

# électronique

**RADIO  
PLANS**

MENSUEL DES TECHNIQUES ET APPLICATIONS

NUMERO 576 - NOVEMBRE 1995

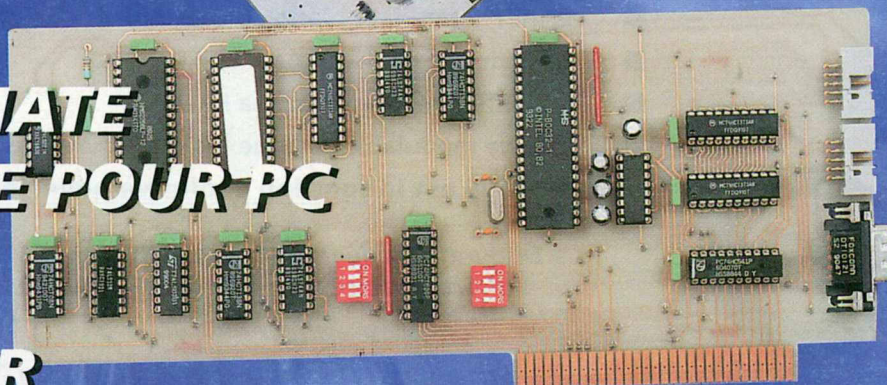
## **LIAISON FM VIDÉO + AUDIO 400 MHz**

■ **UN "SNIFFER EM"  
OU RENIFLEUR  
ÉLECTROMAGNÉTIQUE**

■ **PLATINE  
D'EXPÉRIMENTATION  
POUR FPGA XILINX**

■ **CARTE AUTOMATE  
PROGRAMMABLE POUR PC**

■ **COMMUTATEUR  
POUR LIAISONS SÉRIE**



T 2438 - 576 - 25,00 F





# PROTEUS

**SAISIR**

*votre schéma*

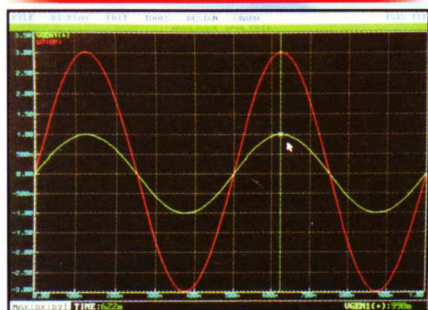
**SIMULER**

*son fonctionnement*

**AUTOROUTER**

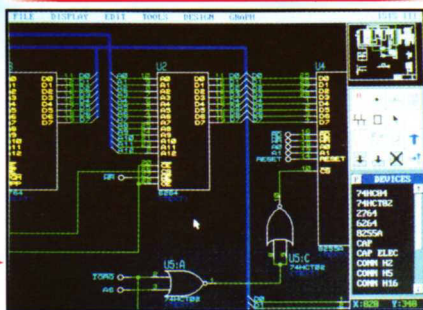
*son circuit-imprimé*

**LISA**



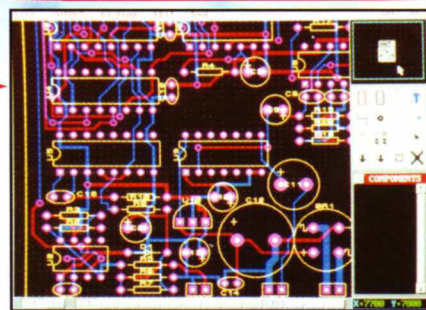
*Simulation  
Analogique, Digital et Mixte*

**ISIS III**



*Saisie de schéma  
Simple et Multifeuille*

**ARES III**

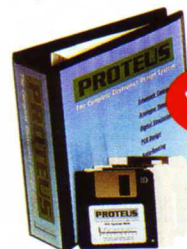


*Routage automatique  
Simple, Doubleface et Multicouche*

## PROTEUS: Trois logiciels en Un !

PROTEUS est actuellement le système intégré le moins cher et le plus performant des outils graphiques sur PC, conçu pour une utilisation hautement professionnelle.

- CAO sur PC (AT/386/486).
- Fait la simulation "on line", sans quitter le schéma.
- Permet la simulation analogique, numérique et mixte.
- Traite des grands schémas multifeuilles.
- Possibilité d'exporter vers la PAO/TT.
- Système modulable, chaque logiciel pouvant être acheté séparément.
- **PROTEUS est la solution évolutive ouverte vers l'avenir.**



**15.990 FHT**



*Disquette de démonstration au prix de 50 Frs sur demande  
(offerte gracieusement aux sociétés et aux enseignants)*

*Alliez la puissance à la simplicité avec PROTEUS*

**Multipower**

22, rue Emile BAUDOT  
91120 - PALAISEAU  
Tél: 16 (1) 69 30 13 79  
Fax: 16 (1) 69 20 60 41



MENSUEL édité par  
PUBLICATIONS GEORGES VENTILLARD  
S.A. au Capital de 5 160 000 F  
2 à 12, rue de Bellevue, 75019 PARIS  
Tél. : 44.84.84.84 - Fax : 42.41.89.40  
Télex : 220409 F

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

Président-Directeur-Général,  
Directeur de la Publication :  
Jean-Pierre VENTILLARD

Directeur de la Rédaction :  
Bernard FIGHIERA

Rédacteur en Chef :  
Claude DUCROS

Marketing/Ventes :  
Jean-Louis PARBOT

Création maquette :  
Rachid MARAI

Inspection des Ventes :  
Société PROMEVENTE  
M. Michel IATCA

11, rue de Wattignies - 75012 PARIS.  
Tél. : 43.44.77.77 - Fax : 43.44.82.14.

Publicité :  
Société Auxiliaire de Publicité  
70, rue Compans, 75019 PARIS  
Tél. : 44.84.84.85.  
C.C.P. PARIS 37 93 60

Directeur général : Jean-Pierre REITER  
Chef de publicité : Francine FIGHIERA

Abonnements : Annie de Bujadoux  
Tél. : 44.84.85.16.

Couverture : C. Evellin (CFC-75015)

Voir notre tarif «spécial abonnement».  
Pour tout changement d'adresse,  
envoyer la dernière bande accompagnée de  
2,80 F en timbres.

ABONNEMENTS USA-CANADA : pour vous  
abonner à Electronique Radio-Plans 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  
72 \$cd pour le Canada.

Electronique Radio-Plans, ISSN number 1144  
5742, 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  
Electronique Radio-Plans c/o Express Mag, P.O.,  
Box 7, Rouses Point, N.Y., 12979.

IMPORTANT : ne pas mentionner notre  
numéro de compte pour les paiements par  
chèque postal.

Electronique Radio Plans 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. «La loi du 11 mars 1957  
n'autorise aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41,  
d'une part que «copies ou reproductions strictement  
réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une  
utilisation collective» et d'autre part, que les analyses et  
les courtes citations dans un but d'exemple et  
d'illustration, «toute représentation ou reproduction  
intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de  
l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite»  
(alinéa premier de l'article 40). Cette représentation ou  
reproduction, par quelque procédé que ce soit,  
constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les  
articles 425 et suivants du Code Pénal.»



Ce numéro a été tiré à  
37 300 exemplaires

Dépôt légal novembre 95 - éditeur 1783

Mensuel paraissant en fin de mois.

Distribué par S.A.E.M. Transports-Presse

Mise en page : J.L.C. 75019 Paris

Photogravure : PMP/CE 75011 Paris

# SOMMAIRE

N° 576 - NOVEMBRE 1995 - ISSN 1144-5742

## ETUDES ET CONCEPTION

30 ÉMETTEUR ET RÉCEPTEUR VIDÉO FM 400 MHz

55 CARTE AUTOMATE PROGRAMMABLE POUR PC

## REALISATIONS

11 COMEPROM : ROUES CODEUSES PAR EPROM

47 PLATINE D'EXPÉRIMENTATION POUR FGPA XILINX

65 MODULE DE COMMUTATION POUR LIAISONS SÉRIE  
ET MINITEL®

73 RENIFLEUR ÉLECTROMAGNÉTIQUE LARGE BANDE

## MESURE ET INSTRUMENTATION

7 L'INSTRUMENT VIRTUEL HANDYPROBE

## CIRCUITS D'APPLICATION

89 LES SHUNTS ÉLECTRONIQUES MAX 471/472 MAXIM

## TECHNIQUE

79 LES COMPOSANTS POUR TÉLÉCOMMANDES À  
«ROLLING CODE»

## CAO

71 ABEL ET LES TABLES DE VÉRITÉ

## COMMUNICATIONS

27 CONNAITRE INTERNET

## IDÉES ET MÉTHODE

15 NANO NOYAU MULTITÂCHE POUR 8051

## INFOS

44 ÉCOUTEURS PCRT AVX  
RENDEZ-VOUS EDUCATEC 95  
TIMTEL® POUR WINDOWS

78 AMPLIFICATEURS LARGE BANDE EL 2270C ELANTEC  
E2PROM's SÉRIE RAPIDES XICOR  
GUIDE DE CONCEPTION FPGA MISTRONIC

88 LE FLUKE 41B, ÉNERGIMÈTRE AVEC AFFICHAGE TRIPHASÉ  
KIT DE DÉVELOPPEMENT CARTE À PUCE ELEA

94 LES ÉTIQUETTES SIGNALÉTIQUES CILS FRANCE  
LE CATALOGUE CHAUVIN ARNOUX 96 EST DISPONIBLE  
LE VOLT STICK, T.E.C. INSTRUMENTS

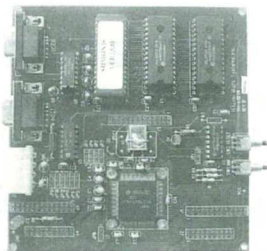
Ont participé à ce numéro : J. Alary, B. Cuzeau, F. de Dieuleveult, A. Garrigou,  
P. Gueulle, E. Larchevêque, L. Lellu, P. Morin, P. Oguic, P. Richoux, J.-L. Vern.



## CARTE 32 BITS RISC

- CPU : SH1-HITACHI SUPER H
- Puissance 16 MIPS
- EPROM 128 ko, DRAM 512 ko extensible
- 2 liaisons séries (UART)
- Entrées/Sorties TTL
- Horloge temps réel
- ADC 10 bits, DMA, Watchdog, timers
- Alimentation par batterie
- Librairies : moniteur, I2C

1490<sup>F</sup> HT



Outil de développement complet : carte + assembleur + compilateur C + debugger.

Applications : contrôle industriel, commande de moteurs électriques, traitement vidéo temps réel, applications embarquées, alarmes, robotique...

Modules en options : acquisition vidéo temps réel couleur, sortie vidéo, modem, 8 entrées opto/8 sorties relais. Développements sur cahier des charges.

Mu Vision développe et distribue une gamme complète de produits de vidéo sécurité et de vision industrielle : caméras, carte d'acquisition d'images, détecteurs vidéo d'intrusion, moniteurs, quads, tourelles, fixations et boîtiers de protection de caméra matrices vidéo, liaison vidéo radio...

MU VISION

Tél. : (16) 67 22 29 56  
Fax : (16) 67 15 03 16

14, esplanade de l'Europe  
34000 Montpellier



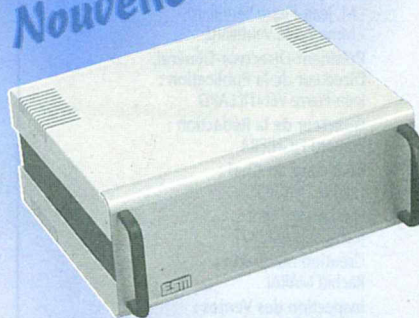
Des coffrets métalliques à la mesure de vos idées !

Nouvelle série «EP»



simplicité  
et  
robustesse

Nouvelle série «EC»



ESM réalise également selon vos plans et votre cahier des charges tous types de coffrets, racks ou pupitres en tôle d'acier, aluminium ou inox sur mesure.

Consultez-nous. Devis sans engagement.

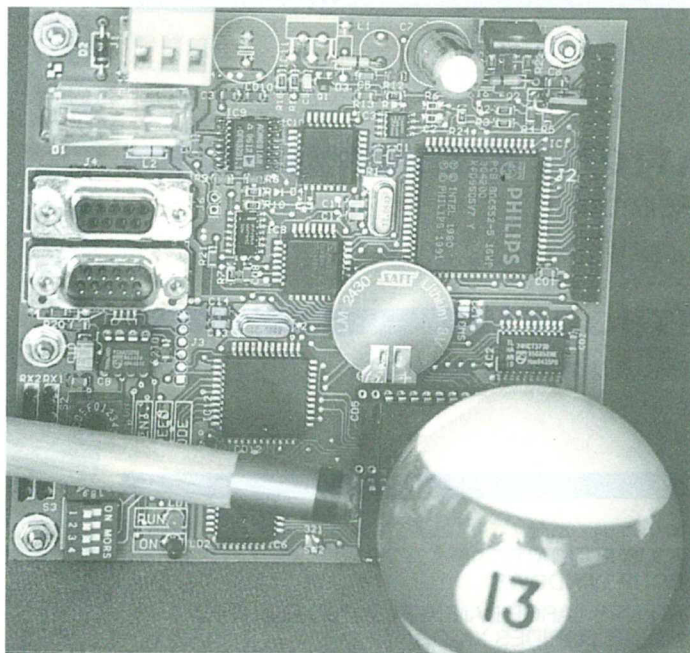
Catalogue sur notre gamme de coffrets, racks, pupitres et accessoires + liste de nos revendeurs sur simple demande



31, rue Lavoisier - ZAE de la Patte-d'Oie  
95228 HERBLAY CEDEX

Tél. : (1) 34 50 44 00 - Fax : (1) 34 50 44 01

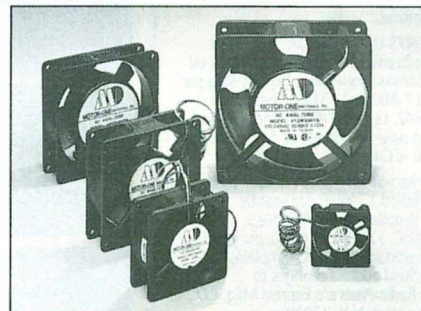
## A VOUS DE JOUER !



BASE DE DÉVELOPPEMENT 80C552  
avec INTERFACE CAN et I2C

SECCOM «LE REGAIN» 69780 TOUSSIEU  
Tél. : 72 48 01 70 Fax : 72 48 01 71

## QUALITE STOCK PRIX



Ventilateurs  
Courant Alternatif  
220 - 115 VAC

|                      |
|----------------------|
| 120 x 120 x 38 mm    |
| 120 x 120 x 25 mm    |
| 92 x 92 x 38 mm      |
| 92 x 92 x 25 mm      |
| 80 x 80 x 38 mm      |
| 80 x 80 x 25 mm      |
| 150ø x 172 x 38.5 mm |
| 150ø x 172 x 55 mm   |

Ventilateurs  
Courant Continu  
5 - 12 - 24 - 48 VCC

|                   |
|-------------------|
| 120 x 120 x 38 mm |
| 120 x 120 x 25 mm |
| 92 x 92 x 25 mm   |
| 80 x 80 x 38 mm   |
| 80 x 80 x 25 mm   |
| 60 x 60 x 25 mm   |
| 60 x 60 x 23 mm   |
| 60 x 60 x 18 mm   |
| 40 x 40 x 20 mm   |
| 40 x 40 x 18 mm   |
| 40 x 40 x 13 mm   |
| 40 x 40 x 10 mm   |
| 25 x 25 x 10 mm   |

CATALOGUE  
SUR DEMANDE

ASN ELECTRONIQUE S.A.

B.P.48 - 94472 Boissy-St-Léger Cedex  
Tél. (1) 45.10.22.22 - Fax (1) 45.98.38.15  
Marseille : Tél. 91.94.15.92 - Fax 91.42.70.99







# DISTRAME

mettez vos mesures

sous bonne <<ESCORT>>!

## MULTIMETRES PORTABLES



Affichage 3200 points • bargraph 33 segments • tensions continues calibre mini/maxi 320 mV / 1000 V • résolution 0,1 mV • précision de base 0,5% • protection 1000 V DC • tensions alternatives calibre mini/maxi 3,2 V/750 V • résolution 0,001 V • précision de base 1% • protection 750V AC RMS • courants continus/alternatifs calibre mini/maxi 320  $\mu$ A/10A • résolution 0,1  $\mu$ A • précision de base 1%/1,5% • protection fusible HPC • résistances calibre mini/maxi 320  $\Omega$ /32 M $\Omega$  • résolution 0,1  $\Omega$  • précision 1,2% • protection 500 V DC • test de diode/continuité • gammes automatiques.

ESCORT

EDM 163 S 832<sup>F</sup>TTC Prix : 696<sup>F</sup>TTC



Affichage 2000 points • tensions continues calibre mini/maxi 200 mV / 1000 V • résolution 100  $\mu$ V • précision de base 0,5% • protection 1000 V DC • tensions alternatives calibre mini/maxi 200 mV/750 V • résolution 100  $\mu$ V • précision de base 1,25% • protection 750V AC RMS • courants continus/alternatifs calibre mini/maxi 200  $\mu$ A/20A • résolution 0,1  $\mu$ A • précision de base 1%/1,5% • protection fusible HPC • résistances calibre mini/maxi 200  $\Omega$ /20 M $\Omega$  • résolution 0,1  $\Omega$  • précision 0,75% • protection 500 V DC • test de diode/continuité • capacitance de 2 nF à 20  $\mu$ F • fréquences de 2 kHz à 200 kHz • test de transistor.

ESCORT

EDM 168 A 820<sup>F</sup>TTC Prix : 696<sup>F</sup>TTC



4000 pts à changement de gamme automatique • 10000 pts pour la mesure des fréquences • interface RS232 C (modèle 506 seulement) • mesure en valeur efficace vraie • affichage rétro-éclairé • double affichage pour °C/°F, Hz/V, AC, etc. • 10 mémoires de mesure • mesure de décibel • mesure de capacité et d'inductance • mesure de température ambiante • générateur d'impulsions pour circuits logiques et audio-fréquence • détection de niveau logique (high, low...) • mesures de la fréquence jusqu'à 10 MHz • signal d'alerte de mauvaise connexion sur la calibre 20 A • protection contre les surcharges sur tous les calibres • mode minimum, maximum et moyenne • mode relatif en D et en % • mode maintien de l'affichage, DATA HOLD • test de diode et bip sonore de continuité. Énumération non exhaustive.

FI 505/506 Prix : 1207<sup>F</sup>/1561<sup>F</sup>TTC



Affichage 2000 points • tensions continues calibre mini/maxi 200 mV / 1000 V • précision de base 0,5% • résolution 100  $\mu$ V • tensions alternatives calibre mini/maxi 2000 mV/750 V • résolution 1 mV • précision de base 0,8%/1,2% • protection par fusible • résistances calibre mini/maxi 200  $\Omega$ /20 M $\Omega$  • résolution 0,1  $\Omega$  • précision 1% • test de diode/continuité • transistormètre mesure du gain hFE.

M 92A 301<sup>F</sup>TTC Prix : 253<sup>F</sup>TTC



Affichage 3200 points • bargraph 32 segments • tensions continues calibre mini/maxi 320 mV / 450 V • résolution 100  $\mu$ V • précision de base 2% • tensions alternatives calibre mini/maxi 3,2 V/450 V • résolution 1 mV • précision de base 4% • résistance calibre mini/maxi 320  $\Omega$ /32 M $\Omega$  • résolution 0,1  $\Omega$  • précision 2% • test de diode/continuité • gammes automatiques.

POCKET 113 354<sup>F</sup>TTC Prix : 229<sup>F</sup>TTC

## GENERATEUR DE SIGNAUX



• 7 gammes 0,2 Hz à 2 MHz ; Vibration, générateur de fonctions et d'impulsions • Sinus, carré, triangle, rampe, impulsions • Atténuateurs fixes ou variables • Offset variable • Inversion de pente • Vibration interne/externe.

ESCORT

EFG 3210 2047<sup>F</sup>TTC Prix : 1739<sup>F</sup>TTC

## MULTIMETRE DE TABLE



• Affichage LCD 20000 points • Précision de base 0,03% • 10 fonctions : VDC, VAC, ADC, AAC, Ohm, bip sonore de continuité, test de diode, fréquence, dB, mémorisation. RMS vrai en mode AC.

ESCORT

EDM 2347 3612<sup>F</sup>TTC Prix : 3040<sup>F</sup>TTC

## CAPACIMETRE



• Capacité • Affichage 2000 points • Mode de mesure V max. = 3,2 V • Réglage de compensation de cordons de mesure • Capacité gamme 9 calibres de 200 pF à 20 mF • précision :  $\pm 0,5\%$  • Changement de gamme manuel par commutateur.

ESCORT

EDC 110 R

905<sup>F</sup>TTC Prix : 640<sup>F</sup>TTC



• Paramètres mesurés : R, L, C et D/Q • afficheur double : pour R, L, C 10000 points, pour D/Q 1000 points • mode de mesure U/R/L : parallèle ou série sur tous les calibres • résistance gamme 10  $\Omega$  à 10 M $\Omega$  • précision  $\pm 0,5\%$  • inductance gamme : 1 mH à 10000 H • précision  $\pm 1\%$  • fréquence de test 120 Hz/1 kHz • capacité gamme 1000 pF à 10 mF • précision  $\pm 1\%$  • Changement de gamme : automatique ou manuel • Fonction spéciales : choix entre 2 fréquences MAX/MIN/AVG, facteur D/Q - Mode relatif - Mode tolérance - Indicateur pile - Détection de destruction fusible.

ESCORT

ELC 131 D 2350<sup>F</sup>TTC Prix : 2013<sup>F</sup>TTC

## ALIMENTATION



• Nombre de voies : 3 • Sorties variables tension 2 x 0 à 30 V • Courant max. 0 à 3A • Sorties fixes tension 5 V • Courant max 3A • résiduelle < 2 mV eff. • Stabilité 0,1% • Protection électronique contre court-circuit et surcharge • Dimensions (L x H x P) en mm 360 x 140 x 250.

TPS 6303A

Prix : 3775<sup>F</sup>TTC

## COMPTEUR DE FREQUENCE

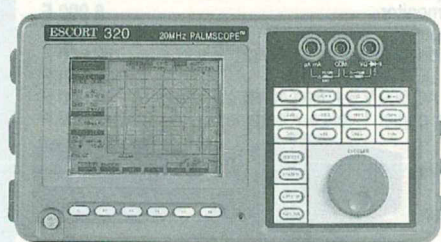


• Mesure de 5 Hz à 100 MHz • Résolution 1 Hz • Sensibilité : 5 Hz-20 MHz : 20 mV RMS - 20 MHz - 100 MHz : 50 mV RMS, porte : 1 s. tension max : 5 MHz-100 kHz 42 V<sub>cc</sub> ; 100 kHz-10 MHz 13 V<sub>cc</sub> ; 10 MHz 100 MHz : 5,4 V<sub>cc</sub>.

ESCORT

EFC 3201 2954<sup>F</sup>TTC Prix : 1993<sup>F</sup>TTC

## PALMSCOPE = Oscilloscope + Multimètre + Analyseur logique + Fréquencesmètre



Oscilloscope numérique 2 voies 20 Mch/s • Multimètre à gammes automatiques 4000 points • Fréquencesmètre 20 MHz sur 7 digits • Analyseur logique 8 voies, 50 ns • Nombre de pixels : 320 (L) x 240 (H) • Dimensions du pixel : 0,30 x 0,30 mm • Rétro-éclairage LED • Sortie des données par RS 232 C • Sortie imprimante : pour imprimante portable «Centronics» • Entrée DC pour adaptateur secteur • Alimentation par piles R14 (diam. 26 x 50 mm) ou par accumulateurs NiCd • Dimensions : (l x L x H) = 287 x 152 x 82 mm • Poids : 2 kg • Sécurité : en conformité avec la classe II selon UL-1244, IEC 348 et VDE-0411.

ESCORT 320 Prix : 11879<sup>F</sup>TTC

Participation aux frais de port : 50 F TTC

COMPOPYRENEES  
312, rue des Pyrénées  
75020 PARIS  
Tél. : (1) 43 49 32 30  
Fax : (1) 43 49 42 91

ATHIM  
32, Domaine de l'Etang de la Motte  
35590 SAINT-GILLES  
Tél. : 99 64 88 64  
Fax : 99 64 84 90

DRIM  
107, cours Tolstoï  
69100 VILLEURBANNE  
Tél. : 78 85 95 89  
Fax : 78 84 54 94

TERAL  
26, rue Traversière  
75012 PARIS  
Tél. : (1) 43 07 87 74  
Fax : (1) 43 07 60 32

FRANÇAISE  
D'INSTRUMENTATION  
5, rue du Bois des Joncs Marins  
94120 FONTENAY-SOUS-BOIS  
Tél. : 48 71 10 00  
Fax : 48 71 43 00

DISTRAME, 44, rue des Noës - 10000 TROYES - Tél. : 25 74 31 31 - Fax : 25 71 97 18

Prix valables dans la limite des stocks disponibles



# L'INSTRUMENT VIRTUEL «HANDYPROBE»

Le principe de l'instrumentation

«virtuelle» est maintenant bien

entré dans les mœurs : équipé d'un

convertisseur analogique-numérique

plus ou moins perfectionné,

le premier compatible PC venu,

même portable, peut se transformer

en multimètre digital, en oscilloscope

à mémoire, en analyseur de

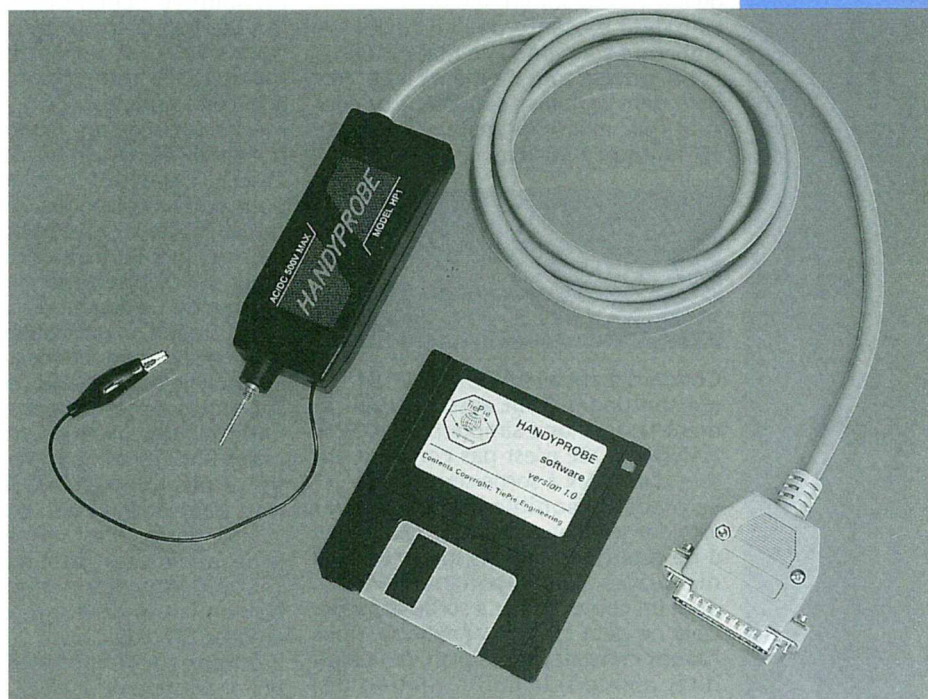
spectre ou en enregistreur graphique. Entre les solutions d'entrée de gamme à

quelques centaines de francs et les coûteuses cartes d'acquisition de laboratoire,

il y avait évidemment place pour des produits à la fois économiques et

performants. La sonde HANDYPROBE de TiePie Engineering rentre tout à fait

dans cette catégorie, et bénéficie de surcroît d'une présentation fort astucieuse.



## UN EXCELLENT COMPROMIS

La firme néerlandaise TiePie Engineering est en quelque sorte le rival direct du britannique Pico Technology sur le marché de l'acquisition de données en général, et de l'instrumentation virtuelle en particulier.

Les deux offres se complètent toutefois plus qu'elles ne se concurrencent, et sont d'ailleurs distribuées en parallèle par MULTIPOWER : c'est un signe !

HANDYPROBE se place tout à fait à mi-chemin entre le célèbre ADC-10 (dont il coûte à peu près deux fois et demi le prix) et l'ADC-100 (dont il coûte un peu plus de la moitié du prix).

Cela s'explique fort bien si on considère qu'HANDYPROBE est un convertis-

seur monovoie 8 bits (comme l'ADC-10), mais bipolaire et à sélection automatique de calibre comme l'ADC-100 (à deux canaux 12 bits).

Ajoutons à cela une présentation originale (dans un boîtier en forme de sonde à pointe de touche incorporée), et nous ne pourrions qu'être d'accord avec le nom choisi, qui signifie «sonde pratique».

Pratique, la sélection automatique de calibre l'est assurément, mais elle apporte surtout un formidable surcroît de précision par rapport à une gamme unique 0 - 5 volts : on pourra aussi bien mesurer 0,5 V avec une résolution de 4 mV, que 400 V avec une résolution de 3,12 V !

En fait, HANDYPROBE choisit à tout moment le meilleur calibre possible parmi les dix disponibles :

500 mV (résolution 4 mV)  
1 V (résolution 8 mV)  
2 V (résolution 16 mV)  
5 V (résolution 39 mV)  
10 V (résolution 78 mV)  
20 V (résolution 156 mV)  
40 V (résolution 312 mV)  
100 V (résolution 780 mV)  
200 V (résolution 1,56 V)  
400 V (résolution 3,12 V).

Bien que la tension limite admissible (sous 50 Hz) soit de 1000 volts crête à crête, HANDYPROBE ne permet pas d'effectuer des mesures directes sur le secteur sans précautions spéciales : sa masse est en effet reliée à celle du PC, et donc en principe à la terre !

