.

Une fois l'insolation des deux faces achevée, il faut retirer doucement les bandes marquées « adh » sur la figure 3, et ce des deux côtés.

La plaque peut alors être extraite de son fourreau et partir en révélation. Une précaution est à prendre toutefois pour cette étape : les deux faces étant fragiles, il n'est pas question de poser la carte au fond d'une cuvette et d'agiter vigoureusement cette der-



En haut, la graisse Hampton désormais conditionnée sous plastique : la boîte métallique se grignotait... En bas, un double face dont les pistes supérieures se substituent aux straps du simple face.

la fois aux films et aux branches de l'équerre (figure 3).

Ceci fait, on insole chaque face comme d'habitude : ceux qui disposent d'une insoleuse double face le feront en une fois, les autres - dont nous sommes - retourneront doucement l'ensemble puis relanceront un cycle d'insolation pour l'autre face.

L'auteur exploite avec bonheur une magnifique machine professionnelle à insoler les plaques off-set. Format 50 x 65 cm, 6 lampes UV à 0,8 m de la vitre, vide par compresseur achetée il y a plus

nière. N'oublier jamais que la moindre rayure se traduirait obligatoirement par une coupure de piste(s) à la gravure. DONC, porter des gants et faire en sorte que la plaque ne touche jamais le fond (reste entre deux eaux). S'assurer que les deux faces sont correctement dépouillées, rincer abondamment sans frotter, et plonger la carte humide dans le bac à gravure.

Si on dispose d'une petite graveuse verticale, tout est parfait. Par contre si on travaille en cuve, les mêmes remarques que pour la révélation s'imposent : la carte ne doit jamais toucher le fond.

Bilan et sécurité

Si on a bien suivi la manœuvre, outre le positionnement des films, seule la double insolation - pour ceux qui ne disposent pas d'une insoleuse double face - est la tâche supplémentaire (quelques minutes à peine) ; toutes les autres opérations classiques étant identiques à une gravure simple face.

Il peut arriver parfois un accident bête et méchant - sans aucun lien avec la procédure de révélation /gravure d'un CI - imposant de stopper au plus vite une étape du processus à quelque stade que ce soit, et ce éventuellement pour plusieurs jours.

Exemple : vous mettez une grande plaque de CI à graver et pendant cette attente vous vous occupez à une autre tâche totalement différente, comme se trancher accidentellement une main avec une machine, voire un simple cutter ! Il faut partir à l'hôpital au plus vite et surtout ne pas mettre la plaie en contact avec le perchlore de fer...

L'astuce consiste à couper toutes les machines, extraire (ou faire extraire) la carte du bouillon, la mettre verticalement dans un récipient (bocal, seau, et la noyer intégralement dans l'eau). Vous pouvez filer alors « joyeux » vers l'hôpital,

et même si on vous garde 3 jours, au retour la précieuse carte peut replonger dans le bouillon et finir sa gravure comme si rien ne s'était passé.

Comme vous devez vous en douter, l'auteur ne souhaite à personne de telles urgences ! Toutefois, connaître la parade n'est pas inutile.

Aussi, résumons :

- si vous présentez la moindre plaie, arrêtez tout s'il vous plaît. Même une modeste égratignure ne doit en aucun cas entrer en contact avec des produits acides ou caustiques. Aussi PORTEZ des GANTS, à moins que vous soyez collectionneur de cicatrices peu valorisantes (dans ce cas consultez...).

- un accident peut toujours se produire dans une phase délicate, mais ce n'est pas une raison pour en rajouter, comme s'estropier avec des acides ou mettre le feu à la maison en filant tout droit à l'hôpital sans couper le gaz, éteindre sa cigarette, etc.

Donc, pour ce qui nous concerne ici, les circuits imprimés, il est permis d'interrompre chaque phase si besoin est.

1 - Isolation : dans la mesure du possible, laisser cette phase se terminer, sinon coupez tout et acceptez de perdre votre CI.

Si on a pu terminer l'insolation - même une face sur les deux - glisser le CI insolé entre les pages

de votre revue préférée (à l'abri de la lumière), et ce dans son sandwich.

2 - En cours de révélation ou de gravure, **IMMERGEZ** la carte dans un seau d'eau claire et prenez au plus vite soin de vous.

Il n'est pas question de parler seulement d'accident ni d'angoisser le lecteur : rien n'interdit par exemple d'insoler une carte, d'aller manger, jouer de la vie familiale, puis continuer le lendemain le processus révélation - gravure. La paix dans les ménages et l'accident ont un point commun : à savoir éviter les drames...

Avantages et finition

Si on observe attentivement la figure n°3, on constate que le premier prototype peut se désolidariser du fourreau, ce dernier étant prêt à recevoir d'autres exemplaires pour peu que l'on ne retire QUE les « adh » marqués sur ce dessin.

La finition - après gravure - est identique au simple face : lavage et brossage à grande eau, nettoyage des zones photosensibles à l'acétone, faire briller le cuivre en le frottant énergiquement au moyen d'une gomme spéciale, enfin étamer avant perçage.

L'étamage est une phase importante surtout en double face, et il n'est pas question de recourir aux solutions chimiques. Il faut un vrai étamage à chaud car les soudures côté composants des ICs par exemple, doivent être faites rapidement pour ne pas déformer les supports tulipes.

Un VRAI étamage à chaud est à la portée de tous, et ce pour un coût dérisoire. Pour environ 30F, se procurer un tube de pâte HAMPTON HP3 de GEB (par exemple à Castorama, ou autres grandes surfaces de bricolage, rayon plomberie). A raison d'une noisette par dm², le tube n'est pas près d'être vide...

Cette pâte a la particularité de faciliter considérablement la soudure sur cuivre, et va permettre de déposer de l'étain avec le fer à souder comme de l'encre avec un pinceau !

Une fois une des faces bien brossée à la gomme, étaler une mince couche de pâte sur le cuivre, puis poser le fer équipé pour l'occasion d'une panne large ; mouiller avec la soudure et « peindre » doucement. Faites l'essai sans pâte et vous comprendrez son intérêt ! Procéder de même pour la seconde face, puis - après retour à une température raisonnable - plonger la carte dans de l'eau tiède mélangée à un peu de lessive (liquide ou en poudre) et brosser soigneusement à l'aide d'une brosse à ongles en nylon les deux faces, afin d'éliminer toute trace de pâte et obtenir un étain brillant. Si des taches de résine ne partent pas, un chiffon imbibé d'acétone résoudra le problème en un temps record.

Cette méthode est bien évidemment conseillée même en simple face. La seule règle à observer **IMPERATIVEMENT** est de procéder **AVANT** de percer et laver ensuite sérieusement la plaque. Si de la pâte entrain dans un trou, il serait impossible de la retirer totalement et - comme elle est corrosive -, elle arriverait au fil du temps jusqu'à « grioter » et couper les pattes de composants. De plus elle est conductrice...

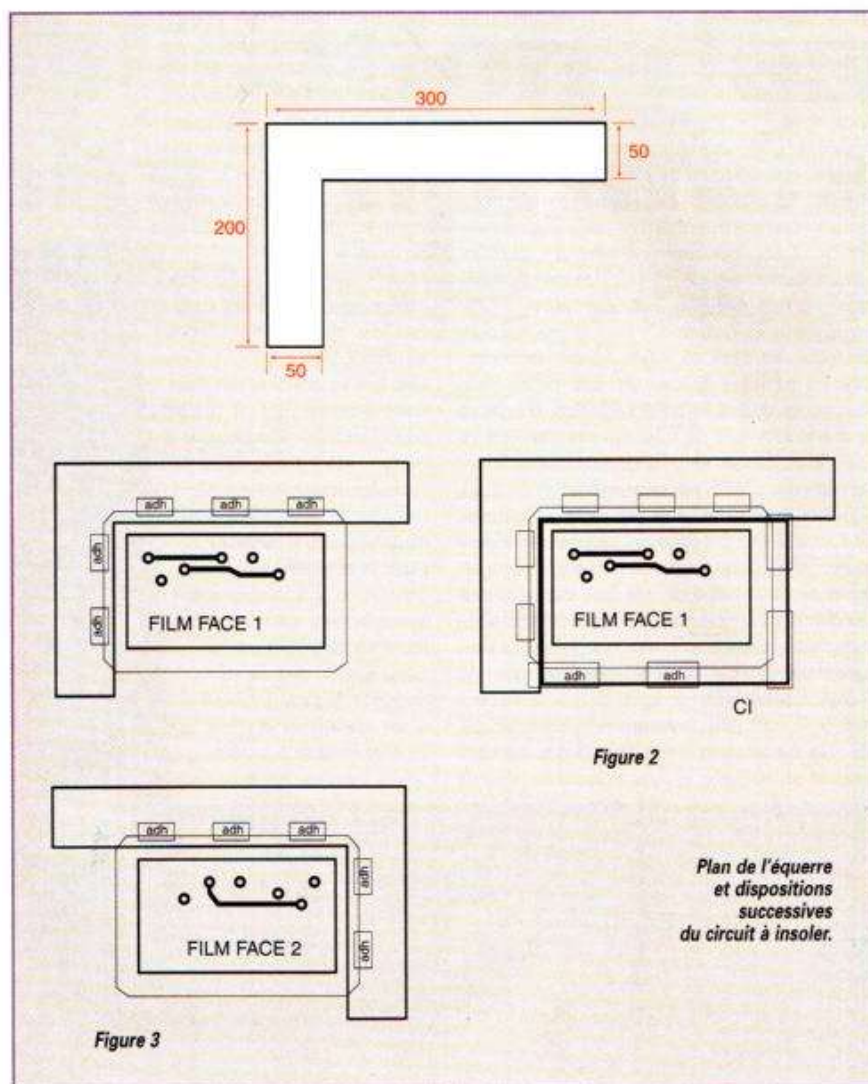


Figure 2

Plan de l'équerre et dispositions successives du circuit à insoler.

Figure 3

Pour le perçage, nous conseillons de commencer par tous les trous situés côté composants, pour la simple raison que - si une bavure se produit en sortie de foret - il est préférable qu'elle s'épandisse côté soudure, face 1.

Métallisation

La métallisation des trous n'est pas à ce jour à la portée de l'amateur, même si il est proposé des rivets qui - soit disant - le permettent. De l'avis de l'auteur, ne perdez ni votre temps ni votre argent à cet exercice toujours insatisfaisant. Il suffit de regarder le diamètre de perçage nécessaire au passage d'un « tube » de 0,8 mm utiles pour comprendre que le principe est nul : il n'y a pas assez de cuivre dans la majorité des cas ne serait-ce que pour percer, alors souder, on n'en parle même plus !

Il est assez amusant de constater que ces rivets inutilisables sont toujours sur le marché alors que personne ne pense à fournir des petits « clous » qui aideraient considérablement à la mise en place des vias libres...

La métallisation est donc à confier à de Vrais professionnels, mais l'amateur peut TOUJOURS

s'en passer pour un prototype, pour peu qu'il soit maître du dessin des pistes et des points de transition de couche à couche.

Soudure des composants

Une bonne formule consiste à placer en premier les composants qui devront être soudés en face 2 et effectuer attentivement toutes ces soudures, sans en oublier. Un défaut de fonctionnement stable - ou pire aléatoire - est très souvent causé par une soudure oubliée côté composants. Au besoin, ne pas avoir honte de compter les points à traiter et comparer avec le nombre de soudures faites, les oublis les plus fréquents étant des pins de ICs.

Conclusion

Comme on a pu le constater, il n'y a vraiment aucune raison d'avoir peur du double face, et ceux qui tenteront l'aventure en conviendront aisément. C'est du moins ce que nous souhaitons démontrer.

J. Alary

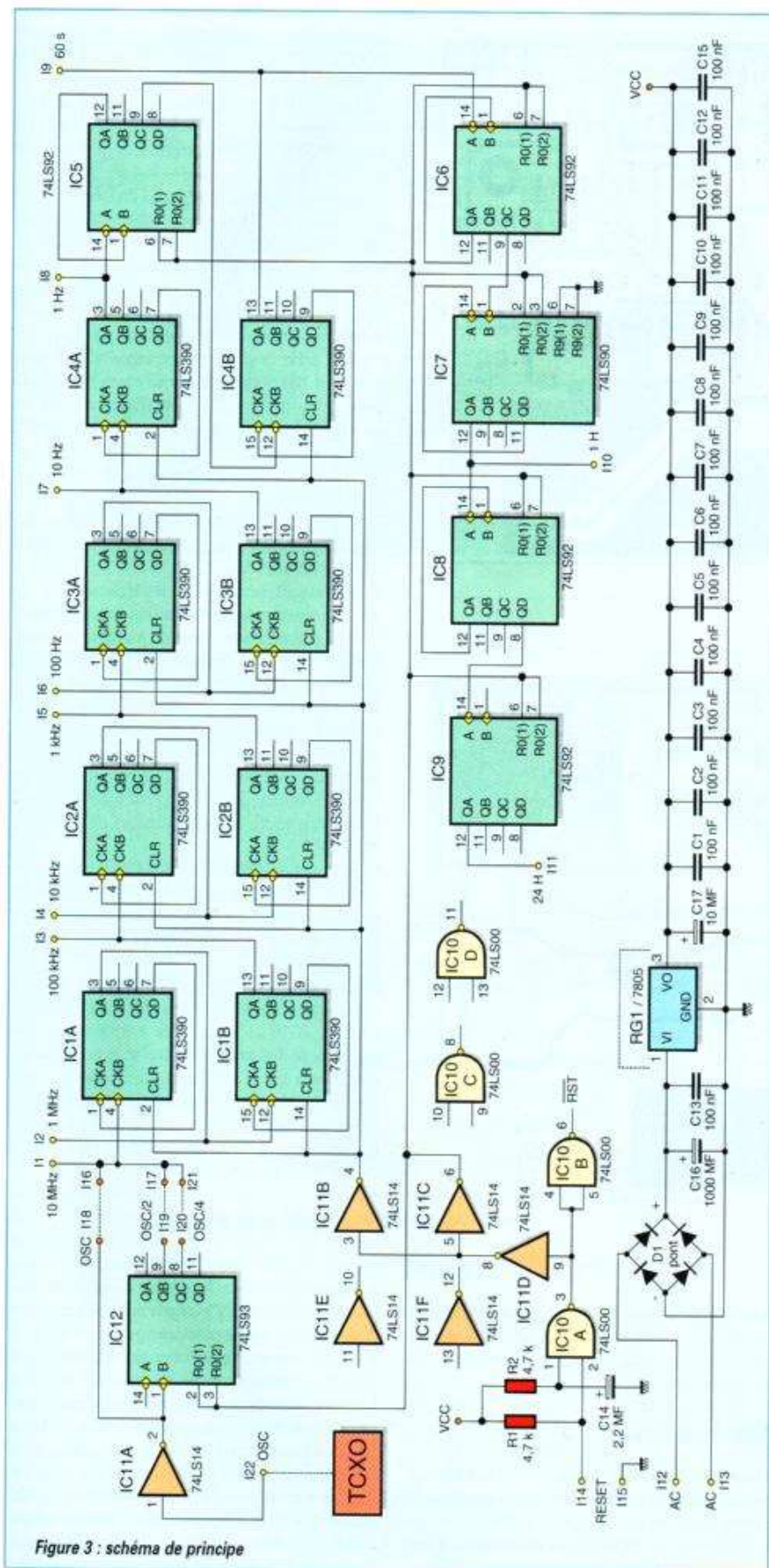


Figure 3 : schéma de principe

sitions sont typées, voire incongrues, mais tellement sympathiques ! Enfin, et sans ruiner qui-conque, la maquette dispose en « rab » de 2 portes Nand, 2 inverseurs trigger, un diviseur par 2 et un second par 6 ; bref de quoi jouer encore...

Synoptique

La figure N°1 présente la structure adoptée et ses amusants « secrets ». Un oscillateur noté ici TCXO est - comme nous l'avons dit - est en mesure de battre à 10, 20 ou 40 MHz. L'usage d'un TCXO à sortie sinus écrêtée est autorisé ici par la présence d'un trigger placé d'office sur la ligne.

Trois choix sont offerts à l'utilisateur afin d'obtenir en H une base de 10 MHz : soit liaison directe, soit division par 2 ou par 4 en fonction du placement d'un simple cavalier.

Ensuite rien ne se complique, mais mérite attention.

En effet, chacun sait - ou devrait savoir - que pour respecter un rapport cyclique de 1/1 à la suite d'une division impaire, force est d'enchaîner par la présence d'une division par 2 au moins afin d'assurer l'équilibre. Une division par 3, 5, 7 ou 9 ne permettra jamais un tel rapport cyclique, sauf si il est permis de l'extraire d'une base de temps acceptant une division par 2 au finish.

Convenons s'il vous plaît de « OK » pour un rapport cyclique de 1/1, et « NO » si différent, sans oublier que les diviseurs en chaîne se « multiplient » : /5 suivi de /3 = /15.

Exemples : /2 + /5 = NO, /5 + /2 = OK, /7 + /9 + /2 = OK, /7 + /2 + /9 = NO, etc... Le dernier cas prouve qu'une division par 126 peut - si elle n'est pas « remise en forme » par un ultime diviseur par 2, présenter un rapport cyclique bâtarde alors que dans l'exemple précédent tout était correct.

Une lecture attentive des tables de vérité des diviseurs montre bien les effets engendrés.

La figure n°2 regroupe trois tables intéressantes. La première concerne le classique diviseur par 10 type LS90, monté comme l'implantation semble la plus évidente : Clock en IN A, QA reliée en IN B, QA à QD proposant alors un code BCD avec RAZ à 9. C'est le montage traditionnel retenu pour commander des afficheurs par exemple, mais si on regarde de près la sortie QD représentative de la fin de comptage, il est aisé de constater qu'elle sera à 0 pendant 8 coups d'horloge et à 1 seulement pour les deux derniers. Donc 8/2 (4/1) au lieu de 5/5 (1/1).

Avec une horloge battant à un cycle de 10 minutes par exemple, on serait en QD 8 minutes à 0 pour 2 minutes à 1.

Notre désir étant d'arriver à 5 minutes à 0 et 5 minutes à 1, le second tableau corrige le tir sans élément extérieur, simplement en câblant le LS90 différemment : Clock en IN en B et IN A relié à QD. Cette fois les deux divisions bâtarde par 5 que l'on peut suivre en QD (4 fois à 0, une fois à 1 puis rebelotte) se retrouvent aimablement partagées en QA : 5 fois à 0, 5 fois à 1, CQFD (Ce Qu'il Fallait Démontrer).

La troisième et dernière table de vérité concerne le diviseur par 12 LS92 qui est bien sympathique

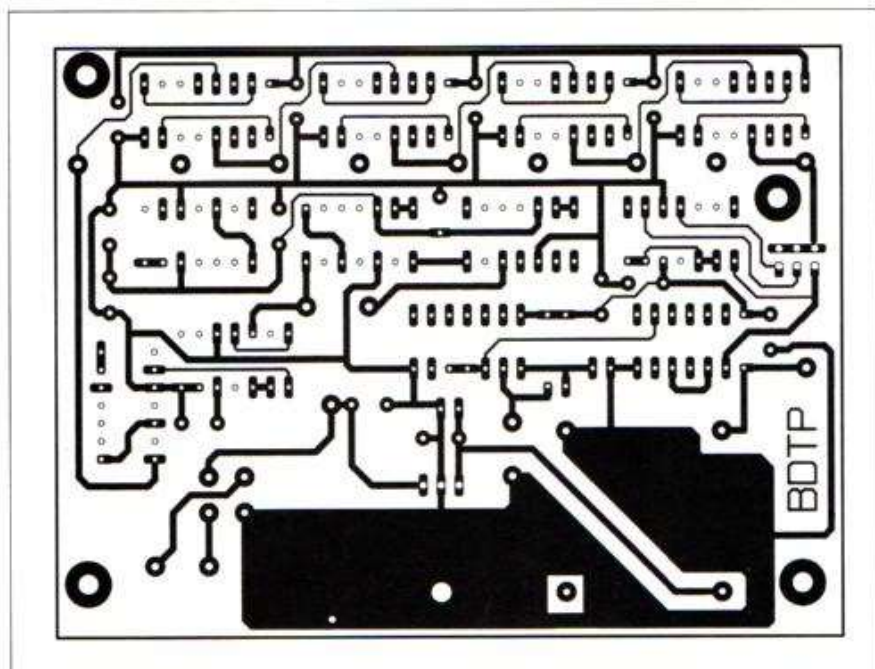


Figure 4a : circuit imprimé côté cuivre.