Comme tous les instruments virtuels de cette catégorie, c'est du côté de la fréquence d'échantillonnage qu'on atteindra assez vite les limites de HAN-





Figure 1

DYPROBE : 40 à 100 kHz selon le PC, ce qui ne permet guère d'observer confortablement des signaux de plus de 8 à 10 kHz sur un 386SX25. La bande passante de l'électronique embarquée atteint cependant 50 kHz, et on arrivera tout de même à en tirer parti dans certaines conditions de mesure (par exemple analyse spectrale «FFT» jusqu'à 30 kHz).

## UNE RÉALISATION SOIGNÉE

Contrairement aux ADC-10 et ADC-12 qui sont logés (tout aussi astucieusement !) dans une simple fiche DB25, HANDYPROBE n'est pas construit autour d'un CAN à sortie série. La place disponible dans le boîtier «sonde» permet en effet de faire appel à de multiples circuits intégrés (aux marquages soigneusement effacés !), dont un convertisseur à sortie parallèle. Cela ne peut qu'être bénéfique, nous l'avons constaté, sur le plan de la rapidité, même si la conformation des ports parallèles de PC oblige à acheminer les octets de données sous la forme

de deux blocs successifs de quatre bits (deux «nibbles»). La construction («made in Holland») est soignée : circuit imprimé époxy double face à trous métallisés (mais sans CMS), et un connecteur est même prévu entre le cordon DB25 et le circuit imprimé. Monté sur support «tulipe» (Ah, ces hollandais !), un circuit de protection TL032 (Texas) est visiblement prévu pour être remplacé par l'utilisateur en cas de malheur : un très bon point. Le boîtier plastique (sonde TEK0 grand modèle) est muni d'une pointe de touche dévissable et d'une petite pince crocodile pour la masse. Cette disposition facilite au maximum les prélèvements de signaux «au vol» sur toutes sortes de circuits, mais les habitués des instruments munis de prises BNC (comme la version bicourbe 12 bits «HANDYSCOPE») se sentiront peut-être un peu frustrés. Qu'à cela ne tienne, il est vraiment très facile de fabriquer un petit adaptateur, en soudant tout bonnement un court boulon laiton de 4 mm derrière une embase BNC de châssis. Précisons que l'impédance d'entrée est uniformément de 1 M $\Omega$  / 25 pF, autrement dit comparable à celle d'un oscilloscope classique mais très inférieure à celle d'un multimètre digital. Il faut le savoir, et en tenir compte si nécessaire.

## LE LOGICIEL D'EXPLOITATION

On ne peut plus simple sur le plan matériel (brancher une DB25, un point c'est tout) l'installation de HANDYPROBE l'est également sur le plan logiciel : copier la disquette d'accompagnement (les deux formats courants sont fournis) dans un répertoire du disque dur, ou sur une disquette de travail.

Dans tous les cas, la reconnaissance du port parallèle utilisé et du type d'écran disponible est automatique, lors de chaque lancement.

Bien que les performances des instruments virtuels dépendent de celles du PC «hôte», HANDYPROBE peut se contenter à l'occasion des configurations les plus simples (XT à 4,77 MHz avec 512 K de RAM).

Un écran graphique est naturellement indispensable, qui peut être un simple CGA même si un VGA est éminemment recommandable. Une imprimante compatible EPSON sera également la bienvenue pour la sortie de rapports de mesures : courbes ou «tickets» numériques.

Un seul logiciel (avec toutefois

quelques «overlays») regroupe l'ensemble des instruments virtuels, y compris l'enregistreur graphique. Un système de menus permet à tout moment de passer de l'un à l'autre, mais malheureusement pas de les faire communiquer entre eux. Bien que les oscillogrammes, par exemple, puissent être sauvegardés sur disque avec leur paramétrage, il n'est pas question de leur faire subir après-coup une analyse spectrale, sans repartir du signal. Par contre, les formats sont compatibles entre l'oscilloscope et l'enregistreur graphique, mais il est vrai que la fonction de base est sensiblement la même.

Pour un habitué d'autres instruments virtuels, l'affichage de HANDYPROBE apparaîtra comme très sobre, voire spartiate : pas de couleur, et un système de menus pour le moins rustique. Mais nous ne sommes pas sous WINDOWS, et il faut bien reconnaître que cette absence de fioritures inutiles se traduit par une rapidité de réaction au-dessus de la moyenne et par une très bonne précision des courbes. Rappelons d'ailleurs que bon nombre d'oscilloscopes numériques conventionnels sont équipés, comme HANDYPROBE, d'un convertisseur 8 bits (mais infiniment plus rapide). Bien que plus grande, l'image obtenue sur l'écran du PC sera donc tout aussi précise, grâce aux différents calibres disponibles.

Les recopies sur papier peuvent se faire soit par l'option «print» du menu de chaque instrument, soit par la touche «PrtScr» sans nécessité d'un driver spécial.

Les résultats obtenus ne sont toutefois en général pas les mêmes : la figure 1 reproduit ainsi une recopie graphique en mode voltmètre, et la figure 2 un «ticket» numérique obtenu, c'est évident, bien plus rapidement.

## LE MULTIMÈTRE

Multimètre est peut-être un bien grand mot pour un instrument qui ne mesure ni les ampères ni les ohms (à moins de réaliser des adaptateurs ad-hoc). En fait, il s'agit plutôt d'un voltmètre numérique, mais plus évolué que la moyenne puisque capable de relever aussi bien les valeurs moyennes (DC) qu'efficaces vraies (RMS) et également crête à crête.

Une option du menu permet même de demander un couplage continu (DC) ou alternatif (AC), cette dernière configuration éliminant la valeur moyenne du signal.

Plusieurs gammes de fréquences peuvent être sélectionnées, de 10 Hz à 10 kHz, dont le respect conditionne la

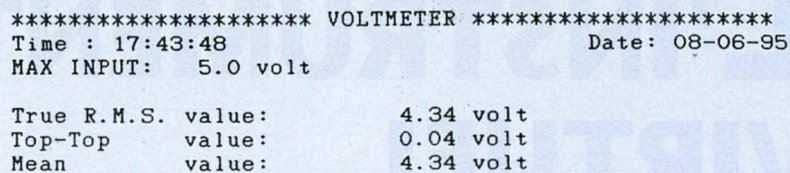


Figure 2

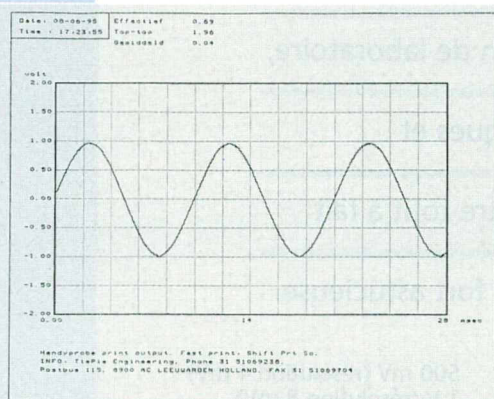


Figure 3 : recopie «papier» d'un oscillogramme.

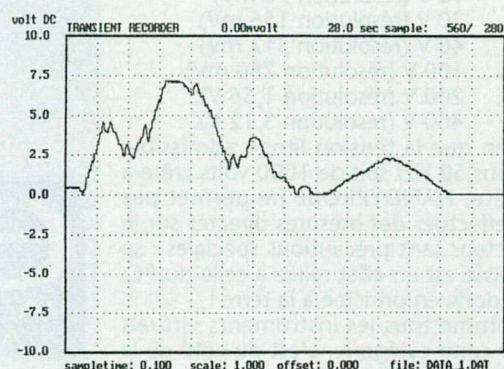


Figure 4 : un enregistrement graphique.



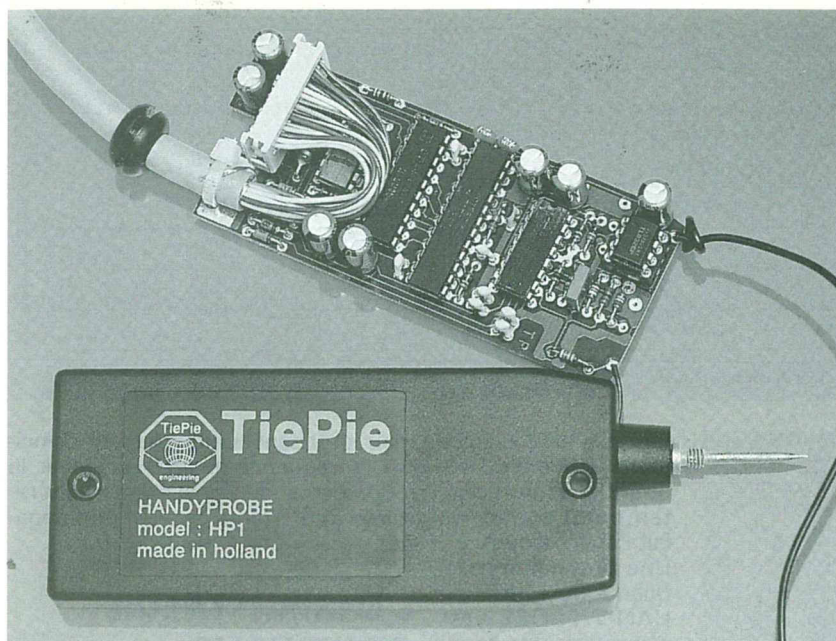
précision des résultats affichés. Il faut savoir, en effet, que les valeurs affichées sont calculées à partir de quelque 200 mesures consécutives, dont la périodicité doit évidemment être adaptée à la fréquence du signal. Une sélection automatique aurait toutefois été la bienvenue, ainsi qu'une fonction «fréquence-mètre». On appréciera la possibilité de «geler» l'affichage ou de déclencher des mesures uniques (mode «one shot»).

## L'OSCILLOSCOPE

Fonction essentielle de tout instrument virtuel, l'oscilloscope de HANDYPROBE offre quasiment toutes les possibilités usuelles des scopes à mémoire classiques, y compris un astucieux système de curseur permettant de prendre des mesures précises en tout point d'une courbe.

Compte tenu des possibilités fréquentielles du CAN, la base de temps peut être réglée (selon le PC utilisé) entre 0,5 ms/div et 2 secondes par division. Au-delà, on entre dans le domaine de l'enregistreur graphique.

La figure 3 donne un exemple de copie d'écran obtenue, sur une imprimante à 9 aiguilles, d'après l'oscillogramme d'un signal sinusoïdal issu d'un générateur de fonctions à MAX038. On notera la présence, en prime, des indications du voltmètre sur le même signal. Curieusement, leur légende est en néerlandais (gemiddeld



■ Une réalisation soignée.

signifie «moyenné») alors que tout le reste, horodatage compris, est en anglais...

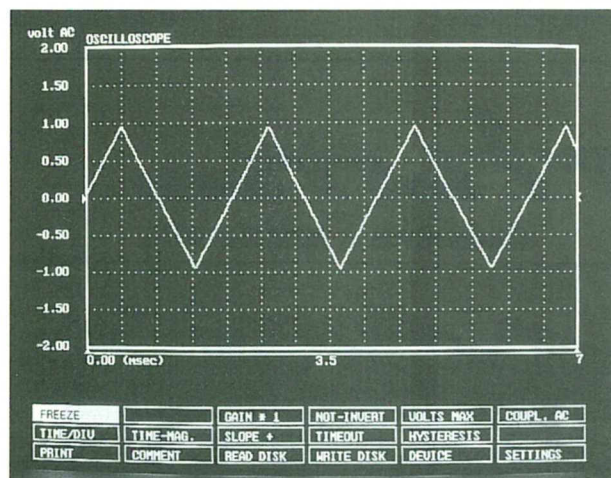
## L'ANALYSEUR DE SPECTRE

Cette fonction spectaculaire est typique de ce qu'un simple module logiciel peut apporter à un oscilloscope

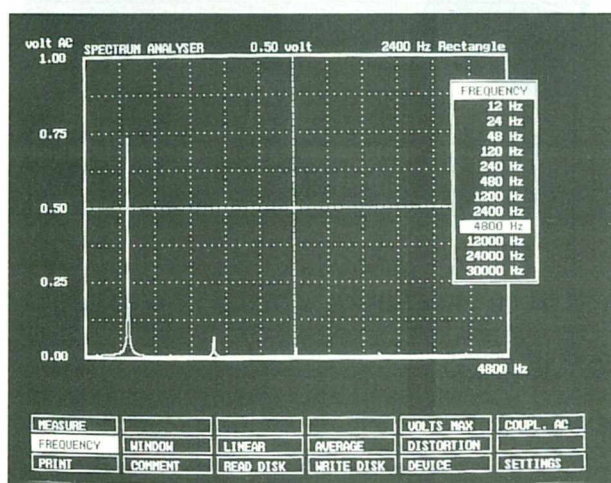
virtuel, sans aucun composant électronique supplémentaire.

Un algorithme FFT (Transformée de Fourier rapide) exécuté sur 1024 échantillons prélevés avec une périodicité convenable, suffit pour extraire 512 composantes spectrales dont 480 seront affichées (12 intervalles de 40 composantes).

Mathématiquement, il s'agit tout simplement d'une façon différente de pré-



■ L'oscilloscope.



■ L'analyseur de spectre.

| ***** TRANSIENT RECORDER *****                                  |               |       |
|-----------------------------------------------------------------|---------------|-------|
| Filename: DATA_1.DAT                                            |               |       |
| SAMPLE TIME= 0.100, OFFSET=0.00, SCALE=1.00, MAX INPUT= 10.0 DC |               |       |
| TIME                                                            | SAMPLE NUMBER | VALUE |
| 0.100                                                           | 1             | 0.5   |
| 0.200                                                           | 2             | 0.5   |
| 0.300                                                           | 3             | 0.5   |
| 0.400                                                           | 4             | 0.5   |
| 0.500                                                           | 5             | 0.5   |
| 0.600                                                           | 6             | 0.5   |
| 0.700                                                           | 7             | 0.5   |
| 0.800                                                           | 8             | 0.5   |
| 0.900                                                           | 9             | 0.5   |
| 1.000                                                           | 10            | 0.5   |
| 1.100                                                           | 11            | 0.5   |
| 1.200                                                           | 12            | 0.5   |
| 1.300                                                           | 13            | 0.5   |
| 1.400                                                           | 14            | 0.5   |
| 1.500                                                           | 15            | 0.5   |
| 1.600                                                           | 16            | 0.5   |
| 1.700                                                           | 17            | 0.5   |
| 1.800                                                           | 18            | 0.5   |
| 1.900                                                           | 19            | 0.3   |
| 2.000                                                           | 20            | 0.3   |
| 2.100                                                           | 21            | 0.3   |
| 2.200                                                           | 22            | 0.1   |
| 2.300                                                           | 23            | 0.2   |
| 2.400                                                           | 24            | 0.4   |
| 2.500                                                           | 25            | 0.4   |
| 2.600                                                           | 26            | 0.7   |
| 2.700                                                           | 27            | 1.1   |
| 2.800                                                           | 28            | 1.1   |
| 2.900                                                           | 29            | 1.1   |
| 3.000                                                           | 30            | 1.5   |
| 3.100                                                           | 31            | 1.6   |
| 3.200                                                           | 32            | 1.6   |
| 3.300                                                           | 33            | 1.9   |
| 3.400                                                           | 34            | 2.1   |
| 3.500                                                           | 35            | 2.0   |
| 3.600                                                           | 36            | 2.2   |
| 3.700                                                           | 37            | 2.7   |
| 3.800                                                           | 38            | 2.7   |
| 3.900                                                           | 39            | 2.7   |
| 4.000                                                           | 40            | 2.9   |
| 4.100                                                           | 41            | 3.2   |
| 4.200                                                           | 42            | 3.2   |
| 4.300                                                           | 43            | 3.5   |
| 4.400                                                           | 44            | 3.9   |
| 4.500                                                           | 45            | 4.0   |
| 4.600                                                           | 46            | 4.0   |
| 4.700                                                           | 47            | 4.4   |
| 4.800                                                           | 48            | 4.6   |
| 4.900                                                           | 49            | 4.5   |
| 5.000                                                           | 50            | 4.1   |
| 5.100                                                           | 51            | 4.1   |
| 5.200                                                           | 52            | 4.1   |
| 5.300                                                           | 53            | 4.0   |
| 5.400                                                           | 54            | 4.0   |

Figure 5 : la version numérique de l'enregistrement graphique (extrait).



File converter Copyright by TiePie Engineering

File converter to convert a data file of the program HP.EXE version 1.0 to a data file in ASCII separate with a comma.

Enter the filename to convert (no extension).

from file --> 41

to file --> 44

converting : 41 to 44

Figure 6 : convertisseur ASCII.

|     |       |
|-----|-------|
| 1,  | 0.547 |
| 2,  | 0.547 |
| 3,  | 0.469 |
| 4,  | 0.469 |
| 5,  | 0.547 |
| 6,  | 0.547 |
| 7,  | 0.547 |
| 8,  | 0.547 |
| 9,  | 0.469 |
| 10, | 0.547 |
| 11, | 0.469 |
| 12, | 0.547 |
| 13, | 0.469 |
| 14, | 0.547 |
| 15, | 0.469 |
| 16, | 0.547 |
| 17, | 0.547 |
| 18, | 0.469 |
| 19, | 0.313 |
| 20, | 0.313 |
| 21, | 0.313 |
| 22, | 0.078 |
| 23, | 0.234 |
| 24, | 0.391 |
| 25, | 0.391 |
| 26, | 0.703 |
| 27, | 1.094 |
| 28, | 1.094 |
| 29, | 1.094 |
| 30, | 1.484 |
| 31, | 1.641 |

Figure 7 : le fichier ASCII obtenu.

senter la même chose (dans le domaine fréquentiel et non plus temporel comme le fait l'oscilloscope).

Une originalité marquante du logiciel de HANDYPROBE est d'intégrer une fonction de mesure de distortion harmonique (THD) dans son analyseur de spectre.

Il ne s'agit en fin de compte que d'un calcul relativement trivial sur les résultats de l'analyse spectrale, mais il fallait y penser.

On est certes relativement loin des possibilités d'un distorsionmètre de laboratoire,

mais en faisant soigneusement coïncider la fréquence de référence avec le fondamental du signal mesuré, des résultats intéressants peuvent être dégagés.

## L'ENREGISTREUR GRAPHIQUE

Prolongement direct du mode «oscilloscope» pour des phénomènes lents, l'enregistreur graphique peut emmagasiner jusqu'à 60 000 mesures à raison d'une toutes les 0,1 à 300 secondes : cela mène à une durée d'enregistrement pouvant aller de quelques fractions de seconde à 200 jours !

Bien entendu, les échantillons s'inscrivent sur disque tandis que la courbe se trace sur l'écran, et une copie «papier» peut être imprimée en fin d'acquisition : soit sous forme graphique

(figure 4), soit en tant que tableau de valeurs numériques (figure 5).

Un utilitaire séparé (figure 6) permet si nécessaire de transformer le fichier construit pendant les mesures (d'un format spécifique à HANDYPROBE) en un fichier ASCII (figure 7) susceptible d'être exporté vers d'autres logiciels (par exemple EXCEL) aux fins de traitements statistiques ou autres.

## UN INSTRUMENT «OUVERT»

Bien que plutôt succinct (un peu trop même à notre goût...), le manuel de HANDYPROBE s'attarde en détail sur les principes de communication de la sonde avec le PC.

Aucune information ne manque pour que l'utilisateur puisse écrire lui-même, dans le langage de son choix (typiquement BASIC ou Turbo-Pascal), ses propres logiciels spécifiques.

HANDYPROBE pourra donc fort bien servir à réaliser des travaux très particuliers d'acquisition de données, et quelque chose nous dit qu'à condition d'écrire un peu d'assembleur, ses limites de fréquence d'échantillonnage pourraient bien être sensiblement repoussées, potentiellement jusque vers 500 kHz.

Autant dire que l'acheteur de ce petit instrument fort intelligemment conçu en aura sans aucun doute pour son argent.

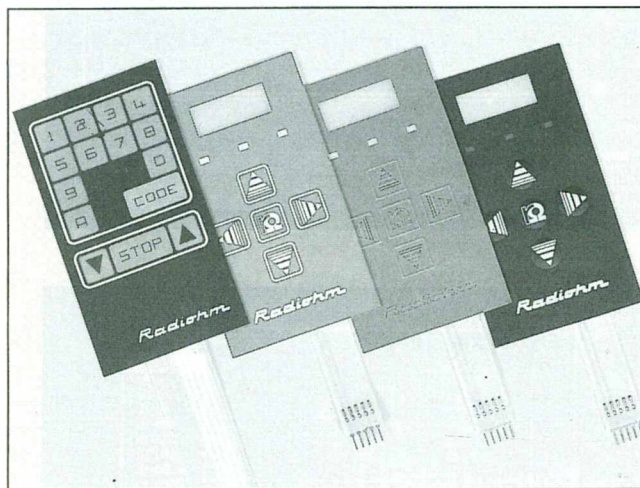
Patrick GUEULLE

# Radiohm

INDUCTANCES ET FILTRES



CLAVIERS A MEMBRANE



**melek**

54, rue Emile-Zola - 93107 MONTREUIL - Tél. : (1) 48 58 94 09 - Fax : (1) 48 58 70 04 - Télex : 233 414

Je désire recevoir gratuitement le nouveau catalogue.

☐ INDUCTANCES ET FILTRES  
☐ CLAVIERS A MEMBRANE

ERP 11/95

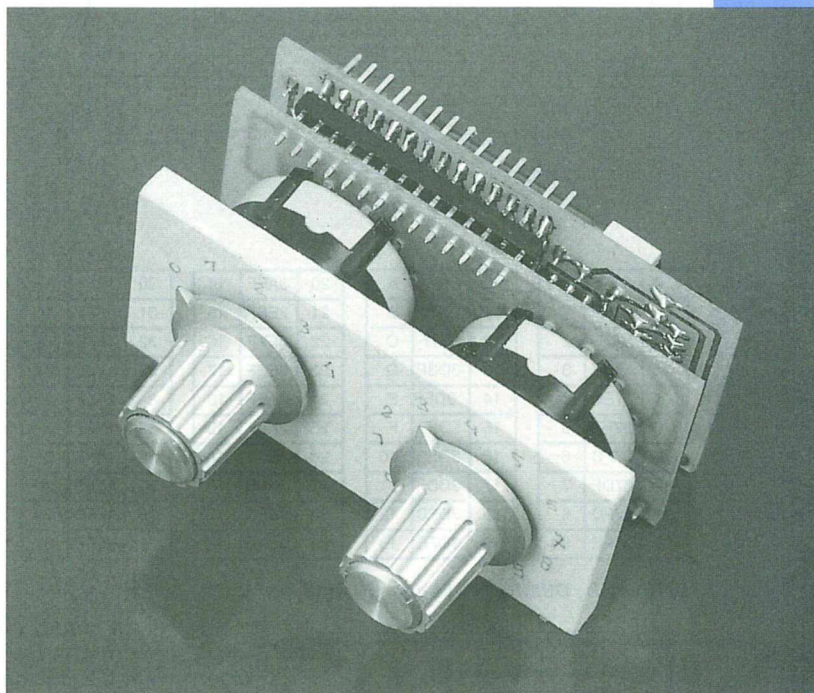
NOM ..... PRÉNOM .....  
SOCIÉTÉ .....  
ADRESSE .....



# COMEPROM, ALTERNATIVE AUX ROUES CODEUSES

Ce tout petit montage est en mesure de rendre de grands services. Il permet en effet d'associer 40, 50 ou 60 mots de 8 bits à deux commutateurs ordinaires, l'un étant affecté aux dizaines et le second aux unités.

Cette formule très économique est beaucoup plus souple dans certains cas que les traditionnelles roues



codeuses, par le fait qu'il est possible par exemple de générer des mots de fin ou de changement de position.

Tout le monde s'est trouvé confronté une fois au moins au cruel dilemme : roues codeuses ou non. Outre qu'elles ne sont pas très intelligentes (personne à notre connaissance n'a pensé à proposer des butées réglables), ces pièces sont souvent d'un coût rebutant. Si on veut mettre entre toutes les mains une réalisation comportant par exemple 32 sélections (une commande de jeu) il n'est pas facile d'expliquer qu'il faut afficher «+F» pour obtenir la 32<sup>ème</sup>, «-A» pour la 10<sup>ème</sup>, etc.

Opter pour des roues décimales ne simplifie pas le problème : on gaspille des bits et comme il n'y a pas de butées, on offre «99» alors qu'il faudrait se limiter à «31», d'où traitement des données supérieures, bref la galère... Notre cahier des charges est alors le suivant :

- monter dans un espace restreint deux commutateurs classiques de type LORLIN afin d'indiquer en clair les positions par décimales et unités.
- obtenir de ces dernières un mot binaire représentatif et réserver 1 ou 2 bits pour signaler une erreur (butée) ou un état transitoire de commutation. Ainsi, si par exemple on souhaitait in-

terdire toute sélection supérieure à 24, un message d'erreur serait disponible sur le connecteur du module, idem pour les états transitoires. A chacun de les exploiter ensuite au mieux en fonction du montage à piloter : pause, arrêt, latch, etc.

Comme on s'en doute, une EPROM, trois réseaux de résistances, un condensateur et deux LORLINS suffisent pour résoudre le problème ; le plus délicat étant de mettre le tout en forme le plus simplement possible.

## SCHÉMA

Le schéma retenu est visible figure 1. Toutes les adresses et les données sont tirées à 1 par les réseaux de résistances R1 à R3. Ainsi, en portant tour à tour les adresses à 0 on sera en mesure - avec une 27128 - de reconnaître au moins 40 positions. Il sera possible d'aller au delà si le montage suiveur le permet. En effet sur le dessin CM1 voit toutes ses positions commander une adresse. Pour CM2 (dizaines) il en est de même de 0 à 3 mais nous avons prévu 4 en l'air afin de pousser d'une dizaine supplémentaire. Toutefois, il faut remarquer que quand

on tourne les commutateurs, les états intermédiaires portent toutes les adresses qu'ils pilotent à 1. Si on limite CM2 à 3, les états intermédiaires seront reconnaissables, par contre si on exploite 4, il sera impossible de tous les identifier car les «trous» de CM2 seront reconnus comme position 4.

Idem si on voulait passer à 60 : CM1 pourrait avoir par exemple 9 en l'air, A0 serait commandé par 4 de CM2 et 5 de ce dernier serait en l'air. Comme on s'en doute l'usage de deux modules dont un serait limité à 23 et le second à 59 s'avérerait excellent pour une remise à l'heure d'une centrale d'horloges satellites. Dans ce cas les états intermédiaires pourraient ne poser aucun problème car un poussoir de transfert suffirait à valider les états stabilisés.

Pour limiter à 23, rien de plus simple : CM2 serait bloqué mécaniquement à 2 et les adresses 24 à 29 pourraient correspondre à un mot de donnée alertant l'utilisateur de son erreur, interdire un transfert non conforme, etc. Marqué SW1 (sur A13) un petit support pour cavalier ou switch extérieur a été prévu afin d'étendre encore l'exploitation. On pourrait ainsi en limitant CM2 à 2 obtenir 30 positions et par



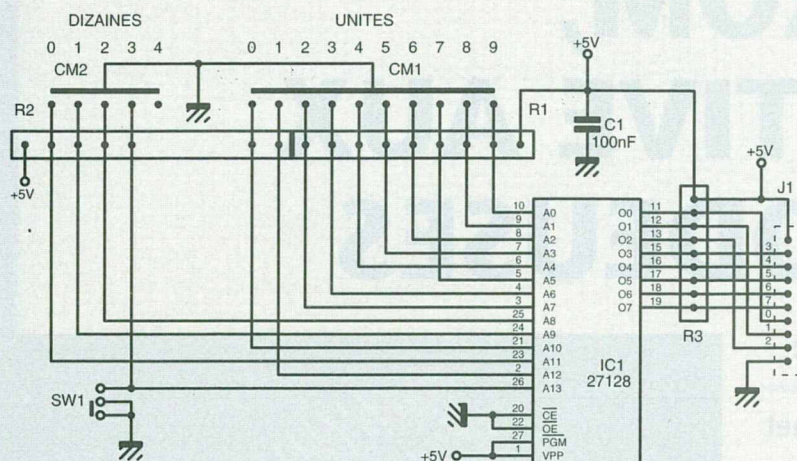
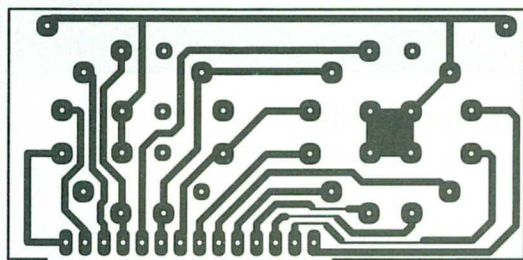


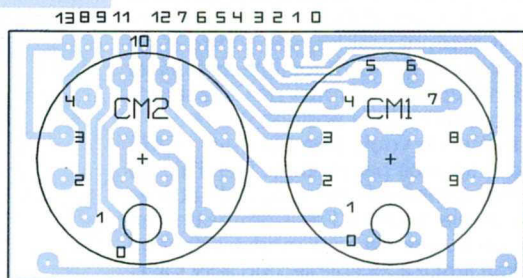
Figure 1 : schéma de ComeEPROM.

|   |      |   |    |      |    |    |      |    |    |      |    |    |      |    |
|---|------|---|----|------|----|----|------|----|----|------|----|----|------|----|
| 0 | 33FF | 0 | 10 | 39FF | A  | 20 | 3AFF | 14 | 30 | 1BFF | 1E | 40 | 3BFF | 28 |
| 1 | 27FF | 1 | 11 | 2DFF | B  | 21 | 2EFF | 15 | 31 | 0FFF | 1F | 41 | 2FFF | 29 |
| 2 | 377F | 2 | 12 | 3D7F | C  | 22 | 3E7F | 16 | 32 | 1F7F | 20 | 42 | 3F7F | 2A |
| 3 | 37BF | 3 | 13 | 3DBF | D  | 23 | 3EBF | 17 | 33 | 1FBF | 21 | 43 | 3FBF | 2B |
| 4 | 37EF | 4 | 14 | 3DEF | E  | 24 | 3EEF | 18 | 34 | 1FEF | 22 | 44 | 3FEF | 2C |
| 5 | 37F7 | 5 | 15 | 3DF7 | F  | 25 | 3EF7 | 19 | 35 | 1FF7 | 23 | 45 | 3FF7 | 2D |
| 6 | 37FB | 6 | 16 | 3DFB | 10 | 26 | 3EFB | 1A | 36 | 1FFB | 24 | 46 | 3FFB | 2E |
| 7 | 37DF | 7 | 17 | 3DDF | 11 | 27 | 3EDF | 1B | 37 | 1FDF | 25 | 47 | 3FDF | 2F |
| 8 | 37FD | 8 | 18 | 3DFD | 12 | 28 | 3EFD | 1C | 38 | 1FFD | 26 | 48 | 3FFD | 30 |
| 9 | 37FE | 9 | 19 | 3DFE | 13 | 29 | 3EFE | 1D | 39 | 1FFE | 27 | 49 | 3FFE | 31 |

Figure 2 : DUMP EPROM pour 50 positions.



Figures 3a et 3b : CI support de commutateurs.



SW1 créer un second jeu de 30. Parmi les idées, on pourrait citer 30 mots de données en logique positive ou négative, en décimal ou en hexa, etc. Nous ne vous ferons pas l'injure de préciser qu'une 2764 suffirait pour 30 mots, et qu'avec un coup ou deux de cutter plus une ou deux liaisons par fils on peut personnaliser cette commande, voire l'adapter à une 27256. On pourra s'étonner de R3, pull-up des sorties de IC1. L'expérience nous a conduit à adopter cette formule afin d'obtenir dans tous les cas des mots de données francs. Un réseau SIL de 22kΩ convient parfaite-

ment, mais il faudra en tenir compte (ou le supprimer) en fonction du montage suiveur : éviter de descendre en dessous de 10kΩ au total. Une bonne solution consisterait à mettre 47kΩ sur COMEPROM et autant sur la carte à commander. Ainsi, en cas de déconnexion, cette dernière ne serait pas « en l'air ».

Bien évidemment, la méthode retenue conduira à des sauts d'adresses vertigineux, surtout avec le câblage adopté figure 1 !

N'oublions pas que le cahier des charges comportait l'exigence d'un montage simple et très peu encombrant. Pour ce faire, c'est - une fois encore - le « hard » qui a imposé UN schéma : connexions courtes et pistes les plus larges possible, usage de simple face au prix de 2 straps sur une des cartes. Si nous avions procédé différemment, il eût été très délicat de prétendre à une personnalisation aisée. On trouvera donc figure 2 une suggestion de dump (disponible sur le 3615 ERP sous le nom de COMEPROM49.S1F et compatible ART) prévue pour 50 positions. Si on souhaite se limiter à 40 et profiter de la détection des états intermédiaires, on oubliera le dernier bloc. Toutes les autres données sont ici à FF. Comme 6 bits sont utiles pour définir en hexa jusqu'à 64 positions, il en reste 2 afin de signaler les états intermédiaires et les « butées ». Dans cet exemple, ces deux bits (6 et 7) ont été forcés à 00 jusqu'à la 50 ème position, un état intermédiaire étant reconnu par FF. Chacun pourra à son gré en utiliser un comme butée et lui affecter l'état désiré.

Pour simplifier, nous proposons les mots primaires (comme 1B pour la 28 ème position) avec les bits 6 et 7 à « 0 » et FF en intermédiaire jusqu'à 39. Au delà, comme nous l'avons dit, il sera difficile d'identifier les états intermédiaires.

Cet exemple est uniquement destiné à vérifier que votre montage est correct. Un excellent exercice d'école consisterait à coupler les 8 data de IC1 à 2 décodeurs 7 segments + afficheurs et que chaque élève propose un dump pour des affichages donnés (ne serait-ce que pour 29 positions).

## RÉALISATION

Le schéma « labyrinthe » a permis de simplifier considérablement la construction comme en témoignent les tracés des deux petites cartes proposées figures 3 et 4. Figure 3, seuls les deux LORLINS sont en place et 16 points de raccordement disponibles sur pastilles. Les repères mentionnés sur la ligne des 14 adresses, correspondent effectivement aux adresses d'EPROM.

Quelques précautions seront à prendre toutefois pour CM1 et CM2.

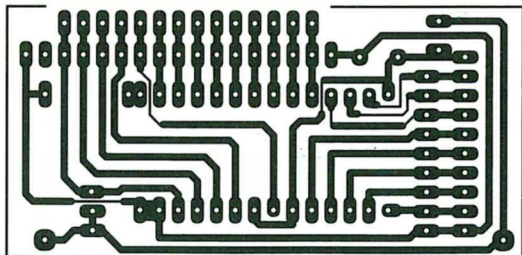
En effet, comme à notre habitude, l'approvisionnement des LORLINS est « bloqué » sur deux types seulement : 3c, 4p et 4p, 3c. On peut alors faire n'importe quel autre modèle, même les plus bizarres, comme par exemple un 1 circuit 5 positions sans autres contacts entre les communs et la périphérie. Pour cela, il faut ouvrir la demi-coque arrière de l'objet et ne laisser que le ou les curseurs utiles. Ceci est très facile si on prend soin de serrer l'axe en étai, en gardant le canon de serrage en appui sur les mors. Il faut en effet ABSOLUMENT interdire à l'axe de reculer dans la première coque : la bille et le ressort n'attendant que cela pour voyager dans l'atelier ! Ensuite tout est permis, pour peu que l'on ait tourné précédemment l'axe en position 0, soit à fond à gauche. Les petits curseurs peuvent être retirés, déplacés, et rien n'interdirait des combinaisons rares telles qu'aucun contact commun - position 0 en plaçant le curseur en case 1 : une piste quelconque peut alors transiter par la position 0 sans jamais être en liaison avec le commun ... Bien d'autres choses encore sont possibles, évitant parfois des codages à diodes. Dans notre cas, CM1 et CM2 ne garderont que le curseur 1 (1 circuit, 12 positions) et le circuit imprimé connectera les communs en fonction des besoins, la butée mécanique faisant le reste.

Il faudra remarquer enfin que l'ergot d'anti-rotation est en bas de la carte, ce qui facilite encore l'implantation. Une sérieuse vérification au contrôleur sera nécessaire avant soudure si c'est la première fois que vous « opérez » un LORLIN. Par la suite tout sera plus facile : il est plus long d'écrire la méthode que de pratiquer !

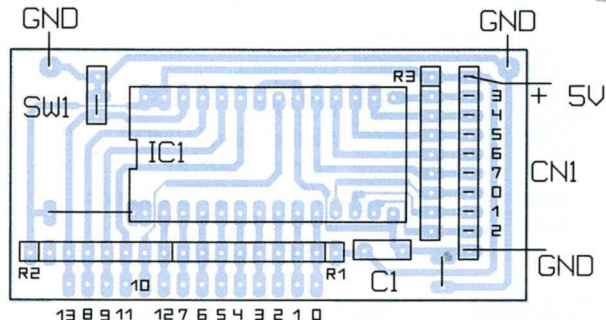
La seconde carte (figure 4) est on ne peut plus traditionnelle.

Les straps à droite de C1 et en bout de IC1 seront à monter en premier. Il ne restera ensuite qu'à relier les deux mo-





Figures 4a et 4b : CI support EPROM.



dules pour constituer COMEPROM. Contrairement aux lois élémentaires de la mécanique, les 16 liaisons se font « côté cuivre - côté cuivre ».

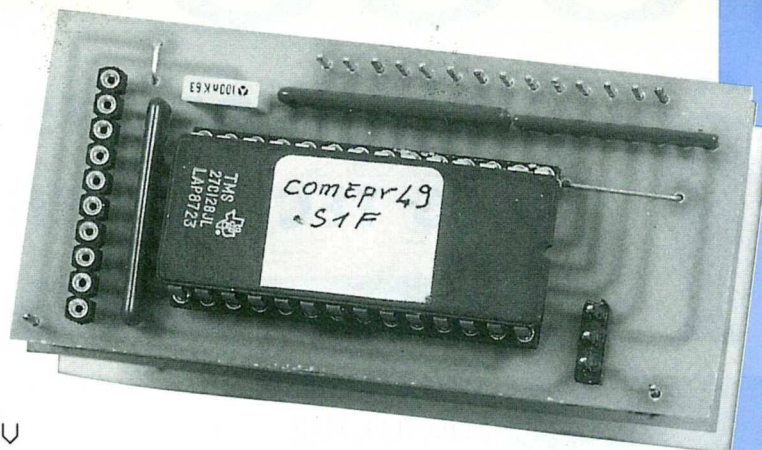
Pourtant il ne devrait y avoir aucun problème, même si les transits sont exécutés avec des pattes de résistances, étant donné le nombre de points et les faibles contraintes : enfichage de l'EPROM et de J1. Les photographies donnent une idée de l'ensemble avec une simulation de face avant d'épaisseur 5 mm.

Les cotes hors tout sont de 70, 33 et 42 de profondeur (FA 5mm comprise) et le

sent 200 F, pour 32 positions seulement.

## CONCLUSION

Ce petit montage devrait donc avantageusement supplanter dans de nombreux cas les roues codeuses, surtout quand l'utilisation exige une présentation décimale, des mots hexa ou autres (!), une gestion de butée ou d'erreur, ainsi qu'une mécanique simplifiée : deux trous de 10 mm contre une découpe rectangulaire dans une face 1U méritent réflexion...



## NOMENCLATURE

### Résistances :

- R1 : SIL 8 fois 10 kΩ
- R2 : SIL 7 fois 10 kΩ
- R3 : SIL 8 fois 22 kΩ ( ou 47 kΩ )

### Condensateur :

- C1 : 100 nF

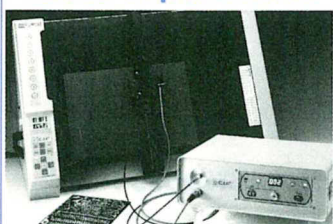
### Semi-conducteur :

- IC1 : EPROM 27128 + support

### Divers :

- CM1, CM2 : LORLIN 3c 4p (cf texte)
- barrette 10 points, éventuellement cavalier pour SW1.

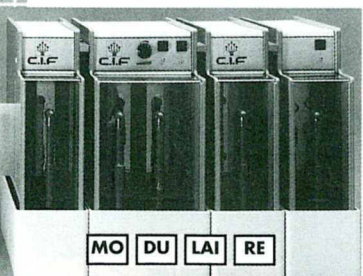
## Transformez votre traceur en phototraceur



- Fini les plumes bouchées et l'encre qui sèche
- Production d'un film échelle 1 de qualité avec une définition très contrastée, pistes et pastilles très noires
- Sans chambre noire, utilisation en lumière ambiante
- Utilisable avec n'importe quelle CAO
- Aucune modification du matériel
- Précision et vitesse dépendant du traceur.

## GRAVEZ EN 2 MINUTES

Machine à graver en continu, double face, conçue et fabriquée par C.I.F. Micro ou traditionnel, faible ou forte épaisseur, elle satisfait le laboratoire le plus exigeant et convient aux prototypes et aux petites séries.



Gamme de 40 modèles pour tous les budgets

## TROUS METALLISES



Pour résoudre les problèmes de prototypes, circuits à forte densité, délais courts. L'autonomie totale de la CAO au double face trous métallisés. Circuit maxi : 220 x 420 mm. Le temps nécessaire à la métallisation est de 1 h 50 maximum, pour 1 seul circuit. Ce temps peut être réduit dans le cas de plusieurs circuits métallisés simultanément.

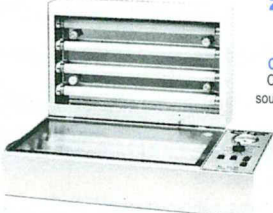
Détails de la procédure : • Bain de dégraissage 15 mm • Rincage • Traitement de neutralisation 3 mm • Rincage • Traitement au bain de palladium 15 mm • Rincage • Bain de métallisation 40 à 60 mm • Rincage

Maintenance : Un opérateur est formé en une journée. Les produits chimiques sont stockés à température ambiante et couverts. La capacité de la machine permet de réaliser environ 100 cartes Europe.

## PRIX CONSTRUCTEUR

Insoleuse U.V.

2 faces à vide

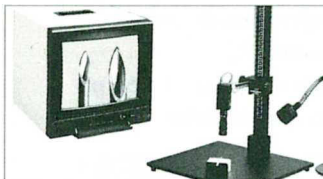


### Fonctionnement :

Serrage sous vide entre une feuille de polyester gaufrée et une glace avec contrôle du vide à l'aide d'un vacuomètre - Sélection simple ou double face - Allumage automatique par la minuterie coupe circuit - Format utile : 235 x 400 mm - Equipement : 8 tubes 15 W - Puissance : 120 W - 220 V - 50 Hz - Dimensions : largeur : 605 mm - hauteur : 190 mm - profondeur : 310 mm - Poids : 16 kg

## VIDEO MICROSCOPE

image agrandie de 6 à 112 fois

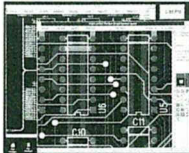


### MESUREZ L'IMPALPABLE !

Précision un point vidéo (1/600<sup>e</sup> de l'écran) Mesure précise et sans contact, contrôle dimensionnel, mesure des formes souples, adaptation sur binaire. Configurations simples faciles à utiliser, impression instantanée (arrêt sur image mobile, mire numérique, inversion vidéo).

## PADS - WORK 150

LE PLUS VENDU AU MONDE



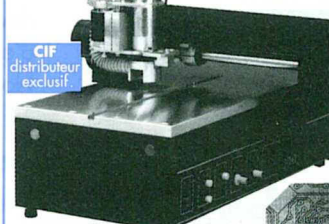
Capacité 150 CI 14 broches (1500 connexions) ou 300 composants, 10 000 segments de pistes.

### Principales caractéristiques :

- architecture 32 bits • résolution inférieure au micron
- visualisation rapide de la bibliothèque à l'écran
- macro-commandes • changement de l'unité du système en cours de travail (inch ou millimètre)
- bibliothèque incluant plus de 10 000 composants et 10 bibliothèques paramétrables (DOS et WINDOWS) par l'utilisateur
- interface utilisateur avec structure hiérarchique simple des menus • formes quelconques de pastilles
- gestion des zones de cuivre • centrage automatique des pistes sur les pastilles hors grille

## 6 MACHINES EN UNE !

Circuits imprimés sans chimie



TROUS METALLISES AVEC POLYMER CONDUCTEUR SOUDABLE (brevet mondial LPKF)

Gravure des circuits, perçage, détournage, gravure des faces avant, réalisation des films. Utilisez les fichiers GERBER et HPGL de toutes les CAO.

## ENCRE CONDUCTRICES SOUDABLES...

Au carbone, argent et cuivre :

méthode additive



distribution exclusive

GRACE Specialty Polymers



11 rue Charles Michels 92220 BAGNEUX  
Tél. : (1) 45 47 48 00 Fax : (1) 45 47 16 14

Prix pratiqués par les distributeurs - Tarif 01/95

## DEMANDE DE CATALOGUE R6

Nom :  
Etablissement :  
Adresse :

Code postal :

Contre 11,20f en timbre  
sauf industrie et  
Education Nationale

ERP 11/95

4725<sup>FHT</sup>



# 1000 VOLTS



## DES PRODUITS EN LIBRE-SERVICE DES TECHNICIENS À VOTRE ECOUTE

JBC, VELLEMAN, WELLER, K.F., PACK'ELECTRONIQUE, BI-WAVETEK, FLUKE



### FLUKE : Multimètre

FL10, FL11, FL12,  
FL70, FL 73, FL77  
Tous nos multimètres FLUKE  
garantis 3 ans.

### Oscilloscope :

FL99, FL100



### BI-WAVETEK : Multimètre

DM2, DM10XL, DM15XL  
DM25XT, DM27XT, DM28XT  
Garanti 1 an

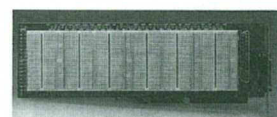
### Oscilloscope :

9020E, 9016E, 9302E



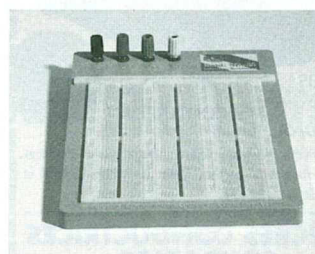
### PACK ELECTRONIQUE : Multimètres

- 303130 (7 fonct., 23 gammes + beep + HFE + Diode)
  - 3039303 C (8 fonct., 26 gammes + beep + HFE + Diode + Temp.)
  - 303110 (Autoranging + 6 fonct + beep + HFE)
- Garanti 1 an



### PACK ELECTRONIQUE : Plaque d'essai PC

Spécialement conçue pour le  
développement de cartes  
d'extension PC.  
Nombre de points : 1 960 pts  
16 bus d'alimentation



### PACK ELECTRONIQUE : Plaque d'essai

SD-5, 8 bus de 25pts  
SD-10, 640 pts  
SD-11, 740 pts  
SD5+SD10, 840 pts  
SD-35, 2420 pts  
SD-47, 3260 pts



### Minilor : Perceuse

Coffret à perceuse 48VA  
30 000 T/min, support  
Perceuse 220 V  
Support pour perceuse 220 V



### WELLER : Station de soudage

WECP20  
EC2002  
Multistation WMD3  
**Fer à souder**  
WP2 PYROPEN Junior  
SPI27, Fer 25W  
SPI40, Fer 40W



### JBC : Station de soudage

ID 3110, SD 3140  
AB 3215, SB 3240  
**Station à dessouder à air chaud**  
CMS JE 640  
**Station à souder à air chaud**  
CMS JE 6050

### PACK DE CONDENSATEURS CHIMIQUES RADIAUX :

PACK 1 (10 pcs par valeur) :

1µf; 2,2µf; 3,3µf; 4,7µf; 10µf; 22µf; 33µf;  
47µf; 100µf; Tension : 63V

**Soit 90 pcs**

PACK 2 (10 pcs par valeur) :

1µf; 2,2µf; 3,3µf; 4,7µf; 10µf; Tension : 63V  
22µf; 33µf; 47µf; 100µf; 220µf; 330µf; 470µf; Tension : 25V

**Soit 120 pcs**

### PACK DE RÉISTANCES :

Série E12 de résistances 1/4W  
par 10 pcs par valeur **soit 850 pcs**

### PACK DE CONDENSATEURS PLASTIQUES :

(10 pcs par valeur) :

1nf; 2,2nf; 3,3nf; 4,7nf; Tension : 400V  
10nf; 22nf; Tension : 250V  
33nf; 47nf; Tension : 100V  
100nf; Tension : 63V

**Soit 90 pcs**

### PRIX : NOUS CONSULTER

**Vous pourrez trouver  
tous les composants passifs et actifs  
mis sous blisters  
pour vous faire gagner du temps.**

**DEMANDER  
NOTRE  
CATALOGUE**

**8-10, rue de Rambouillet 75012 PARIS**  
**Tél. : (1) 46 28 28 55 - Fax : (1) 46 28 02 03**  
horaires d'ouverture : • lundi : 14h00-19h00 • du mardi au samedi : 9h30-19h00 (sans interruption)  
**METRO : REUILLY DIDEROT**  
**Parking «Centre Daumesnil» de 500 places**  
**rue de Rambouillet/angle Daumesnil**

POUR VOUS FAIRE  
GAGNER DU TEMPS,  
NOUS AVONS MIS  
LE PAQUET





# NANO NOYAU MULTITÂCHE

**U**n système multitâche permet l'exécution apparemment simultanée de plusieurs tâches distinctes. Prenons par exemple le cas d'une caisse enregistreuse. Celle-ci doit gérer plusieurs modules : un premier module scrutera le clavier et, à l'appui d'une touche, effectuera les opérations nécessaires. Un deuxième module s'occupera de l'impression des tickets. Un troisième module gèrera une liaison série qui permettra l'échange avec un calculateur central de données concernant l'état actuel de la caisse, les nouveaux codes associés aux articles, etc. Un quatrième interrogera le centre carte bancaire pour avoir l'autorisation de débit. Ces quatre modules doivent opérer indépendamment les uns des autres. La frappe sur le clavier doit pouvoir être faite pendant l'impression des tickets, un nouveau client peut être traité pendant l'interrogation du centre carte bleu pour le client précédent...

Avec un système multitâche, la programmation de chaque tâche se fait indépendamment des autres tâches. Tout se passe comme si on disposait d'autant de processeurs qu'il y a de tâches. Sans système multitâche, la programmation de ce type d'application demande beaucoup d'astuce de la part du programmeur, et ce souvent au détriment de la lisibilité et de la maintenance du programme. Il existe deux types principaux de systèmes multitâches. Le multitâche coopératif et le multitâche préemptif. Dans un système multitâche coopératif (type windows 3.1), le changement de tâche est à l'initiative de chaque tâche. Il se fera soit de manière explicite en appelant la fonction qui commute les tâches, soit de manière implicite, lors de l'appel d'une fonction système qui elle-même demandera la commutation des tâches. Dans un système multitâche préemptif, la commutation d'une tâche à une autre se fait de manière autoritaire après l'écoulement d'un délai donné. Par exemple toutes les millisecondes, la tâche active sera interrompue et une nouvelle tâche sera sélectionnée et reprendra son activité avec le même environnement que celui dans lequel elle avait été interrompue précédemment. En fait les

```
; Micro noyau multitâche assembleur S1
; Le micro noyau permet un multitâche simple coopératif.
; Quatre tâches au maximum peuvent être définies. Chaque tâche utilise
; une banque de registre distincte des autres tâches pour sauver ces propres
; registres R0..7. Les autres registres (PSW, ACC, B, DPTR) sont sauves dans
; le stack. Chaque tâche dispose de son propre stack qui est défini à
; l'initialisation des tâches.
RELOAD EQU 8192 ; période entre 2 interruption
2SEC EQU 244 ; 2000000/RELOAD : env 2 secondes
1_2SEC EQU 61 ; 500000/RELOAD : env 1/2 seconde
10MSEC EQU 1 ; 10000/RELOAD : env 10 msec

NB_TSK EQU 3 ; nombre de tâches
DSEG AT NB_TSK*8 ; réserve la place des registres R[0..7]

; VARIABLES ASSOCIEES A LA GESTION DU TEMPS
ITACC: DS 1
ITPSW: DS 1 ; sauvegarde de PSW pendant l'it
TIME: DS 4 ; temps système (incrémente dans it)

; VARIABLES ASSOCIEES A LA GESTION MULTITACHE
STACKS: DS NB_TSK ; sauvegarde des SP
; Réserve la place pour le stack des différentes tâches (excepté la tâche 0)
; Il faut réserver 7 octets +
; 2 octets pour l'interruption temps +
; 2 * n octets pour les niveaux d'appel de sous programmes +
; n octets poussés au niveau le plus profond dans le stack
STACK1: DS 7+2 ; juste la place nécessaire
STACK2: DS 7+2+2 ; un niveau d'appel en plus de TSKSWI
STACK: DS 1 ; début de la pile système
CSEG AT 0
JMP START ; début du programme
CSEG AT OBH
JMP TIMERO ; interruption timer0 (temps)

; PRIMITIVES DE GESTION MULTITACHE
; Initialise une tâche. R0 pointe sur le stack de la nouvelle tâche, A le
; numéro de la tâche, DPH:DPL pointe sur la procédure associée à la tâche.
; Il faut réserver au moins 9 octets dans le stack d'une tâche :
; - 5 octets pour la sauvegarde des registres PSW, ACC, B, DPL, DPH
; - 2 octets pour l'appel à TSKSWI (si TSKSWI est appelé directement)
; - 2 octets pour l'interruption temps (si elle est utilisée)
; A ces 9 octets, il faut ajouter tous les octets nécessaires pour les appels
; des sous programmes et les sauvegardes temporaires dans le stack.
; La tâche 0 (la première tâche) ne doit pas être initialisée puisque elle
; réside dans le stack « natif ». Le stack de la tâche 0 est automatiquement
; initialisé au premier TSKSWI.
TSKINI: MOV @R0,DPL ; adresse de la tâche dans le stack
INC R0
MOV @R0,DPH
INC R0
MOV R1,A ; sauve le numero de la tâche
RR A
SWAP A ; numéro dans RS1:RS0
MOV @R0,A ; sauve le futur PSW
MOV A,R0
ADD A,#4 ; ACC pointe sur le futur DPH
XCH A,R1 ; restaure le numéro de la tâche
ADD A,#STACKS
XCH A,R1
MOV @R1,A ; sauve le stack de la tâche
RET

; Commute de la tâche courante à la tâche suivante. Le numéro de la tâche
; correspond au numéro de la banque utilisée. Celui-ci est présent dans le
; registre PSW, bits RS1:RS0. Les registres qui ne sont pas sauves dans les
; banques de registres sont sauves dans le propre stack de la tâche avant
; commutation. Le pointeur de pile de la tâche est stocké dans le tableau
; STACKS comprenant les pointeurs des différentes tâches.
; Appel compris : 42 cycles
TSKSWI: PUSH PSW ; sauve les registres critiques
PUSH ACC
PUSH B
PUSH DPL
PUSH DPH
; sauve R0 dans B pour économiser le stack
MOV B,R0
; prend le numéro de la tâche courante
MOV A,PSW
RL A
SWAP A
ANL A,#00000011B
; sauve le stack de la tâche courante
ADD A,#STACKS
MOV R0,A ; tableau des pointeurs de pile
MOV @R0,SP ; sauve le stack courant
; calcule le numéro de la tâche suivante
INC R0
CJNE R0,#STACKS+NB_TSK,TSKSWO
MOV R0,#STACKS ; tâche suivante
; prend le nouveau stack
TSKSWO: MOV SP,@R0 ; compare au nombre max de tâche
; restaure R0 dans sa banque d'origine
MOV R0,B ; dépasse le max, première tâche
; restaure les registres de la nouvelle tâche
POP DPH
POP DPL
POP B
POP ACC
POP PSW ; et restaure les registres critiques
RET ; restaure la banque (R0..7)

; PRIMITIVES DE GESTION DE TEMPS
; Le temps système TIME+0:TIME+1:TIME+2:TIME+3 est incrémenté à chaque
; interruption. Le PSW n'est pas sauve dans le stack pour éviter de
; d'encombrer le stack de CHAQUE tâche. TIME reboucle au bout de 407 jours.
TIMERO: MOV ITPSW,PSW ; sauve le PSW (habituellement PUSH)
CLR A
INC TIME+3 ; incrémente le temps système
CJNE A,TIME+3,TIME00
INC TIME+2 ; TIME[0..3]
CJNE A,TIME+2,TIME00
INC TIME+1
CJNE A,TIME+1,TIME00
INC TIME+0
CJNE A,TIME+0,TIME00
```





```

INC CINE TIME+1
TIME00: INC A,TIME+1,TIME00
MOV TIME+0
MOV A,ITACC
MOV PSW,ITPSW ; restaure le PSW
RET

; Prend le temps système
GTIME: CLR ETO ; inhibe l'it timer
MOV R4,TIME+0 ; prend la valeur du temps
MOV R5,TIME+1
MOV R6,TIME+2
MOV R7,TIME+3 ; LSB
SETB ETO ; revalide le timer
RET

; Additionne R[4..7] au temps système
ADDTIM: CLR ETO ; inhibe les it timer
MOV A,R7 ; additionne R[4..7]
ADD A,R7 ; au temps système
MOV R7,A
MOV A,TIME+2
ADDC A,R6
MOV R6,A
MOV A,TIME+1
ADDC A,R5
MOV R5,A
MOV A,TIME+0
ADDC A,R4
MOV R4,A
SETB ETO
RET

; Compare R[4..7] au temps système
CMPPTIM: CLR C
MOV A,R7 ; compare le temps «cible» au temps
CLR ETO ; système
SUBB A,TIME+3
MOV A,R6
SUBB A,TIME+2
MOV A,R5
SUBB A,TIME+1
MOV A,R4
SUBB A,TIME+0
SETB ETO
RET

; Attend R4:R5:R6:R7.
; La valeur R[4..7] est additionnée au temps système puis est comparée à
; celui-ci jusqu'à ce que la différence soit négative.
WAIT: CALL ADDTIM ; additionne R[4..7] au temps système
; temps «cible» dans R[4..7]
WAIT0: CALL TSKSWI ; commute les tâches
CALL CMPPTIM ; compare le temps cible au système
JNB ACC.7,WAIT0 ; cible < système, attend
RET

; Le Timer0 est programme en compteur 13 bits. Il génère une interruption tous
; les 8192 cycles (env 8 ms)
INITM0: ANL TMOD,#0F0H ; compteur 13 bits, horloge interne
TR0 ; compteur actif (TCON.4)
SETB ETO ; valide l'interruption timer 0
RET ; (si EA == 1)

;----- PROGRAMME PRINCIPAL -----
START: MOV SP,#STACK-1 ; initialise le stack (tache 0)
CALL INITM0 ; initialise le timer 0

; Initialise les différentes tâches
MOV A,#1 ; tâche 1
MOV R0,#STACK1 ; pointeur sur le bas du STACK 1
MOV DPTR,#TASK1 ; adresse de la première tâche
CALL TSKINI ; initialise la tâche
MOV A,#2 ; tâche 2
MOV R0,#STACK2 ; pointeur sur le bas du STACK 1
MOV DPTR,#TASK2 ; adresse de la première tâche
CALL TSKINI ; initialise la tâche
SETB EA ; autorise les interruptions activées

;----- TACHE 0 -----
; La tâche 0 fait clignoter P1.0 à 1 Hz si le bit P1.2 est à 1
TASK0: JB P1.2,TASK00 ; si doit clignoter ...
CALL TSKSWI ; sinon commute sur la tâche 2
AJMP TASK0 ; et boucle
TASK00: MOV C,P1.0 ; lit l'état du port
CPL C ; inverse l'état
MOV P1.0,C ; et re-stocke
MOV R4,#0 ; charge la valeur de 1/2 seconde
MOV R5,#0
MOV R6,#HIGH_1_2SEC
MOV R7,#LOW_1_2SEC
CALL WAIT ; attend 1/2 seconde
AJMP TASK0 ; et boucle

;----- TACHE 1 -----
; La tâche 1 fait clignoter P1.3 à la vitesse maximum
TASK1: MOV C,P1.3
CPL C
MOV P1.3,C
CALL TSKSWI ; commute sur la tâche 1
AJMP TASK1

;----- TACHE 2 -----
; La tâche 2 fait flasher P1.1 toute les 2 secondes
; Tous les 4 flash, inverse l'état de P1.2 qui conditionne la tâche 0
TASK2: MOV R0,#4
MOV C,P1.2
CPL C
MOV P1.2,C
SETB P1.1 ; met le P1.1 à 1
MOV R4,#0
MOV R5,#0
MOV R6,#HIGH_10MSEC
MOV R7,#LOW_10MSEC
CALL WAIT ; pendant 10 MSEC
CLR P1.1 ; puis remet à 0
MOV R4,#0
MOV R5,#0
MOV R6,#HIGH_2SEC
MOV R7,#LOW_2SEC
CALL WAIT ; pendant 2 SEC
DINZ R0,TASK2 ; flashe 4 fois
AJMP TASK2 ; et inverse l'état de cligne

```

END

systèmes multitâches préemptifs sont généralement beaucoup plus complexes. On peut associer à chaque tâche une priorité qui déterminera si une tâche peut ou non interrompre une autre tâche. D'autres mécanismes plus complexes permettent de s'assurer que des tâches ne seront pas complètement bloquées. D'autres encore gèrent les accès simultanés par plusieurs tâches à des ressources communes.