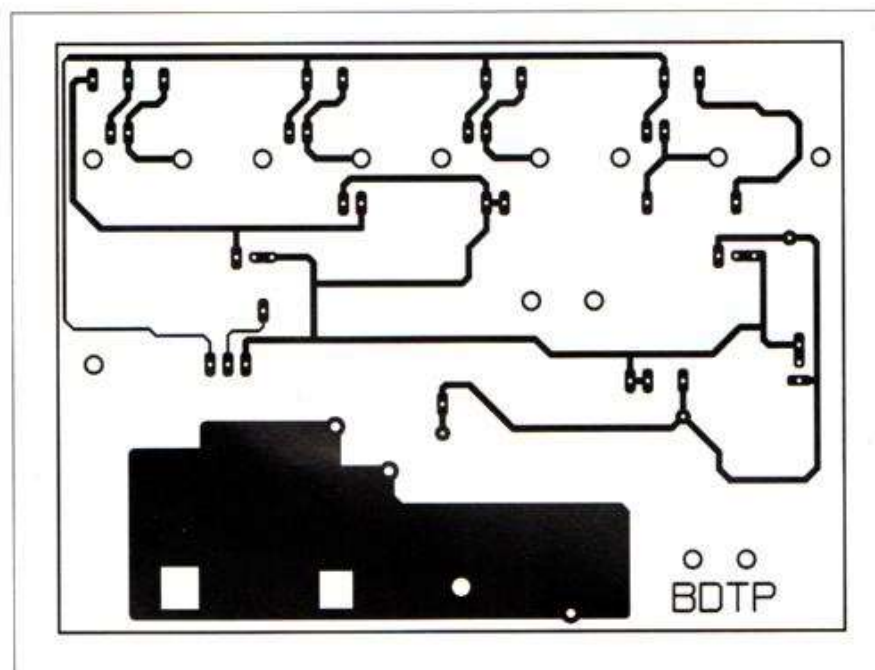


Figure 4b : circuit imprimé côté composants.

pour des divisions par 6 ou 12 sans logique complémentaire de RAZ. On obtient toutefois un rapport cyclique de 1/1 à 12 mais pas à 6. Ainsi pour une division par 60 faut-il faire dans l'ordre une division par 6, une par 5 et terminer par une de 2 si on veut retomber sur ses pieds.

La figure n°1 respecte ces lois pour toutes les sorties offertes ; ainsi sur I 11, cycle de 24 H, on obtiendra 12 H à 0 et 12 H à 1. Transformer ces signaux bien propres en impulsions calibrées serait un jeu d'enfant.

Une RAZ automatique à l'allumage et une option

RAZ manuelle ont été prévues. Le nombre de portes à commander a nécessité un réseau double - en parallèle - afin de ne pas dépasser les sortances admissibles.

Schéma

Le schéma réel, visible figure n°3 suit respectueusement le synoptique précédemment décrit à de tous petits détails près.

Le TCXO est ici représenté sous la forme d'une simple « boîte noire » car de nombreux modèles,

voire de simples oscillateurs à quartz, pourront prendre place comme horloge de base. Le trigger IC11A est chargé de mettre en forme les signaux provenant par exemple de sinus écrêtés, et IC12 - attaqué en IN B - peut offrir une division par 2 ou par 4, une division par 8 n'étant pas loin ! La position d'un cavalier permettra de respecter 10 MHz en II.

Ensuite, on trouve une série de diviseurs par 10 constitués de LS390. Ces derniers comportent dans un même boîtier 2 diviseurs par 10 de type LS90. Les seules différences tiennent au fait qu'il n'y a pas de remise à 9 sur les 390 et une seule RAZ par section contre 2 pour le 90 ; les tables de vérités restant strictement identiques.

Jusqu'à 1 Hz ce n'est qu'une cascade de 7 diviseurs par 10 (:5 - :2), puis pour obtenir la minute un diviseur par 6 (IC5) suivi d'un autre par 10 (IC4B), pour les heures même méthode IC6 /IC7 (sauf que ce dernier est un LS90), et pour les jours deux LS92 (IC8 / IC9) dont IC9 n'est que diviseur par 2.

Les petits malins seront choqués de ce gaspillage : IC9 pouvait être supprimé puisqu'il restait un diviseur de libre dans IC12.

Nous l'avions remarqué et les liaisons PCB ne nous faisaient pas peur, toutefois il était intéressant de procéder ainsi pour de multiples raisons. En effet, si la base de temps est à 10 MHz, IC12 peut être purement et simplement éliminé sauf si on exploite INA, QA. On gagnerait IC9 mais perdrait IC12. Par ailleurs, il ne resterait dans aucun cas de diviseur par 2 libre au cas où. C'est ainsi que nous avons opté pour IC12 optionnel et IC9 implanté, offrant une division par 6 pour d'éventuelles exigences. Et puis on ne va pas se battre pour 5 F !

La distribution de RAZ tient compte au mieux de cet état : IC11B charge 8 portes CLR et IC11C 12 au maxi, voire 10 si IC12 est retiré ou si IC9 est supprimé au profit de l'exploitation du dernier diviseur de IC12.

Le circuit de RESET est très ordinaire : R2/C14 à l'allumage ou mise à 0 de I14 manuellement. En 6 de IC10 on aura accès à RST inverse, et quelques portes sont en « rab » pour jouer : IC11 E et F ainsi que IC10 C et D. La régulation à 5 V est intégrée à la carte, laquelle peut être alimentée en alternatif ou continu de l'ordre de 9 à 15 V environ pour 120 mA maxi, ce avec tous les ICs câblés et un TCXO gourmand.

Réalisation

Malgré la meilleure volonté du monde, il n'a pas été possible d'éviter le double face, comme le prouve la FIGURE N° 4, mais cette technique ne devrait quand même plus faire peur en 1997 !

Il faudra bien veiller à l'orientation des ICs, ces derniers ne suivant aucune loi précise.

La place réservée au TCXO est largement dimensionnée : le modèle photographié est un ancêtre (juillet 83), nettement plus imposant que ce qu'il est permis de se procurer désormais.

Attention toutefois ! Le lecteur doit être prévenu qu'un TCXO est un composant coûteux (environ 250 F, voire beaucoup plus), mais la précision et la stabilité sont à ce prix. On peut constater néan-

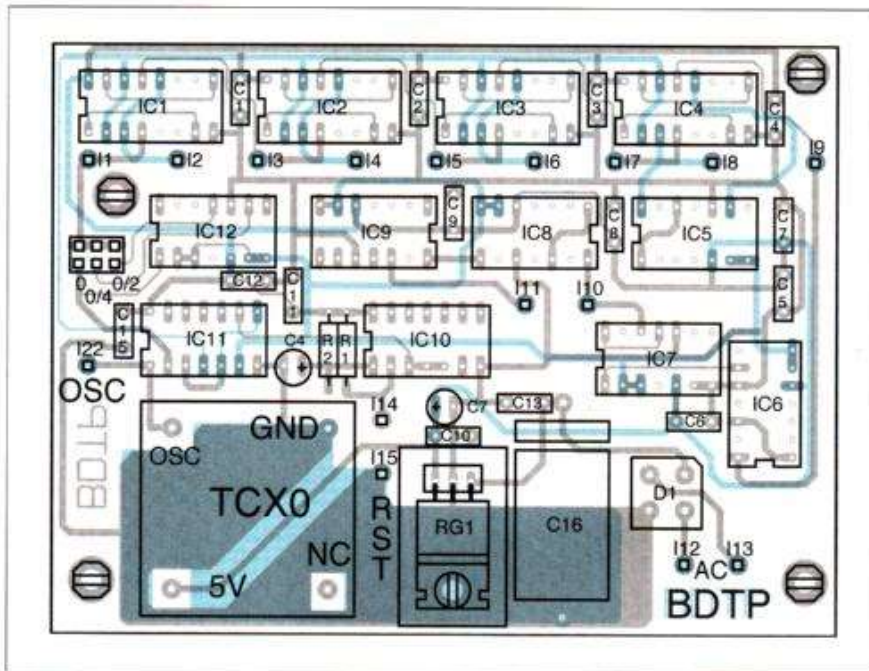


Figure 4c : implantation des composants.

(test en I22). Ensuite on insérera IC10, IC11 et IC12. Ces trois ICs sont en effet interdépendants et conditionnent le fonctionnement de base de la maquette : mise en forme de l'horloge, RAZ auto et manuelle, distribution répartie de cette dernière. Sans IC10 par exemple, toutes les RAZ sont forcées et aucun diviseur (IC12 compris) ne peut travailler.

Suivant la fréquence d'horloge choisie, on placera le cavalier en conséquence : si 10 MHz position 0, si 20 MHz position 0/2 et si 40 MHz position 0/4 (au centre), de sorte qu'on obtienne 10 MHz en I11. Ceci vérifié, placer IC1 à IC4 sur leurs supports et constater en I2 1 MHz, en I3 100 kHz, en I4 10 kHz, en I5 1 kHz, en I6 100 Hz, en I7 10 Hz et en I8 1 Hz. S'assurer du parfait rapport cyclique 1/1 dans tous les cas.

Mettre ensuite les derniers ICs (IC5 à IC9), ATTENTION aux orientations, et retirer IC3. Au moyen d'un fil volant, faire provisoirement une liaison entre I1 et I7. Cet artifice va permettre de s'assurer immédiatement du bon fonctionnement des deux diviseurs par 60 et de la division finale par 24. En effet, en injectant 10 MHz en I7, on doit trouver 1 MHz en I8, 1 MHz/60 en I9 soit 16.666 kHz, 16.666 kHz / 60 en I10 soit 277.7 Hz et 277.7 Hz / 24 en I11 soit 11.57 Hz. Si ces

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Résistances

- R1, R2 : 4,7 kΩ

Condensateurs

- C1 à C13, C15 : 100 nF
- C14 : 2,2 μF
- C16 : 1000 μF 25 V
- C17 : 10 μF 25 V

Semi-conducteurs

- IC1 à IC4 : 74LS390
- IC5, IC6, IC8, IC9 : 74LS92
- IC12 : 74LS93
- IC7 : 74LS90
- IC10 : 74LS00
- IC11 : 74LS14
- RG1 : 7805 + radiateur (option)
- D1 : Pont BR31
- TCXO : cf. text

Divers

- Supports IC : 4 de 16 broches, 8 de 14 broches
- Cosses poignard : 16 + cavalier choix OSC
- Visserie

moins que - pour qui en a l'usage - la fiabilité dans le temps est impressionnante : après 14 ans de bons et loyaux services dans un fréquence-mètre, voici notre bon vieux TCXO recyclé en base de temps « universelle » pour de longues années encore. Pour info, à 20 MHz il avait glissé de 88 Hz et a gentiment accepté - grâce à son réglage interne - de rentrer dans le rang, au point de douter du fréquence-mètre référence...

On pourrait rétorquer que dans certains cas particuliers le décodage des signaux DCF ferait merveille, mais ce serait oublier que les conditions de réception ne sont pas favorables partout, et en Bretagne profonde par exemple il faut se faire une raison. Ainsi, disposer de sa propre base de temps de précision est parfois la seule solution autorisant une autonomie dans des lieux divers,



Circuit imprimé côté cuivre (gauche), côté composants (droite) et implantation pour la carte d'adaptation du TCXO.

Pourtant le coût peut faire peur et certains usages se satisfont parfaitement d'une stabilité moindre. Ainsi avons-nous prévu un exemple d'adaptateur pour les oscillateurs à quartz dits « standards » (figure n°5). Il sera facile de s'inspirer de son gabarit pour toutes autres sources : modèle différent de TCXO ou montage traditionnel.

La réalisation pratique ne doit poser aucun problème majeur, pour peu que l'on pense à faire toutes les soudures en face 2 (et en face 1!), sans oublier d'orienter correctement les composants actifs ou polarisés.

Mise en route

Outre le peaufinage éventuel du TCXO au moyen d'un fréquence-mètre PRECIS et sûr, la maquette doit fonctionner dès la mise en route.

Il est bien légitime pourtant de s'en assurer au plus vite. Aussi donnerons nous une méthode évitant de fixer un état 0 pendant 12 H suivi d'un état 1 pour 12 H encore sur I11...

Une fois les vérifications d'usage effectuées (contrôle de l'alim 5 V sur les divers supports, soudures oubliées etc.), on commencera par mettre en place l'horloge (TCXO ou oscillateur à quartz) et par vérifier que ce dernier fonctionne

valeurs sont correctes et les rapports cycliques de 1/1 respectés, tout est OK.

Supprimer le fil volant et remplacer IC3.

Un petit test sympa consiste à surveiller I9, forcer la RAZ (court circuit entre I14 et I15) jusqu'à être synchro avec le 0 d'une trotteuse de montre (ou affichage...). Lâcher alors la RAZ et attendre 30 secondes. Un état bas doit être maintenu pendant ce temps, puis au bout de ces 30 secondes et pour 30 encore on observe un état haut, lequel rebascule la minute terminée. Pour I10 et I11, on peut faire confiance aux vérifications accélérées précédemment effectuées, mais Saint Thomas patientera 30 minutes d'état bas et 30 d'état haut (I10) et le commissaire Maigret 12 heures d'état bas pour 12 d'état haut sur I11... Faites monter de la bière et des sandwiches !

Petites précisions

- l'alimentation de la carte est indifféremment en alternatif ou en continu. En continu, la polarité est sans importance : D1 remettra tout en ordre.

- le petit radiateur prévu pour RG1 n'est pas indispensable si on se limite à la consommation de la carte seule (120 mA maxi). Il a été prévu toutefois, au cas où on ait envie de « puiser » sur

Figure 2 : tables de vérité mettant en évidence la différence entre division décimale (2 puis 5) et biquinaire (5 puis 2). La dernière conserve un rapport cyclique de 1:1 en sortie Q.
Table de vérité du diviseur par 12 type 74LS92.

74LS90 : 2 - : 5					74LS90 : 5 - : 2					74LS92				
COUNT	OUT				COUNT	OUT				COUNT	OUT			
	QD	QC	QB	QA		QA	QD	QC	QB		QD	QC	QB	QA
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	
2	0	0	1	0	2	0	0	1	0	2	0	0	1	
3	0	0	1	1	3	0	0	1	1	3	0	1	0	
4	0	1	0	0	4	0	1	0	0	4	0	1	0	
5	0	1	0	1	5	1	0	0	0	5	1	0	1	
6	0	1	1	0	6	1	0	0	1	6	1	0	0	
7	0	1	1	1	7	1	0	1	0	7	1	0	1	
8	1	0	0	0	8	1	0	1	1	8	1	1	0	
9	1	0	0	1	9	1	1	0	0	9	1	1	1	

le 5 V pour un circuit annexe. Eviter - tant que faire se peut - de dépasser 500 mA, la montée en température de RG1 pourrait rendre nerveux l'oscillateur...

- dans le cas d'une utilisation de la carte adaptateur, penser à surélever cette dernière ou à l'isoler mécaniquement du plan de masse de la carte principale.
- si d'aventure on souhaitait par exemple un état 0 pendant la durée d'un cycle annoncé, puis un état 1 pendant le « cycle » suivant, il faudrait effectuer une division par 2 des sorties offertes.

Exemple : en I11 on souhaite un état 0 pendant 24

H puis un 1 pendant les 24 H suivantes.

Deux solutions :

- la première, directe et immédiate, consiste à effectuer une division par 2 de l'horloge de base (cavalier à déplacer). Toutefois, tous les cycles proposés seront modifiés (1s à 0, 1s à 1 pour 18 etc.).
- la seconde fait appel au diviseur par 2 libre de IC12 (A - QA), et un discret câblage souterrain peut résoudre élégamment le problème, sans oublier qu'il est également possible d'INSERER ce diviseur où on veut (par exemple entre I8 et I4 de IC5).

Conclusion

Cette base de temps originale (rares sont celles offrant la minute, l'heure et le jour...) peut être bricolée aisément ! Si son originalité déplaisait à certains, signalons qu'en retirant IC5 et IC6 puis en faisant les liaisons I8 - I2 de IC4B et I9 - I1 de IC7, on disposerait en I9 de 0.1 Hz et en I10 de 0.01 Hz. IC8 et IC9 n'ayant plus de raison d'être, on retomberait alors dans le conventionnel tout en conservant des rapports cycliques de 1/1.

A vos neurones !

J. Alary



SONO MAGAZINE numéro Hors série LA LUMIERE INTELLIGENTE

48 F - 116 PAGES - TIRAGE LIMITE

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

AU SOMMAIRE

A chaque scène son asservi

En pratique : visite au cœur des projecteurs asservis
Les protocoles de télécommande analogiques et numériques
Les pupitres d'asservis
Théorie des éléments de base des asservis : les lampes, les moteurs, les couleurs
et un Catalogue des projecteurs asservis à miroir, projecteurs sur lyre, pupitres d'asservis, accessoires DMX proposés sur le marché.

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

Nom : Prénom :
Adresse :

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

Nombre d'exemplaires : x 48 F = F
+ frais de port par exemplaire : France 7 F = F
Suisse, Belgique 13 F = F

Ci joint mon règlement par :

Chèque bancaire (à l'ordre de SONO)
 CCP Mandat Carte Bancaire

CB N° :

Date d'expiration :

Je souhaite recevoir une facture Signature obligatoire

Aller et retour pour train miniature

Toutes les pièces d'habitation ne permettent pas de longs développements de circuits ferroviaires. Vous êtes alors obligés d'adopter une configuration en U laissant une ouverture pour entrer ou sortir sans encombre de la pièce. Le montage que nous proposons ici permet un fonctionnement automatique en proposant des allers et venues pendant que vous vous consacrez à d'autres activités. En outre, il servira de commande de vitesse et simulera l'inertie de vos trains...



Un simple collage suffit à maintenir condensateur de filtrage et redresseur en place.



La platine se tient sur quatre entretoises collées au fond du boîtier. Les liaisons se font sur des fils, on peut protéger les soudures par de la gaine isolante.

La figure 1 donne le synoptique de l'installation. Un module à découpage délivre une tension de rapport cyclique variable qui permettra une commande de la vitesse du train par variation de tension moyenne. Ce module commande la vitesse. Le temps d'arrêt et d'accélération s'ajustent individuellement et une touche permet un arrêt d'urgence en cas de problème, par exemple une vache (en plastique !) qui traverse la voie...

La sortie du module de vitesse commande un transistor à effet de champ de puissance capable de couper 10 ampères. Sa sortie est associée à un relais, un composant simple et qui a prouvé son efficacité au cours des ans. Il inversera le courant dans les rails, une fonction très classique.

Le module de commande de vitesse comporte une entrée de commande de marche ou d'arrêt que l'on utilise en mode automatique.

L'automatisme est assuré par un circuit logique associant quelques bascules, des portes et des triggers de Schmitt fonctionnant en temporisateur.