Le nano noyau multitâche permet un multitâche de type coopératif et l'exécution de quatre tâches indépendantes. Chaque tâche a à sa disposition l'ensemble des registres, exactement comme si elle exploitait seule le microprocesseur. Bien évidemment, lors de la commutation des tâches (appel à TSKSWI), le contenu des registres du microprocesseur doit être sauvegardé, et la tâche qui va être activée doit avoir le contenu de ses registres restauré. Les registres R0..R7 sont sauvegardés dans l'une des quatre banques de registres. La banque de registre est sélectionnée par les bits RS0 et RS1 du registre d'état PSW. Les registres restants (ACC, B, PSW, DPL, DPH) sont sauvegardés dans la pile de la tâche courante. Enfin le pointeur de pile (SP) de chaque tâche est stocké dans le tableau STACKS. La taille de la pile associée à chaque tâche doit être déterminée avec attention. Elle doit être au minimum suffisante pour permettre la mémorisation des registres courants et des adresses de retour de l'appel des sous-programmes et des interruptions. Les piles système associées aux tâches résident dans la mémoire interne du microprocesseur. L'initialisation des tâches activées se fait en appelant le sous-programme TSKINI. A l'appel de TSKINI, l'accumulateur contient le numéro de la tâche, R0 pointe sur le stack associé à la tâche, et DPTR contient l'adresse de la première instruction de la tâche. La tâche zéro utilise la pile courante et ne doit pas être initialisée avec TSKINI. Le listing d'exemple utilise le noyau multitâche pour faire «clignoter» des lignes de ports à des vitesses différentes. La commutation des tâches se fait de manière explicite pour la tâche 1 par l'appel à TSKSWI, et de manière implicite pour la tâche 0 et la tâche 2, les deux autres tâches par l'appel à WAIT qui appelle lui-même TSKSWI. D'autres routines pourront être créés qui elles-mêmes permettront un appel implicite à TSKSWI. Ce sera le cas par exemple d'une routine qui attend la frappe d'une touche, ou celle qui attend un caractère sur l'interface série. Enfin, le programme devra être écrit en tenant compte du fait que chaque tâche utilise une banque données différente. Attention donc aux accès aux registres R0..R7 directement en mémoire. On préférera la séquence MOV A,R0 suivi de MOV RI,A à l'instruction MOV RI,A R0. Le listing est disponible sur le serveur ERP.



# LA DISTRIBUTION PAR CATALOGUE

*Qu'il s'agisse de distribution exclusivement professionnelle ou «mixte», pour particuliers et professionnels, les sociétés de distribution qui exposent leur offre par catalogue sont de plus en plus nombreuses, et cela correspond à une demande de plus en plus forte.*

*En effet, quoi de plus simple que de pouvoir consulter et choisir à distance en étant certain, une fois son choix effectué, de recevoir le matériel commandé 24 ou 48 heures plus tard. Et encore certains font mieux ! De plus, ce que l'on sélectionne sur catalogue est disponible sur stock dans 99% des cas ; il ne s'agit pas de stock «virtuel» avec programmation dans les usines des fabricants !*



## LE SERVICE AVANT TOUT !

Pour l'édition 96 de son catalogue, RAB société implantée depuis plus de vingt ans dans le domaine de la distribution professionnelle de composants, accessoires et connectique électronique, a choisi une présentation claire, aérée et entièrement en quadrichromie.

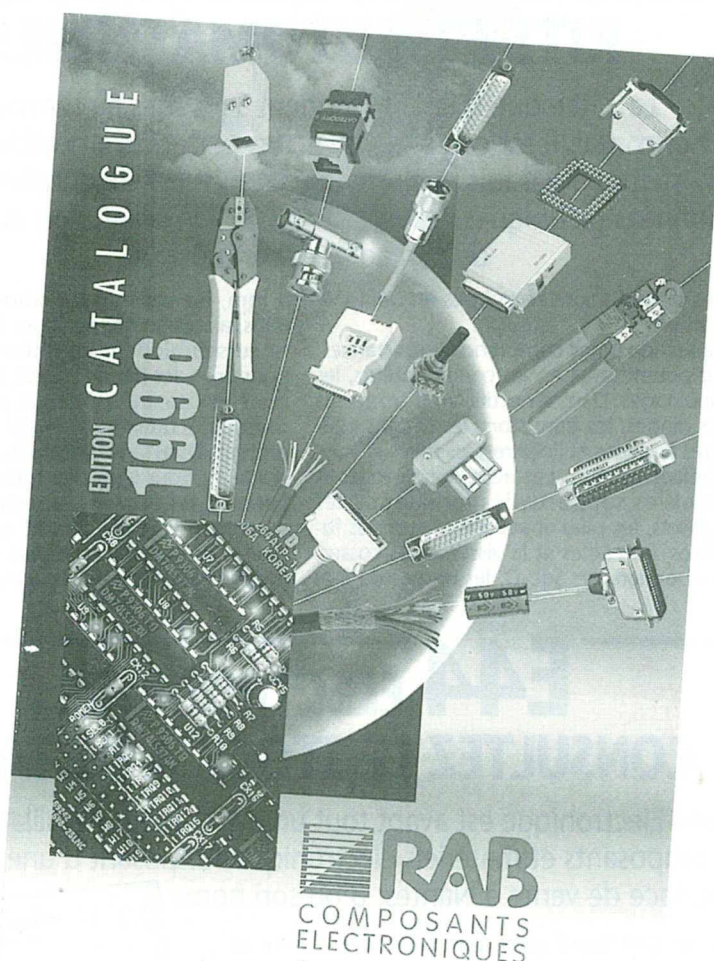
Ainsi le client, fabricants, sous-traitants, détaillants, peut-il choisir en toute connaissance de cause les produits agrémentés d'un visuel de haute qualité et de leurs principales caractéristiques. Le catalogue de 148 pages est ventilé en six rubriques : composants, connectique, câbles, cordons informatiques, péri-informatique et outillage, différenciées par couleur, avec une offre particulièrement importante en connectique et cordons informatiques. Chaque rubrique débute par un sommaire répertoriant tous les types de produits qu'elle renferme afin de faciliter les recherches. Enfin, l'index général alphabétique de fin de catalogue permet de retrouver rapidement la page présentant un produit référencé. Mais hormis les composants et systèmes présentés dans le catalogue, RAB, via son département «Stock & Source», assure la recherche pour ses clients de composants actifs sous allocation ou obsolètes, cette activité représentant d'ailleurs actuellement environ 35% du chiffre d'affaires. RAB

c'est aussi et surtout 5000 références de semiconducteurs tenues en stock et au total 15000 références, tous produits confondus, immédiatement disponibles, gérés grâce à un système informatique puissant (AS400), ce qui permet dans la grande majorité des cas, d'honorer toute commande dès sa prise en compte ! Enfin RAB peut effectuer à demande le montage de limandes et de cordons

spéciaux et préparer les nomenclatures complètes pour les sous-traitants.

**RAB Composants Electroniques**  
57, bd Anatole-France  
93304 Aubervilliers Cedex  
Tél. : (1) 48 34 22 89  
Fax : (1) 48 34 81 27.

Pour obtenir le catalogue RAB, se reporter au service fax en page 26 de ce numéro.





# L'UNIQUE CATALOGUE CIRCUIT IMPRIMÉ

Quel que soit votre besoin de réalisation de prototypes ou petites séries, sachez que CIF propose le produit qui correspond à vos impératifs.

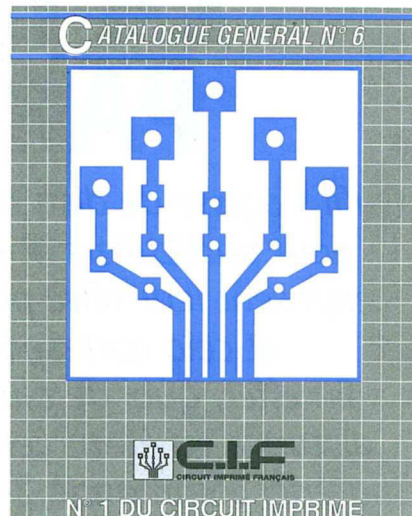
Du logiciel CAO en passant par la simulation jusqu'à la réalisation d'un circuit simple face ou double face trous métallisés, plus encore un circuit multicouches, vous trouverez tout cela dans les 6000 références du catalogue CIF.

Un ordre logique de conception regroupe évidemment tous ces produits. N'oublions pas d'ailleurs que CIF fabrique la plupart des machines proposées dans son catalogue et distribue en

exclusivité des marques prestigieuses telles que Grace, LKPF, leaders mondiaux dans leurs domaines d'activité. Industriels, universités, lycées, collèges ou particuliers, le circuit imprimé «c'est l'affaire de CIF».

**Circuit Imprimé Français**  
11, rue Charles-Michels  
92220 Bagneux  
Tél. : (1) 45 47 48 00  
Fax : (1) 45 47 16 14

Pour obtenir le catalogue CIF, se reporter au service fax en page 26 de ce numéro.



## Médolor SA COMPOSANTS ELECTRONIQUES, KITS ET AUTOMATISMES

Le catalogue Médolor contient 96 pages au format A5 horizontal. Il est constitué de fiches perforées amovibles mises à jour 3 à 4 fois par an. Vous y trouverez de nombreuses données techniques, les dimensions et l'implantation et les cotes de perçage des composants.

Les produits sont regroupés en quatorze sections :

La section passif comprend les résistances, les potentiomètres, les condensateurs, les bobinages. Dans les actifs, vous trouverez les diodes, les transistors, les circuits intégrés logiques et linéaires, les triacs et l'optoélectronique. Les accessoires regroupent les supports, les radiateurs, les coffrets, les piles et accumulateurs, les fusibles, les câbles et la visserie. Les cosses, les borniers, les Sub-D, les bornes de 2 et

4 mm, les cordons de laboratoire sont dans la section connecteurs. Les commutateurs englobent les interrupteurs, les poussoirs, les fins de course, les relais. Les moteurs courant continu et pas à pas, les motoréducteurs se trouvent à la section moteur. Dans la section capteurs et reproducteurs, vous verrez les micros, les haut-parleurs, les buzzers. La section outillage comprend perceuses et accessoires, pinces diverses, fers, boîtes de câblage, multimètres et matériel pour circuit imprimé.

mé. Les automatismes sont sommairement décrits dans une section spécialisée. Une section produits finis présente divers appareils prêts à l'emploi. La section kit comporte 60 montages décrits avec leurs schémas. Une vaste section opportunités présente des composants divers, souvent originaux, offerts à des prix intéressants. La section braderie est constituée des produits de fin de série ou de déstockage. Une section est consacrée aux logiciels. Le catalogue technique est accompagné d'un tarif quantitatif détaillé de 50 pages et est expédié contre la somme de 25 F. Dans ce prix sont incluses trois futures mises à jour. Le tarif quantitatif est envoyé gratuitement, sur simple demande. Important : les produits décrits sont stockés en grande quantité et toujours disponibles.

**MEDELOR SA**  
42800 Tartaras  
Tél. : 77 75 80 56  
Fax : 77 83 72 09

Pour obtenir le catalogue Médolor, se reporter au service fax en page 26 de ce numéro.

## E44 ELECTRONIQUE : CONSULTEZ LE STOCK A DISTANCE

E44 Electronique est avant tout un distributeur-détaillant de composants et matériels électroniques disposant d'une grande surface de vente à Nantes, d'où son nom.

Mais E44 vend aussi par correspondance et grâce à son catalogue de deux cent quarante pages, vous pouvez désormais consulter le stock à distance.

Le catalogue E44 c'est dix-sept rubriques allant des composants actifs et passifs jusqu'au matériel de sonorisation et vidéo, en passant par l'outillage, la mesure, la connectique... On remarquera notamment un vaste choix en actif avec une très large gamme de composants asiatiques pas toujours faciles à approvisionner.

Chaque référence est accompagnée de son tarif TTC et dans certains cas de la référence



d'équivalence. En plus d'un outil d'approvisionnement, ce catalogue est donc aussi un outil d'aide au choix. Pour faciliter la tâche du client, les dernières pages, outre les conditions générales de vente et un bon de commande type, comporte un index général détaillé. Des mises à jour fréquentes regroupent les nouvelles références adjointes au fur et à mesure de leur disponibilité (deux à trois nouvelles références par jour). Le catalogue E44 est proposé à 35 F TTC.

**E44 Electronique**  
92, quai de la Fosse  
BP 3152  
44031 Nantes Cedex 04  
Tél. : 40 73 53 75  
Fax : 40 69 01 80

Pour obtenir le catalogue E44, se reporter au service fax en page 26 de ce numéro.



# Radiospares

## COMPOSANTS

Dans sa recherche constante du plus haut niveau de qualité, Radiospares Composants a soumis son système de qualité à la certification ISO.

Le site de Beauvais a obtenu la certification ISO 9002 (certificat n° RS 31345) le 28 avril dernier. Les procédures qualité sont appliquées à tous les produits présentés dans le catalogue. Le système qualité Radiospares assure que les produits commandés sont traités avec le plus grand souci de satisfaction client. Pour sa 20<sup>e</sup> édition, le catalogue Radiospares Composants a changé de style : pages d'introduction remodelées, nouvelle présentation des produits illustrés de photos tout en couleurs, format et nombre de pages réduits.

Sorti le 1<sup>er</sup> septembre, le catalogue est disponible gratuitement et sur simple demande, tout comme le tarif sur disquette TIGER. Il comprend 2000 nouveaux produits, une dizaine de sections supplémentaires et voit l'arrivée de plus de 20 fabricants.

Les 74 sections sont classées en 4 grandes familles de produits : - Composants - Test & Mesure - Outillage - Librairie technique.

Les pages d'introduction du catalogue présentent les comptoirs de ventes régionaux, les services, les nouveautés phares ainsi qu'un index alphabétique général pour tous les produits.

A l'intérieur des sections, chaque produit est accompagné d'un descriptif, de spécifications techniques, d'une photo ou d'un dessin, et bien sûr d'une référence fabricant et d'un code commande ainsi que du prix hors taxe. Ce prix est franco et inclut les frais de transport.

En effet, Radiospares envoie tous ses colis en express, franco de port, pour une livraison garantie le lendemain. Sur simple demande et sans aucun supplément, votre commande peut même être livrée le samedi matin. Ceci concerne toutes les commandes puisque Radiospares n'applique aucun minimum de commande ni de facturation.

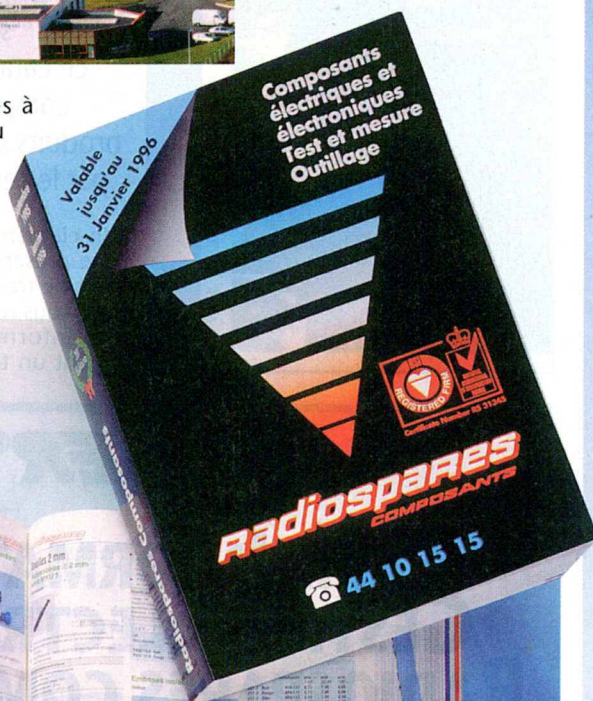
Le Service STAR met ses



questions sur les spécifications des produits et vous apporte l'aide nécessaire dans le choix du produit adapté à vos applications. Si vous n'êtes pas encore en possession de votre catalogue, appelez-nous dès aujourd'hui et profitez vous aussi de la qualité du service Radiospares !

**Siège social :**  
Rue Norman King  
BP 453  
60031 Beauvais Cedex  
Tél : 44.10.15.15  
Fax : 44.10.16.00  
Pour obtenir le catalogue Radiospares Composants se reporter au service fax en page 26 de ce numéro.

compétences techniques à votre service du lundi au vendredi de 8h30 à 19h grâce à une ligne directe : 44.10.16.16. Une équipe de techniciens-conseils répond à vos



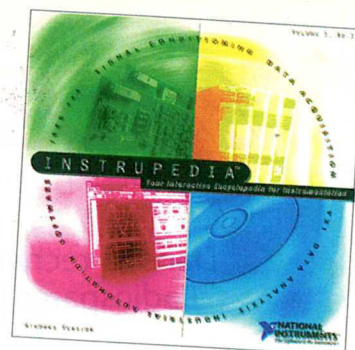


# LE CATALOGUE DE LA MESURE ET DU CONTRÔLE SUR PC

en version papier ou CD-ROM

Véritable référence en matière d'acquisition de données et de contrôle d'instrumentation sur ordinateur, ce catalogue est disponible gratuitement en version papier classique (plus de 500 pages), mais aussi sous forme de CD-ROM, pour une consultation en ligne. Plus qu'un catalogue, le CD-ROM Instrupedia se présente comme une encyclopédie de l'instrumentation. Il inclut une soixantaine de notes d'application et une vingtaine d'articles d'utilisateurs dans les domaines du test électronique, de la fabrication de fibres op-

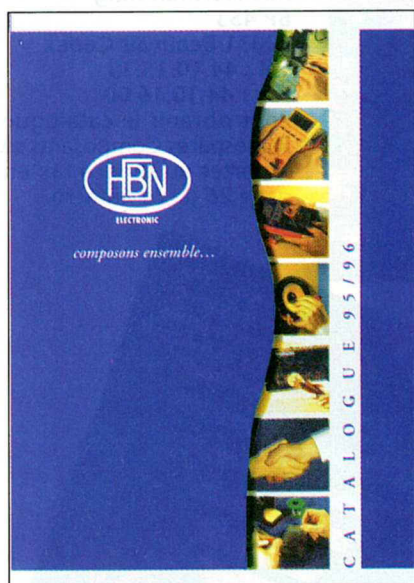
tiques, de l'aérospatiale, de l'automobile, de l'énergie, des transports, de l'environnement et de l'enseignement. Instrupedia regroupe également les versions de démonstration de LabVIEW et de LabWindows/CVI ainsi que des guides de sélection interactifs pour l'acquisition de données (DAQ Designer) et l'analyse de données (Analysis Advisor). L'exploitation d'Instrupedia nécessite au minimum un PC 386 équipé de Windows 3.1, de 8 Mo de RAM et naturellement d'un lecteur de CD-ROM.



**National Instruments**  
Centre d'Affaires Paris-Nord BP 217  
93153 Le Blanc-Mesnil  
Tél. : (1) 48 14 24 24  
Fax : (1) 48 14 24 14

Pour obtenir le catalogue ou le CD-ROM National Instruments, se reporter au service fax en page 26 de ce numéro.

## COMPOSONS ENSEMBLE



Disponible depuis le  
1<sup>er</sup> septembre 1995,  
ce catalogue de 500 pages  
comporte plus de 9400  
produits sélectionnés pour vous  
par le service technique HBN.

Un classement clair par rubriques et une présentation aérée vous permettent de trouver rapidement le produit que vous recherchez. Les informations techniques y côtoient un tarif à 4 colonnes avec des

quantités personnalisées pour chaque produit et à des prix réellement dégressifs afin de répondre aussi bien aux exigences des PME-PMI que des écoles et des particuliers.

Enfin, et pour la première fois dans un catalogue d'électronique, une offre de remise d'une valeur de 100 F\* vous est offerte par un coupon détachable, valable dans tous les points de vente ou par correspondance.

Pour vous procurer ce catalogue :  
Directement dans les magasins ou par correspondance à :

**HBN Electronic**  
Rue du Val-Clair - BP 1007  
51683 Reims Cedex 2  
Tél. : 26 50 69 81  
Fax : 26 50 69 89

\*Remise de 100 F pour tout achat de 350 F minimum. Valable jusqu'au 31/12/1995.

Pour obtenir le catalogue HBN, se reporter au service fax en page 26 de ce numéro.



## TARIF INFORMATISÉ DE GESTION ÉLECTRONIQUE RADIOSPARES COMPOSANTS

Lancé en avril 1995, le tarif sur disquette de Radiospares Composants est un outil supplémentaire pour aider les clients dans leur sélection de produits. La deuxième version de TIGER® est sortie en septembre, date de parution du tout dernier catalogue.

Comment rechercher un produit spécifique avec TIGER® ?  
Vous avez le choix. Vous pouvez en effet accéder par :

- la référence fabricant,
- le nom du fabricant,
- le code commande,
- l'index alphabétique de tous les produits,
- la page du catalogue.

TIGER® offre un autre avantage. Elle permet de créer et sauvegarder un bon de commande. Le montant total de la commande est calculé automatiquement. Il ne reste plus qu'à l'imprimer avant de l'envoyer. Autre avantage : la disquette TIGER® est gratuite et disponible sur simple demande.



**Radiospares**

Rue Norman King - BP 453  
60031 Beauvais Cedex  
Tél. : 44.10.15.15  
Fax : 44.10.16.00

Pour obtenir la disquette TIGER se reporter au service fax en page 26 de ce numéro.



# SELECTRONIC : CATALOGUE GÉNÉRAL 1996

SELECTRONIC vient de publier son catalogue général 1996. Cette PME de 23 personnes, créée et installée à LILLE depuis 1977, s'est forgé une solide réputation de sérieux et de compétitivité dans le domaine de la distribution.



Agissant en totale indépendance, afin de rester maître de ses approvisionnements et en phase avec les exigences du marché, elle s'est dotée des moyens les plus modernes pour assurer à son importante clientèle l'excellence en termes de qualité et de service.

A l'heure où la logique financière fait rage, avec en particulier la notion de «STOCK 0» qui laisse supposer que le commerce moderne se réduit à des plannings de commandes sur un an ou plus, il est réconfortant de constater que chez SELECTRONIC, la notion de «stock» n'est pas prise à la légère. Bien au contraire: un taux de livrabilité qui oscille entre 95 et 97 % - chiffre qui est un record dans le secteur de la vente par catalogue - est une performance à laquelle les dirigeants de SELECTRONIC accordent une importance capitale, surtout quand on sait que c'est de 10.000 références tenues en stock qu'il s'agit ! Cette année, le catalogue SELECTRONIC compte environ 600 pages, toujours dans le format pratique de 195 x 195 mm.

C'est un ouvrage très « technique » qui comporte 17 chapitres: outre les composants et matériels classiques, on découvrira au fil des pages la présence d'une foule d'articles et de produits originaux, tous présentant un intérêt technique. Les amateurs de gadgets seront déçus !

La majeure partie du catalogue est consacrée évidemment aux composants électroniques et à tout ce qui tourne autour : appareils de mesure, outillage, librairie technique, etc. La

part des composants et pièces détachées est à la mesure du marché bouillonnant de l'électronique : toujours plus de références à tenir en stock pour répondre à la demande toujours plus exigeante des bureaux d'études, des entreprises, voire des écoles techniques ...ou des amateurs éclairés. Un chapitre entier est consacré aux outils de développement, qui constituent un créneau en pleine évolution, vu le

nombre extraordinaire de microprocesseurs et de micro-contrôleurs disponibles sur le marché.

Sont présentés également des produits techniques d'intérêt général : stations météo, systèmes de sécurité, équipements domotiques, et même une rubrique Audio-Vidéo.

L'éventail de produits proposés est donc très large et reflète bien la curiosité sans cesse en éveil et le dynamisme commercial qui animent l'équipe de SELECTRONIC.

Il faut noter également que SELECTRONIC importe de nombreux systèmes et appareils soigneusement sélectionnés et contrôlés, afin de garantir sa compétitivité.

Signalons enfin que SELETRONIC possède son propre bureau d'études pour la réalisation de projets divers comme le BAROGRAPHE DF-1013, le seul baromètre graphique enregistreur entièrement électronique du marché, divers appareils de laboratoire, comme la carte de commutation d'entrées d'oscilloscope gérée par PC...

SELECTRONIC ne se contente pas de vendre puisqu'un Service Technique est là pour aider un client à faire son choix ou répondre aux questions techniques, ainsi qu'un Service Documentation à même de fournir la fiche technique d'un composant ou matériel, grâce à une bibliothèque technique impressionnante.

«Un stock bien géré de produits de qualité au meilleur prix», c'est toute la vocation de SELECTRONIC... et son image de marque.

Le prix public du catalogue SELECTRONIC est de 28 F et il est disponible à l'adresse suivante :

## SELECTRONIC

B.P. 513

59022 Lille Cedex

Tél.: 20.52.98.52

Fax: 20.52.12.04

Pour obtenir le catalogue Selectronic,  
se reporter au service fax en page 26  
de ce numéro.

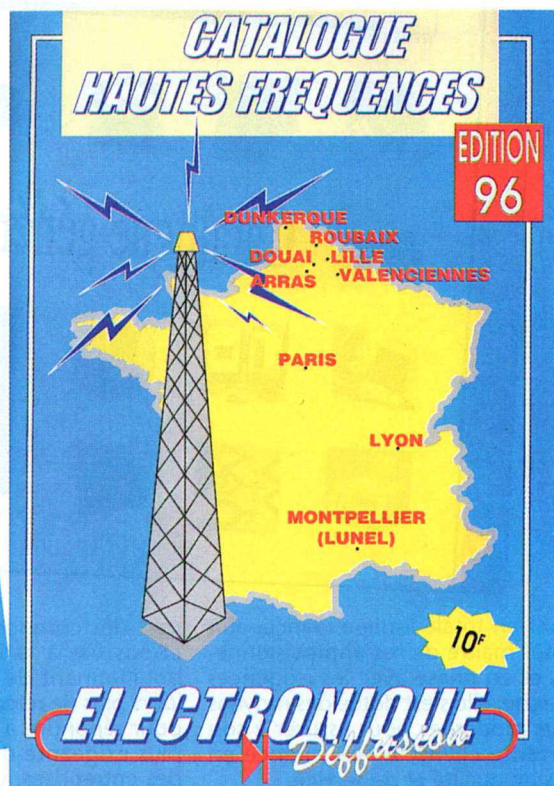
[illegible]



# ELECTRONIQUE DIFFUSION : DES CATALOGUES !

Electronique diffusion, société de distribution de matériel électronique sise à Roubaix et pionnière de la vente par catalogue est réputée pour son stock impressionnant en composants actifs ; plus de 16000 références.

Mais Electronique Diffusion c'est aussi les passifs, l'outillage, la connectique, la mesure... et surtout trois catalogues spécifiques : spécial HF, SAV et enseignement technologique regroupant par secteur d'activité une offre très diversifiée.



## LE CATALOGUE SPÉCIAL HF

Ce catalogue s'adresse aussi bien aux radio-amateurs, cibistes qu'aux professionnels ; la HF c'est bien connu, est un domaine généralement délaissé par la distribution où il n'est pas toujours aisé de dénicher le composant ad-hoc.

Ce catalogue vendu 10 F et qui propose les «introuvables» détaille le stock d'Electronique Diffusion dans le domaine des tubes anciens à l'outillage HF.

Pour être plus précis, voici la liste non exhaustive des produits référencés : tubes anciens, relais spéciaux, quartz, VCXO-TCXO, appareils de mesure HF, bobinages, mandrins, transfo, boutons, câbles HF, commutateur à galettes, composants HF, transistors, circuits intégrés, CMS, diodes spéciales, condensateurs by-pass, condensateurs bain d'huile, condensateurs HT, connecteurs HF - UHF - SHF, adaptateurs HF, galvanomètres, ferrites, kit HF, outillage HF, etc.

## LE CATALOGUE SAV janvier 1996

Sa vocation est de fournir aux professionnels de la maintenance et du ser-

vice après-vente auxquels il s'adresse exclusivement (gratuit, sur demande), un outil de recherche rapide de produits secondé bien entendu par un stock, là encore très étoffé. Le catalogue SAV, c'est plus de 100 pages de produits spécifiques pour le dépannage Hifi, vidéo, télévision. C'est également un guide de recherche des références dans les plus grandes marques.