Deux interrupteurs à lame souple, installés avant l'extrémité du réseau, détectent le passage du train sur lequel sera monté un aimant. Ils commanderont l'arrêt, puis pour le retour, l'inversion du sens de marche.

Chacun de ces interrupteurs est doublé par un bouton poussoir fugitif qui permettra, en fonctionnement automatique, de provoquer une inversion de sens ou, en mode manuel, de choisir le sens du train. Chaque contact commande d'une part l'arrêt du train au travers d'une porte OU à diodes et, par une bascule, le sens du train.

Une fois l'arrêt demandé, la bascule d'arrêt actionne le module de vitesse pour couper le courant. Dès que la tension de sortie du module passe à zéro, la temporisation entre en service, autorise l'inversion de sens et, en fin de temporisation, commande le départ.

Cette autorisation d'inversion de sens est également utilisée en mode manuel, elle interdit toute inversion de sens brutale, en présence d'une tension aux bornes des rails. Cette disposition améliorera le réalisme du fonctionnement et protégera les contacts du relais : ils ne couperont aucun courant ! La dénomination des bascules adoptée ici provient de leur configuration basée sur des doubles portes et non de la fonction globale assurée par des portes d'entrée qui conduisent à une fonction type D où on assure un transfert des données.

Le schéma de principe détaillé est donné figure 2. Le découpage de la tension combine un générateur de dent de scie à 555 et un amplificateur opérationnel JFET utilisé en comparateur. Une entrée de CI2 reçoit la tension en dent de scie et l'autre entrée une tension continue.

L'amplitude de cette tension est fixée par le potentiomètre P3 polarisé par des réseaux de résistances et de diodes, ces dernières servant de compensateur de température. Le potentiomètre P4 ajuste la position du potentiomètre P3 assurant la vitesse nulle.

La tension continue arrive sur l'entrée non inverseuse de l'amplificateur opérationnel CI2, le condensateur C3 se charge de ralentir l'évolution de la tension continue, il sera chargé ou déchargé par les générateurs de courant constitués par T1 et T2 associés à leurs composants périphériques. Le point commun aux résistances R5 et R6 reçoit une tension de commande de l'un ou l'autre des générateurs de courant.

Ces générateurs utilisent chacun une association entre un transistor et une diode électroluminescente. Un interrupteur II court-circuite le condensateur C3 pour assurer l'arrêt immédiat, la diode empêche une décharge complète du condensateur et évite le retard au démarrage qui existe si on court-circuite complètement le condensateur.

La sortie de CI2 délivre une tension rectangulaire de rapport cyclique variable ou, en bout de course, une tension nulle de 0 ou de 8 V. Une diode zener joue les chiens de garde et évite tout dépassement. La tension de zener de 8 V limite à 10 A le courant dans le transistor à effet de champ et assure la protection tout en permettant d'obtenir une tension de saturation assez basse du transistor à effet de champ. Le transistor T4 shunte la porte du transistor à effet de champ à la mise sous tension et évite l'envoi d'une impulsion dès l'arrivée de la tension du secteur. Les impulsions de sortie sont

détectées par la diode D15 qui charge le condensateur C13. Dès que la sortie de CI2 passe à 0, le condensateur C13 se décharge et la sortie I1 de CI7 passe à 1. Le condensateur C14 se charge au travers des résistances de P5 et R26. La diode D16 permettra une décharge rapide de ce condensateur lorsqu'une tension de commande du tran-



sistor à effet de champ de puissance réapparaîtra. C17 : C évaluera la tension du condensateur C14 et une fois son seuil de détection franchi verra sa tension de sortie passer à zéro. Les deux triggers suivants sont utilisés pour une fonction annexe, indiquer le déroulement de la phase de temporisation ; l'allumage clignotant de la diode signalera que l'on est en phase de temporisation. C'est rassurant car pendant cette période, aucune alimentation n'est assurée pour le train. En mode manuel, cette diode ne sera plus alimentée.

Le fonctionnement de la logique de gestion du sens de marche est le suivant. Tout d'abord, à la mise sous tension, le condensateur C11 maintient la broche 8 de C15:C à la masse pendant un court instant. On obtient ici une commutation de la bascule arrêt/marche C15:C/D en position arrêt. Les contacts de détection de passage sont associés aux portes d'un 4011, deux d'entre elles servent d'inverseur, deux autres permettront ou non le passage des ordres à destination de la bascule marche/arrêt.

La bascule RS C15:A/B prédétermine le sens du train, ses sorties sont reliées à la commande du

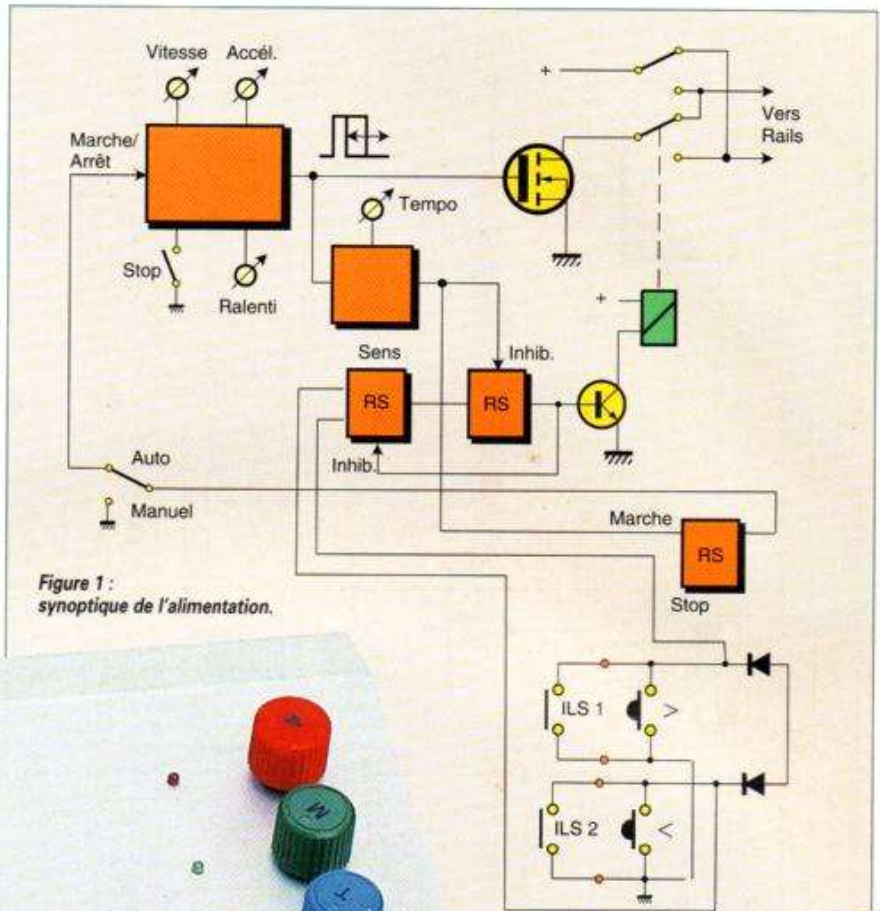
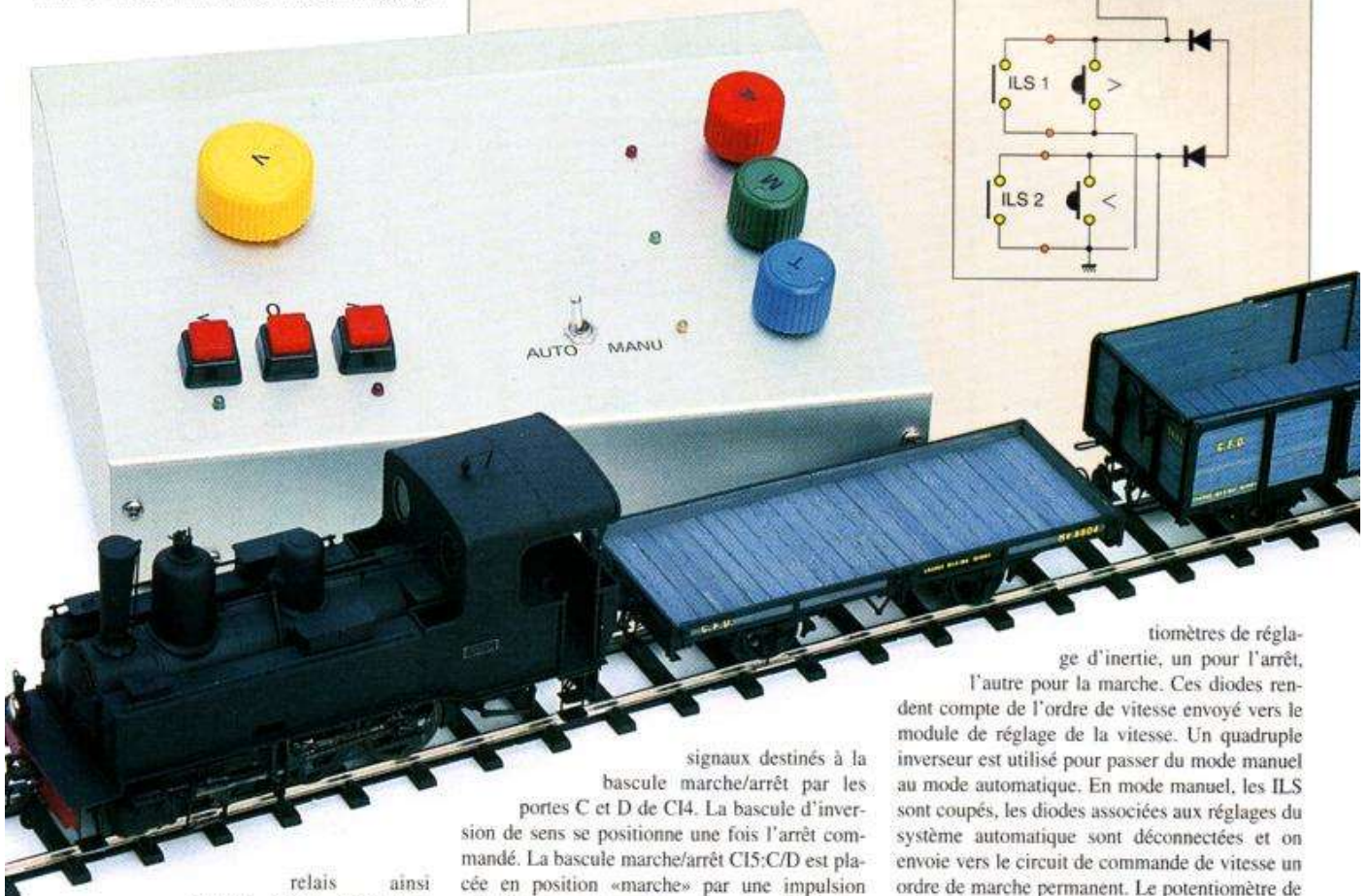


Figure 1 :
synoptique de l'alimentation.



relais ainsi qu'aux portes C14:D et C14:C, ces dernières sont utilisées pour interdire la commande d'arrêt lorsque le train repassera devant l'interrupteur ILS. Sans ces portes, nous aurions un arrêt après le départ, puis une temporisation avant un nouveau départ dans le même sens. Avouez que ça fait désordre ! La bascule C15:A/B est commandée au travers de cellules RC. Ces cellules évitent un blocage des

signaux destinés à la bascule marche/arrêt par les portes C et D de C14. La bascule d'inversion de sens se positionne une fois l'arrêt commandé. La bascule marche/arrêt C15:C/D est placée en position «marche» par une impulsion négative transmise par le condensateur C12. Les portes C16:B et A autorisent le transfert de l'ordre de basculement du relais dès que le signal de commande du transistor à effet de champ de puissance a disparu.

Les diodes D19 et D20 indiquent le sens de marche du train demandé, ils accusent réception de l'ordre d'inversion manuel ou par les ILS. Les diodes D21 et D22 sont associés aux poten-

tiomètres de réglage d'inertie, un pour l'arrêt, l'autre pour la marche. Ces diodes rendent compte de l'ordre de vitesse envoyé vers le module de réglage de la vitesse. Un quadruple inverseur est utilisé pour passer du mode manuel au mode automatique. En mode manuel, les ILS sont coupés, les diodes associées aux réglages du système automatique sont déconnectées et on envoie vers le circuit de commande de vitesse un ordre de marche permanent. Le potentiomètre de réglage de vitesse ajustera alors la vitesse maximale entre zéro et le maximum. Un régulateur tension de 8 V se charge de fournir une tension continue aux circuits logiques et de réglage de vitesse, un pont de puissance est associé au module, sa sortie est filtrée, cette section puissance peut recevoir une tension alternative ou continue avec, pour cette dernière, un sens de connexion quelconque.

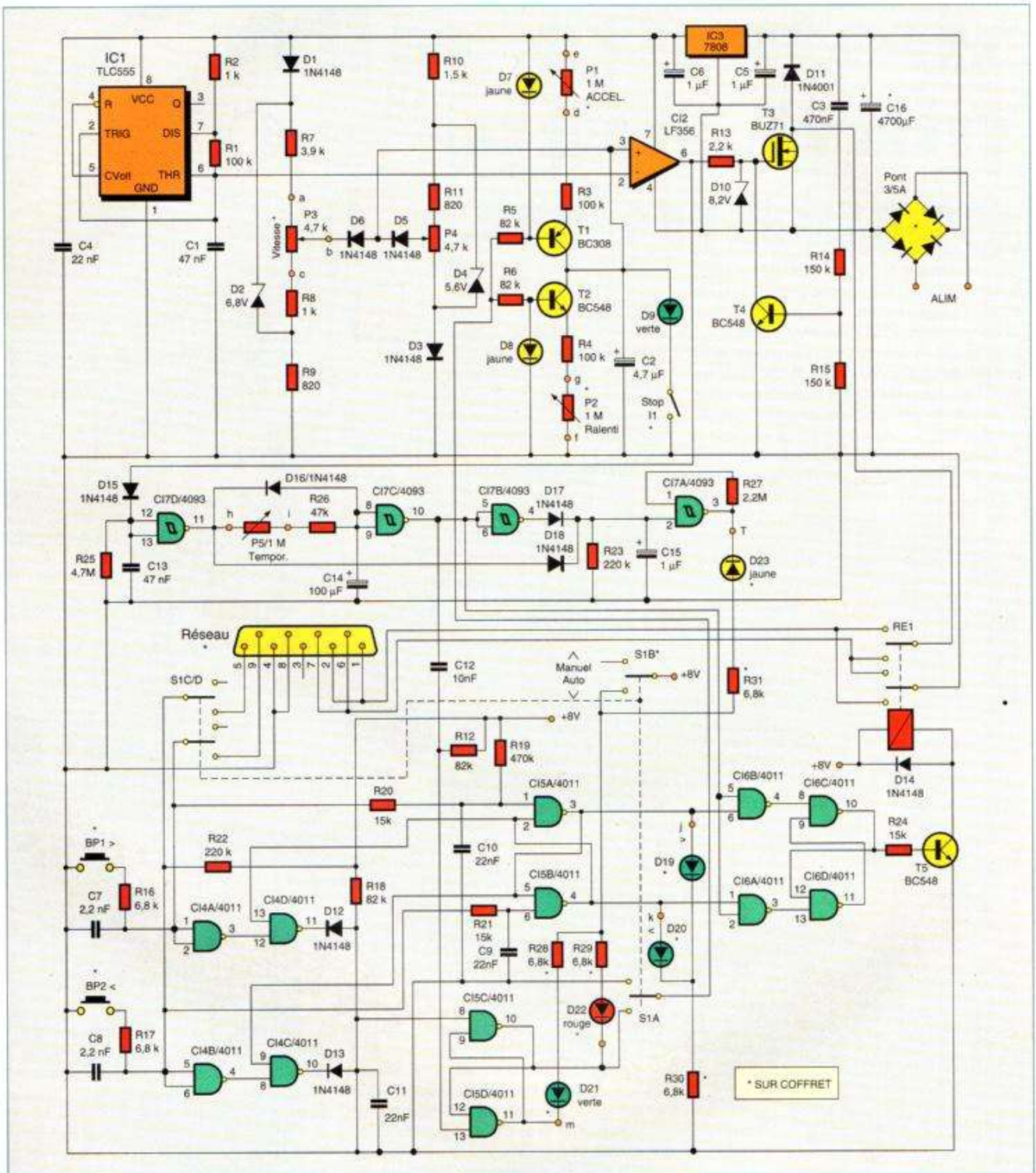


Figure 2 : schéma de principe.

Le pont peut bien sûr être proportionné différemment et, dans le cas d'une alimentation à courant continu être supprimé. On économisera alors la chute de tension dans les diodes.

Réalisation

La figure 3 donne le schéma du circuit imprimé sur lequel la plupart des composants du schéma

ont été implantés, ceux qui ne le sont pas sont installés en face avant et, pour le pont redresseur et le condensateur de filtrage, au fond du coffret. Les prises d'arrivée de l'énergie et de sortie vers le réseau sont fixées à l'arrière, sur un plan facilitant l'installation.

Le câblage du circuit imprimé, figure 4, demande le respect de l'orientation des composants, on

s'attachera particulièrement aux condensateurs tantale qui ne supportent pas l'inversion de polarité. Nous avons prévu, pour vous faciliter la tâche, des pastilles carrées correspondant, pour les diodes, à la cathode et, pour les condensateurs chimiques, au pôle positif. La broche numéro un des circuits intégrés se repère de la même façon, vous pourrez donc facilement retrouver le bro-

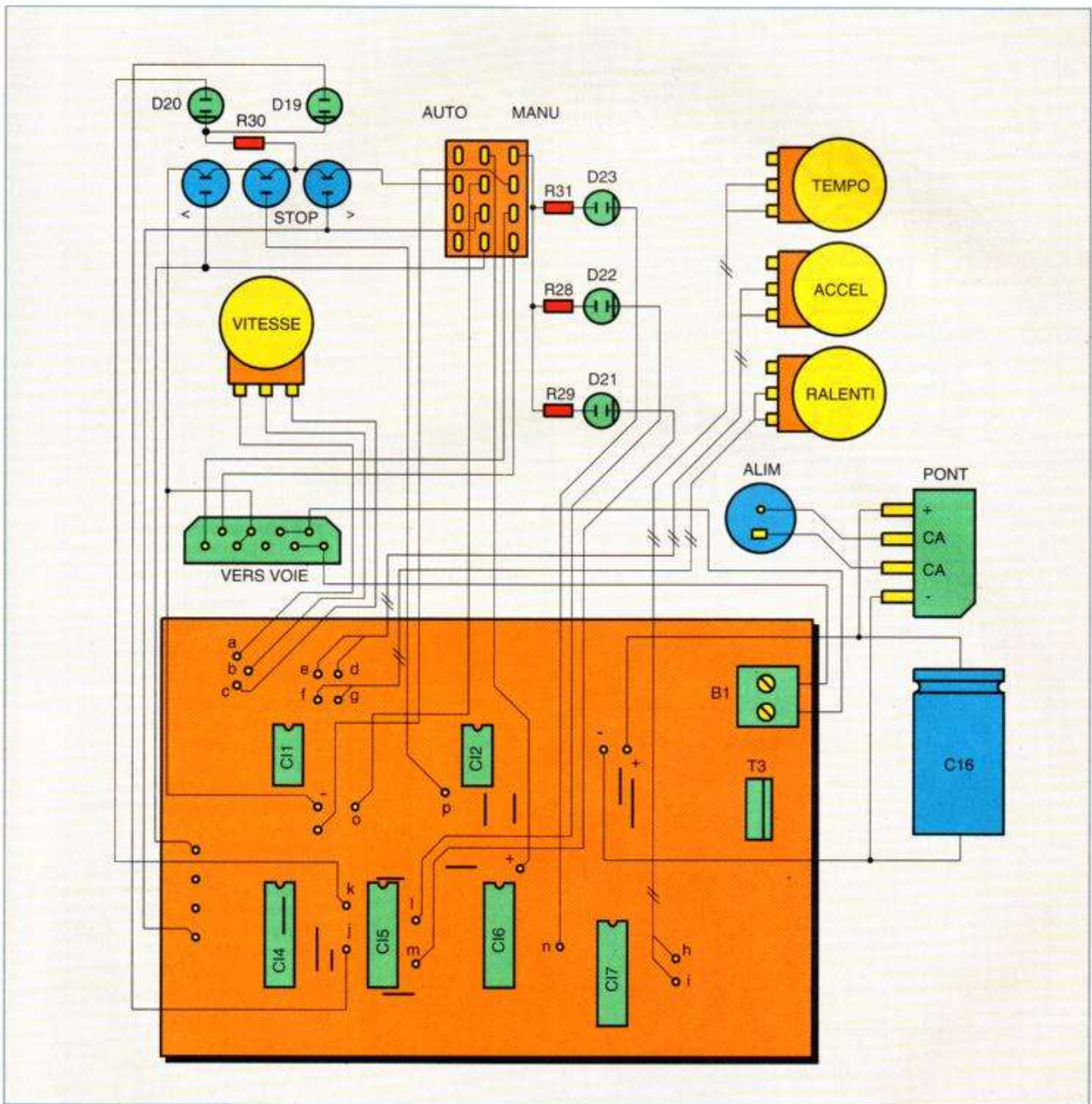


Figure 3 : câblage des éléments externes au circuit imprimé.

chage en promenant la pointe de touche côté circuit imprimé.

Une dizaine de straps équipent le circuit imprimé, vous les trouverez facilement sur le plan de câblage, attention, il y en a un situé sous C14, il est préférable de l'installer avant le circuit intégré, surtout si vous soudez ce dernier. Vérifiez bien que toutes les pattes des composants ont été soudées, une absence ou un mauvais contact sur un intégré et c'est l'assurance d'une panne. (C'est du vécu !). On respectera la couleur des diodes indiquées, certaines jouent en effet un rôle de stabilisateur de tension et, de ce fait, ont une tension correspondant à leur couleur. Pour les diodes indicatrices, la couleur est choisie suivant la fonc-

tion : verte pour une mise en route, rouge pour l'arrêt et jaune clignotant pour la temporisation. Vous pourrez éventuellement choisir de l'orange pour le sens de marche.

Ce circuit imprimé peut être installé dans un coffret type pupitre dont nous donnerons les dimensions plus loin, divers fabricants proposent des pupitres de dimensions voisines. Quatre trous aux quatre coins permettent une fixation, nous avons utilisé des entretoises collées au fond du châssis, toute autre solution peut être aussi efficace.

La liaison entre le circuit imprimé et les composants du châssis se font par des fils de préférence colorés, la couleur permettra de s'y retrouver nettement plus facilement. Immobilisez de préféren-

ce la sortie des fils pour éviter la cassure au ras du circuit imprimé.

N'oubliez pas de prévoir un peu de jeu pour permettre l'ouverture du coffret sans trop tirer sur les câbles.

Les résistances placées en série avec les diodes sont soudées directement sur ces composants comme le schéma de câblage de la platine le montre. On fera attention à ne pas trop faire chauffer les fils des diodes électroluminescentes, certaines n'aiment pas ce mauvais traitement.

Les composants comme les diodes électroluminescentes sont collés par un adhésif silicone, époxyde ou autre, l'important est d'éviter des débordements en face avant. Le condensateur de

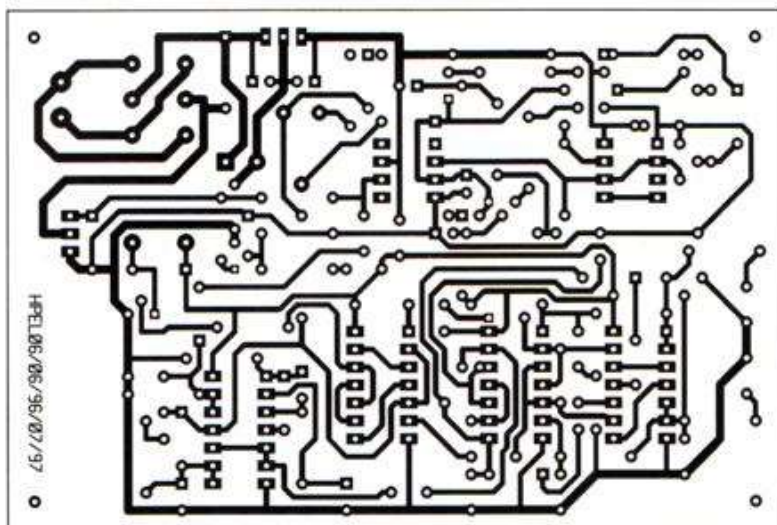


Figure 4 : Circuit imprimé, côté cuivre, échelle 1.

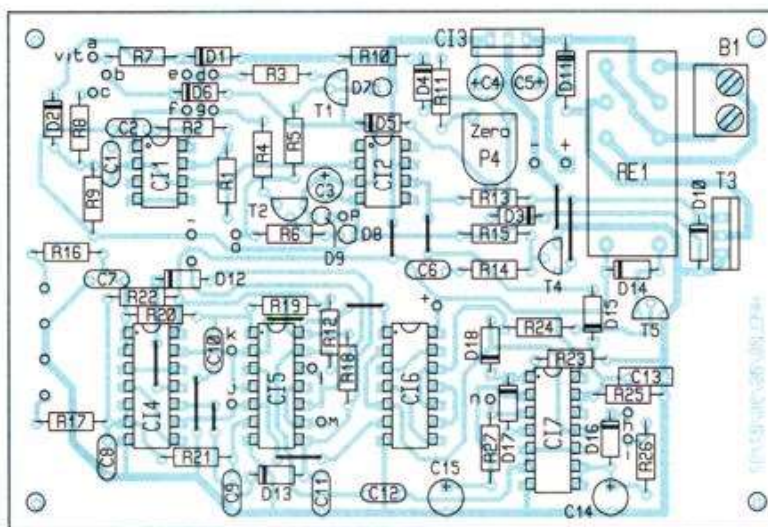


Figure 5 : Implantation des composants.

filtrage de 4700 μ F a été fixé de cette façon ainsi que le pont.

Une mise au point est nécessaire, elle concerne le réglage du potentiomètre de zéro, P4. Pratiquement, on peut le mettre en position centrale pour commencer.

Le zéro n'est pas rigoureusement le même pour le fonctionnement automatique ou manuel, il est impératif d'obtenir une coupure complète du signal de commande de T3, on pourra contrôler au voltmètre continu la présence d'une tension de sortie sur la borne 6 de C12.

Si le zéro complet n'est pas réalisé, on ne pourra pas obtenir de fonctionnement de la temporisation, donc pas de démarrage automatique du train. Si le mode manuel fonctionne et pas le mode automatique, il peut s'agir d'un mauvais réglage de P4. Sur notre prototype, le curseur du potentiomètre est à 13 heures lorsqu'on considère que

la position moyenne est à 12 heures... La simulation du fonctionnement peut être obtenue sans raccordement au réseau, la pression sur les touches d'inversion de marche change d'état les diodes de sens placées près des touches, ainsi que les diodes placées à côté des potentiomètres d'inertie.

La diode de temporisation s'allume dès que la tension de sortie a disparu et se met à clignoter ensuite (l'oscillateur à CD 4093 a le défaut de mettre du temps à prendre son régime de croisière). Lorsque la temporisation est terminée, la diode d'accélération, D22 s'allume et le train repart.

Si la fréquence du découpage vous gêne car on peut entendre le bruit du moteur avant le démarrage de la locomotive, vous pouvez changer la valeur de C1, avec 100 nF, on passe une octave au-dessous, en le divisant par deux une octave au-

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Résistances 1/4W 5 %

- R1, R3, R4 : 100 k Ω
- R2 : 1 k Ω
- R5, R6, R12, R18 : 82 k Ω
- R7 : 3,9 k Ω
- R8 : 1 k Ω
- R9 : 820 Ω
- R10 : 1,5 k Ω
- R11 : 820 Ω
- R13 : 2,2 k Ω
- R14, R15 : 150 k Ω
- R16, R17 : 6,8 k Ω
- R19 : 470 k Ω
- R20, R21, R24 : 15 k Ω
- R22, R23 : 220 k Ω
- R25 : 4,7 M Ω
- R26 : 47 k Ω
- R27 : 2,2 M Ω
- R28, R29, R30, R31 : 6,8 k Ω

Condensateurs

- C1 : 47 nF
- C2 : 4,7 μ F, tantale goutte, 16 V
- C3 : 470nF Céramique
- C4, C5, C11, C9, C10 : 22 nF Céramique
- C5, C6 : 1 μ F chimique radial 25 V
- C7, C8 : 2,2 nF Céramique
- C12 : 10 nF Céramique
- C13 : 47 nF Céramique ou MKT 5 mm
- C14 : 100 μ F, tantale goutte, 10 V
- C15 : 1 μ F, tantale goutte, 25 V
- C16 : 4700 μ F chimique radial 35 ou 40 V

Semi-conducteurs

- C11 : Circuit intégré TLC 555
- C12 : Circuit intégré LF 356
- C13 : Circuit intégré régulateur 7808
- C14, C15, C16 : Circuit intégré CD 4011
- C17 : Circuit intégré CD 4093.
- D1, D3, D5, D6, D12, D13, D14, D15, D16, D17, D18 : Diode silicium 1N4148
- D2 : Diode zener 6,8 V
- D4 : 5,6 V
- D7, D8 : diode électroluminescente jaune
- D9 : diode électroluminescente verte
- D10 : Diode Zener 8,2 V
- D11 : Diode silicium 1N4001
- D19, D20 diode électroluminescente 3 mm
- D21 : diode électroluminescente 3 mm, verte
- D22 : diode électroluminescente 3 mm, rouge
- D23 : diode électroluminescente 3 mm, jaune.
- T1 : Transistor PNP BC 308
- T2, T4, T5 : Transistor NPN BC 548
- T3 : Transistor à effet de champ SIPMOS BUZ 71

Divers

- P1, P2, P5 : Potentiomètre 1 M Ω
- P3 Potentiomètre 4,7 k Ω
- P4 : Potentiomètre ajustable horizontal 4,7 k Ω
- RE1 : Relais double inverseur 12 V, Siemens V23037 AC002-A101.
- Pont 3 à 5 A ou plus, Prise sub-D 9, prise DIN HP, bornier à 9 contacts.
- S1 : Quadruple inverseur 2 positions.
- Coffret pupitre 210 x 140 x 70 mm

dessus. Le mode de fonctionnement manuel conserve l'inertie du démarrage mais le temps d'arrêt dépendra de la vitesse de manipulation du potentiomètre. Nous avons voulu éviter ici la présence d'un commutateur supplémentaire que vous pouvez toujours installer entre la sortie 10 de C15C et le commutateur S1A.

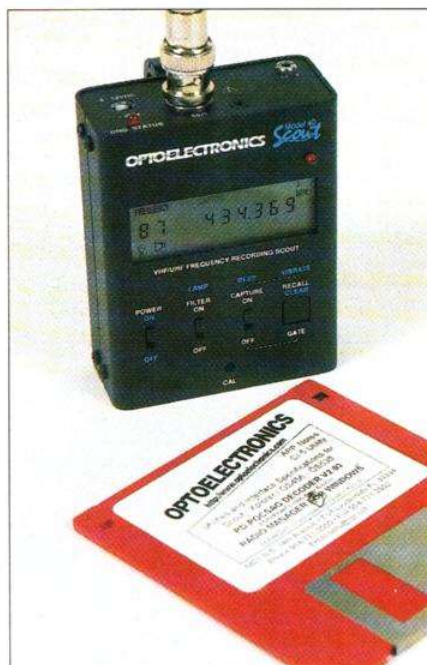
Bonne Route !

E. Lémery

Fréquencemètre à mémoire

Optoelectronics Scout

Fréquencemètre portable et autonome, le Scout sait aussi enregistrer et mémoriser les fréquences qu'il reçoit. Un instrument capable aussi d'aller plus loin comme nous vous invitons à le découvrir et destiné à des applications très particulières dans le domaine de la communication...



Premier point, il tient dans la main... Cette particularité lui permet d'être emporté dans sa poche. Comme il dispose d'une alimentation par accumulateur, il bénéficiera d'une certaine autonomie : 10 heures. La recharge s'opère à partir d'une alimentation capable de délivrer un ampère, un circuit contrôle l'état de charge de la batterie par la méthode ΔV , donc par le suivi de la variation de tension. Si le chargeur délivre une intensité trop faible, la durée de charge sera coupée au bout d'une heure et demie. Cette charge rapide se termine par une charge d'entretien qui complètera éventuellement la charge rapide. Optoelectronics met en scène la séquence d'allumage, la diode clignote au rythme d'un buzzer qui égrène les lettres de Scout en morse... L'afficheur à cristaux liquides est vérifié et rétroéclairé par un panneau électroluminescent, le fonctionnement commence en suivant le mode sélectionné.

Ce fréquencemètre ne travaille pas comme un modèle classique, il analyse tous les signaux

reçus et affiche le résultat pour le signal dont le niveau est situé 10 à 15 dB au-dessus du niveau moyen reçu. Un indicateur de niveau à 16 segments indique le niveau relatif reçu lors de la réception et non pendant la lecture des mémoires. Cet indicateur peut toutefois dévier sans indication de fréquence, c'est le cas de transmissions numériques interdisant l'obtention d'un résultat répétitif. Si vous vous mettez à côté d'un GSM vous n'obtiendrez aucun résultat.

Toute mise en service d'un émetteur dans le voisinage de l'appareil sera instantanément prise en compte dans une bande de fréquence comprise entre 10 MHz et 1,4 GHz. En mode capture, chacune des fréquences sera mémorisées. La capture d'une fréquence sera signalée par le buzzer interne ou, si vous désirez davantage de discrétion, par un vibreur interne constitué d'un moteur électrique déséquilibré, technique chère aux concepteurs de pageurs et autres mobiles. Le type de signal sonore change suivant que le signal aura déjà été mémorisé ou non ; vous serez donc avertis.

La résolution de l'afficheur, autrement dit le temps d'ouverture de la porte peut être sélectionnée entre 10 Hz et 10 kHz, plus la résolution est grande plus le temps de mesure est important car il faut compter davantage d'alternances. Le système travaille par corrélation du résultat de plusieurs mesures successives, il est ainsi possible de mesurer la fréquence d'un émetteur modulé en tout ou rien, comme celle d'un émetteur de radiocommande à condition toutefois que le temps d'émission d'une porteuse pure soit suffisant. Ici, le temps de mesure varie de 0,8 ms à 800 ms, les essais effectués sur un émetteur de radiocommande se sont avérés efficaces sur la résolution de 10 kHz. En mode capture, le fréquencemètre choisit automatiquement la résolution de 1 kHz. Le mode de comptage normal affiche tout ce qui entre dans le fréquencemètre. Dans le mode filtré, un filtre numérique sélectionne les fréquences correspondant réellement à une émission assez stable pour mériter d'être prise en considération. Le processeur affiche alors le dernier résultat de l'analyse.

Le mode capture utilise un algorithme de filtrage numérique pour mesurer la fréquence et envoyer

LES PLUS

- taille réduite
- résolution
- acquisition rapide
- mémorisation
- autonomie

LES MOINS

- prix élevé (voir Cub)

sa valeur numérique dans la mémoire. Cet algorithme évalue statistiquement les mesures pour déterminer la fréquence dominante. L'appareil mémorise aussi l'occurrence des fréquences, chaque retour après une coupure ou atténuation d'une fréquence sera alors considérée comme une nouvelle émission.

La comparaison d'une fréquence avec le contenu de la mémoire demande une interprétation, l'appareil l'effectue ici en tenant compte d'une incertitude de 10 kHz pour décider s'il s'agit d'une nouvelle fréquence ou non.

Lors du rappel des mémoires, le fréquencemètre ne travaille plus mais l'indicateur de niveau reste actif pour indiquer la présence d'un signal.

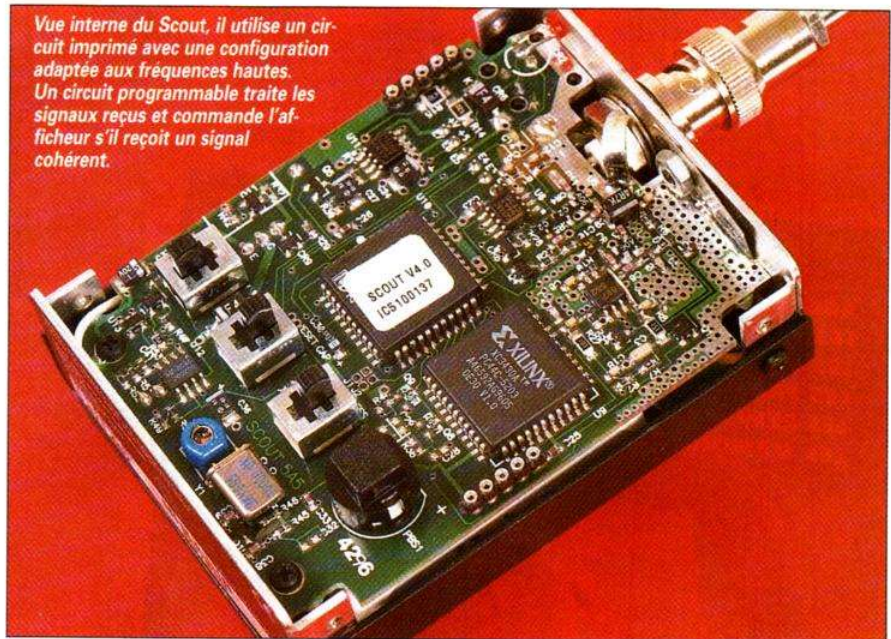
L'une des particularités de cet appareil est sa capacité à s'interfacer avec d'autres. Par exemple, il est prêt pour s'accoupler à un scanner AOR SAC 8000 ou 2700, les modifications à entreprendre dans ces appareils étant expliquées dans le mode d'emploi. Il est également interfaçable avec les appareils ICOM, vous pouvez en effet le programmer pour sortir un signal conforme à l'interface CI-V.

Sa sortie de données numériques sera reliée directement à ces appareils. Dès qu'une station sera reçue, le scanner s'accordera automatiquement sur elle pour une écoute. Le Scout délivre directement des signaux compatibles, il faut toutefois sélectionner l'interface de sortie AR 8000 ou CI-V lors de la mise en service.

Une liaison avec micro-ordinateur permet par logiciel interposé de décharger les fréquences emmagasinées dans la mémoire de l'ordinateur avant de vider les 400 cases du Scout peu rapides à explorer puisqu'il faut balayer toutes les fréquences pour trouver celles qui sont utiles à conserver.