Des tableaux de correspondance permettent de trouver rapidement les produits nécessaires aux dépannages. Tous les appareils de mesure indispensables ainsi que tous les produits d'entretien y sont regroupés. Enfin une gamme d'accessoires et produits finis accompagne les bonnes affaires !

## LE CATALOGUE ENSEIGNEMENT TECHNOLOGIQUE

Destiné aux enseignants et aux établissements scolaires, ce catalogue de quatre-vingt deux pages en quadrichromie rassemble en huit rubriques différenciées par bandeaux colorés tout le matériel : composants, kits d'expérimentation, outillage... nécessaire à l'enseignement technologique.

## Au sommaire :

- kits et projets électroniques
- composants passifs, actifs et opto-électroniques
- commutateurs et connecteurs
- quincaillerie, fils de câblage, alimentation
- coffrets et rangements
- circuits imprimés et dérivés
- outillage et mesure
- informatique, librairies et dossiers techniques.

On y remarquera plus particulièrement dans la rubrique «kits et projets» les remarquables séries de kits d'expérimentation didactiques «visu école» et «visu technic» qui s'adressent aux collèges, aux sections techniques et maintenant aux lycées.

Electronique Diffusion sera présent à Educatec.

## Electronique Diffusion

15, rue de Rome  
59100 Roubaix  
Tél. : 20 70 23 42  
Fax : 20 70 38 46

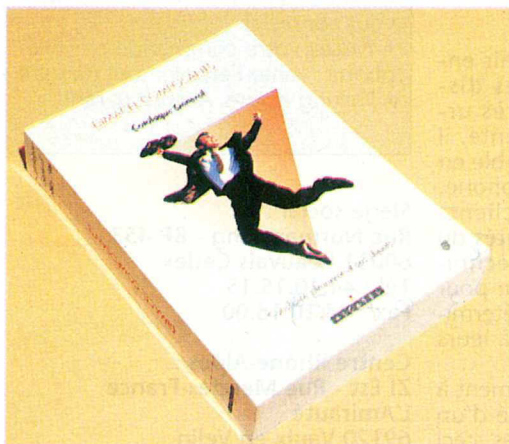
Pour obtenir les catalogues Electronique Diffusion se reporter au service fax en page 26 de ce numéro.



# 1500 PAGES POUR CHOISIR DIMACEL COMPOSANTS

L'édition 1996 du catalogue général Dimacel Composants est parue. Elle est constituée d'un volume unique de 1500 pages, et rassemble la totalité de l'offre de la société.

Le catalogue général Dimacel Composants est adressé gratuitement sur simple appel téléphonique.



- vente par correspondance, au moyen de son catalogue, pour satisfaire aux demandes d'appoint, aux besoins ponctuels, ou en petites quantités ;

- vente traditionnelle via son réseau de treize agences régionales et de ses équipes de 85 ingénieurs et techniciens, pour tous les cas où une assistance et un conseil préalables sont nécessaires, que ce soit dans le domaine technique ou purement commercial.

Ce positionnement particulier de Dimacel Composants lui permet de faciliter le travail

d'approvisionnement de ses clients, et le rend apte à être, s'ils le désirent, leur fournisseur unique.

Le concept de «Qualité de service» propre à Dimacel Composants voit son aboutissement dans les moyens mis en place pour assurer la livraison ultra-rapide sur toute la France pour les commandes de produits disponibles enregistrées avant 19 h.

Quelle que soit l'importance du besoin, Dimacel Composants met tout en œuvre pour fournir à ses clients tous les composants dont ils ont besoin, quand ils en ont besoin, avec un service de qualité sans cesse accrue.

Choix et simplicité de consultation, conseil et assistance, disponibilité, proximité, livraison «juste à temps», qualité sont les critères à l'aune desquels Dimacel Composants évalue sa performance, la satisfaction totale du client étant la priorité permanente de l'entreprise.

Le catalogue général 1996 Dimacel Composants sera diffusé gratuitement à plus de 35000 exemplaires. Il s'impose comme une référence dans la profession.

Dimacel Composants, rarement distributeur en a d'autant fait pour satisfaire ses clients.

**Dimacel Composants**  
63, rue Jean-Jaurès BP 116  
95874 Bezons Cedex  
Tél. : 34 23 70 00  
Fax : 30 76 31 97

Pour obtenir le catalogue Dimacel Composants se reporter au service fax en page 26 de ce numéro.

Conçu pour être un outil de travail d'utilisation quotidienne, ce catalogue présente plus de 50 marques parmi les plus grands fabricants de semi-conducteurs, composants passifs, connecteurs, constituants d'automatismes, outillage, et accessoires pour l'électronique.

Fortement renseigné et illustré, il bénéficie d'une méthode de recherche à trois index – par rubrique actifs ou passifs, par fabricant, et par code famille interne Dimacel Composants – permettant la sélection rapide du produit recherché.

Chaque fiche produit comporte un descriptif succinct, les caractéristiques techniques essentielles et un schéma ou dessin. Toutes les nouveautés par rapport à la précédente édition sont soulignées de façon claire et évidente.

Le catalogue présente ainsi une sélection parmi les 27000 articles tenus en stock permanent.

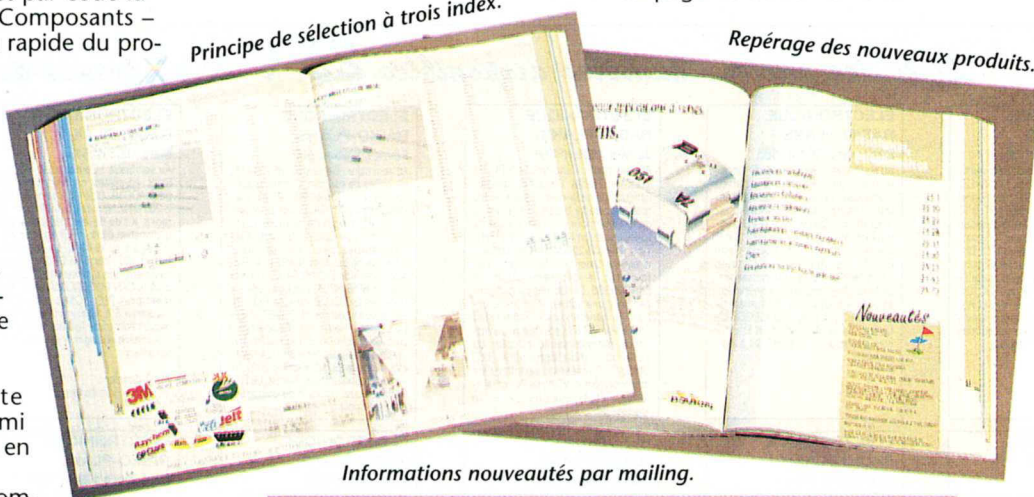
Il est accompagné et complété tout au long de

l'année par des documents de présentation de produits, ainsi que par des fiches d'information nouveautés.

Le catalogue général s'inscrit dans la stratégie de Dimacel Composants de rendre immédiatement accessible une offre «globale et cohérente», la plus large et la plus complète, qui réponde à tous les besoins de toutes les entreprises intégrant de l'électronique, quelles que soient leur taille, leur lieu d'implantation, la nature et l'importance de leur demande.

Dimacel Composants présente ainsi l'originalité de pratiquer simultanément deux méthodes de vente :

Principe de sélection à trois index.



Informations nouveautés par mailing.







## DANS LES RÉGIONS

Dans le but d'être toujours plus près de ses clients, Radiospares Composants a entamé une vaste opération d'implantations régionales à travers la France.



Ouvert le 1<sup>er</sup> septembre 1994, le centre Rhône-Alpes est situé dans la zone industrielle de Vaulx-en-Velin. Le centre Sud-Ouest a vu le jour le 18 avril 1995 à Toulouse.

De ce fait, Radiospares dispose actuellement de trois lieux de stock en France : Beauvais, Vaulx en Velin et Toulouse. Chacun d'entre eux est équipé d'un Comptoir de Ventes et d'Enlèvements, d'un Service Télévente et bien entendu d'un Service Technique.

Ces trois comptoirs, ouverts du lundi au vendredi et de 8h30 à 19h sans in-

terruption, permettent de venir enlever directement les pièces disponibles en cas de besoin très urgent. Afin d'éviter toute attente, il est possible d'appeler au préalable en passant sa commande par téléphone. En venant au comptoir, les clients peuvent découvrir les nouveautés du catalogue et rencontrer les techniciens qui sont à leur disposition pour les aider et conseiller dans la détermination du produit répondant à leurs applications.

Un journal est envoyé régulièrement à chaque client situé à proximité d'un Comptoir de Ventes Radiospares, ceci afin de l'informer des produits disponibles à son Comptoir et de tous les services sur place.

Des journées Portes Ouvertes sont organisées dans les Comptoirs avec la participation de fournisseurs qui sont à la disposition des clients pour tout renseignement technique et qui effectuent des démonstrations de leurs produits au cours de la journée.

De plus en plus, Radiospares Composants réaffirme sa volonté d'être plus proche de ses clients.

### LES SERVICES SUR PLACE

- Important stock local (+ de 15 000 références)
- Comptoir de ventes et d'enlèvements
- Optimisation du stock suivant vos besoins
- Une équipe de télévendeurs à votre écoute pour mieux vous servir
- Une équipe de techniciens pour vous conseiller
- Passez votre commande par téléphone : venez l'enlever tout de suite
- Parking assuré. Accueil garanti.

**Siège social :**  
Rue Norman King - BP 453  
60031 Beauvais Cedex  
Tél : 44.10.15.15  
Fax : 44.10.16.00

**Centre Rhône-Alpes :**  
ZI Est - Rue Mendès-France  
L'Amirauté  
69120 Vaulx en Velin  
Tél : 78.79.45.55  
Fax : 78.79.45.66

**Centre Sud-Ouest :**  
ZA du Chemin du Sang de Serp  
5 et 7 Rue Humbert Tomatis  
31200 Toulouse  
Tél : 62.72.75.55  
Fax : 62.72.75.66

Pour obtenir le catalogue Radiospares Composants se reporter au service fax en page 26 de ce numéro.

## Liste des anciens numéros disponibles 25 F le n° franco de port

### ELECTRONIQUE RADIO-PLANS

Novembre 1994 n° 564

Au sommaire : Platine de test multifonctions. Convertisseur CC-CC faible intensité. Coupleur directionnel 10 dB - 500 MHz - 1,2 GHz. LPT-DAC convertisseur numérique analogique sur port parallèle. Dispac : dispatting audio. Carte espion I2C. Domestics : carte son déportée. Simulation Spice des couplages magnétiques. L'instrument virtuel ADC100. L'analyseur de spectre RF U4941. L'analyseur de résonateurs à ondes de surface. Racines carrées et distances sur µC 8 bits, etc.

### ELECTRONIQUE RADIO-PLANS

Décembre 1994 n° 565

Au sommaire : Générateur HF modifié 0,3 - 90 MHz. Jeu de cartes d'adaptation pour EPROM. Adaptateur mesure de température pour ADC 10-100. Cartes RAM et I/O d'extension pour platine 68 HC 11A1. Convertisseur I2C - Port Série. Carte CAN 10 bits - Application RLC-mètre. La correction du facteur puissance. La réalisation des circuits imprimés : astuces. Handyscope : instrument de mesure BF pour PC. Les ISPDs de Lattice. Le laboratoire virtuel Electronics Workbench 3. L'IBC 94 à Amsterdam.

### ELECTRONIQUE RADIO-PLANS

Janvier 1995 n° 566

Au sommaire : Emulateur d'EPROM 27C64 à 27C256. Traceur de caractéristiques de semi-conducteurs. Vidéo grabber : carte d'acquisition vidéo multipasse pour PC. Générateur de fonctions subminiature 0 à 20 MHz. Tosmètre 20-220 MHz. Lab-sonde : analyseur-timer pour labo photo. Retour sur le programmeur de 68HC705C8. Le facteur de puissance : solutions actives et instrumentation. Le générateur de mires vidéo Fluke PM5418. Les « simple switchers » national semiconductor. La carte de développement I2C OM5027. Synthèse du logarithme sur microcontrôleur. VGA sur TV : améliorations et extensions. Le salon «cartes-94».

### ELECTRONIQUE RADIO-PLANS

Février 1995 n° 567

Au sommaire : Générateur HF AM-FM : les cartes de contrôle. Commutateur 4 voies RS232. Codeur PAL simple pour enregistrement VMA. Emetteur-récepteur ondes longues de détresse. Labi-met : timer pour labo photo. Carte d'entrées-sorties pour port parallèle. Chargeur de batteries NiMH 12 V. Programmeur de PIC 16C84. L'analyseur logique HP 54620A. Les bus série : le CAN. Les ISPLSI Lattice. EZ-ABEL : TV numérique et écrans 16/9. IGBT -UFS- ultra-rapides Harris nouvelle orientation chez CK Electronics. Les multimètres graphiques Fluke série 860. Le multimètre 6 décades 1/2 Keithley 2000. Inverseurs subminiatures Knitter. Le RSE Carlo Gavazzi : module de démarrage progressif pour moteurs.

### ELECTRONIQUE RADIO-PLANS

Mars 1995 n° 568

Au sommaire : Centrale I2C à 80C52 Basic. Adaptateur capteur de pression pour ADC10. Dipmètre et source HF 2-200 MHz. Mini-régie audio pour karaoké. Kit de développement et programmation 8051. Ampli audio monolithique 2 x 40 W / 8 W. Le Palmscope Escort 320 : combine DSO-analyseur multimètre. Les antennes. Le 82C200 et la carte CAN-PC SECOM. Développement pour PIC16C5X : réflexion et Clearview 5 X. Gravure mécanique et circuits imprimés : les machines LPKF. Conversion analogique-numérique sur contrôleur.

**Publi-dossier :**  
les générateurs de fonction.

### ELECTRONIQUE RADIO-PLANS

Avril 1995 n° 569

Au sommaire : Deux correcteurs de facteur de puissance. Un 421 électronique avec Abel. Interface PC/LPT - I2C multimaster. Chien de garde pour 68705. Thermostat programmable à PIC 16C54. Télécommande IR multi récepteurs. Alimentation secteur pour mini-régie. Délesteur secteur à 68705 P3. Le traceur de caractéristiques HM 8042. Programmation Daisy Chain des ISPLSI Lattice. Un curvimeter pour PC avec les codeurs HPRG Hewlett-Packard. Tina : didacticiel de simulation format Spice. Gestion d'afficheur LCD par microcontrôleur.

**Publi-dossier :**  
les cartes d'acquisition pour PC.

### ELECTRONIQUE RADIO-PLANS

Mai 1995 n° 570

Au sommaire : Ballast électronique pour tube fluorescent 36 W. Programmeur-timer domestique I2C. Simulateur de présence programmable. Modules PFL/Record et lignes stéréo pour mini-régie. Synthétiseur de fréquence à PLL. Espion pour cartes à puce. Antenne cadre pour radiogoniométrie. Manure-sure fête ses trente ans. Dicomtech et la compatibilité électromagnétique. Chargeur rapide pour batterie au plomb avec le BD 2003. Les Mostel en régime d'av alanche. Le calcul des condensateurs de filtrage. Simulac V 1.0. Gestion des LCD par microcontrôleur sur 4 bits.

### ELECTRONIQUE RADIO-PLANS

Juin 1995 n° 571

Au sommaire : Générateur de lignes test vidéo. Analyseur de signature courant-tension. Un module amplificateur 60 W ultra-protégé. Dossier cartes PC : carte de décodage d'adresses - carte 32 entrées/sorties - carte convertisseur analogique/numérique - commande de moteur pas à pas avec maintien - carte de contrôle pour 4 moteurs pas à pas - commande de moteur pas à pas par microcontrôleur - carte de contrôle de moteur C.C. La station de mesure Altai MS-9150. Bus Can : le SIO 82C150. Gros plan sur les mémoires. Compteur de passages à GAL avec Abel. Le radiotéléphone numérique GSM.

**Publi-dossier :**  
microcontrôleurs 8/16 bits.

### ELECTRONIQUE RADIO-PLANS

Juillet 1995 n° 572

Au sommaire : Deux adaptateurs secteur à découpage 12 V/6 W. Générateur de fonctions 12 MHz à la carte. VCO, oscillateur contrôlé par tension, 88-108 MHz. Carte à puce à PIC 16C71/84. Distribution de sorties audio pour mini-régie. Alarme extensible à PIC 16C55. Carte d'application CAN à 82C150. Extensions pour programmeur-timer. Arbitre de bus à GAL 22 V 10. L'ensemble de développement RKT-51 de raisonnement. Le NAB 95 à Las Vegas. Calcul de dérive sur microcontrôleur.

### ELECTRONIQUE RADIO-PLANS

Août 1995 n° 573

Au sommaire : Enregistreur de données pour PC. Commutateur péritel avec incrustation OSD. Système d'ouverture automatique sécurisée. Programmeur domestique : programmation et exploitation. Interfaces imprimante et extension RAM I2C. Deux amplis «intégrés» : modules à TDA 1514 et 7294. Le bootstrap en électronique. Les modules hybrides HF MIPOUT. Le routeur Winboard par Inex. Mini-simulateur de carte à puce asynchrone. Calcul d'intégrale sur microcontrôleur.

### ELECTRONIQUE RADIO-PLANS

Septembre 1995 n° 574

Au sommaire : Interface souris pour bus I2C. Deux montages pour téléphonie. Liaison vidéo par fibre optique. Serrure codée à 68705P3. Système de surveillance périmétrique. Elips, satellite d'horloge radio. Les Tekscopes THS 710 et 720 Tektronix. Le mini-analyseur logique SLA-16 Pico Technology. Test des télécommandes et modules IR. Transmissions numériques et modems. Montreux 95 : la TV numérique. Traces de droites sur microcontrôleurs.

**Publi-dossier :**  
systèmes de développement pour microcontrôleurs.

### ELECTRONIQUE RADIO-PLANS

Octobre 1995 n° 575

Au sommaire : Interface clavier PC pour bus I2C. Commande de moteur à courant continu. Lecteur-programmeur de carte T2G. Trois modules pour sono et studio. Volubateur vidéo 15 MHz. Emetteur AM vidéo + audio. Carte d'acquisition vidéo. Synchronisateur vidéo à comptage lignes. Distributeur audio-vidéo trois voies. Génération de signaux arbitraires HP : HP33120A + BENCHLINK ARB. Applications du SIO CAN 82C150. Transmissions numériques et modems I2C. Tracé de cercles sur microcontrôleurs.

**Publi-dossier :**  
les oscilloscopes

### BULLETIN DE COMMANDE

à retourner accompagné de votre règlement libellé à l'ordre de :  
Electronique Radio-Plans, service abonnement, 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19

☐ Chèque bancaire ☐ CCP ☐ Mandat ☐ CB (à partir de 100 F)

Veuillez me faire parvenir les n° suivants ..... x 25 F = ..... F

Nom ..... Prénom .....

Adresse ..... Ville .....

.....  
date d'expiration .....

Signature :



**EN CADEAU :** Pour l'achat de la série complète des 12 derniers numéros du magazine, Electronique Radio-Plans vous offre 1 disquette avec les logiciels EMUL 2 et Télénews.

Disponible au comptoir de vente ou par correspondance à :  
Electronique Radio-Plans, 2 à 12, rue de Bellevue - 75940 Paris Cedex 19.



# DÉCOUVREZ LE CATALOGUE GÉNÉRAL DE L'ÉLECTRONIQUE 1996

Toujours plus complet, encore plus beau, voici le tout nouveau catalogue général Conrad Electronic 1996, plus de 540 pages remplies de nouveautés et d'innovation !

## 1. APPLICATIONS DOMESTIQUES

Alarmes - interphones - éclairage extérieur de maison - cellules solaires - outillage...

## 2. TECHNIQUES AUDIO/VIDÉO

Haut-parleurs - enceintes Hifi - micros et casques - psychédélique - caméras - mixage audio & vidéo...

## 3. ÉLECTRONIQUE AUTOMOBILE

Antennes - fusibles auto - boosters - haut-parleurs - enceintes - alarmes - l'électronique pour vélo...

## 4. COMMUNICATION

Talkies-walkies - matériel CB - récepteurs radio - scanners - satellites - antennes - rotors...

## 5. TECHNIQUES DE MESURE

Multimètres - générateurs - oscilloscopes - alimentations - cordons de mesure...

## 6. COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES

Composants actifs et passifs - coffrets - connectique - câbles - maintenance - circuits imprimés - fers à souder...

## 7. MODELISME

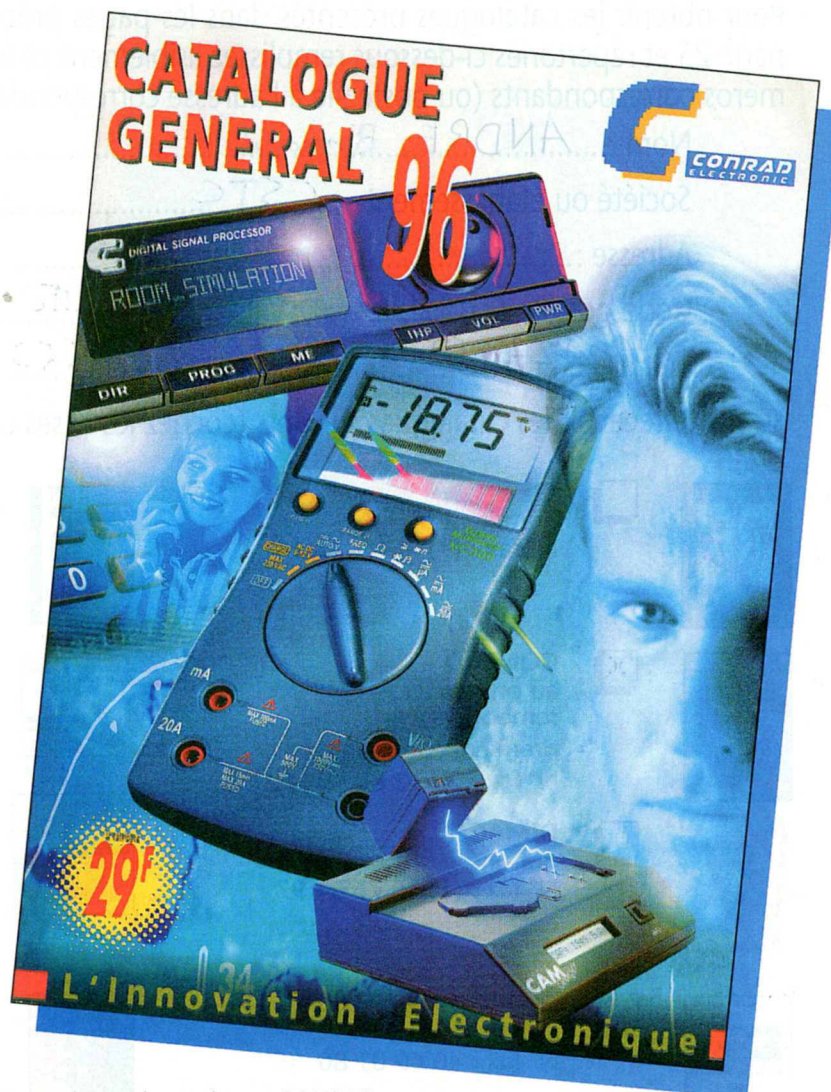
Radiocommandes - servos - avions - bateaux - voitures - moteurs - accessoires - batteries & alimentations...

## 8. INFORMATIQUE

Configurations - périphériques - écrans - imprimantes - CD-ROM - logiciels - mémoires - scanners - câbles...

## 9. LA LIBRAIRIE SPECIALISEE

L'électricité - théorie - le montage - électronique par la pratique - utilisation des PC - son & vidéo...



Pour obtenir le catalogue CONRAD, se reporter au service fax en page 26 de ce numéro.

En parcourant les 540 pages tout en couleur du catalogue général de l'électronique 1996, vous aurez la certitude de pouvoir accéder au monde de l'électronique en toute quiétude.

De grandes nouveautés font leur apparition dans le catalogue 1996. Tous les articles ont été sélectionnés avec le plus grand soin par une équipe de spécialistes, de même nous vous offrons un rapport qualité/prix toujours inégalé.

Concrétisez avec succès vos idées et vos projets dans tous les domaines : celui de vos loisirs comme ceux de votre travail.

Les réponses à vos questions et les solutions à vos problèmes se trouvent dans notre catalogue général.

**Numéro 1 de la vente par correspondance.**  
**Toute la sécurité d'un groupe européen.**

**C'est aussi des magasins... pour vous accueillir...**

### LILLE

4, rue Colbert  
59800 Lille - Tél. : 20 12 88 88

### PARIS

206, rue du Fbg St-Antoine  
75012 Paris - Tél. : (1) 43 56 70 01

### MARSEILLE

35-37, rue Docteur Fiolle  
13006 Marseille  
Métro Castellan  
Tél. : 91 81 50 50

### TOULOUSE

27, bd de Genève  
31200 Toulouse - Tél. : 62 72 76 76



**DECOCK ELECTRONIQUE S.A.**

4, rue Colbert - 59800 Lille

**COMMANDEZ LE CATALOGUE DÈS AUJOURD'HUI !**

**AU PRIX DE 29 F\***

**MINITEL : 3615**

**MOT PASSE S4**

(1,29 F la minute)

**FAX : 20 12 88 99**

**TEL. : 20 12 88 88**

**COURRIER**

**BP 78 - 59003 LILLE CEDEX**

\*remboursés à la première commande





FAX... FAX... FAX... FAX... FAX... FAX... FAX...

Nom : .....

Société ou établissement : .....

Adresse : .....

Code postal 

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

 Ville .....

Tél. : ..... Fax : .....

souhaite recevoir les catalogues suivants (cochez les cases correspondantes)



**CIF**  
gratuit  
N° fax : (1) 45 47 16 14



**HBN**  
au prix de 27 F  
+ 29 F pour livraison  
rapide  
N° fax : 26 50 69 89



**CONRAD**  
au prix de 29 F  
remboursé à la  
première commande  
N° fax : 20 12 88 99



**MEDELOR**  
au prix de 25 F  
N° fax : 77 83 72 09



**DIMACEL**  
gratuit  
N° fax : (1) 30 76 31 97



**NATIONAL  
INSTRUMENTS**  
catalogue papier gratuit  
N° fax : (1) 48 14 24 14  
CD-ROM gratuit  
N° fax : (1) 48 14 24 14



**E44**  
au prix de 35 F  
N° fax : 40 69 01 80



**RAB**  
gratuit pour les  
professionnels  
N° fax : (1) 48 34 81 27



**Electronique Diffusion**  
catalogue spécial haute  
fréquence  
au prix de 10 F  
N° fax : 20 70 38 46



**RADIO SPARES**  
gratuit  
N° fax : (1) 44 10 16 00



**Electronique Diffusion**  
de l'enseignement  
technologique gratuit  
pour les enseignants  
N° fax : 20 70 38 46



**SELECTRONIC**  
au prix de 28 F  
gratuit pour les  
professionnels  
N° fax : 20 52 12 04



**Electronique Diffusion**  
spécial service après-  
vente gratuit pour les  
professionnels. Dispo-  
nible dès janvier 96  
N° fax : 20 70 38 46



**RADIO SPARES**  
disquette Tiger gratuite  
N° fax : (1) 44 10 16 00

☒ Règlement par carte bancaire n° [ ][ ][ ][ ] [ ][ ][ ][ ] [ ][ ][ ][ ] [ ][ ][ ][ ] Date d'expiration [ ][ ][ ][ ]

☐ Règlement par chèque bancaire ci-joint

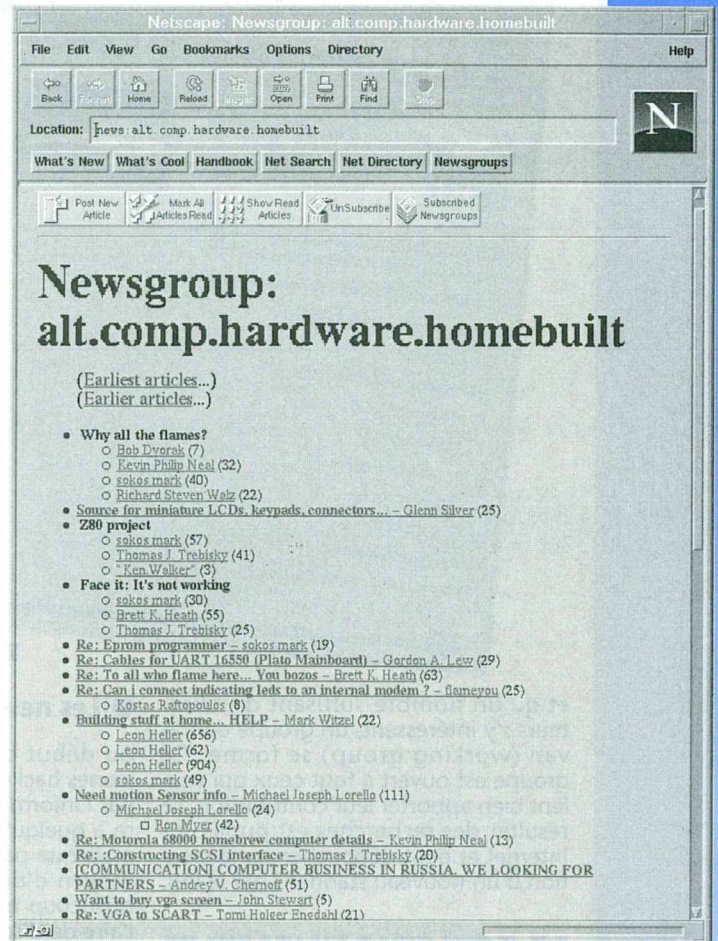
signature :



# CONNAITRE INTERNET

S'il est un concept qui pourra bien changer notre manière de communiquer, c'est bien celui d'Internet. Vaste réseau d'interconnexions entre ordinateurs, le Net, comme on l'appelle aussi, est sans conteste l'une des avancées technologique à même de bouleverser notre quotidien dans un avenir proche.