La disquette livrée avec l'appareil contient les logiciels de gestion des fréquences stockées, vous y trouverez aussi des notes d'application en anglais ; attention, ces textes sont comprimés et la décompression ne peut se faire directement sur la disquette pour des raisons d'espace. Les tentatives se soldent par des échecs ! Vous devez donc user de vos astuces informatiques pour y arriver, c'est à dire copier le fichier des notes d'application sur une disquette vide avant d'opérer. Bonne lecture ! Une liste des fréquences utilisées aux USA figure parmi les documents. Vous y trouverez aussi une discussion sur la précision de l'instrument. Opto situe son produit non dans le domaine de la mesure proprement dite mais dans celui de l'identification d'une émission et plus précisément du canal utilisé. Ces derniers étant espacés de plusieurs dizaines de kilohertz, la précision de quelques 5 ppm offerte est suffisante. On ne s'étonnera donc pas de trouver des écarts avec la fréquence théorique d'émetteurs, ces derniers ayant eux aussi leurs tolérances.

Dans la même gamme et avec la même taille, Optoelectronics propose son Cub, un mini-compteur couvrant une plage de fréquences de 1 MHz à 2,8 GHz. De part et d'autre de la fréquence centrale, la sensibilité est réduite, elle culmine à moins de 3 mV (sur 50 Ω). Le Cub dispose d'un système de capture des fréquences analogue à celui du Scout et bénéficie d'une porte de 100 μ s



Vue interne du Scout, il utilise un circuit imprimé avec une configuration adaptée aux fréquences hautes. Un circuit programmable traite les signaux reçus et commande l'afficheur s'il reçoit un signal cohérent.

de durée d'ouverture si vous n'avez pas besoin d'une haute résolution. Plus simple et proposant deux gammes, l'une montant à 250 MHz et l'autre à 2,8 GHz, il est proposé au prix intéressant de 1375 F...

Ces produits à basse impédance d'entrée fonctionnent avec une antenne installée sur leur prise BNC, plusieurs modèles plus ou moins discrets et adaptés à diverses plages de fréquences sont proposés. Le constructeur les complète également de filtres passe-haut, passe-bas et réjecteur de bande MF qui rendront service dans des zones où sont installés des émetteurs puissants.

Technique

L'alimentation utilise des accumulateurs capables d'accepter une charge rapide. La gestion de la charge passe par un circuit spécialisé de Benchmarq, un BQ 2002 associé à un transistor de puissance capable de dissiper l'énergie nécessaire à la charge.

Un microcontrôleur Philips se charge de gérer l'ensemble, il est associé à un circuit programmable Xilinx XC 3430.

Les circuits d'entrée sont installés sur des circuits à plans de masse interconnectés par une multitude de trous, technique adaptée aux fréquences les plus hautes.

Compte tenu de la taille réduite du fréquencemètre, presque tous les composants sont montés en surface avec une qualité US, donc excellente.

Un coffret en acier protège les circuits des agressions extérieures ; si vous avez l'intention de le promener, une housse de protection sera la bienvenue.

Test

La sensibilité mesurée aux environs de 100 MHz est d'environ 350 μ V, les tests effectués à proximité d'émetteurs de 10 mW montrent une portée

voisine de 5 m. La sensibilité se prête à une mesure de proximité. Il est bien sûr possible de prévoir un préamplificateur mais, compte tenu de la très large bande passante du fréquencemètre, et de l'occupation du spectre par des émissions à haut niveau (télévision et radios), les filtres deviendront vite indispensables. Le Scout, comme le Cub, sont des fréquencemètres et non des scanners, rapides à l'acquisition, ils ne perdent pas leur temps à balayer le spectre. Ils constituent donc un outil de travail pour ceux qui ont besoin d'établir des liaisons et qui veulent avoir une idée des fréquences utilisées sur un site, généralement pour des liaisons bidirectionnelles, par exemple talky-walkies ou micros ou intercoms HF, ou ceux qui désirent surveiller une activité radio à proximité d'un émetteur, par exemple des émetteurs CB en voiture. Les possibilités d'acquisition rapide pourront être utiles à un club de radiocommande qui pourra vérifier rapidement les fréquences d'émetteurs même MA, nous l'avons vérifié.

E. Lémery

FICHE TECHNIQUE

Entrée : 50 Ω TOS < 2:1
 Plage : 10 MHz - 1,4 GHz
 Sensibilité : < 1 mV de 30 MHz à 900 MHz
 Temps entre mesures : 10 ms
 Affichage : 10 chiffres
 Base de temps : 10 MHz, ajustable à + 1 ppm
 Dimensions : 94 x 70 x 30,5 mm
 Alimentation : 4 accus Ni-Cd
 Autonomie : 10 h
 Charge : Rapide, avec contrôle Δ V et temps de charge

Prix : SCOUT : 4000 F TTC
 CUB : 1375 F TTC (sans mémoire)
 Distribué par : GES

Du RS 232 au RS 422

Nous avons vu le mois dernier que les circuits d'interface RS 232 les plus anciens, à savoir le célèbre couple 1488 - 1489, étaient assez peu pratiques d'emploi en raison des deux tensions symétriques dont avait besoin le 1488 pour produire de "vrais" niveaux RS 232. Avant la commercialisation de circuits plus modernes dont nous parlerons dans un instant, un certain nombre de solutions plus ou moins imparfaites ont été développées pour tenter de remédier à cela et ce plus particulièrement pour réaliser des cordons d'interface entre nos célèbres Minitel nationaux et des micro-ordinateurs (PC ou Mac).

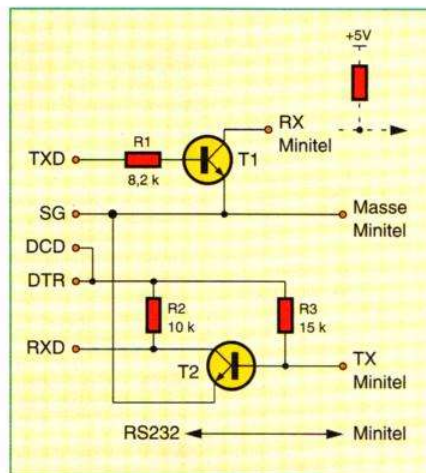


Figure 1 : Schéma de principe de nombreux "câbles" d'interface Minitel - PC.

La liaison série des Minitel

Dès leurs débuts, les terminaux Minitel ont été munis d'une prise dite péri-informatique destinée à permettre leur connexion à divers "périphériques". Cette prise véhicule une liaison série asynchrone parfaitement conforme aux principes que nous avons étudiés précédemment avec son bit de start, sept bits de données, un bit de parité paire et un bit de stop. Qui plus est, la vitesse utilisée est parfaitement normalisée puisqu'elle est de 1200 bauds par défaut, et qu'elle peut être modifiée grâce à une combinaison de touches du clavier pour passer de 300 à 4800 ou 9600 bauds (selon les modèles de Minitel).

Tout serait donc pour le mieux si les niveaux utilisés sur cette liaison étaient à la norme RS 232. Hélas nous sommes en présence de simples niveaux TTL qu'il faut donc convertir si l'on veut relier un Minitel à une interface série normalisée.

Un certain nombre de "câbles" de liaison Minitel - PC ont donc été mis sur le marché pour réaliser cette conversion à des prix et avec des schémas très variables. Résultat, certains fonctionnent à la perfection et d'autres ont un comportement erratique. En voici la raison.

Afin de réaliser des câbles autonomes, c'est à dire n'utilisant aucune alimentation externe, le schéma le plus souvent utilisé, à quelques variantes mineures près, est celui de la figure 1. Dans le sens micro-ordinateur vers Minitel, la conversion de niveaux se passe sans problème puisque T1 transforme les signaux bipolaires RS 232 en signaux TTL tout à fait convenables. En effet, la résistance représentée en pointillés sur cette figure se trouve à l'intérieur du Minitel et assure le rappel au + 5 volts du collecteur de T1. Dans l'autre sens par contre, la conversion est nettement moins correcte. En effet, même si T2 est alimenté en + 9 à + 12 volts par le biais des lignes DCD et DTR de la prise RS 232, son émetteur est à la masse. De ce fait il délivre des niveaux "RS 232" qui n'évoluent que de 0 à + 9 ou + 12 volts et qui ne devraient donc pas être admis par l'interface correspondante puisqu'une descente à - 3 volts, au moins, est nécessaire comme nous l'avons vu le mois dernier.

Fort heureusement, de nombreuses cartes d'interface RS 232, surtout dans le monde des compatibles PC, sont peu regardantes et acceptent ces niveaux "balourds". D'autres, plus conformes à la norme, fonctionnent par contre mal ou pas du tout avec un tel adaptateur. On ne peut pas le leur reprocher !

Le célèbre MAX 232

Il y a déjà quelques années, dès que la technologie des circuits intégrés en a été capable, un circuit d'interface RS 232 est apparu sur le marché et s'est très vite taillé un succès sans précédent : c'est le célèbre MAX 232, produit initialement par Maxim mais disponible aujourd'hui sous forme de nombreuses secondes sources.

Ce circuit, dont le synoptique interne vous est présenté figure 2, contient deux adaptateurs TTL ou CMOS vers RS 232 et deux adaptateurs inverses. Mais aussi et surtout, il intègre deux convertisseurs de tensions statiques capables, avec une seule et unique alimentation + 5 volts, de produire deux tensions symétriques par rapport à la masse de + et - 10 volts. Il peut donc délivrer sans difficulté de véritables niveaux RS 232. Son schéma de mise en œuvre classique vous est présenté sur cette même figure tellement il est simple. La partie adaptation TTL - RS 232 et vice-versa ne demande aucun composant

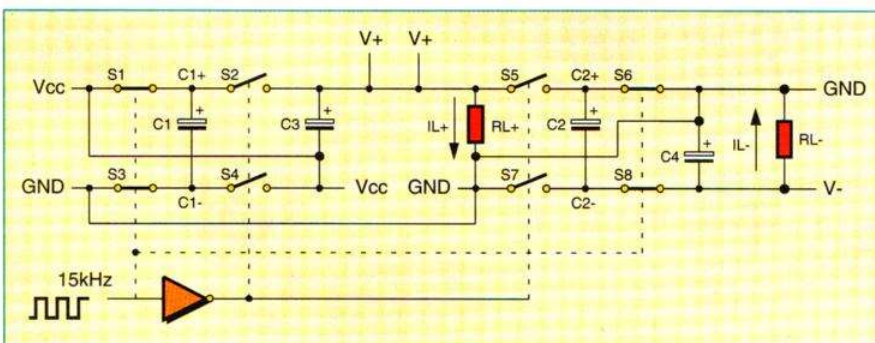


Figure 3 : Schéma de principe d'un convertisseur à pompe de charge.

externe ; seuls quatre condensateurs chimiques de faible valeur sont nécessaires pour les convertisseurs de tension statiques internes.

Ce circuit est aujourd'hui très utilisé, et ce d'autant que son prix a chuté vertigineusement depuis sa première mise sur le marché puisqu'il s'établit à environ 15 francs unitaire (et bien moins lors d'achats en quantités).

Le secret de la pompe de charge

L'intérêt du MAX 232 réside, vous l'avez compris, dans ses deux convertisseurs de tension internes. Ceux-ci ne font appel qu'à de simples condensateurs externes grâce au procédé de conversion dit à "pompe de charge" (charge pump en bon anglais) ou encore à transfert de charge. Sous son aspect un peu miraculeux, ce procédé est pourtant fort simple et la figure 3 va nous permettre de comprendre comment il fonctionne.

Un oscillateur interne à moyenne fréquence (15 kHz dans le cas du MAX 232) commande divers commutateurs électroniques réalisés avec des transistors MOS. Ces commutateurs peuvent donc, en première approximation, être considérés comme quasiment parfaits.

Examinons la partie gauche de la figure 3 qui fabrique la tension positive de 10 volts. Lorsque le signal d'horloge est au niveau bas, S1 et S3 sont fermés ce qui charge C1 sous +5 volts. Lorsque le signal d'horloge est au niveau haut, S1 et S3 sont ouverts et S2 et S4 sont fermés. Ceci a pour effet de placer C1 en série avec la tension d'alimentation Vcc. Comme C1 est chargé sous +5 volts et que Vcc fait déjà +5 volts on dispose donc bien de +10 volts sur V+. Par ailleurs, le condensateur C3 se charge à cet instant sous +5 volts puisqu'il se trouve placé en parallèle sur C1.

A l'état bas suivant, S1 et S3 se ferment à nouveau et S2 et S4 s'ouvrent. C1 se recharge donc sous +5 volts mais la tension présente sur V+ ne disparaît pas puisque C3 la maintient présente. Le processus peut ensuite se répéter indéfiniment. Le principe de génération de la tension négative repose sur un processus analogue mais nécessite ; pour être bien compris, un examen soigneux des polarités de charge des condensateurs. A l'état haut du signal d'horloge, S5 et S7 sont fermés et C2 se charge alors sous la tension de +10 volts produite par le convertisseur positif. A l'état bas qui fait suite, S5 et S7 s'ouvrent et S6 et S8 se ferment. C4 est alors à son tour chargé sous +10 volts grâce à la charge que lui transfère C2 mais, du fait de son mode de connexion (armature positive à la masse du MAX 232), une tension de -10 volts par rapport à la masse est disponible sur la borne V- du convertisseur. Le processus se répète ensuite inlassablement.

Comme vous pouvez le constater, tout cela est fort simple et logique et le fonctionnement correct du convertisseur est assuré tant que la consommation de courant sur les sorties V+ et V- reste raisonnable afin de ne pas décharger trop vite les condensateurs. Pour respecter les contraintes de la norme RS 232, et compte tenu

de sa fréquence de commutation interne de 15 kHz, le MAX 232 utilise des condensateurs de 10 à 22 µF.

De mieux en mieux avec le MAX 233

Même s'il est un peu moins connu que son prédécesseur le MAX 232 ; le MAX 233 en est une amélioration importante puisque, comme le montre son schéma de mise en œuvre présenté figure 4, il ne lui faut plus aucun condensateur externe. En contrepartie, son boîtier est un peu plus encombrant puisque c'est un DIL à 20 pattes (contre 16 pour le MAX 232) et le prix est un peu plus élevé. Néanmoins, c'est un circuit que l'on rencontre de plus en plus souvent, en raison du gain de place et de la simplification de tracé du circuit imprimé qu'il permet grâce à la disparition des quatre chimiques.

Il fonctionne bien évidemment comme le MAX 232 mais intègre les condensateurs sur la puce. Comme on ne sait pas réaliser, sous forme intégrée, des capacités de forte valeur, celles-ci sont beaucoup plus faibles que celles des chimiques externes du MAX 232 et, pour que le courant disponible en sortie des convertisseurs soit suffisant, l'oscillateur de conversion fonctionne à fréquence plus élevée.

Une liaison RS 232 isolée

Malgré ses nombreux avantages, la liaison RS 232 présente un inconvénient qui, s'il n'est pas gênant en milieu bureautique ou électronique classique, peut vite s'avérer majeur en milieu industriel. En effet cette norme n'assure aucun isolement galvanique entre les équipements connectés or, dans certains environnements industriels, des tensions de mode commun existent entre les appareils ; tensions qui peuvent être très importantes et dépendantes du secteur. La connexion de tels équipements par une liaison RS 232 normale provoque alors, au mieux le déclenchement d'un disjoncteur différentiel et au pire la destruction d'une ou plusieurs des interfaces RS 232 mises en cause.

Il faut savoir qu'une solution à ce problème existe et consiste à faire appel à des photo-coupleurs mais, plutôt que de construire une "usine à gaz", mieux vaut faire appel à un circuit Maxim (et oui encore !) : le MAX 252.

Ce circuit, introduit récemment sur le marché, est une petite merveille technologique qui justifie à elle seule une présentation, sinon complète, du moins relativement détaillée. Nous sommes en

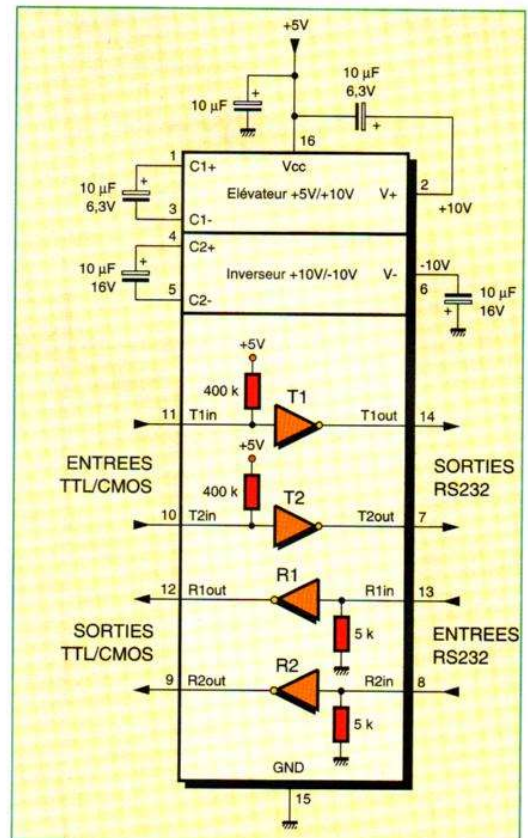


Figure 2 : Synoptique interne d'un MAX 232.

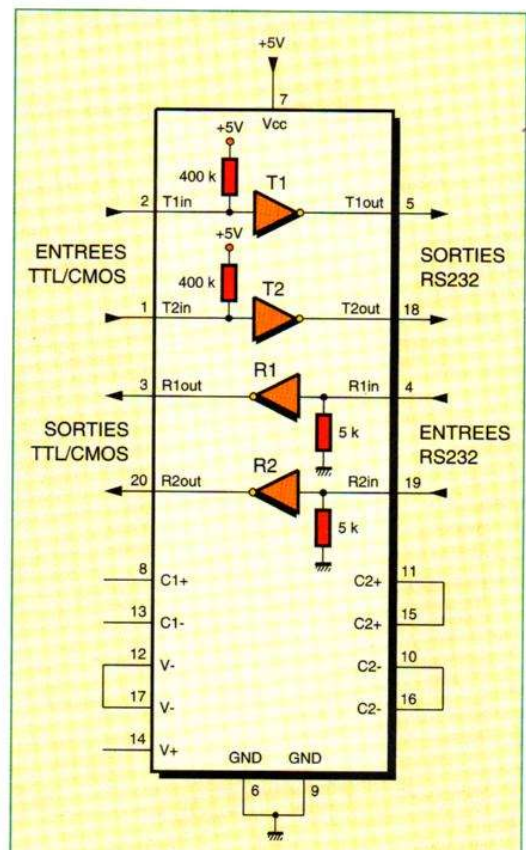


Figure 4 : Le MAX 233 n'a plus besoin de condensateurs externes.

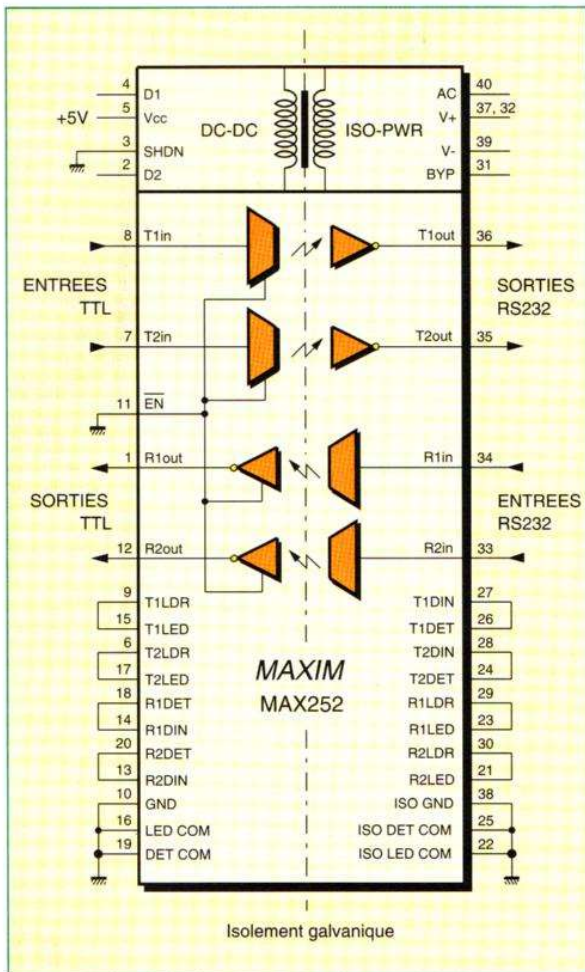


Figure 5 : Une liaison RS 232 isolée ; c'est possible avec le MAX 252.

effet quasiment certains que, lorsque vous le connaissez, vous lui trouverez de nombreuses applications.