Cette première partie de présentation vous donne les bases historiques d'Internet, ainsi qu'une description de ses diverses facettes.



■ Figure 1

Le mois prochain, nous reviendrons à l'électronique en explorant les divers sites « hardware » de ce gigantesque réseau.

## L'HISTOIRE D'INTERNET

À la fin des années soixante et au début des années soixante-dix, le gouvernement américain a décidé de créer un réseau national qui permettrait l'interconnexion de sites informatiques sur tout le pays. Celui-ci, nommé Arpanet, était le précurseur d'Internet. Ce réseau a servi à l'armée américaine pour faire des recherches sur la construction de réseaux presque insensibles à une destruction locale. Le grand progrès de ce réseau était de répartir les ressources sur tout le territoire plutôt que de les concentrer en un seul lieu. En cas de destruction de l'un ou l'autre des serveurs, les autres devaient être capables de prendre la relève. Pour cela, il ne fallait pas que les lignes de transmission des informations soient figées par construction. Ainsi, les données allant d'un ordinateur A à un ordinateur B pouvaient prendre plusieurs chemins différents. Si l'une des lignes était coupée pour une raison ou pour une autre, le bloc de données trouvait lui-même un nouveau trajet, et ceci, sans l'aide de l'émetteur.

Un autre avantage d'Arpanet est qu'il permettait à des ordinateurs de toutes marques de communiquer ensemble. En effet, il suffit de respecter quelques règles pour configurer le paquet d'information à émettre (l'Internet protocol, IP) pour que celui-ci arrive à bonne destination, quel que soit le type de machine émettrice et réceptrice. Ceci a d'ailleurs fait le bonheur des universités américaines et du gouvernement qui n'avait pas à spécifier à ces institutions quelles machines acheter.

Dans les années 80, de nombreux réseaux utilisant la norme IP ont commencé à prospérer. Le plus connu d'entre eux est certainement le NSFNET, créé par la National Science Foundation. Il était composé de plusieurs centres équipés de puissants ordinateurs et reliés aux universités par des lignes téléphoniques ayant une bande passante de 56 kbits par seconde. Néanmoins, pour des raisons de coût, toutes les universités n'étaient pas directement reliées aux serveurs centraux mais seulement aux universités voisines. Pour atteindre les ordinateurs surpuissants de la NSF, il fallait donc faire passer le message à l'université voisine qui elle-même le transmettait à une autre université et ainsi de suite,

avant d'arriver à l'ordinateur cible. Bien sûr, les lignes utilisées sont vite arrivées à saturation et il a fallu multiplier le débit par 20 en 1987. Depuis ce temps, le nombre de lignes et le débit de celles-ci ne cessent de s'accroître pour répondre à la demande. Aujourd'hui, Internet est présent dans toutes les grandes institutions mondiales d'enseignement supérieur.

## COMMENT EST GÉRÉ INTERNET

Ce qui fait la force, mais aussi la faiblesse d'Internet, c'est qu'il n'a pas de directeurs ou de chefs qui contrôlent les informations disponibles.

En ce qui concerne l'attribution des adresses et la création de nouveaux standards, un groupe de volontaires appelés IAB (Internet Architecture Board) se réunit régulièrement et donne les indications nécessaires pour un fonctionnement correct du réseau. Les utilisateurs d'Internet ont aussi un groupe dans lequel ils peuvent discuter des problèmes et réfléchir aux solutions possibles. Ce groupe est nommé IETF (Internet Engineering Task Force). Lorsqu'un problème paraît important



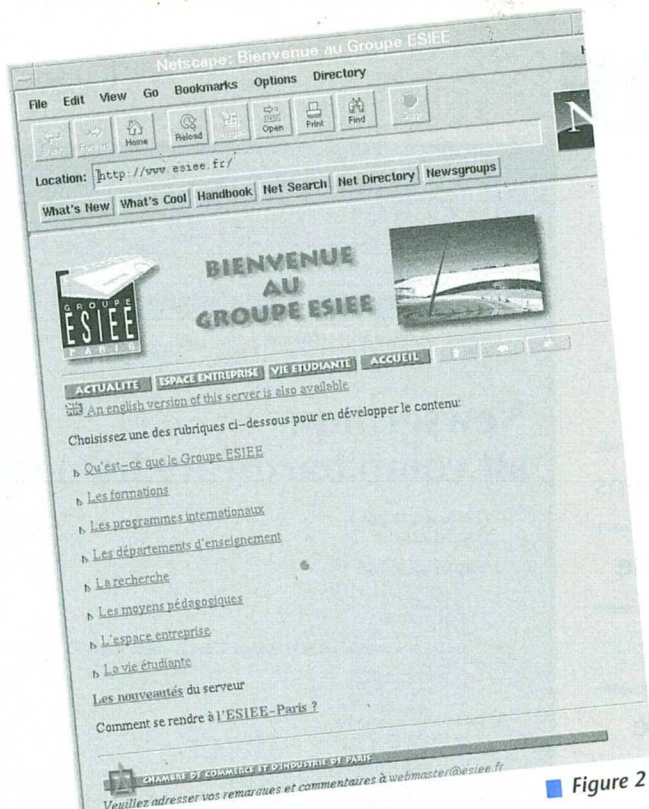


Figure 2

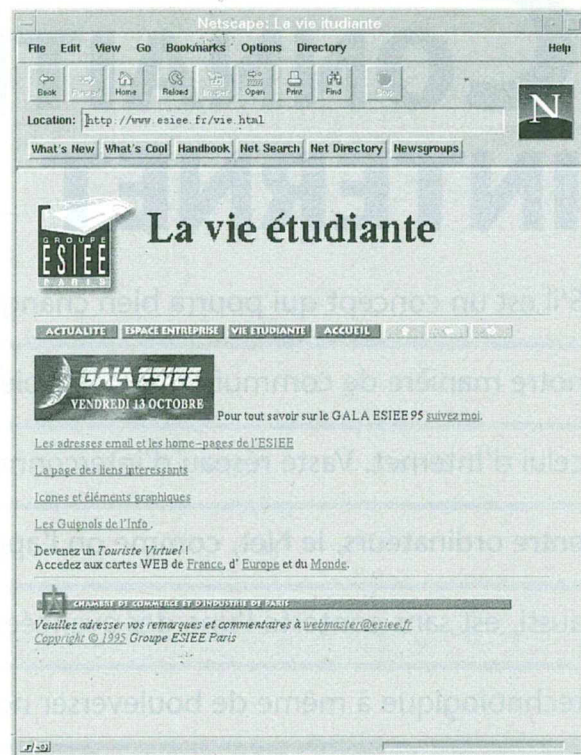


Figure 3

et qu'un nombre suffisant d'utilisateurs s'y intéressent, un groupe de travail (working group) se forme. Ce groupe est ouvert à tout ceux qui veulent bien apporter leur contribution. Le résultat des recherches est publié sur Internet et peut déboucher sur la création d'un nouveau standard par le IAB.

## LE FONCTIONNEMENT D'INTERNET

Ce sujet n'étant pas le propos de l'article, nous nous contenterons de dire que la base d'Internet est un outil informatique appelé TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol). Tout comme nous parlons français pour nous comprendre, les ordinateurs utilisent le « langage » TCP/IP pour échanger leurs informations.

## LES SERVICES OFFERTS PAR INTERNET

On peut catégoriser cinq services distincts.

### ● Le courrier électronique (E-mail)

C'est le service le plus populaire et le plus répandu. C'est l'équivalent électronique de la poste. Ici, pas besoin de se soucier de l'enveloppe ou du timbre. Vous écrivez votre texte, y joignez documents multimédias (images, sons, ...) et n'avez plus qu'à l'envoyer à votre destinataire repéré par une adresse E-mail unique (généralement nom@site.pays, par exemple larcheve@esiee.fr). La différence par rapport au courrier physique est que votre lettre mettra en général moins d'une dizaine de minutes pour aller d'un bout à l'autre du globe.

### ● Les newsgroups (USENET)

Au début des années 80, quelques jeunes hackers (personnes passionnées par l'informatique) ont décidé qu'écrire à quelqu'un par E-mail c'était bien, mais que partager les informations au moyen d'une sorte de journal serait beaucoup mieux. Ainsi naquit Usenet, l'aire de discussion d'Internet.

A ce jour, plus de 10000 rubriques existent, dans lesquelles vous pouvez apporter votre propre contribution... Il est très difficile de se rendre vraiment compte de la masse d'information que cela peut représenter. Les sujets sont extrêmement variés, allant du fétichisme du pied (alt.sex.fetish.feet) à la destruction de la Terre (alt.destroy.the.earth), en passant par Metallica (alt.rock-n-roll.metal.metallica) et... la culture du cannabis (alt.drug.culture). On y trouve bien sûr un très grand nombre de rubriques informatiques et électroniques, certaines pouvant contenir jusqu'à 2000 articles par jour (lors de la découverte du bug du pentium, alt.comp.sys.intel a littéralement été pris d'assaut).

On y trouve de tout : informations brutes, débats passionnés, questions, méthodes, ...

La figure 1 (titre) présente un exemple de newsgroup dédié à l'électronique (alt.comp.hardware.homebuilt).

### ● Le dialogue (chat, IRC)

Si Usenet était déjà un progrès certain, il lui manquait une interaction temps réel. Ainsi fut créé les Internet Relay Chat (IRC), qui peut facilement être comparé à la CB. Comme Usenet, des canaux bien spécifiques ont été créés, couvrant chacun un sujet bien particulier. Du plus grivois #hotsex au plus impénétrable #christian (chrétien), chacun pourra y trouver son bonheur et y rester des heures à dialoguer. Quoi de

plus agréable en effet de discuter en groupe avec des gens provenant des quatre coins de la planète...

### ● Contrôle à distance (telnet)

Si votre ordinateur est connecté à Internet, vous pouvez (en général) vous loger dessus à distance à partir d'un autre site Internet. C'est ce qu'on appelle effectuer un « telnet » ou un « rlogin », du nom de leur commande d'origine. Vous pouvez ainsi prendre contrôle de votre ordinateur favori (dans certaines limites bien sûr) même si vous en êtes éloigné de plusieurs milliers de kilomètres.

### ● Recherche d'informations (FTP, Gopher, WWW)

Une des choses les plus impressionnantes à propos d'Internet est la quantité incroyable d'informations que l'on peut y trouver. C'est généralement la motivation principale qui fait que les gens s'y abonnent. Gratuite et incommensurable, voilà les deux mots clés définissant l'information brute accessible.

L'explosion médiatique d'Internet est due en majeure partie à la création du World Wide Web, accompagné de son outil Netscape. Il s'agit là d'une interface hypertexte et multimédia facilitant énormément la recherche de données. Fini les écrans « style DOS » du FTP (File Transfer Protocol), fini même l'hypertexte simple de Gopher, place aujourd'hui à la débauche de graphismes et de sons. Très simple à utiliser, pratiquement accessible à tous, l'interface de Netscape est résolument l'un des grands standards de demain. Inventé dans les laboratoires du Cern à Genève, le World Wide Web (WWW) a révolutionné l'utilisation d'Internet. Son impact est tellement énorme que l'on confond ce concept de diffusion



d'information avec le Net lui-même. A partir d'une adresse appelée URL (pour Uniform Ressource Locator ; par exemple <http://www.esiee.fr>), on obtient une « page hypertexte » qui présente l'information. Afin de mieux comprendre le fonctionnement de l'hypertexte, la figure 2 montre la page présente sur l'URL précédemment citée en exemple. Pour accéder à l'information désirée, il suffit de cliquer sur le mot clé correspondant. Ainsi, en cliquant sur « VIE ETUDIANTE », vous obtenez la figure 3. L'intérêt de cette interface est que vous n'avez absolument pas à vous préoccuper de la couche Internet. En fait, vous ne savez jamais implicitement où se trouve l'information recherchée. D'un simple clic, vous pouvez passer d'un site français à un site australien. La seule différence visible sera le temps de chargement de la page. Mais les clics ne s'arrêtent pas qu'à la simple navigation : vous pouvez télécharger une image ou un fichier rien qu'en cliquant sur son nom. De plus, des systèmes de boîtes de dialogue vous permettent de rentrer des informations telles que votre nom ou votre numéro de carte bancaire pour un achat.

Il existe un proverbe sur Internet facilement vérifiable : « qui ne cherche rien ne trouve rien ». Se balader au hasard sans but précis peut être en effet très long et peu passionnant... Mais dans ce cas, comment trouver une information sur un sujet bien particulier quand justement on ne sait pas par où commencer ? Ce n'est sûrement pas en voguant au rythme de clics plus ou moins sensés. Imaginons que vous ayez besoin d'informations sur le 68HC11 ; il est clair que vous ne pouvez pas inventer l'URL où se trouvent des données à ce sujet. Heureusement pour nous tous, plusieurs outils puissants de recherche existent. Accessibles directement, ceux-ci s'utilisent de la manière

suivante : une petite boîte de dialogue vous demande des mots clés sur ce que vous recherchez. Dans notre cas : 68HC11 (voir la figure 4). Un simple clic sur « RUN QUERY » vous propulse directement sur une page contenant parfois jusqu'à 100 adresses de sites susceptibles de contenir les informations demandées (figure 5). Ainsi, en quelques minutes seulement et sans aucun indices préalables, vous pouvez trouver un compilateur C pour votre 68HC11...

## COMMENT SE CONNECTER À INTERNET ?

Maintenant que vous êtes convaincu de l'utilité d'un tel outil, vous vous demandez sûrement comment connecter votre PC ou votre MAC à ce réseau si gigantesque... Le seul matériel nécessaire en plus de l'unité centrale est un modem puissant (14400 bauds minimum, 28800 bauds recommandé). La liaison à Internet se fait en effet via le réseau téléphonique par un prestataire de services. Vous pouvez bien sûr faire amener chez vous une ligne 10 Mbit/s, mais cela risque de vous poser quelques problèmes d'ordre financier...

En tant que particulier, la meilleure solution est de faire appel à une société se chargeant de vous fournir un accès par l'intermédiaire de la ligne téléphonique. Celle-ci vous fournit une identité, un mot de passe, les logiciels, ainsi que bien sûr un numéro de téléphone pour établir la passerelle vers Internet. Une fois connecté à l'un des modems du prestataire de service, tout se passe comme si vous étiez réellement connecté à Internet (au niveau utilisateur, bien sûr).

Vu l'engouement des utilisateurs de micro-ordinateurs pour Internet, le nombre de prestataires n'a cessé de croître, impliquant une concurrence assez féroce. Ce phénomène de société a ainsi permis une chute des tarifs assez impressionnante, mettant Internet à la portée de pratiquement toutes les bourses.

Dans cette jungle de prestataires plus ou moins chers et efficaces, les auteurs ont retenu l'offre de la société France Teaser (MouNET) bien connue pour son 3614 Teaser, service Minitel convivial et technique. Pour 60 F par mois et 50 F de frais d'ouverture (durée minimum de 4 mois), vous disposez d'un accès complet à Internet et de 60 heures gratuites par mois. 32 modems US Robotics Courrier V34+ répondront à vos appels, et France Teaser vous offre la possibilité d'héberger sur son serveur votre propre page Web. Si vous êtes intéressé(e)s, vous pouvez contacter la hotline au 47 50 62 48.

## CONCLUSION

Il est difficile de faire comprendre la portée d'Internet par un simple article. Rien ne remplace en effet quelques heures de « surf » d'un bout à l'autre du globe... Si vous n'avez pas d'accès à Internet et que vous voulez absolument l'essayer sans avoir à souscrire à un abonnement, il vous reste l'excellente initiative des cybercafés où vous pourrez fouiller les archives de la CIA un verre à la main (à Paris, métro Bourse, vous pourrez visiter le Café Orbital qui vous facturera la « cyber-heure » à 60F). Le mois prochain, nous vous présenterons divers sites Internet regorgeant d'informations sur l'électronique. Vous verrez alors que ce réseau est une véritable mine d'or pour nous autres électroniciens.

Eric Larchevêque  
Laurent Lellu

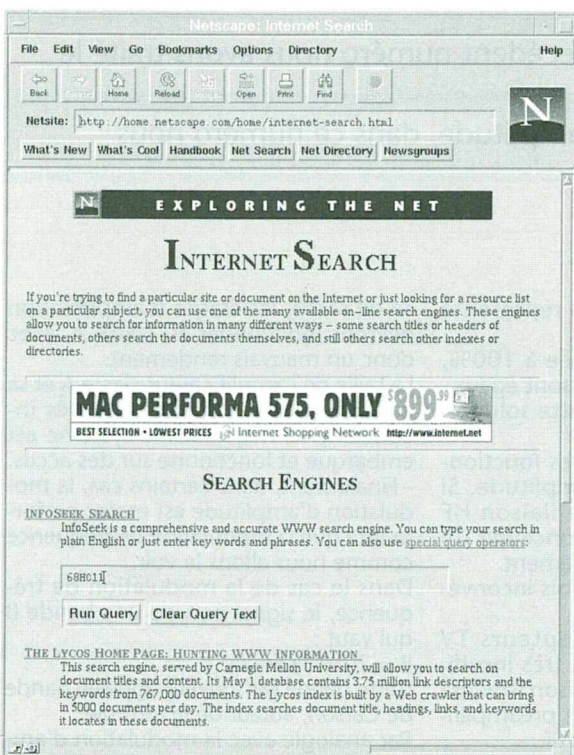


Figure 4

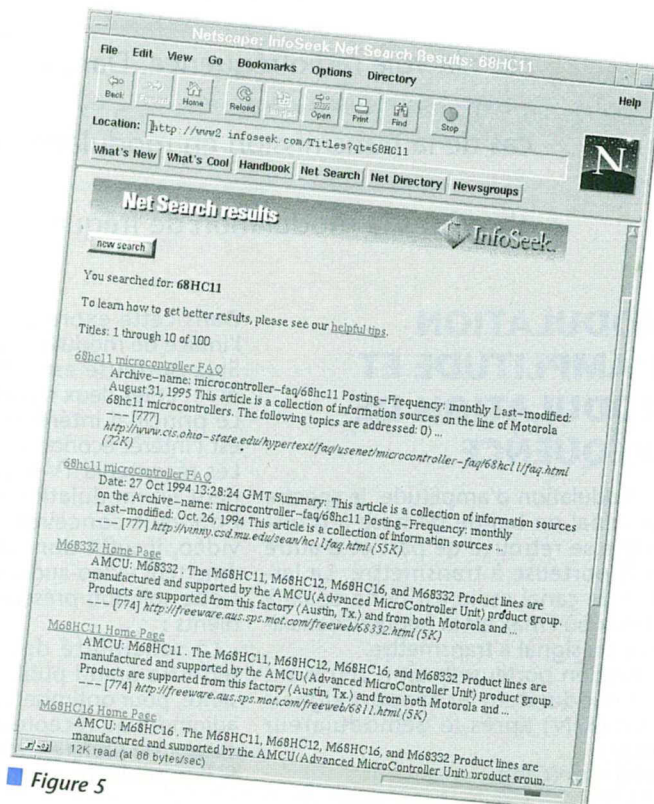
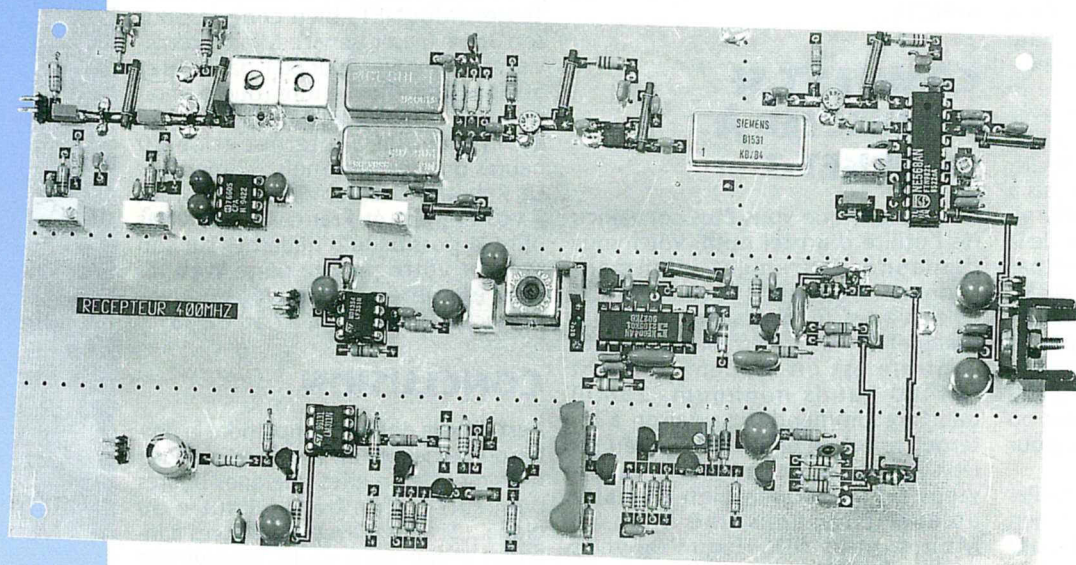


Figure 5



# EMETTEUR-RÉCEPTEUR VIDÉO-AUDIO FM



Nombreuses sont les applications où l'on doit transmettre des signaux vidéo et audio. Une énumération de tous les cas serait longue et fastidieuse,

nous nous limiterons donc à préciser qu'il peut s'agir d'applications domotiques, ludiques, industrielles ou de surveillance. Chacun de ces quatre cas se décompose en bon nombre d'applications élémentaires.

Pour la transmission, nous avons le choix du support : câble coaxial, paire torsadée, fibre optique, voie hertzienne. Nous nous intéresserons au quatrième cas : la voie radiofréquence. Dans un précédent numéro nous avons traité le cas de la transmission en modulation d'amplitude, dans ce numéro nous abordons la modulation de fréquence.

## MODULATION D'AMPLITUDE ET MODULATION DE FRÉQUENCE

En modulation d'amplitude, le spectre du signal en bande de base à transmettre se retrouve de part et d'autre de la porteuse à transmettre. La largeur de canal radio est donc égale à  $2 F_{max}$  où  $F_{max}$  est la fréquence maximale du signal à transmettre.

La relation porteuse/bruit (C/N) avant le démodulateur et rapport signal/bruit (S/N) après le démodulateur s'écrit :

$$(S/N) = m^2(C/N).$$

Dans cette expression m représente l'indice de modulation.

Si la porteuse est modulée à 100%,  $m=1$ , et les deux rapports sont égaux. Le principal intérêt de cette solution est l'intérêt économique.

Les récepteurs TV terrestres fonctionnent en modulation d'amplitude. Si l'on veut concevoir une liaison HF vidéo, il suffit donc de concevoir un émetteur vidéo-audio seulement.

Cette solution présente trois inconvénients :

- La sensibilité des récepteurs TV terrestre grand public est très insuffisante, pour optimiser la liaison il faudra adjoindre au récepteur un préamplificateur, de préférence sélectif.

Si l'on souhaite augmenter la puissance

de sortie, les étages d'amplification devront fonctionner en classe A, avec donc un mauvais rendement.

La taille de l'amplificateur classe A et sa consommation peuvent être des inconvénients majeurs si le système est embarqué et fonctionne sur des accus.

- Finalement, dans certains cas, la modulation d'amplitude est moins performante que la modulation de fréquence comme nous allons le voir.

Dans le cas de la modulation de fréquence, le signal occupe une bande B qui vaut :

$$B = 2(m+1) F_{max}.$$

Cette bande est souvent appelée bande de Carson, auteur de la formule.

Par analogie avec la modulation d'amplitude m est aussi appelé indice de



modulation mais n'a pas la même signification.

$m = \Delta f / F_{\max}$  où  $\Delta f$  est l'excursion de fréquence.

La relation liant les rapports porteur/bruit et signal/bruit est :

$$(S/N) = 3m^2 (m+1) (C/N).$$

Nous avons, si l'on tient compte du bruit différent dû aux largeurs de bande différentes en AM et FM :

$$S/N [FM] = 3m^2 S/N [AM].$$

L'avantage est donc à la modulation de fréquence qui procure un gain appréciable au prix d'un accroissement de la bande passante.

Les avantages de la modulation de fréquence ne sont effectifs que lorsque le rapport C/N dépasse une certaine valeur.

On considère généralement que l'amplitude du signal doit être supérieure à quatre fois l'amplitude du bruit : 12dB. Ceci constitue l'effet connu en FM sous le nom d'effet de seuil.

Les courbes de la **figure 1** récapitule la situation : modulation d'amplitude et modulation de fréquence avec un rapport  $m=5$ .

Avec cet indice le gain est de 18,8dB au-dessus du seuil.

Ces résultats ne peuvent être interprétés directement avec le cas de la vidéo comme nous allons le voir.

Nous prendrons comme valeur maximale à transmettre  $F_{\max}=6,5\text{MHz}$  et une largeur de canal de 20MHz.

Grâce à la formule de Carson on peut en déduire la valeur de  $m$ ,  $m=0,54$ .

Dans ces conditions le gain par rapport à la modulation d'amplitude vaut :  $0,875 = 3m^2$ .

Ce qui se traduit par une dégradation de 0,6dB.

Là aussi attention aux conclusions hâtives. A partir de ce résultat que peut-on déduire ?

Dans le cas d'une transmission vidéo et avec  $F_{\max}=6,5\text{MHz}$ , l'excursion  $\Delta f$  est insuffisante pour qu'il y ait un gain appréciable.

Si l'on prend  $m=1$  cela nous conduit à une bande occupée de 26MHz pour un gain de seulement 4,8dB.

Dans le cas d'une transmission vidéo en modulation de fréquence avec un faible indice de modulation, les seuls avantages sont les suivants :

- simplicité de l'émetteur
- amplificateurs de puissance pouvant fonctionner en classe C
- bonne immunité aux parasites.

En contrepartie le récepteur devra être spécifique puisqu'on ne peut plus utiliser un récepteur TV terrestre grand public.

La modulation de fréquence se justifie donc par des critères d'encombrements, de coût et de consommation qui peuvent être importants dans le cas de mobiles. C'est dans cette optique que nous avons étudié et développé les prototypes que nous allons présenter.

vidéo et une sous-porteuse modulée en fréquence. La trappe à 6,5MHz est importante puisqu'elle évite à la sous-porteuse d'atteindre la sortie de l'amplificateur vidéo.

Les deux chaînes vidéo et audio sont classiques et n'appellent aucun commentaire.

Sur ce synoptique la seule remarque importante que l'on puisse faire est l'absence de PLL autour du VCO.

Pour ce VCO on admet que les dérives seront suffisamment faibles vis-à-vis de la largeur du canal.

La modification du schéma consistant à adjoindre un PLL du type SP 5070, par exemple, est extrêmement simple.

Dans cette application la puissance de sortie a été limitée à 50mW. Nous reviendrons à la fin de la description sur les options permettant de passer à des puissances supérieures.

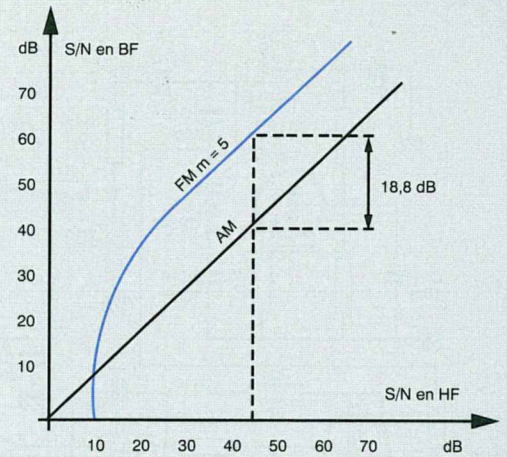


Figure 1 : comparaison des rapports S/N en BF pour l'AM et la FM.

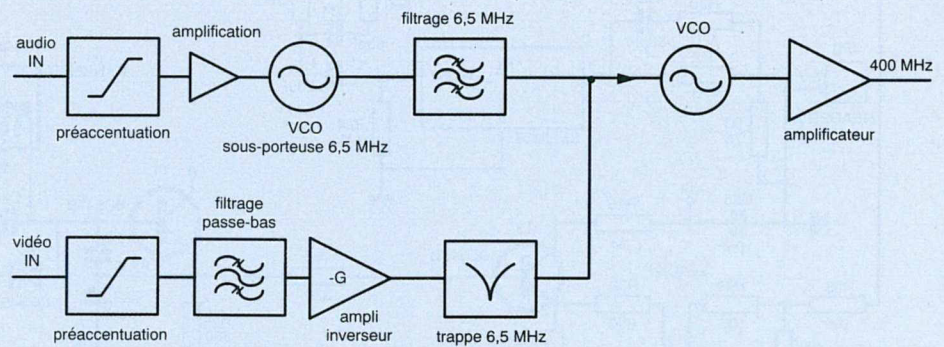


Figure 2 : synoptique de l'émetteur.