La figure 5 présente son synoptique interne simplifié qui mérite quelques commentaires, surtout lorsque l'on sait que ce composant est un véritable circuit intégré proposé dans un boîtier DIL 40 broches tout ce qu'il y a de plus normal. En particulier, et contrairement à certains circuits presque identiques fonctionnellement parlant mais qui sont de type hybride, ce boîtier ne présente aucune surépaisseur.

Comme vous pouvez le voir sur la partie centrale du synoptique, le MAX 252 renferme deux récepteurs de signaux logiques TTL qui commandent chacun une diode électroluminescente infrarouge. En face se trouvent placés deux phototransistors, constituant ainsi des photo-coupleurs. Ces derniers sont suivis par des émetteurs délivrant des signaux logiques à des niveaux compatibles RS 232.

Réciproquement, et sous cet ensemble, se trouvent placés deux récepteurs de signaux RS 232 qui, après passage par les mêmes types de photo-coupleurs, commandent deux émetteurs de signaux logiques TTL.

Cet ensemble de huit portes et de quatre photo-coupleurs constitue donc un moyen de liaison

avec isolation galvanique des signaux, un peu à la manière de la boucle de courant vue dans nos précédents articles. Mais ce n'est pas là la partie la plus innovante du MAX 252.

En effet, les deux "côtés" de ce circuit doivent être alimentés et, comme il n'était pas question pour le fabricant d'imposer aux utilisateurs du circuit de faire appel à deux sources d'alimentation différentes, il a intégré dans le MAX 252 un convertisseur de tension statique isolé par trans-

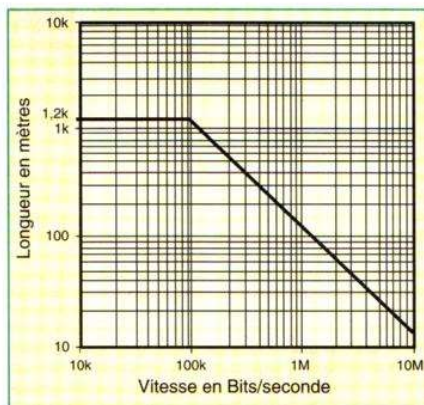


Figure 6 : Relation longueur maximum de liaison - vitesse de transmission pour une liaison RS 422.

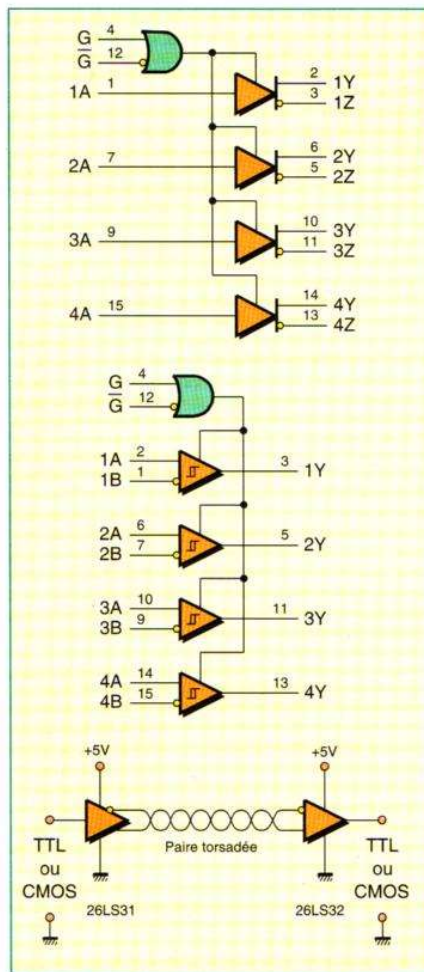


Figure 7 : Le "couple" classique des liaisons RS 422 : le 26LS31 et le 26LS32.

formateur. Ainsi, comme le montre la partie haute de cette même figure 5, il suffit d'alimenter le côté gauche du MAX 252 sous une tension unique de 5 volts pour que, grâce à ce convertisseur interne, isolé par transformateur répétons-le, la partie droite du circuit soit également alimentée.

On réalise bien ainsi une isolation galvanique totale entre les deux "côtés" du circuit comme le schématise d'ailleurs le trait pointillé figurant sur le synoptique. Compte tenu de l'intégration du circuit dans un classique boîtier DIL à 40 pattes et des nécessaires contraintes physiques qui en découlent, la tension d'isolement garantie entre les deux "côtés" du circuit est de :

- 130 volts efficaces de manière permanente ;
- 1260 volts efficaces pendant une durée maximale d'une minute ;
- 1520 volts efficaces pendant une durée maximale d'une seconde.

On le voit il s'agit là de résultats tout à fait remarquables et propres à satisfaire de nombreuses situations et ce d'autant plus que ce circuit est proposé sur le marché à un prix parfaitement abor-

dable de 250 francs unitaire environ !

Plus vite et plus loin !

Malgré ses nombreux avantages et son universalité, la norme RS 232 présente quelques limitations quant à la longueur maximum qu'elle peut atteindre mais aussi quant à sa vitesse de travail maximum. En effet, si l'on veut rester en conformité avec ses spécifications, il ne faut pas dépasser 17 mètres et une vitesse de 20 000 bits par seconde.

D'autres normes ont donc peu à peu vu le jour et, sans vouloir les détailler toutes, il nous semble important de vous présenter rapidement la norme RS 422 qui commence à faire quelques incursions dans le domaine de la micro-informatique grand public.

La principale originalité de cette norme est de faire appel à une liaison de type différentiel pour tous les signaux qu'elle véhicule comme cela est schématisé figure 7. A nombre de signaux égal, elle est donc quasiment deux fois plus "gourmande" en fils que la norme RS 232 mais, en contrepartie, elle supporte une longueur de liaison maximum de 1200 mètres et une vitesse de transfert maximum de 10 Mégabits par seconde !

En fait, et pour être tout à fait exact, la norme RS 422 n'autorise pas simultanément longueur et vitesse maxima. Un graphe précise la relation entre ces deux paramètres ; graphe reproduit en figure 6. Appréciez tout de même les 100 kilobits par seconde permis jusqu'à 1200 mètres de longueur de liaison !

Compte tenu de son caractère différentiel, et pour préserver ses bonnes caractéristiques, la liaison RS 422 fait appel à du câble à paires torsadées ; câble pouvant être ou non muni d'un blindage global. Afin de vous permettre une comparaison facile, tant des performances que des niveaux électriques utilisés, le tableau 1 résume les caractéristiques principales des normes RS 232 et RS 422. Contrairement à la norme RS 232 qui spécifie tout à la fois des niveaux électriques et des signaux de contrôle, la norme RS 422 ne spécifie que des niveaux électriques. Libre donc à l'utilisateur de l'employer pour véhiculer seulement les signaux de données (avec un protocole XON - XOFF à la clé comme nous l'avons vu précédemment) ou de l'utiliser également pour des signaux de contrôle.

Les circuits d'interface "standards"

Comme pour la norme RS 232, et afin d'en faciliter la mise en œuvre, des circuits d'interface à la

Paramètre	RS 232	RS 422
Type de liaison	Asymétrique	Symétrique (différentielle)
Longueur maximum	17 m	1200 m
Vitesse maximum	20 000 bits par seconde	10 Mégabits par seconde
Tension minimum en charge	+/- 5 à +/- 15 V	2 V
Seuils du récepteur	+/- 3 V	+/- 0,2 V
Tension maximum à l'entrée du récepteur	+/- 25 V	+/- 12 V

Tableau 1 : Principales caractéristiques des liaisons RS 232 et RS 422.

norme RS 422 ont très vite été mis sur le marché. Même si le choix est plus vaste et moins standardisé que pour la norme RS 232, un couple de circuits fait tout de même figure de référence : ce sont les 26LS31 et 26LS32 produits initialement par AMD mais disponibles aujourd'hui en seconde source chez de nombreux fabricants.

Comme le montre la figure 7 qui présente tout à la fois leur synoptique et leur mode d'utilisation, on peut difficilement imaginer plus simple. Les deux circuits sont en effet monotension 5 volts et sont compatibles TTL en entrée (ou sortie selon le circuit choisi). Des versions faible tension fonctionnant sous 3,3 volts pour être précis, sont même disponibles aujourd'hui, plus particulièrement pour les applications dans les PC portables où cette tension est fréquente.

Remarquez que ces circuits disposent de deux entrées de validation ; en effet, la norme RS 422 autorise une connexion sous forme de bus des cir-

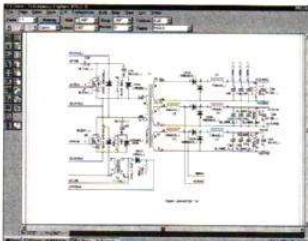
cuits d'interface. Il faut donc bien être en mesure de valider, à un instant donné, la seule paire émettrice - réceptrice concernée par l'échange en cours.

Encore plus loin (mais moins vite !)

Dans de nombreuses situations, ce n'est pas en mètres ou en centaines de mètres que se mesure la distance entre deux équipements informatiques mais en kilomètres, voire même en centaines ou milliers de kilomètres (un échange de fax entre la France et les Etats Unis par exemple !). Dans ces conditions il est évident qu'une liaison directe n'est plus possible. Il faut alors recourir aux modems dont nous verrons les grands principes dans notre prochain numéro.

C. Tavernier

Attention à tous les amateurs d'électronique

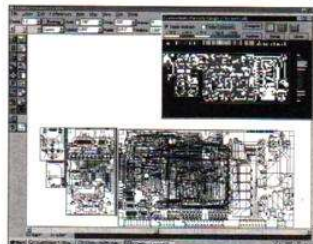


La conception de circuits imprimés avec éditeur de schémas pour moins de 500 FF !!!

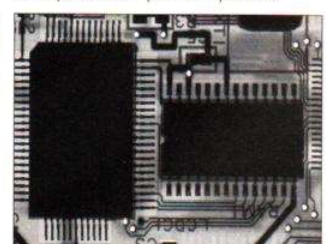
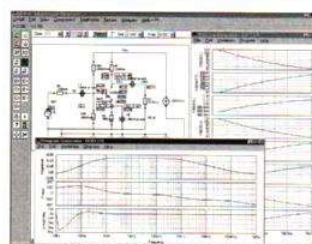
EDWIN NC

FRANCETECHNIC s.a.r.l.

8, rue E. Delesalle 59110 LA MADELEINE
Tél 03 20 63 73 65 • Fax 03 20 63 73 66
E-mail 106537.2357@CompuServe.com



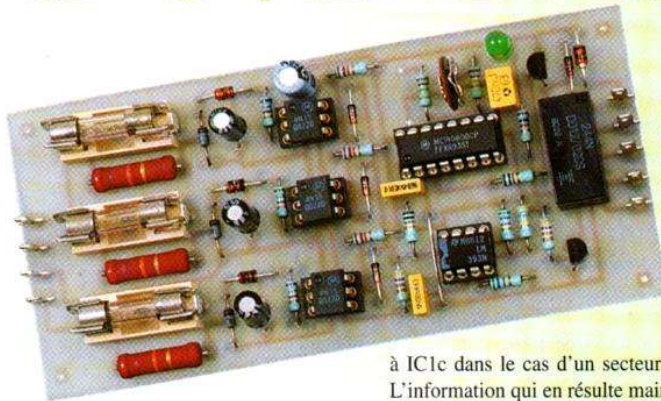
Pour éviter tout malentendu, il n'y a aucune différence entre le logiciel industriel de 40.000.-FF et la version "NC", la différence réside uniquement dans la licence. En d'autres mots, l'industrie amortit le développement et le particulier peut en profiter.



Conception / Schémas / Simulateurs / Autorouteur / Analyse Thermique pour moins de 2000 FF.
Parlant du meilleur prix!

Flash réalisations

DÉTECTEUR DE DÉFAILLANCE SECTEUR



A quoi ça sert ?

La majorité des alarmes anti-intrusion repose sur une alimentation secteur sauvegardée par batterie. L'autonomie qui en résulte n'est souvent que de quelques heures et, dans le meilleurs des cas, d'un jour ou deux. Autant dire que de telles alarmes sont vulnérables dès que l'on doit s'absenter plusieurs jours, lors des vacances par exemple. Par ailleurs, une défaillance de longue durée du secteur peut avoir de graves conséquences sur l'habitat : arrêt du chauffage avec gel des tuyaux l'hiver ou bien encore détérioration du contenu d'un congélateur par exemple. Notre montage surveille donc le secteur, qu'il soit monophasé ou triphasé, et déclenche une alarme (l'idéal étant bien sûr un composeur téléphonique) dès que le

secteur est absent depuis plus d'une demi-heure à une heure. La personne ainsi prévenue, que ce soit vous-même, un ami ou un voisin peut alors prendre toutes les dispositions utiles. En outre, notre montage étant un dispositif de sécurité, il est conçu de telle façon qu'une défaillance éventuelle d'un de ses composants déclenche l'alarme.

Comment ça marche ?

La présence du secteur est détectée par le photocoupleur IC1a ou par les photocoupleurs IC1a

à IC1c dans le cas d'un secteur EDF triphasé. L'information qui en résulte maintient IC2 dans un état tel que sa sortie est au niveau logique haut. Cela fait allumer la LED1 indiquant ainsi que tout est normal mais maintient également à l'arrêt l'oscillateur contenu dans IC3 via sa patte de reset.

De ce fait les compteurs également contenus dans IC3 sont eux aussi à l'arrêt et T2 reste saturé maintenant le relais RL1 collé. Le montage est alors dans son état normal.

Dès que l'une au moins des phases disparaît, la sortie de IC2 change d'état, la LED1 s'éteint à titre de simple information visuelle et IC3 est libéré. Les compteurs qu'il contient se mettent alors en marche et la sortie Q14 passe au niveau logique haut au bout d'un temps réglable par P1

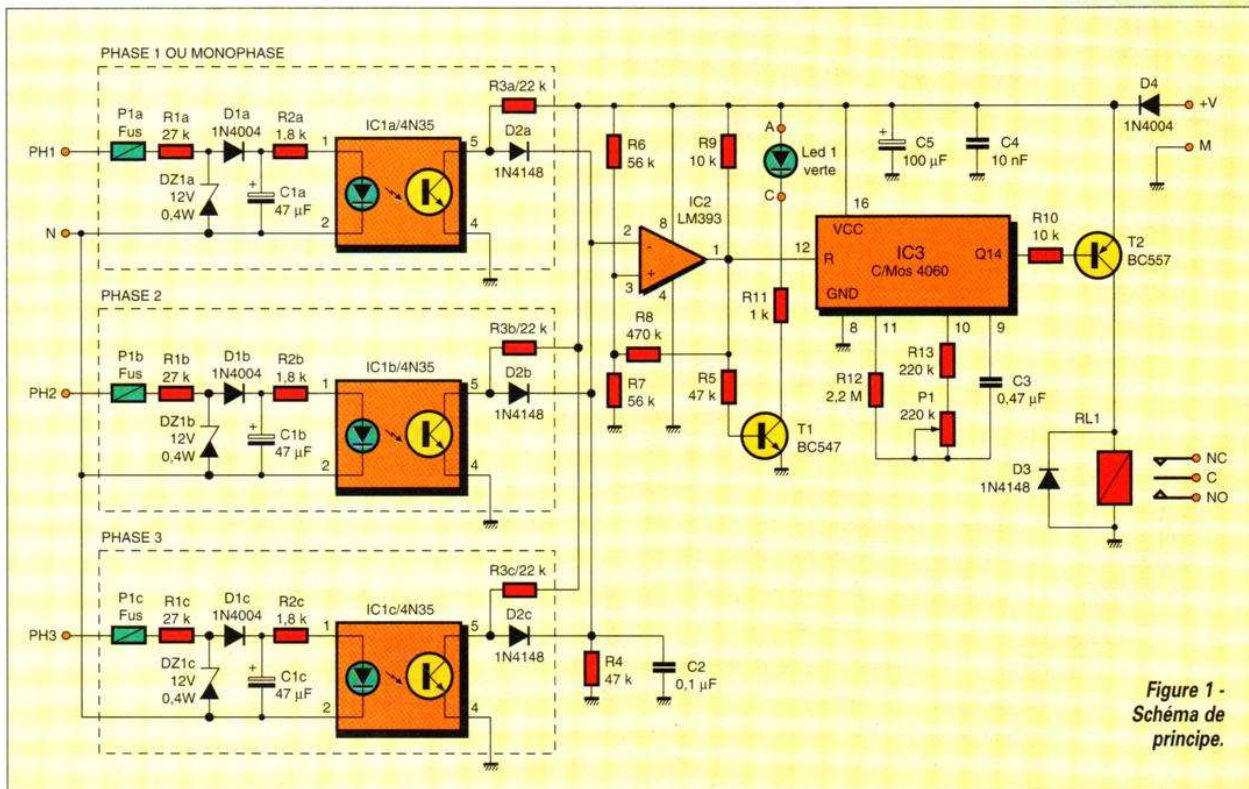


Figure 1 - Schéma de principe.

REALISATIONS « FLASH »

réalisation flash

d'une demi-heure à une heure environ. Le relais RL1 décolle et peut agir sur l'alarme de votre choix.

L'alimentation du montage est prélevée sur la batterie de 12 volts de l'alarme associée ; la diode D4 le protégeant de toute inversion de polarité.

La réalisation

Le circuit imprimé proposé supporte tous les composants de la version triphasée. En monophasé, vous ne monterez évidemment qu'un des sous ensembles de détection de présence secteur et vous en tiendrez compte également lors de l'approvisionnement des composants.

Le fonctionnement est immédiat et le seul réglage nécessaire est celui de P1 en fonction du temps au bout duquel vous voulez que votre montage réagisse. En présence du secteur (des trois phases en triphasé), la LED1 doit être allumée et le relais RL1 doit être collé. Dès que le secteur (ou une phase au moins en triphasé) dis-

paraît, la LED doit s'éteindre. Le relais ne décolle par contre qu'une demi-heure à une heure après selon la valeur de P1.

Attention ! Compte tenu du principe du montage, il ne cumule pas les disparitions successives du secteur. Ainsi, dix coupures de six minutes ne correspondent pas à une coupure d'une heure. On ne risque pas ainsi de fausse alarme par temps d'orage par exemple ou lors de courtes pannes dues à l'EDF.

La partie alarme du montage est évidemment totalement isolée du secteur EDF grâce à la présence des photocoupleurs ; elle peut donc être reliée sans précaution particulière à la centrale d'alarme ou au composeur téléphonique de votre choix. Vous ferez attention par contre lors des essais car le secteur est présent sur les portefusibles aisément accessibles à des doigts imprudents tant que le montage n'est pas mis en boîte. Dernière précision, les résistances R1a, R1b et R1c chauffent de façon assez importante. C'est normal et la puissance retenue leur permet de supporter cela sans dommage. Résistez

donc à l'envie de les toucher " pour voir " ; il vous en cuirait, au propre comme au figuré !