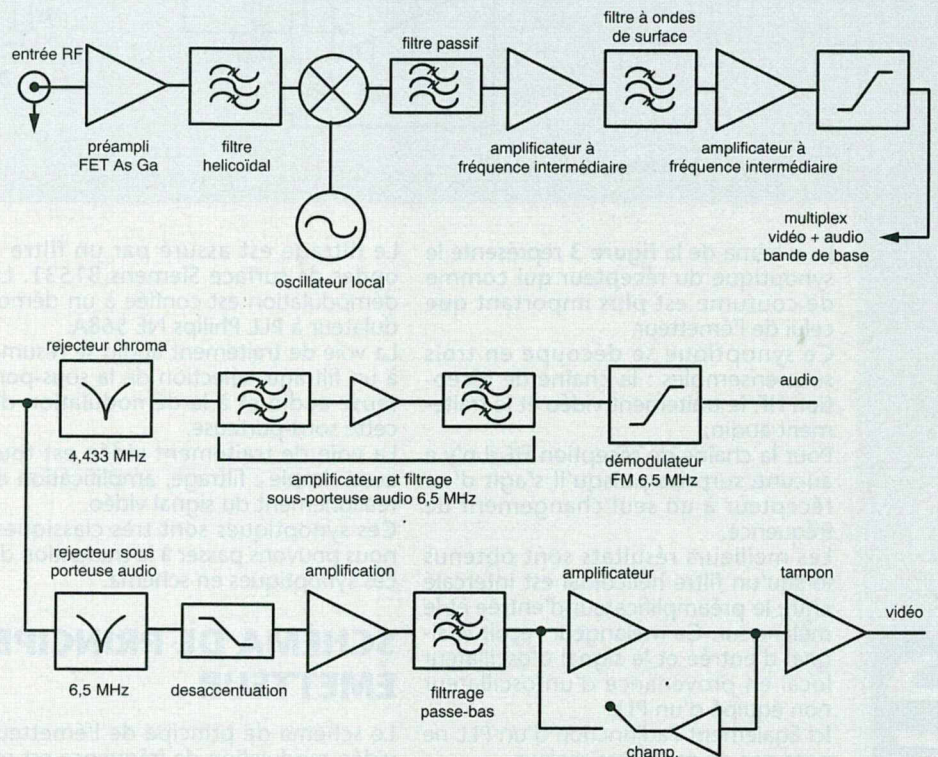
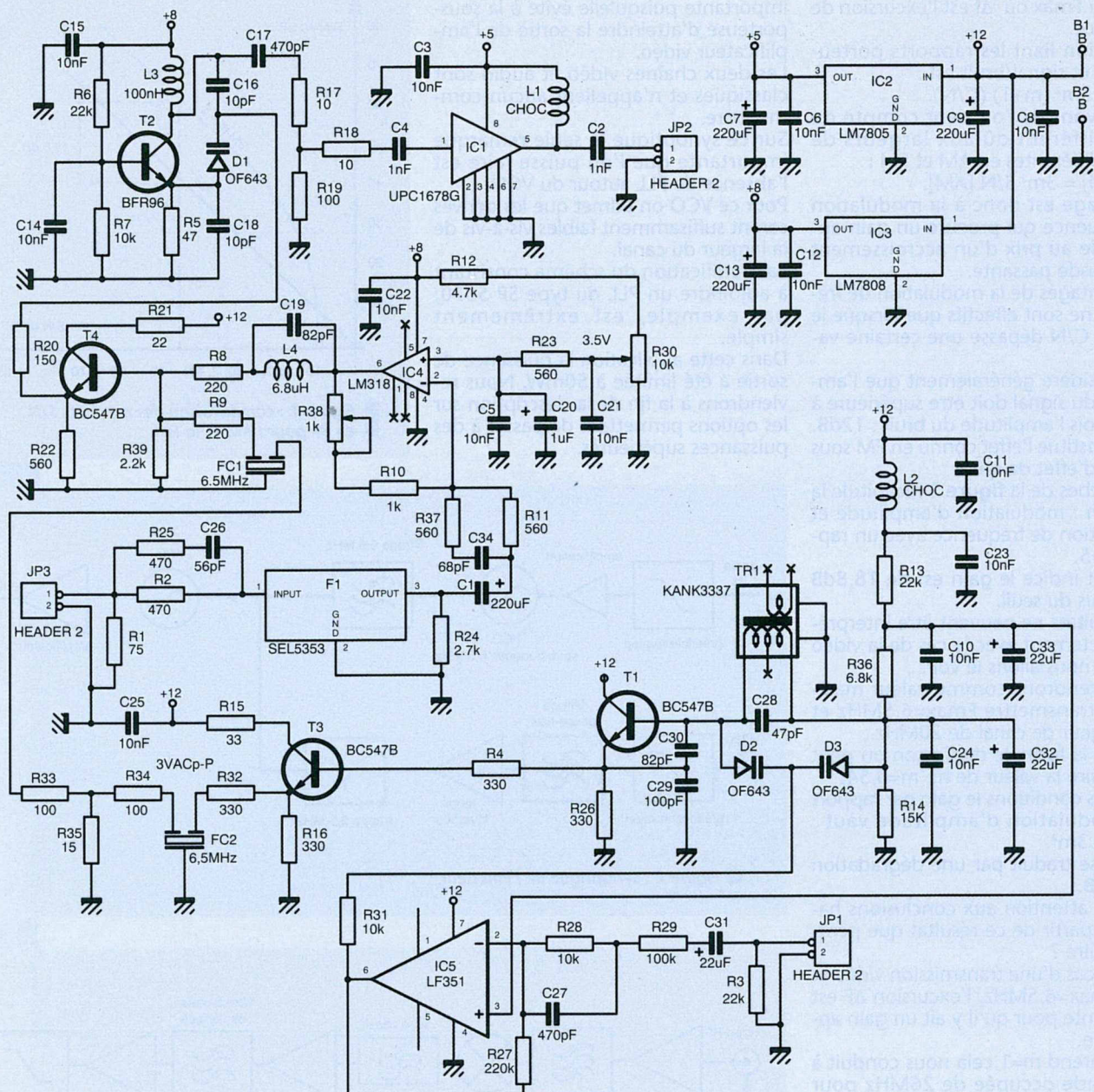


Figure 3 : synoptique du récepteur.

## SCHÉMAS SYNOPTIQUES

Le schéma de la **figure 2** représente le synoptique de l'émetteur. Le VCO est modulé en fréquence par le signal





■ Figure 4 : schéma de l'émetteur.

Le schéma de la **figure 3** représente le synoptique du récepteur qui comme de coutume est plus important que celui de l'émetteur.

Ce synoptique se découpe en trois sous-ensembles : la chaîne de réception HF, le traitement vidéo et le traitement audio.

Pour la chaîne de réception HF il n'y a aucune surprise puisqu'il s'agit d'un récepteur à un seul changement de fréquence.

Les meilleurs résultats sont obtenus lorsqu'un filtre hélicoïdal est intercalé entre le préamplificateur d'entrée et le mélangeur. Ce mélangeur reçoit le signal d'entrée et le signal d'oscillateur local en provenance d'un oscillateur non équipé d'un PLL.

Ici également l'adjonction d'un PLL ne pose pas de problème majeur. La fréquence intermédiaire est à 140MHz. Dans la chaîne FI on trouve donc une succession classique d'amplificateurs et filtres.

Le filtrage est assuré par un filtre à ondes de surface Siemens B1531. La démodulation est confiée à un démodulateur à PLL Philips NE 568A.

La voie de traitement audio se résume à un filtrage, sélection de la sous-porteuse audio et à la démodulation de cette sous-porteuse.

La voie de traitement vidéo est tout aussi simple : filtrage, amplification et réaligement du signal vidéo.

Ces synoptiques sont très classiques, nous pouvons passer à la traduction de ces synoptiques en schéma.

## SCHEMA DE PRINCIPÉ ÉMETTEUR

Le schéma de principe de l'émetteur vidéo modulation de fréquence est représenté à la **figure 4**.

Pour cette application le sous-ensemble le plus critique est bien entendu l'oscillateur contrôlé et modulé en

tension : le VCO. Notre première intention était l'utilisation des VCO Mini-Circuits série POS XXX.

Une maquette sur table a été réalisée et les résultats ont montré que ces VCO pouvaient difficilement être mis en service pour la partie émetteur.

Le problème réside dans l'impédance d'entrée pour l'entrée modulation.

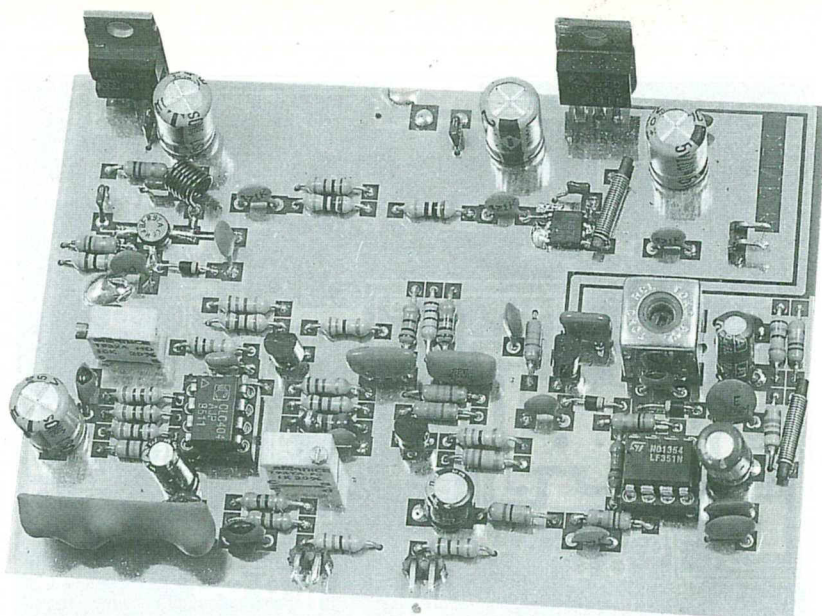
Le constructeur précise que la capacité ramenée à l'entrée vaut environ 100pF.

Si l'on ne tient compte que de cette valeur, un calcul simple montre que l'impédance de source devra être égale au maximum à 150 Ohms.

Ces deux valeurs nous donnent une fréquence de coupure de 10,6MHz pour l'entrée modulation, donc une vitesse de modulation compatible avec le signal vidéo.

Les résultats pratiques montrent que, malgré ces précautions, la bande est limitée à quelques dizaines de kHz. Cette limitation est probablement due à la présence d'une ou plusieurs selfs





■ L'émetteur.

d'arrêt internes. Cette bande limitée est incompatible avec la transmission d'un signal vidéo.

Hélas, nous n'avons pu obtenir aucun renseignement en provenance de Mini-Circuits, ni explications sur l'impédance d'entrée exacte, ni d'éventuelles modifications dans le futur. Nous nous sommes donc résignés, ceci est particulièrement dommage car le VCO intégré simplifierait considérablement la mise au point et les réglages. Dans ces conditions nous sommes donc conduits à l'élaboration d'un VCO avec tous les risques de reproductibilité que cela comporte.

Le VCO est bâti autour d'un transistor BFR 96, T2, monté en base commune. De nombreuses structures ont été testées et nous vous livrons celle qui nous a donné le plus de satisfactions. C16, D1 et C18 dosent le taux de réaction et agissent sur la fréquence centrale. Pour que cet oscillateur fonctionne correctement, il est impératif que sa sortie soit chargée par 50 Ohms. Il ne peut être utilisé seul, par exemple avec C17 déconnecté. S'il doit être utilisé seul, l'atténuateur en T doit obligatoirement être présent.

Sur notre prototype nous avons relevé les paramètres suivants :

- puissance de sortie : +17dBm en sortie de IC1
- gain du VCO : 13MHz/V
- 364MHz pour  $V_c=1V$
- 416MHz pour  $V_c=5V$
- fréquence centrale 400MHz pour  $V_c=2,8V$ .

Pour l'entrée modulation, la capacité d'entrée est de quelques pF.

L'entrée modulation reçoit la vidéo en bande de base à laquelle on adjoint une sous-porteuse audio à 6,5MHz. Différents essais ont été effectués sur la valeur de R20, si R20 passe à 1k $\Omega$  on ne note pas de diminution sensible de la sous-porteuse chrominance à la réception.

### ● Voie audio

Il s'agit essentiellement de générer une porteuse à 6,5MHz et la moduler en fréquence.

L'oscillateur est bâti autour de T1, c'est une structure collecteur commun très

classique. Le circuit oscillant est constitué de TR1, C28, D2 et D3. La fréquence d'oscillation est fonction de ces quatre éléments et de la capacité ramenée à l'entrée de T1 : mise en série de C29 et C30 qui dosent le taux de réaction.

La sous-porteuse est disponible sur l'émetteur de T1 et ne peut être envoyée directement au filtre céramique. Si l'on place un filtre céramique immédiatement derrière R4, celui-ci perturbe fortement l'oscillateur.

Pour cette raison on place un étage tampon T3 entre T1 et le filtre céramique. Le filtre élimine les harmoniques de l'oscillateur et en sortie de FC2 on dispose d'un signal ayant une amplitude de 3V c à c.

Un atténuateur en T : R33, R34 et R35 permet d'ajuster l'amplitude. La sous-porteuse est finalement transmise à l'entrée modulation, base de T4 via un second filtre céramique qui bloque le signal vidéo.

Le signal audio modulant appliqué sur JP1 est amplifié par IC5. R28 et C27 constituent une cellule de préaccentuation à 50 $\mu$ s.

L'amplificateur opérationnel IC5 est polarisé - entrée non inverseuse - par une tension légèrement supérieure à la tension de base de T1 de manière à ce que les diodes varicap D2 et D3 soient toujours polarisées en inverse. Avec un signal audio à 1kHz d'amplitude 1V c à c, la sous-porteuse à 6,5 MHz occupe 100 kHz à -30dB.

### ● Voie vidéo

Le signal vidéo est appliqué sur JP3 et a une amplitude de 1V c à c. Il est préalablement filtré pour éliminer d'éventuelles composantes au voisinage de 6,5MHz.

La courbe de la figure 5 montre l'effet de R25 et C26 qui compense légèrement l'atténuation dans la bande à 4MHz du filtre TDK.

Le réseau R25, C26 permet de gagner quelques dB et améliore la réponse globale. Ce réseau est totalement facultatif. Du filtrage il résulte une atténuation de 6dB, le signal vidéo a donc une amplitude de 0,5V c à c à la sortie du filtre TDK. Pour avoir l'occupation spectrale re-

quise autour de la porteuse -20MHz- le signal est amplifié par IC4.

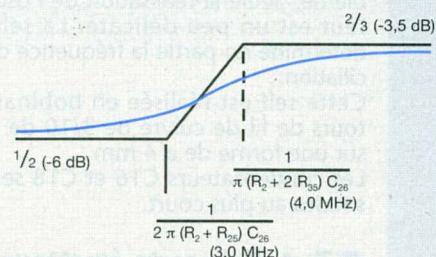
La configuration inverseur a été choisie pour pouvoir disposer d'un signal vidéo positif en sortie du démodulateur.

Le prototype a été monté avec un LM 318 mais les résultats sont bien meilleurs avec un CLC404 Comlinear. D'autres AOP rapides peuvent convenir : Elantec, Analog Devices, etc. IC4 est alimenté entre 0 et 9V. La tension appliquée sur la broche 3 est une tension de décalage qui agit en outre sur la fréquence centrale.

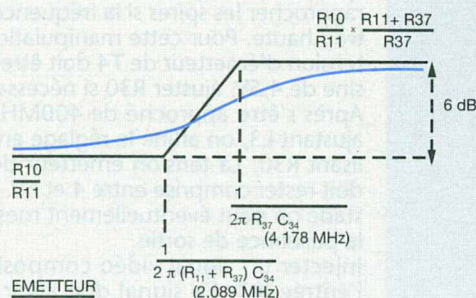
Pour que l'amplificateur IC4 soit convenablement polarisé, cette tension ne doit pas trop s'écarter de 6V, sur notre prototype cette tension vaut 4,5 Volts environ.

Un réseau de préaccentuation est prévu dans la voie vidéo R37, C34.

Puisqu'il ne s'agit pas d'un émetteur ou récepteur satellite, nous ne sommes



■ Figure 5 : compensation du filtre SEL 5353.



■ Figure 6 : réseau de préaccentuation vidéo

pas liés à une préaccentuation standardisée type CCIR 405-1.

La figure 6 montre l'effet de cette préaccentuation et les fréquences caractéristiques.

Ce réseau est facultatif, l'essentiel étant bien sûr qu'un réseau de désaccentuation soit présent dans le récepteur si l'émetteur en est pourvu.

Le signal amplifié et inversé est transmis de la broche 6 de IC4 à l'entrée de modulation via une trappe à 6,5 MHz. Ce filtre évite à la sous-porteuse à 6,5 MHz de remonter vers la sortie de l'amplificateur IC4.

L'étage oscillateur n'est pas stabilisé en fréquence, pas de PLL, il faut donc que sa fréquence soit suffisamment stable vis-à-vis de la largeur de bande occupée : 20 MHz.

Pour minimiser les dérives dues aux fluctuations de la tension d'alimentation, notamment dans le cas d'une alimentation par batteries, l'oscillateur



fonctionne avec une tension régulée de +9 Volts. Cette même tension est utilisée pour le calage du point de polarisation de IC4.

## RÉALISATION DE L'ÉMETTEUR

Pour cette réalisation nous avons abandonné les composants CMS bien qu'ils eussent été idéaux. Tous les composants du schéma de principe sont implantés sur une carte double face d'assez faibles dimensions : 107mm x 75mm.

Pour cette carte les tracés des pistes côté soudures et côté composants sont donnés aux figures 7 et 8. L'implantation correspondante est à la figure 9. Pour la circuiterie vidéo et audio la réalisation pratique ne pose aucun problème. Seule la réalisation de l'oscillateur est un peu délicate. La self L3 détermine en partie la fréquence d'oscillation.

Cette self est réalisée en bobinant 7 tours de fil de cuivre de 3/10 de mm sur une forme de  $\varnothing 4$  mm.

Les condensateurs C16 et C18 seront soudés au plus court.

### ● Test de la carte émetteur

Placer un fréquencemètre en sortie sur JP2. Agir sur la self L3 pour se placer au voisinage de 400 MHz. Écarter les spires si la fréquence est trop basse, rapprocher les spires si la fréquence est trop haute. Pour cette manipulation la tension d'émetteur de T4 doit être voisine de 4,5V, ajuster R30 si nécessaire. Après s'être approché de 400MHz en ajustant L3, on affine le réglage en utilisant R30. La tension émetteur de T4 doit rester comprise entre 4 et 6V. A ce stade on peut éventuellement mesurer la puissance de sortie.

Injecter un signal vidéo composite à l'entrée JP3. Ce signal doit avoir une amplitude d'environ 2V c à c sur l'émetteur de T4, ajuster R38 pour obtenir l'amplitude requise.

Eventuellement si on dispose d'un analyseur de spectre on pourra mesurer la largeur de bande occupée autour de la porteuse à 400 MHz.

Pour la sous-porteuse audio, on peut premièrement s'assurer que l'oscillateur fonctionne en visualisant le signal aux bornes de R26.

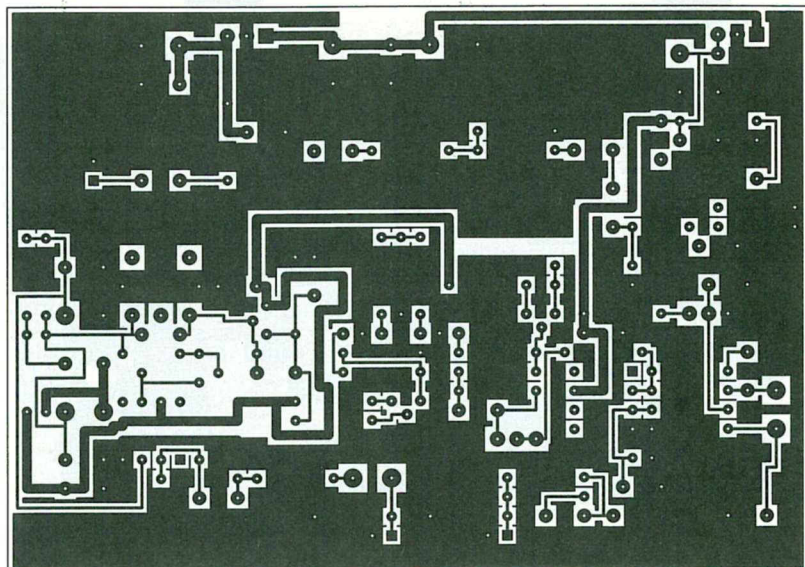
Puis en plaçant la sonde en sortie du filtre FC2 on règle le noyau de TR1 pour obtenir le maximum de sous-porteuse à 6,5 MHz.

Finalement on injecte un signal audio d'amplitude 1 Volt c à c et l'on observe son influence sur la sous-porteuse, la modulation de fréquence est visible assez facilement.

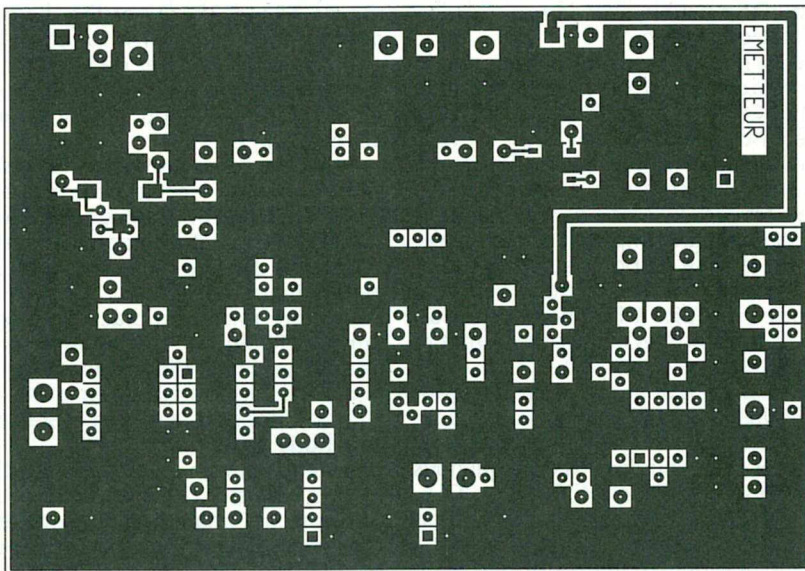
L'émetteur est prêt à l'emploi.

## SCHEMA DU RÉCEPTEUR

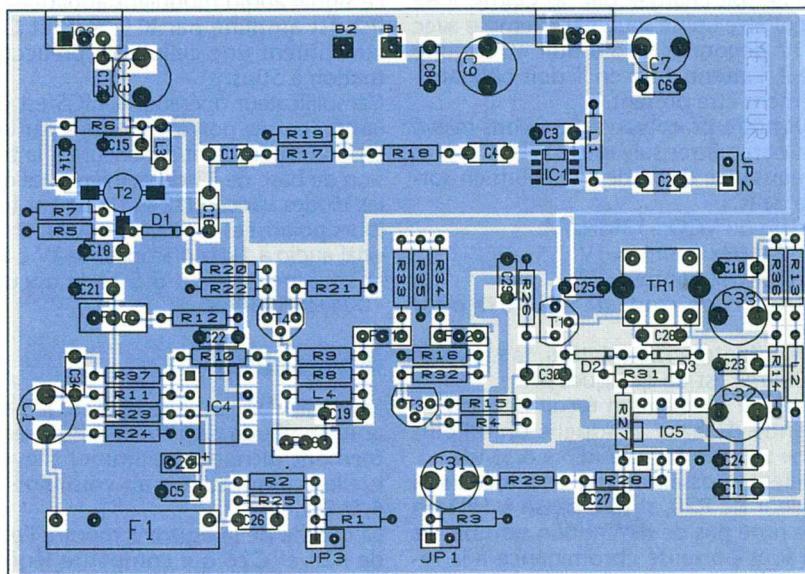
Le schéma du récepteur est donné à la figure 10a. Il se décompose en trois parties : la chaîne de réception HF de-



■ Figure 7 : émetteur côté soudures.



■ Figure 8 : côté composants.





circuit logiquement, donc par l'entrée. Le préamplificateur d'entrée est constitué de la mise en cascade de deux transistors FET AsGa Avantek. Cette configuration nous a donné le maximum de satisfaction, faible bruit et gain total de 26dB minimum.

De manière à ce que le bruit soit minimal il n'y a pas de filtre, hélicoïdal par exemple, à l'entrée.

Pour cet étage d'entrée nous avons essayé les BF 960, BF 981 qui nous ont semblé moins performants. Noter que cet étage d'entrée peut être isolé du schéma et faire office d'un très bon préamplificateur pour réception TV terrestre.

Pour ces transistors le seul inconvénient - mineur - est la présence d'une tension de polarisation grille négative. On a donc recours à un convertisseur de tension IC8 pour générer une tension de -5V locale.

Les deux potentiomètres R2 et R43 permettent la polarisation ad-hoc des grilles. Nous reviendrons sur la valeur de la tension exacte à appliquer ultérieurement.

Le signal reçu est donc amplifié et transmis au mélangeur Mini-Circuits SBL1. L'oscillateur local est fourni par un VCO Mini-Circuits.

Pour que ce mélangeur fonctionne correctement nous avons là aussi effectué quelques essais et les conclusions sont les suivantes.

Un filtre d'entrée doit impérativement être placé après le préamplificateur d'entrée. Ce filtre a deux rôles :

- le premier, évidemment, c'est la sélection du signal ou de la bande à recevoir,
- le second est tout aussi important puisqu'il s'agit de bloquer la raie d'oscillateur local présente à l'entrée RF. Si ce filtre est omis, il s'ensuit d'importants phénomènes d'intermodulation dans l'étage de sortie du préamplificateur d'entrée.

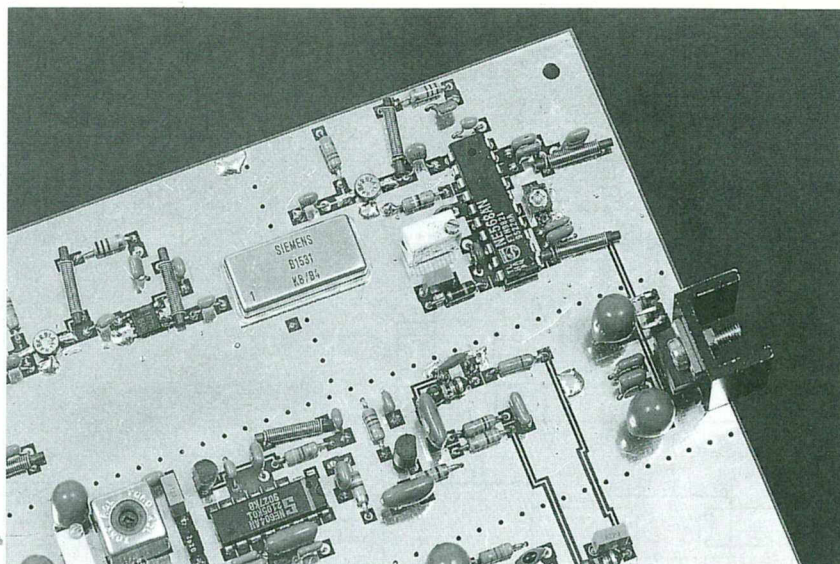
Deuxième constatation, un filtre passe-bas doit être placé sur la sortie fréquence intermédiaire. Ce filtre doit bien sûr laisser passer la fréquence intermédiaire à 140MHz et il doit bloquer au maximum la raie d'oscillateur local, à 540MHz. Dans notre cas un simple passe-bas suffit. Si ce filtre est omis, une fraction de l'oscillateur local est transmis du port d'entrée OL du SBL1 jusqu'au port de sortie FI.

La raie d'oscillateur local est d'un niveau bien supérieur à la raie à la fréquence intermédiaire, en conséquence, associée au fort gain des étages FI, elle risque d'engendrer des produits d'intermodulation par saturation des étages FI.

Le filtre L3, L4, L5, C13, C14 et C15 élimine le problème et l'on peut amplifier le signal à la fréquence intermédiaire.

Pour le premier étage nous avons opté pour la mise en cascade d'un étage classique BFR91 et d'un MMIC  $\mu$ PC1678. Cette solution a été préférée à la mise en cascade de deux MMIC NEC ou Avantek. Si l'on voulait impérativement réduire le coût, il est envisageable de remplacer IC2 par un autre étage à BFR91.

A la sortie de cet étage nous attaquons l'inévitable filtre de fréquence intermé-



diaire, filtre à ondes de surface 140MHz.

Bien sûr ce filtre nous a posé des problèmes. Techniquement il n'y a rien à dire, c'est évident. Le problème, qui tend à se généraliser hélas, c'est bien entendu la pérennité des composants. Nous nous sommes donc assurés auprès de Siemens que ce filtre existait toujours et était disponible. Nous verrons que ce problème n'est pas propre à Siemens.

Le filtre Siemens B1531 est centré sur 140MHz et la largeur de bande est de 20MHz donc compatible avec la modulation par un signal vidéocomposite de notre porteuse.

Le signal réduit à la bande utile des 20MHz autour de 140MHz est envoyé au démodulateur via un amplificateur à BFR91 similaire au premier étage FI.

Cette configuration allie simplicité et faible coût, des essais avec un MMIC NEC n'ont montré aucune modification des performances.

Avec le démodulateur nous sommes confrontés au deuxième problème de pérennité des composants. Pour cette fonction, nous avions premièrement pensé au classique SL 1454 Plessey. Ce circuit sera définitivement abandonné par le constructeur en janvier 96. Bien sûr personne n'est mis au courant et il faut expressément poser la question pour obtenir des informations valables. Il est assez logique d'abandonner la production d'un composant lorsqu'il s'agit de le remplacer par un équivalent, plus performant, de moindre consommation et pourquoi pas moins cher - on peut rêver - ; dans le cas du SL 1454 la seule raison invoquée est : volume insuffisant. Qu'à cela ne tienne, s'il devient impossible d'utiliser les composants Plessey, nous utiliserons d'autres produits. Par chance Philips dispose d'un démodulateur à PLL fonctionnant à cette fréquence.

C'est une chance car le produit NE 568A est un démodulateur à PLL qui par principe devrait être meilleur qu'un démodulateur à quadrature comme le feu SL 1454 Plessey. Pour que le circuit fonctionne correctement, le niveau d'entrée doit atteindre -20 dBm au minimum : 22mV eff.

Le potentiomètre R10 ajuste la fréquence centrale de l'oscillateur contrôlé en courant. Le filtre de boucle est constitué des composants R9, C25 et C69. Ce démodulateur peut être utilisé de quelques dizaines de MHz jusqu'à 150MHz. La valeur du condensateur C26 détermine la fréquence centrale :

$C26 = (14/10000)/F_o$

avec  $F_o = 140\text{MHz}$  on obtient  $C26 = 10\text{pF}$ , dans la pratique on prend 8,2pF pour tenir compte des différentes capacités parasites. Le condensateur C69 a principalement pour rôle d'éliminer la fréquence  $F_o$ ,  $C69 = 1/(2 \cdot \pi \cdot 50 \cdot F_o)$ , ce qui donne avec  $F_o = 140\text{MHz}$ ,  $C69 = 22\text{pF}$ .