C. Tavernier

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Résistances 1/4 W 5 %

- R1a, R1b, R1c : 27 k Ω , 3 W
- R2a, R2b, R2c : 1,8 k Ω
- R3a, R3b, R3c : 22 k Ω
- R4, R5 : 47 k Ω • R6, R7 : 56 k Ω
- R8 : 470 k Ω • R9, R10 : 10 k Ω
- R11 : 1 k Ω • R12 : 2,2 M Ω
- R13 : 220 k Ω

Condensateurs

- C1a, C1b, C1c : 47 μ F, 25 V chimique radial
- C2 : 0,1 μ F mylar
- C3 : 0,47 μ F mylar
- C4 : 10 nF mylar
- C5 : 100 μ F 25 V chimique radial

Semiconducteurs

- IC1a, IC1b, IC1c : 4N35
- IC2 : LM 393
- IC3 : 4060 CMOS
- T1 : BC 547, 548, 549
- T2 : BC 557, 558, 559
- D1a, D1b, D1c, D4 : 1N 4004
- D2a, D2b, D2c, D3 : 1N 914 ou 1N 4148
- DZ1a, DZ1b, DZ1c : Zener 12 V, 0,4 W
- LED1 : LED verte

Divers

- PF1a, PF1b, PF1c : porte-fusible T20 pour circuit imprimé
- F1a, F1b, F1c : fusibles T20 sous tube verre de 100 mA
- RL1 : relais miniature 1 RT, bobine 12 V Fujitsu FBR 244 ou équivalent
- P1 : potentiomètre ajustable vertical de 220 k Ω
- Supports de CI : 1 x (3 x) 6 pattes, 1 x 8 pattes, 1 x 16 pattes

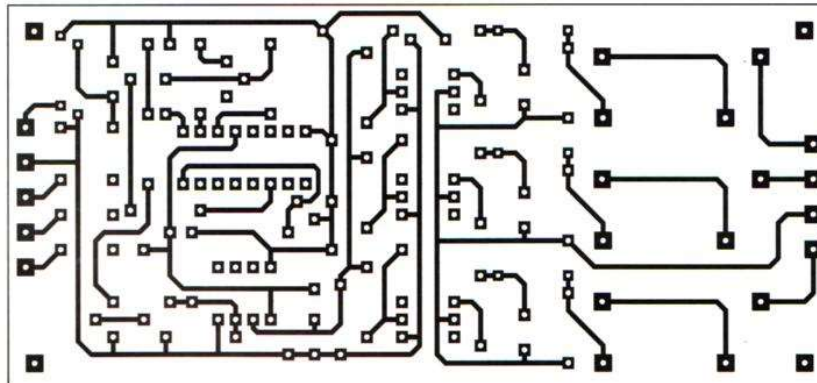


Figure 2 : Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

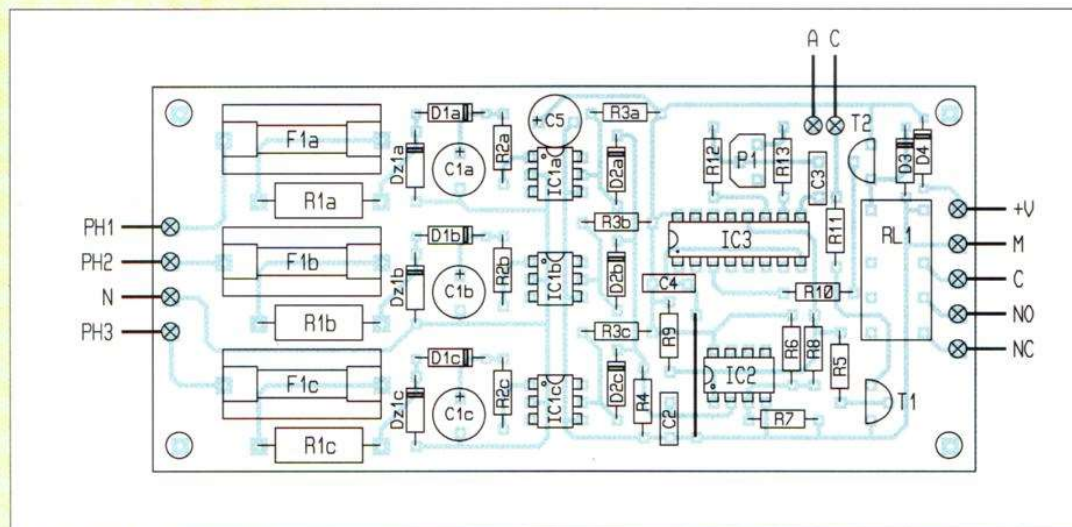


Figure 3 : Implantation des composants.

CHARGEUR DE BATTERIE ANTI EFFET MEMOIRE

A quoi ça sert ?

Vous le savez sans doute, au moins pour l'avoir constaté, les batteries Cadmium-Nickel sont affectées d'un défaut que l'on appelle très souvent effet mémoire et qui conduit à une diminution progressive de leur capacité apparente. Cet effet est d'autant plus flagrant que l'on recharge souvent une batterie qui est loin de sa décharge complète ce qui se produit plus particulièrement avec les caméscopes pour lesquels on désire généralement bénéficier d'une batterie toujours prête à "faire feu". Un remède à cet effet consiste à toujours décharger une batterie avant de la recharger ce qui, il faut bien en convenir, n'est pas vraiment facile à réaliser.

Certains appareils récents sont aujourd'hui livrés avec des chargeurs réalisant automatiquement une telle opération mais ils restent encore l'exception aussi avons-nous pensé que vous apprécieriez, notre montage.

Il est en effet conçu pour décharger puis recharger, dans les meilleures conditions possibles, toute batterie Cadmium-Nickel de 6 volts (ou 7,2 volts moyennant le remplacement de deux résistances) de 1200 mA.h de capacité.

Il convient ainsi à beaucoup de caméscopes mais aussi à de nombreuses voitures radiocommandées.

Comment ça marche ?

Le coeur du chargeur proprement dit est un MAX 713 de Maxim qu'il n'est presque plus utile de présenter d'autant que nous l'avons déjà

utilisé dans cette rubrique par le passé. Il est ici programmé pour effectuer une charge rapide (courant égal à C/2) d'une batterie de 5 éléments (strap en place) ou 6 éléments (strap enlevé) au Cadmium-Nickel.

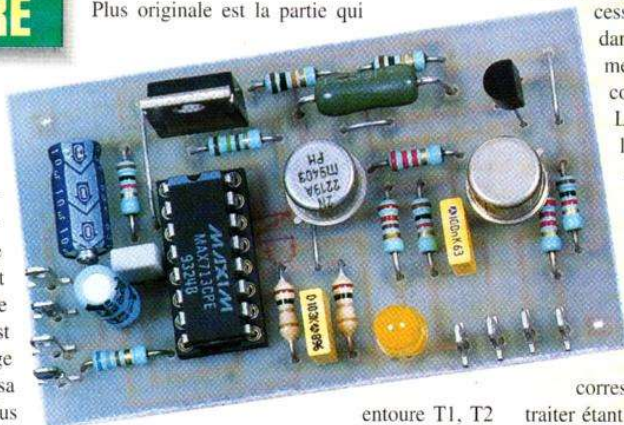
Plus originale est la partie qui

sante (5 volts pour une batterie de 6 volts et 6 volts pour une batterie de 7.2 volts), le circuit intégré IC2 maintient T1 saturé. Dès que la tension chute en dessous de ce seuil, IC2 se bloque, bloquant à leur tour T1 et T2 et arrêtant le processus de décharge à un niveau sans danger pour la batterie. La charge commence alors automatiquement sous le contrôle de IC1.

La LED 2 indique par son allumage le déroulement de la phase de décharge tandis que LED1 indique que la charge est en cours.

La réalisation

La première chose à faire est de choisir les valeurs de R8 et R9 correspondant à la tension de batterie à traiter étant entendu que vous pouvez très bien prévoir un commutateur si vous souhaitez travailler avec les deux types de batteries prévues. Le montage ne présente aucune difficulté avec le circuit imprimé proposé. L'alimentation est à confier à un bloc secteur "prise de courant"



entoure T1, T2 et IC2. Elle constitue en effet le circuit de décharge automatique de la batterie. Un appui sur le poussoir sature T2 qui sature à son tour T1 et décharge la batterie dans la résistance R9. Tant que la tension aux bornes de R9 est suffi-

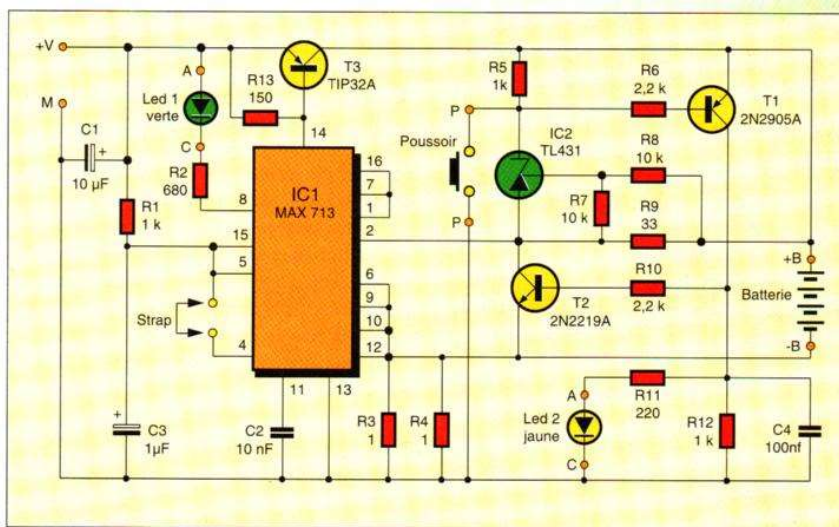


Figure 1 : Schéma de notre montage.

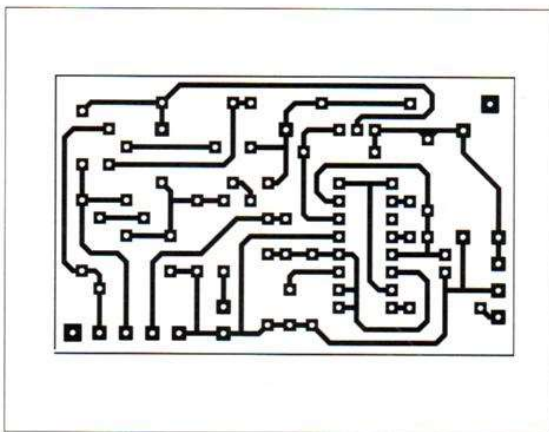


Figure 2 : Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

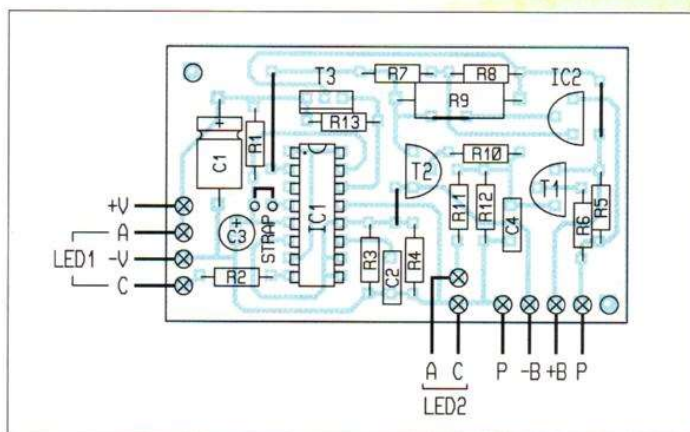


Figure 3 : Implantation des composants.

capable de délivrer de 9 à 12 volts sous un courant de 500 mA. Attention lors du choix de ce bloc ; certains fabricants sont très optimistes quant au courant que peut théoriquement fournir leur produit...

Pour un usage intensif, et si la tension délivrée, par votre bloc secteur dépasse 9 volts, munissez T3 d'un radiateur.

Une petite plaque de dural ou un radiateur du commerce de quelques cm² de surface suffit amplement.

Le fonctionnement est immédiat et, pour le vérifier, il suffit de relier le montage au secteur puis d'y connecter une batterie non complètement déchargée. L'appui sur le poussoir doit faire allumer LED 2 et elle doit rester allumée lors du relâchement du poussoir. Si ce n'est pas le cas, et sauf erreur de câblage ou composant défectueux, c'est que votre batterie est déjà déchargée en dessous du seuil requis par le montage.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Résistances 1/4 W 5 %	• R9 : 33 Ω 3 W (batterie 6 V) ou 39 Ω 3 W (batterie 7,2 V)	• C3 : 1 µF 25 V chimique radial	• LED 2 : LED jaune
• R1, R5, R12 : 1 kΩ	• R11 : 220 Ω	Semi-conducteurs	Divers
• R2 : 680 Ω	• R13 : 150 Ω	• IC1 : MAX 713	• Support 16 pattes pour IC1
• R3, R4 : 1 Ω	Condensateurs	• IC2 : TL 431	• Poussoir un contact travail
• R6, R10 : 2,2 kΩ	• C1 : 10 µF 25 V chimique axial	• T1 : 2N 2905A	• Picots pour strap au pas de 2,54 mm et cavalier dse court-circuit
• R7 : 10 kΩ	• C2 : 10 nF mylar	• 2N 2219A	
• R8 : 10 kΩ (batterie 6 V) ou 15 kΩ (batterie 7,2 V)		• T3 : TIP 32 A, B ou C	
		• LED 1 : LED verte	

Une fois la décharge terminée, c'est à dire dès que LED2 s'éteint, la phase de charge commence ce que matérialise l'allumage de LED1. En fin de charge, il n'est pas utile d'enlever la batterie car IC1 réduit automatiquement le courant de charge et ne laisse plus alors circuler qu'un faible courant d'entretien, sans danger pour la batterie et évitant son auto-décharge.

Précisons pour finir que des batteries souffrant déjà d'un effet mémoire prononcé peuvent parfois être "ressuscitées" par plusieurs passages successifs sur ce chargeur grâce à la répétition des cycles décharge - charge que cela provoque.

C. Tavernier

(D'après une idée d'application Maxim.)

BOOSTER AUTO DIFFÉRENTIEL DE FORTE PUISSANCE

A quoi ça sert ?

Pour obtenir une puissance de sortie importante en automobile il n'existe malheureusement pas beaucoup de solutions et, même si certains autoradios annoncent des watts comme s'il en pleuvait, ce n'est bien souvent qu'à coup d'artifices de mesure qui ne changent évidemment rien au résultat auditif final.

Si l'on ne veut pas se lancer dans la réalisation d'un convertisseur statique d'alimentation afin d'élever la tension de la batterie, seule solution pour disposer réellement de plus de puissance, il ne reste guère que la solution de l'amplificateur en H c'est à dire où le haut-parleur est branché entre les sorties de deux amplificateurs alimentés en opposition de phase. Il "voit" ainsi une tension double de celle disponible normalement et délivre donc une puissance quadruple... en théorie.

Les fabricants de circuits intégrés rivalisent de prouesses technologiques pour diminuer la chute de tension dans les transistors de puissance de ces amplificateurs en H afin que ce quadruplement de puissance ne reste pas seulement un chiffre théorique mais devienne bien réel. C'est le cas avec le circuit que nous utilisons aujourd'hui mais qui présente une autre particularité : si on le désire, son entrée est différentielle.

C'est à dire que si vous avez déjà dans votre voiture un autoradio dont les étages de sortie sont en H (reconnaisable à ce qu'aucune borne des haut-parleurs n'est reliée à la masse) il peut se

brancher directement aux bornes de ces derniers. Comme il est très compact, vous pouvez alors très bien mettre un booster par haut-parleur et multiplier ainsi par deux, voir même par quatre, la puissance totale disponible, et ce quasiment sans avoir à modifier le câblage existant.

Comment ça marche ?

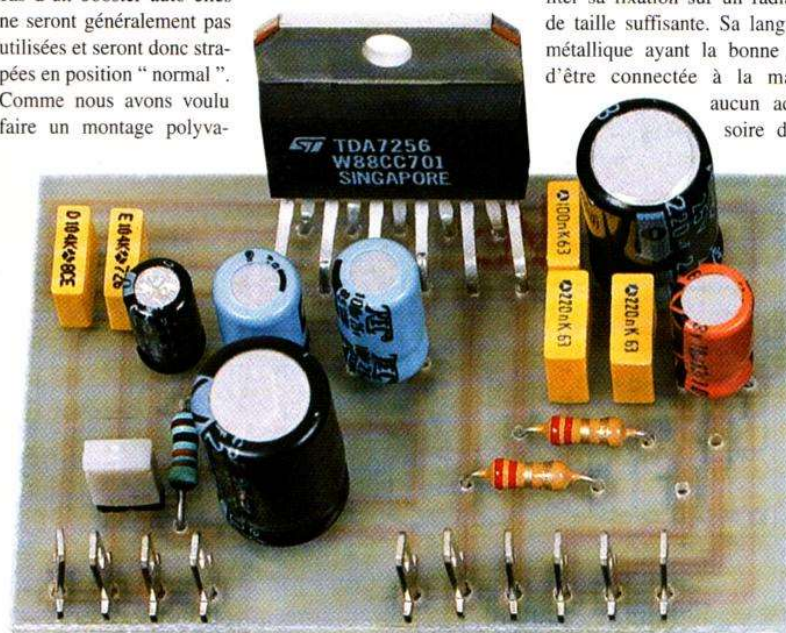
Un seul circuit est utilisé : un TDA 7256 de SGS-Thomson dont le prix est dérisoire eu égard aux performances. L'entrée différentielle est bien visible sur le schéma étant entendu qu'une liaison à la masse au moyen d'un strap prévu sur le CI la transforme en entrée "normale". Des entrées de commande d'attente et de silencieux sont également disponibles. Dans le cas d'un booster auto elles ne seront généralement pas utilisées et seront donc strappées en position "normal". Comme nous avons voulu faire un montage polyvalent, nous les avons néanmoins prévues.

Malgré le faible nombre de composants utilisés, l'amplificateur est performant et délivre 30 watts efficaces sur 2 ohms à 10 % de distorsion et 20 watts efficaces à moins de 1 % de distorsion. Il est protégé contre tous les ennuis possibles :

- charges inductives ;
- court-circuit du haut-parleur, d'une sortie à la masse ou d'une sortie à l'alimentation ;
- masse flottante ;
- échauffement excessif.

La réalisation

Aucune difficulté n'est à prévoir avec le circuit imprimé proposé. Le TDA 7256 est évidemment monté en bordure de celui-ci afin de faciliter sa fixation sur un radiateur de taille suffisante. Sa languette métallique ayant la bonne idée d'être connectée à la masse, aucun accessoire d'iso-



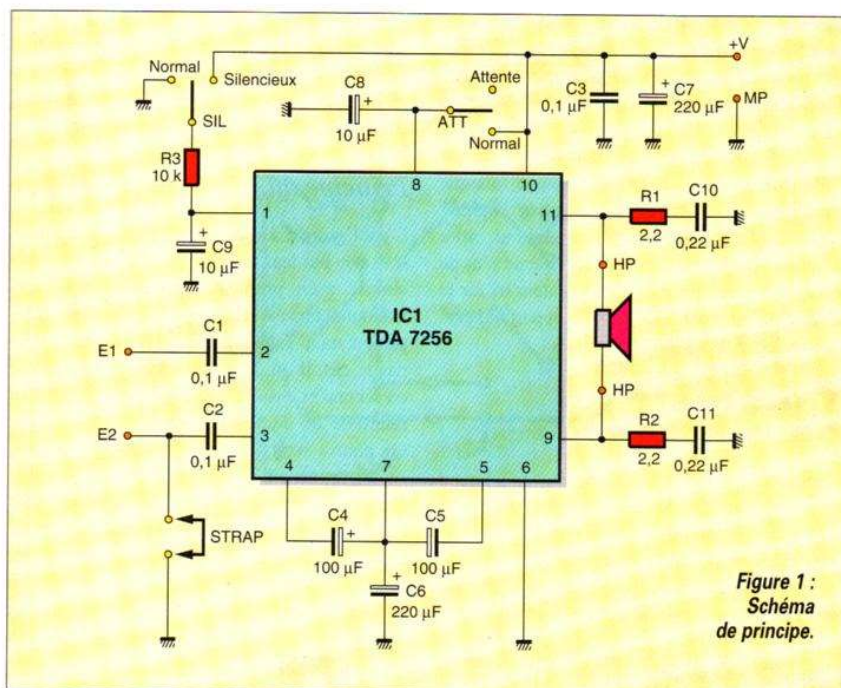


Figure 1 : Schéma de principe.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Résistances 1/4 W 5 %

- R1, R2 : 2,2 Ω
- R3 : 10 kΩ

Condensateurs

- C1, C2, C3 : 0,1 μF mylar
- C4, C5 : 100 μF, 25 volts chimique radial
- C6, C7 : 220 μF, 25 volts chimique radial
- C8, C9 : 10 μF, 25 volts chimique radial
- C10, C11 : 0,22 μF mylar

Semiconducteurs

- IC1 : TDA 7256 (SGS-Thomson)

Divers

- Picots pour straps au pas de 2,54 mm et cavalier de court-circuit (éventuellement)
- Radiateur pour IC1

haut-parleur de votre autoradio. L'impédance des haut-parleurs utilisés peut descendre jusqu'à 2 ohms si vous souhaitez disposer de la puissance maximum possible. Dans ce cas, veillez à soigner tout particulièrement la qualité du câblage car, si vos fils et cosses de liaison totalisent déjà 1 ohm à eux tout seuls, vous y perdrez presque 50 % de la puissance disponible ; on l'oublie trop souvent !

La commande silencieux ou "mute" permet de rendre l'amplificateur silencieux sans l'arrêter tandis que la commande attente ou "stand-by" permet de réduire la consommation de l'amplificateur à quelques μA seulement.

lement n'est à prévoir ce qui ne pourra que faciliter la réalisation.

Vu l'importante puissance pouvant être mise en jeu, veillez tout de même à utiliser de la graisse aux silicones entre cette languette métallique et le radiateur. Si vous utilisez notre booster avec

un autoradio disposant d'amplificateurs à sorties en H, câblez-le en mode différentiel, chaque sortie haut-parleur de votre autoradio aboutissant à une des deux entrées. Dans le cas contraire, mettez en place le strap pour relier l'entrée E2 à la masse et reliez l'autre entrée à la sortie

C. Tavernier

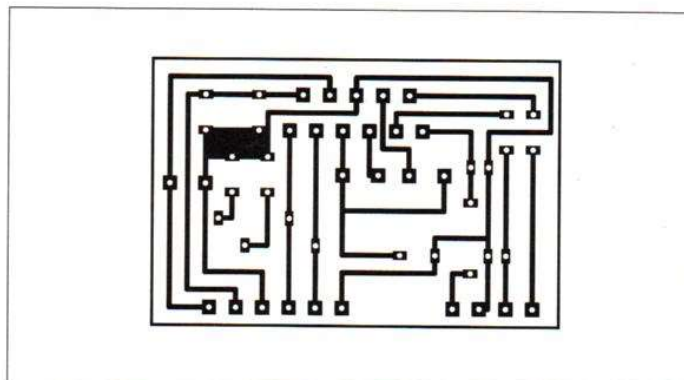
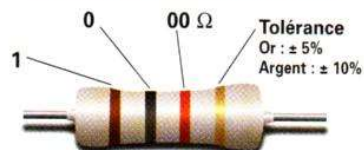


Figure 2 : Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

CODE DES COULEURS DES RESISTANCES

(Pour 1/8-W, 1/4 W, 1/2W et 1W)
couche carbone ou métal



1^{re} bague 1^{er} chiffre
2^e bague 2^e chiffre
3^e bague multiplicateur

1 ^{re} bague 1 ^{er} chiffre	2 ^e bague 2 ^e chiffre	3 ^e bague multiplicateur
		x 1
1	1	x 10
2	2	x 100
3	3	x 1000
4	4	x 10 000
5	5	x 100 000
6	6	x 1000 000
7	7	
8	8	
9	9	

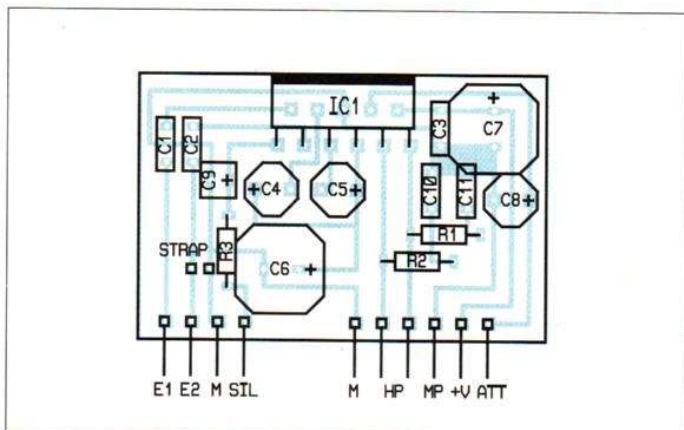


Figure 3 : Implantation des composants.

UN TESTEUR TRIPHASE

A quoi ça sert ?

Le système de distribution français est basé sur un réseau à 3 fils de phase, dit réseau triphasé. Si pour les petits usagers une alimentation monophasée, c'est à dire comportant une seule phase et un conducteur de neutre, est suffisante, il n'en va pas de même pour les utilisateurs de récepteurs plus puissants ou pour l'industrie qui met en œuvre notamment de très nombreux moteurs électriques.

Chacun sait déjà qu'un moteur asynchrone triphasé détermine son sens de rotation selon l'ordre des phases du réseau : en d'autres termes, il suffit d'inverser 2 phases sur 3 du câble d'alimentation pour inverser le sens de rotation du même moteur. Les applications sont fort nombreuses, comme ascenseurs et monte-charges, tapis, engins de levage, machines outils diverses. Parfois pourtant, il faut au contraire obtenir un sens précis (ventilateur par exemple) et même empêcher un sens parmi les deux possibles sous peine de conséquences néfastes. Il est alors

très utile de disposer d'un testeur automatique, capable de donner d'une manière claire l'ordre des phases d'un réseau tri. Il déterminera le sens horaire ou anti-horaire par l'allumage d'une led verte ou rouge.

Cet outil trouvera sa place dans la panoplie de l'électrotechnicien et servira à chaque fois que l'on devra déconnecter un récepteur triphasé pour rétablir plus tard ses phases dans un ordre identique ou du moins générant le même sens de rotation. Le couplage d'un alternateur tri sur le réseau est lui aussi tributaire de la parfaite correspondance de l'ordre des phases.

Comment ça marche ?

Dans un système triphasé alternatif, on peut admettre que dans le temps se succèdent trois sinusoïdes identiques, mais bien distinctes et déphasées de 1/3 de période, soit $360^\circ/3 = 120^\circ$ (on dit aussi $2\pi/3$ radians) ; la figure obtenue sur l'écran de l'oscilloscope correspond à

l'équation $y-A \sin 2\pi f t$. Une période de cette sinusoïde aura pour durée 1/50e de seconde en France = 20 millisecondes puisque la fréquence régulière et précise du réseau est de 50 Hz chez nous (60 Hz en Amérique du Nord).

Principe du détecteur proposé :

C'est l'ordre d'apparition des phases qui importe et non pas leur nom. Le principe est donc très simple : en prenant comme référence par exemple la phase L1, on sait que la phase L2 se présentera 1/3 de période après L1. Si ce n'est pas le cas, il est clair que c'est L3 qui apparaît en second et ensuite L2, mais cette fois avec un retard de 2/3 de période sur L1.

On pourra avoir l'ordre L1 -L2 -L3 pour le sens 1 ou L1 -L3 -L2 pour le sens 2.

Il suffit donc de prévoir un dispositif qui dure 2/3 de période pour la phase L1 et seulement 1/3 de période pour la phase L2. Ainsi, la présence simultanée des deux signaux sur une porte AND permet de tester très simplement l'ordre des

phases appliqué sur le détecteur.

L'alimentation de cet ensemble sera bien entendu prélevée sans aucun problème à partir du réseau triphasé testé, quelle que soit la tension entre phases, 230 ou 400 V. La réduction de la tension sera réalisée à l'aide des condensateurs C1,C2 et C3, des modèles non polarisés, mais dotés d'une tension d'isolement

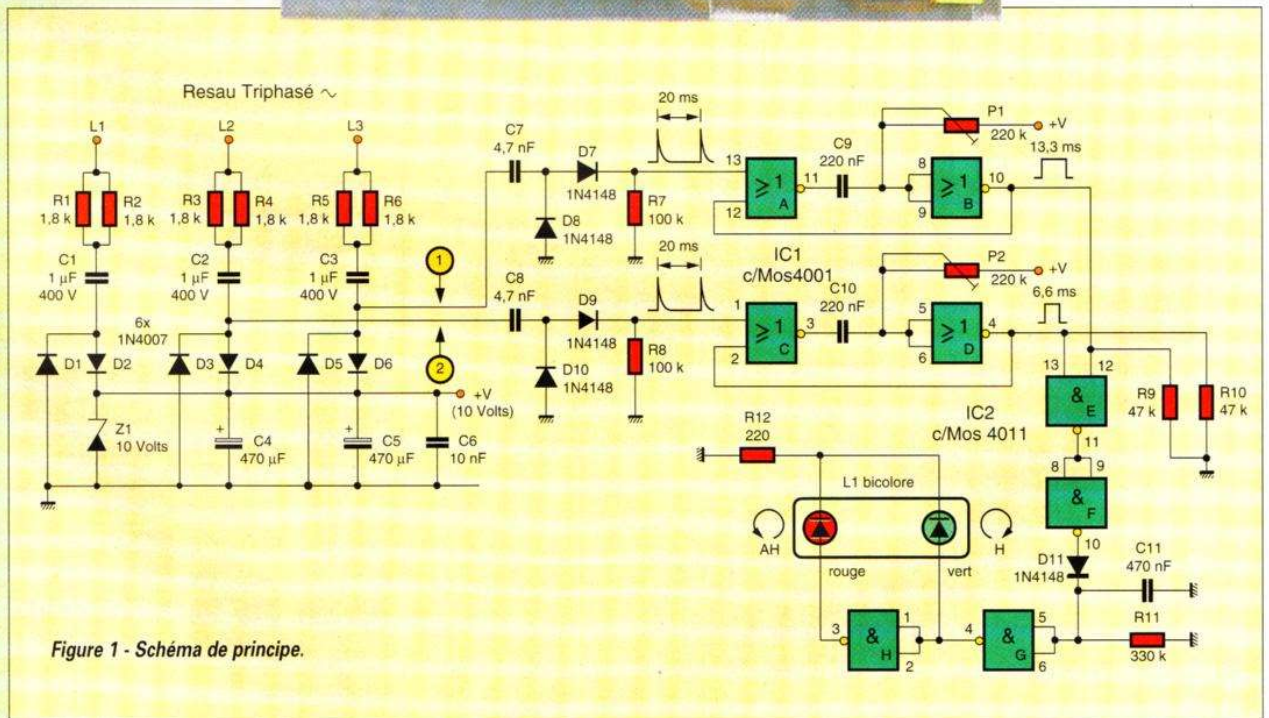
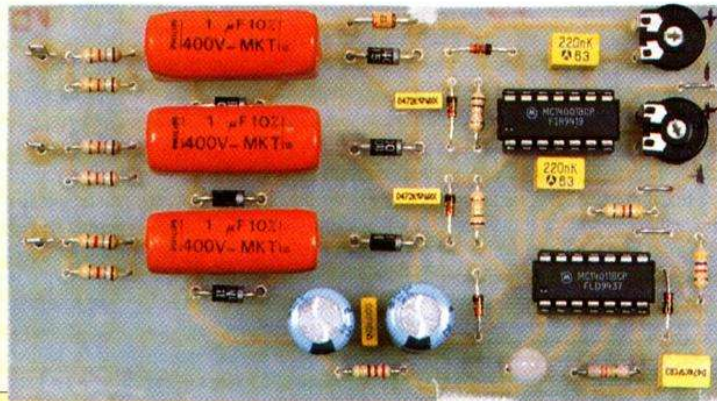


Figure 1 - Schéma de principe.

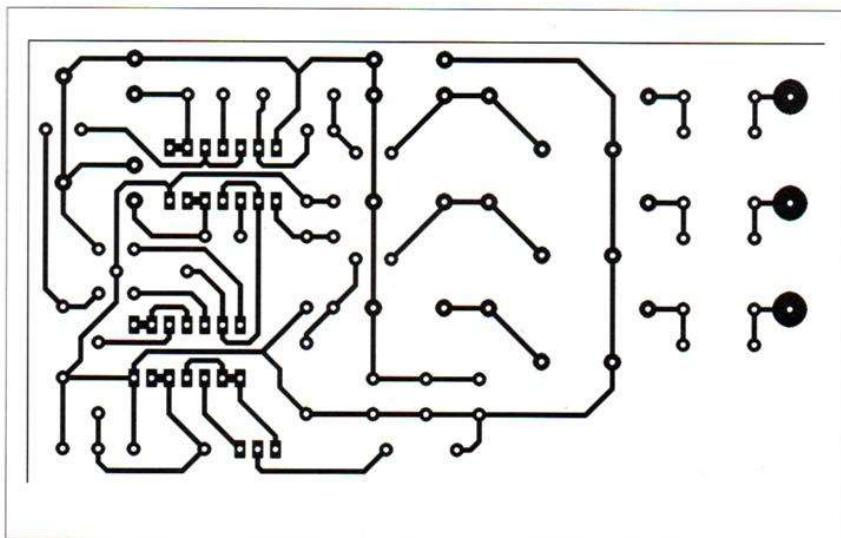


Figure 2 : Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

réalisent une véritable intégration des signaux très brefs issus de la porte AND, ce qui produit soit un niveau 1, soit un niveau 0. Il suffit ensuite d'inverser encore cet état logique pour le visualiser sur une simple diode électroluminescente bicolore.

La réalisation

On trouvera à la figure 2 le tracé des pistes de cuivre à l'échelle 1. Tous les composants sont regroupés sur une plaquette aux dimensions réduites. Nous insistons une fois de plus sur l'absolue nécessité de choisir des condensateurs C1, C2 et C3 non-polarisés et disposants d'une tension d'isolement suffisante, de 400 V au minimum, ou 630 V si possible. Veillez à bien orienter les nombreux composants polarisés et n'omettez pas les 3 petits straps. Tous les circuits intégrés sont montés sur un support de bonne qualité. Les trois fils reliés au réseau tri-

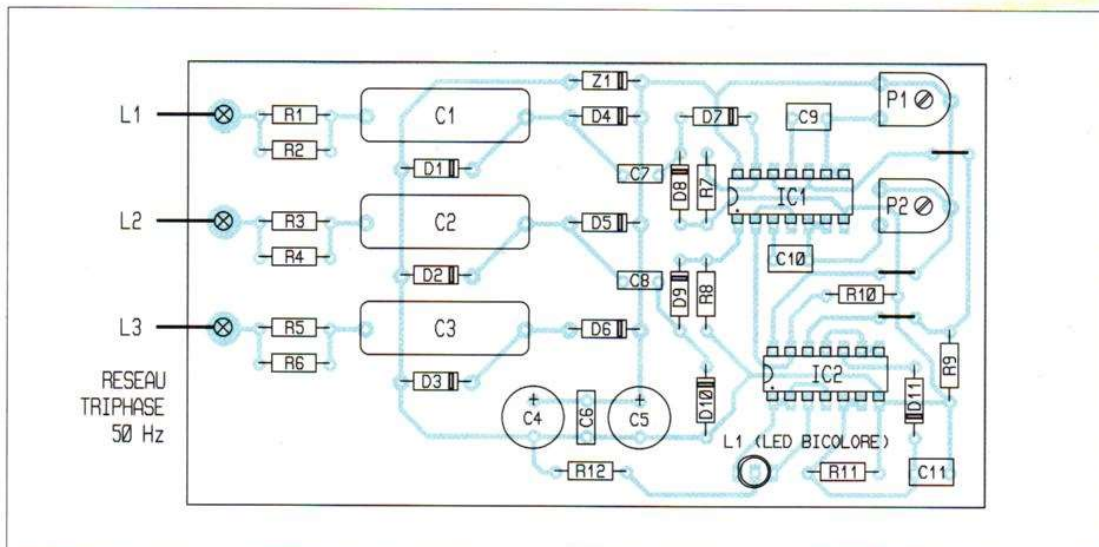


Figure 3 : Implantation des composants.

d'au minimum 400 V. Nous réalisons un montage en double alternance triphasé à l'aide des diodes D1 à D6, des modèles 1000 V. On peut espérer récupérer environ 30 milli-ampères pour 1 μ F à 50 Hz, valeur faible certes, mais bien suffisante pour alimenter tout le montage, sans transformateur ni pile.

Une tension continue filtrée de 10 V environ est disponible au point +V. Les points test 1 et 2 délivrent une réduction parfaitement synchrone des phases L2 et L3, seules testées ici.

Un étage différentiateur est construit autour des composants C7, D7, D8 et R7, produisant finalement un bref pic positif à chaque nouvelle alternance, donc toutes les 20 millisecondes très exactement. Ce front montant déclenche les monostables A,B ou C,D, construits à partir de deux portes NOR.

Les composants annexes permettent d'obtenir aisément en réglant P1, une sortie à 13,3 millisecondes = 2/3 de période, l'autre monostable générant un signal de seulement 6,6 ms réglable

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Résistances 1/4 W 5 %

- R1 à R6 : 1,8 k Ω
- R7, R8 : 100 k Ω
- R9, R10 : 47 k Ω
- R11 : 330 k Ω
- P1, P2 : ajustable horizontal 220 k Ω

Condensateurs

- C1, C2, C3 : non polarisé 1 μ F/isolement minimum 400 V
- C4, C5 : chimique vertical 470 μ F /25 V
- C6 : plastique 10 nF
- C7, C8 : plastique 4,7 nF
- C9, C10 : plastique 220 nF
- C11 : plastique 470 nF

Semiconducteurs

- IC1 : portes NOR A,B,C,D C/MOS 4001
- IC2 : portes NAND E,F,G,H C/MOS 4011
- D1 à D6 : diodes redressement 1N 4007
- D7 à D11 : diodes signal 1N 4148
- Z1 : diode zener 10 V
- L1 : diode électroluminescente bicolore rouge/vert

Divers

- 2 supports à souder 14 broches
- picots à souder
- boîtier isolant préconisé

par P2. Ces réglages ne sont d'ailleurs pas critiques : il suffira qu'un seul signal soit supérieur à l'autre, chose aisée à obtenir même sans oscilloscope.

Les portes NAND E et F forment une classique porte ET, dont la sortie ne sera haute pendant 1/3 de période que lorsque la phase L2 précède la phase L3. Les composants D11, C11 et R11

phasé seront dotés d'une pince croco pour l'un des fils, et d'une pointe de touche pour les deux autres. Bien entendu, la signalisation proposée peut être complétée ou remplacée par tout autre dispositif lumineux, sonore ou même par un relais pour bloquer le fonctionnement du récepteur triphasé si l'ordre des phases n'est pas convenable.

G. Isabel