La pulsation naturelle de la boucle  $\omega_o$  est fonction de R9 et C25. La fonction de transfert bouclée du PLL est un filtre passe-bas qui filtre le signal démodulé. Les composants R9 et C25 déterminent donc la largeur de bande utile :

$C25 = 1/2 \cdot \pi \cdot R9 \cdot F_{bw}$   
Dans notre cas si l'on prend  $R9 = 27 \Omega$  et  $F_{bw} = 10\text{MHz}$ , on obtient  $C25 = 560\text{pF}$ .

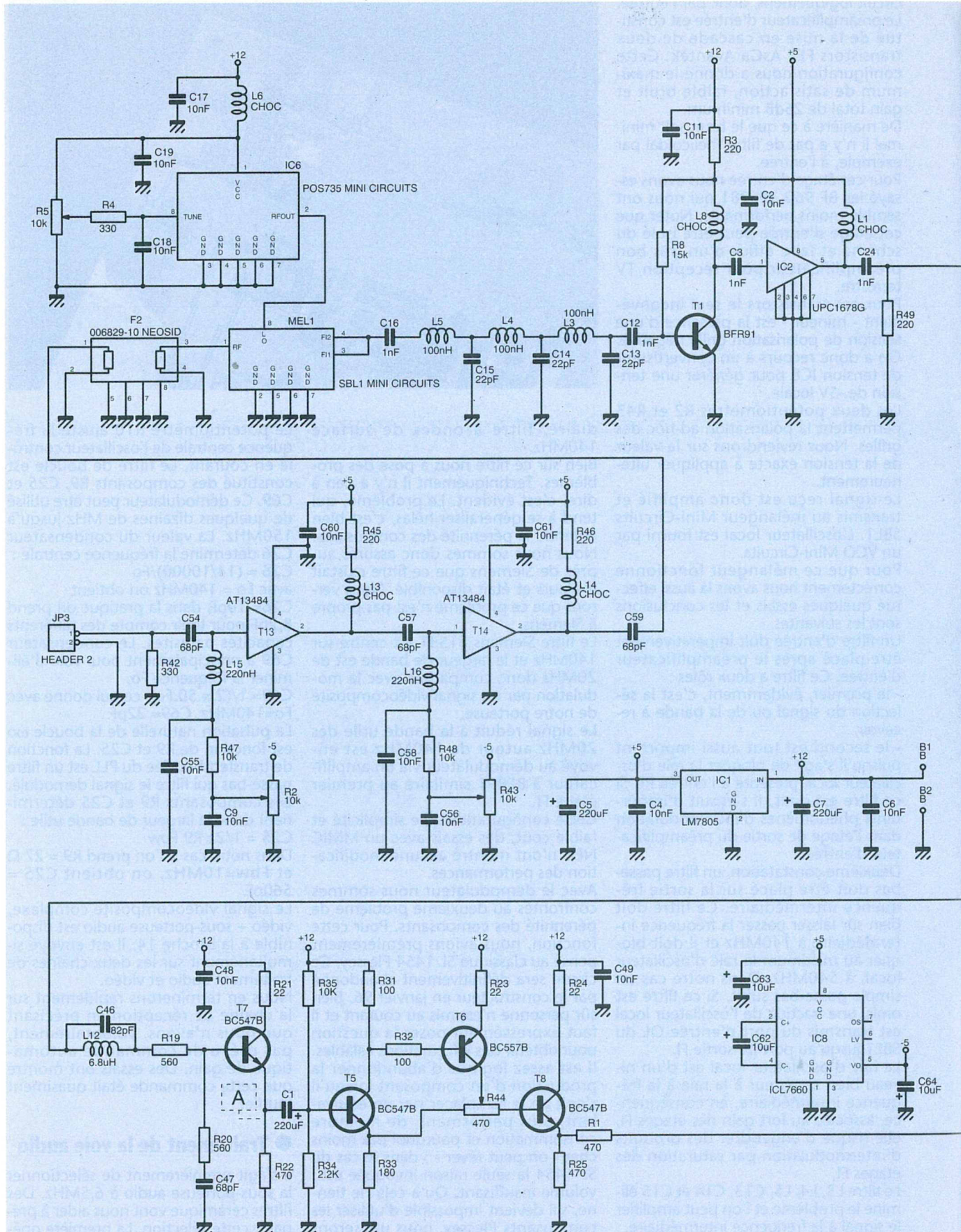
Le signal vidéocomposite complexe, vidéo + sous-porteuse audio est disponible à la broche 14. Il est envoyé simultanément sur les deux chaînes de traitement audio et vidéo.

Nous en terminerons rapidement sur la chaîne de réception en précisant que nous n'avons, volontairement, pas prévu de commande automatique de gain. Des essais ont montré que cette commande était quasiment inutile.

## ● Traitement de la voie audio

Il s'agit premièrement de sélectionner la sous-porteuse audio à 6,5MHz. Des filtres céramique vont nous aider à préparer cette sélection. La première opération consiste à éliminer au maximum les composantes vidéo proches de la sous-porteuse. Cette composante proche, c'est bien sûr la sous-porteuse chroma. La sous-porteuse chroma est éliminée par le circuit bouchon L11, C45. On place ensuite une chaîne amplification filtrage FC1, FC2, T3. La sous-porteuse modulée en fréquence est injectée au circuit amplificateur-démodulateur IC4 de type NE 604. Ce cir-





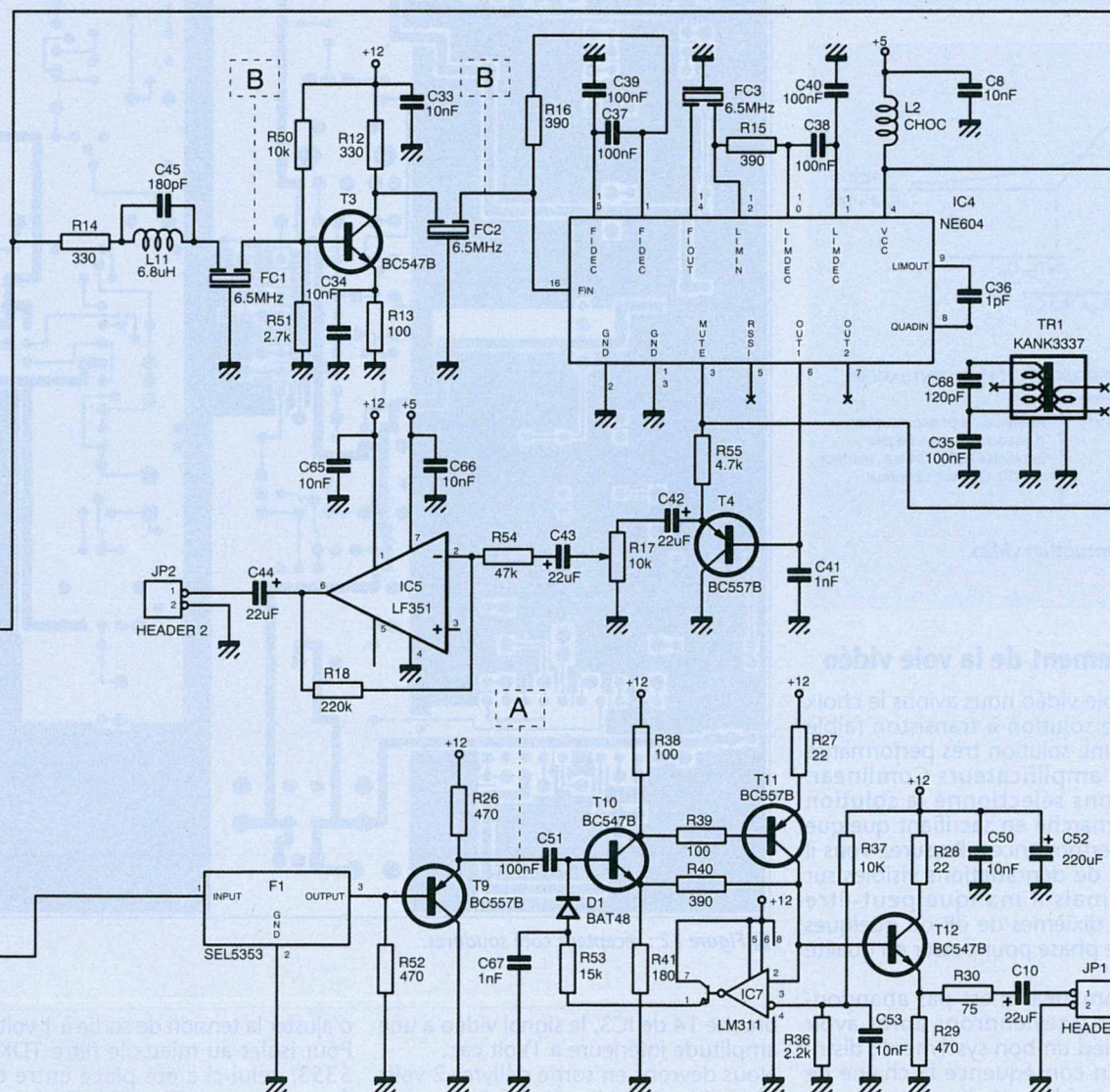
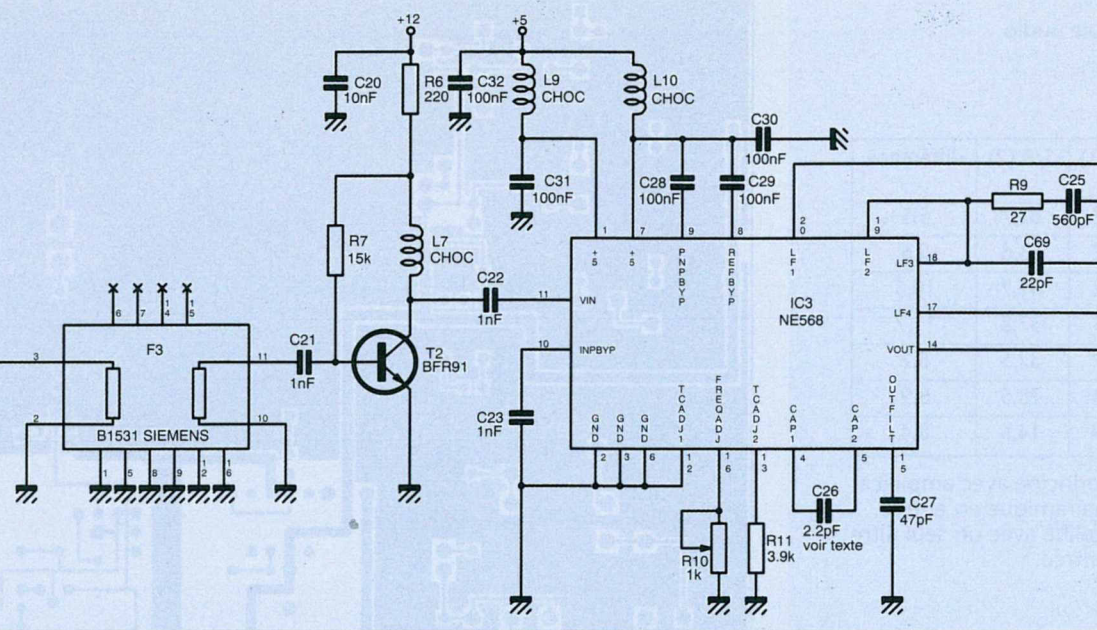
■ Figure 10a : schéma du récepteur.

cuit a été largement utilisé, inutile de revenir sur son fonctionnement. TR1 et C68 déterminent la fréquence de fonctionnement. Le signal démodulé est disponible à la broche 6. La résistance de sortie interne, 50 k $\Omega$  et C41

font office de désaccentuation à 50 $\mu$ s. Le signal audio est transmis à un potentiomètre R17 via le buffer T4 puis un amplificateur final IC5. Les mesures du rapport signal sur bruit en fonction du niveau d'entrée de la

chaîne de traitement audio sont consignées au tableau de la figure 10b. Si l'on élimine le filtre céramique FC1 et l'étage d'entrée autour de T3, le rapport signal sur bruit chute d'environ 10dB. Si en sortie du démodulateur à





140 MHz, le niveau de sous-porteuse est compris entre 300 $\mu$ V eff et 1mV eff, le rapport signal sur bruit est supérieur à 50dB sans filtre ni préampli.

Cette valeur est tout à fait satisfaisante et on peut en conclure que si l'on veut

réduire complexité et coût on pourra éliminer FC1 et l'étage T3 au prix d'une légère dégradation sur le rapport S/B. Différents essais sur la valeur des composants ont montré que C68 pouvait être compris entre 100 et

150 pF et C36, 1 pF, 2,2 pF ou 4,7 pF. La self L2 peut être remplacée par une résistance de 10 Ohms. La valeur du potentiomètre R17 a assez peu d'importance : 2,2 k $\Omega$  à 22 k $\Omega$  donne de bons résultats.

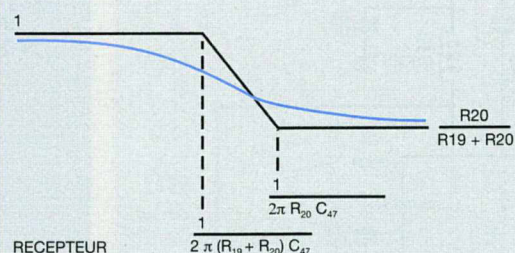


Mesure sur la voie audio  
 $\Delta f = 50 \text{ kHz}$   
 $f = 1 \text{ kHz}$   
 $f_c = 6,5 \text{ MHz}$

| Ve <sub>eff</sub><br>μV | S/B (1) | S/B (2) | différence |
|-------------------------|---------|---------|------------|
| 1000                    | 71,2    | 65,7    | 5,5        |
| 300                     | 63,2    | 53,6    | 9,6        |
| 100                     | 52,2    | 41,7    | 10,5       |
| 50                      | 46,5    | 37,8    | 11,7       |
| 30                      | 40,7    | 32,5    | 8,2        |
| 20                      | 37,4    | 28,5    | 8,9        |
| 10                      | 22,9    | 14,5    | 8,4        |

(1) Schéma de principe avec amplificateur et 2 filtres céramique en entrée.  
 (2) Schéma simplifié avec un seul filtre céramique en entrée.

■ Figure 10b



RECEPTEUR

ANNULATION DE L'ACCENTUATION - DESACCENTUATION

| EMETTEUR |   | RECEPTEUR |
|----------|---|-----------|
| R11      | = | R19       |
| R37      | = | R20       |
| C34      | = | C47       |

Absence de pr accentuation - d'accentuation = ne pas implanter R37, C34 sur l'émetteur et R20, C47 sur le récepteur.

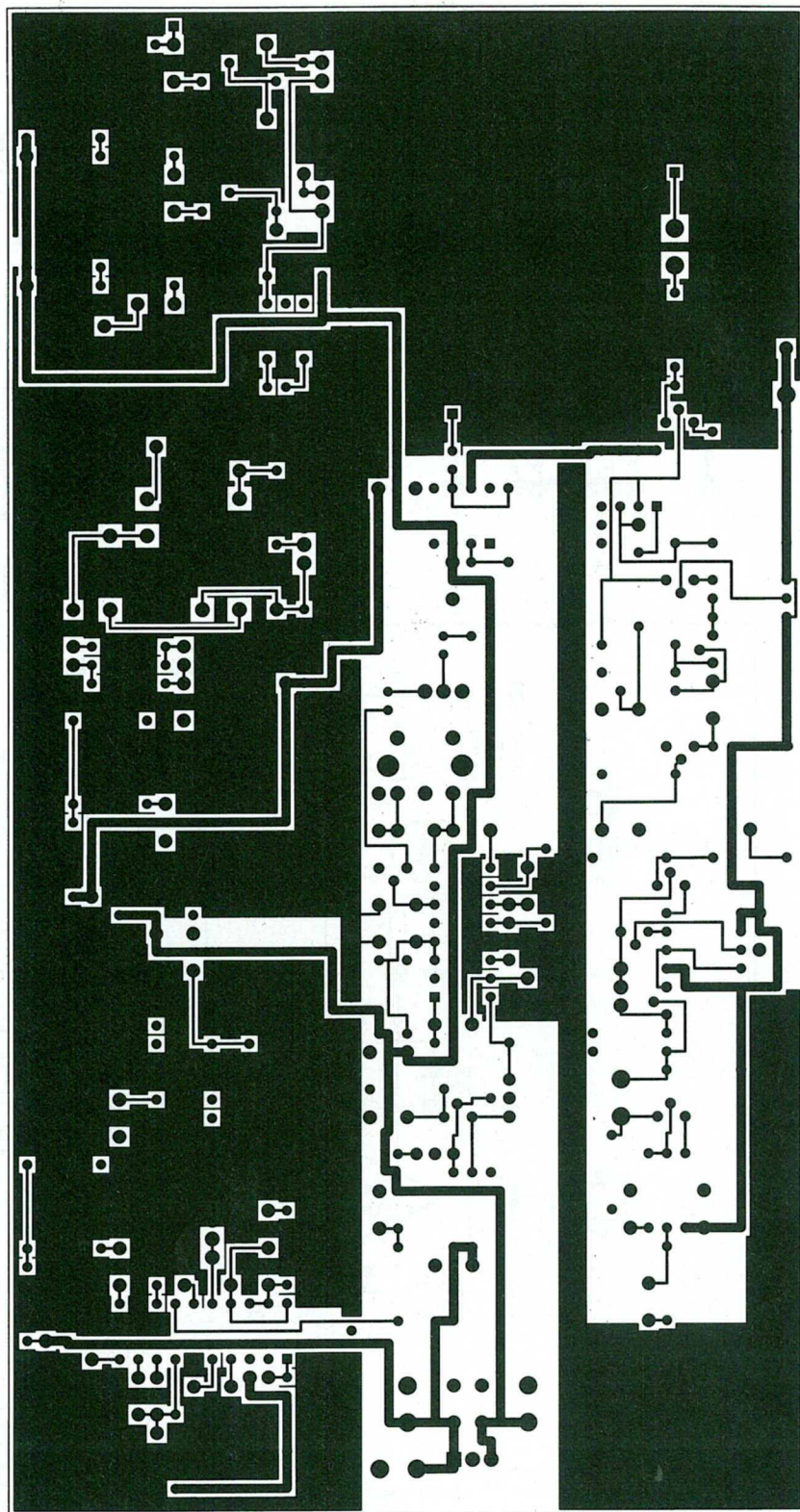
■ Figure 11 : désaccentuation vidéo.

## ● Traitement de la voie vidéo

Pour la voie vidéo nous avons le choix entre une solution à transistor, faible coût ou une solution très performante à base d'amplificateurs Comlinear. Nous avons sélectionné la solution meilleur marché en sacrifiant quelque peu les performances. Rassurez-vous il n'y a pas de dégradations visibles sur l'image mais il manque peut-être quelques dixièmes de dB ou quelques degrés de phase pour passer en qualité studio.

L'idée Comlinear n'est pas abandonnée, nous y reviendrons après avoir mis sur pied un bon système de distribution. En conséquence la chaîne de traitement vidéo est d'un classissime affligeant. La première opération consiste à éliminer au maximum la sous-porteuse audio grâce à la trappe L12, C46. On trouve ensuite le circuit de désaccentuation R19, R20, C47. Le schéma de la figure 11 montre l'effet de la désaccentuation. R20 et C47 ne seront implantés qu'à la condition qu'il existe un réseau de préaccentuation sur l'émetteur.

A la sortie du démodulateur à PLL,

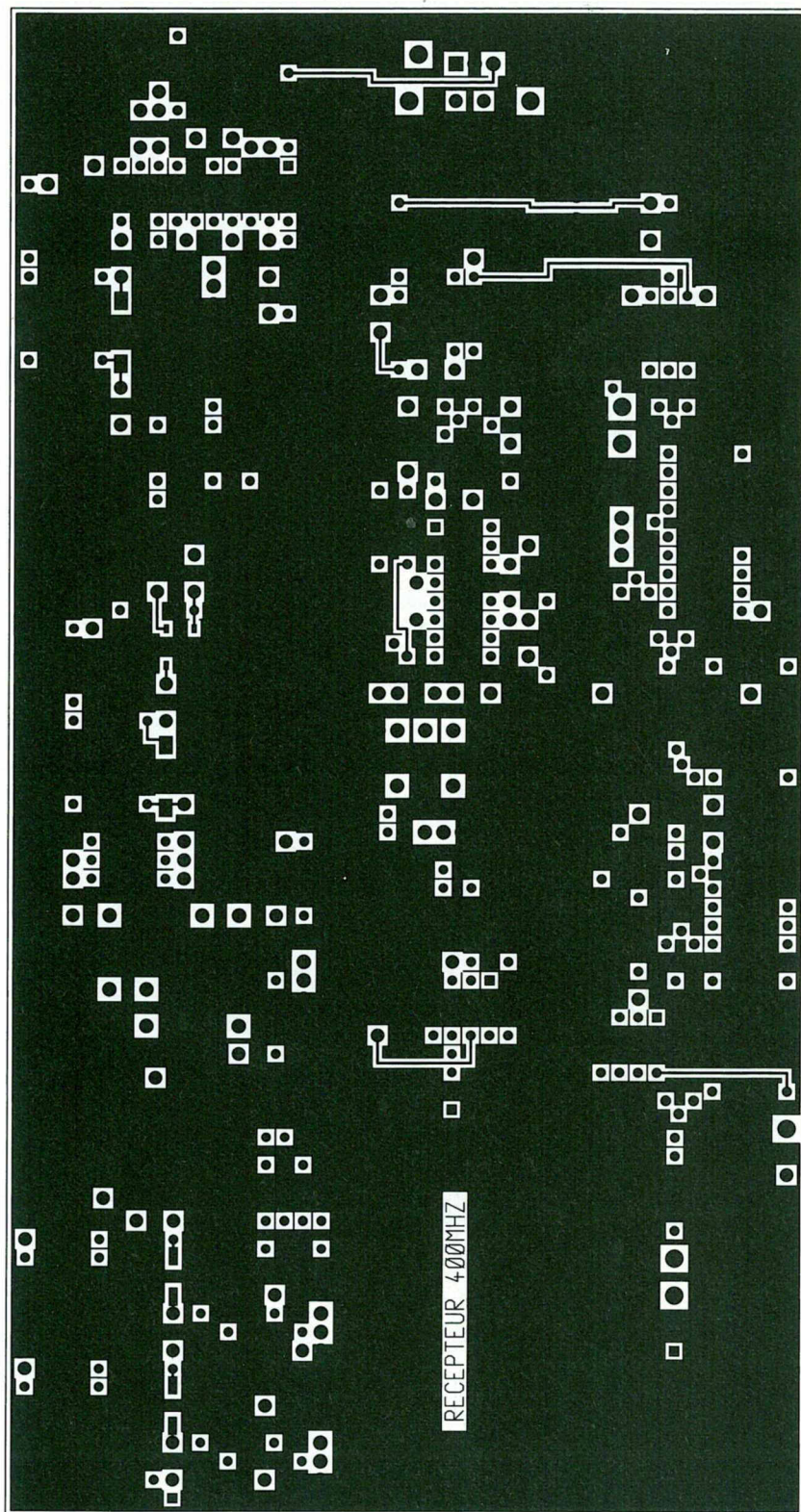


■ Figure 12 : récepteur côté soudures.

broche 14 de IC3, le signal vidéo a une amplitude inférieure à 1 Volt c.à.c. Nous devons en sortie délivrer 2 volts c.à.c à vide et 1 volt crête à crête sur une charge de 75 Ohms. Sachant en outre que le filtre passif passe-bas vidéo donne une atténuation de 6dB - 0,5 en tension - le gain total de la chaîne vidéo devra être compris entre 5 et 6. Pour avoir la bande passante la plus large possible, ce gain a été réparti sur deux étages amplificateurs à transistors, un seul AOP Comlinear aurait suffi ! Le premier étage T5, T6 est un amplificateur à gain ajustable, R44 permettra

d'ajuster la tension de sortie à 1 volt c.à.c. Pour isoler au mieux le filtre TDK SEL 5353, celui-ci a été placé entre deux étages tampon T8 et T9. Ceci permet de parfaitement définir les impédances de source et de charge R1 et R52. Le deuxième étage amplificateur est bâti autour de T10 et T11 auquel on ajoute un circuit de réaligement IC7, D1. A l'émission il n'y a pas de signal de dispersion d'énergie, comme en transmission par satellite, et le circuit de réaligement n'a que peu d'effort à fournir : le signal vidéo étant très peu désaligné.





■ Figure 13 : côté composants.

Il a donc surtout pour rôle de compenser d'éventuelles dérives thermiques. Le signal est finalement transmis au buffer T12 et à la charge utile de 75 Ohms.

Noter qu'à tous les points importants de la chaîne de traitement vidéo, le signal vidéo est de polarité positive : broche 14 de IC3, base de T5, entrée et sortie du filtre, etc.

Ceci justifie le choix de l'inverseur dans l'émetteur !

Après la lecture de cette description du schéma, vous êtes autorisés à aborder la réalisation pratique.

## RÉALISATION PRATIQUE DU RÉCEPTEUR VIDÉO-AUDIO

Pour une réalisation HF, la carte double face est inévitable. Le tracé de cette carte 207 x 104 mm est donné à la figure 12 pour le côté soudures et figure 13 pour le côté composants qui est

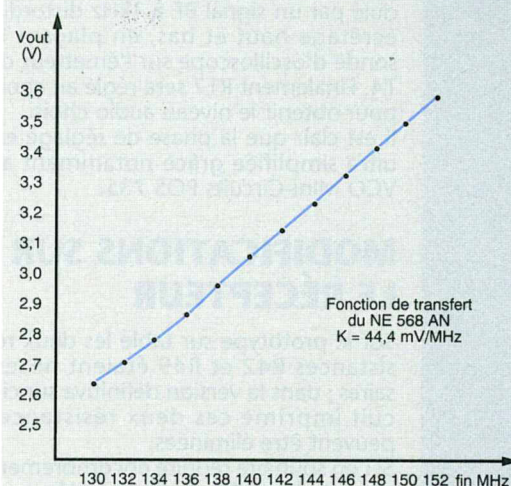


Figure 15 : fonction de transfert du NE 568 AN. Mesure effectuée à l'entrée du BFR91 avec  $P_{in} = -46$  dBm.

surtout constitué d'un plan de masse. L'implantation des composants est à la figure 14.

Les composants sont traditionnels, donc pas de montage en surface ou peu, l'équipement de la carte est donc simplifié au maximum.

## MISE EN SERVICE DE LA CARTE RÉCEPTEUR

Les réglages de la carte, sept au total, sont simples et quelques minutes suffisent si tout le soin nécessaire a été apporté au câblage.

La première opération consiste à polariser les grilles des transistors d'entrée T2 et T3. R2 et R43 seront positionnés de manière à obtenir une tension continue négative de -0,6 V sur le premier transistor et -0,1 V sur le second transistor.

Ensuite on cale le VCO sur 540MHz au moyen du potentiomètre R5. La solution la plus simple consiste à connecter un fréquencemètre à la sortie - broche 2 - du VCO.

La troisième phase est celle qui demande le plus de soin, il s'agit du réglage du PLL NE 568A par R11.

Injecter à l'entrée un signal UHF à 400MHz non modulé. Ne jamais connecter directement la sortie de l'émetteur sur l'entrée du récepteur. Eventuellement en l'absence d'appareils de mesure, le réglage de R11 peut être fait en faisant fonctionner émetteur et récepteur à proximité et sans antenne. R11 est ajustée de manière à obtenir une tension de 2,5V à la sortie VOUT - broche 14.

Pour s'assurer que la chaîne de réception fonctionne normalement, on peut éventuellement moduler l'émetteur par un signal quelconque : vidéo ou non. Dans le cas d'un signal vidéo, le signal visualisé à la broche 14 est un signal vidéo POSITIF. On règle ensuite R44 pour avoir un signal d'environ 1V c/c sur JP1 en présence d'une charge de 75 Ohms. Il ne reste alors que le réglage de la voie de traitement audio. Pour cette voie un générateur 6,5MHz connecté à l'entrée R14 simplifie le ré-



glage de R1. Le générateur HF est modulé par un signal BF à 1kHz distordu, écrêtage haut et bas, en plaçant la sonde d'oscilloscope sur l'émetteur de T4. Finalement R17 sera réglé au choix pour obtenir le niveau audio choisi. Il est clair que la phase de réglage est ultra simplifiée grâce notamment au VCO Mini-Circuits POS 735.

## MODIFICATIONS SUR LE RÉCEPTEUR

Sur le prototype sur table les deux résistances R42 et R49 étaient nécessaires ; dans la version définitive sur circuit imprimé ces deux résistances peuvent être éliminées.

Si l'on souhaite réduire encombrement et coût, les voies audio et vidéo peuvent être légèrement modifiées. Sur la voie audio, élimination des composants entre les deux points B et jonction entre ces deux points.

Sur la voie vidéo, élimination des composants entre les points A et jonction entre ces points. Le condensateur C51 peut être augmenté jusqu'à 1µF.

Le réglage du démodulateur à PLL NE 568 est un peu délicat. Sur un prototype en volant, le condensateur C26 valait 8,2pF. Sur le circuit imprimé cette valeur passe à 2,2pF. Lorsque le NE 568 est convenablement réglé, le gain de conversion est voisin de 50mV/MHz, excursion de 1V pour 20MHz. La courbe de la figure 15 a été relevée sur le prototype circuit imprimé. Après la réalisation de deux prototypes, la meilleure solution nous semble de fixer R10 à 500 Ohms et opter pour un condensateur ajustable CMS 1 à 10pF pour C26.

Ce condensateur s'adapte sans modification du tracé des pistes.

Pour que ce récepteur fonctionne à 400MHz, nous avons sélectionné un filtre hélicoïdal NEOSID 006829-10. Un deuxième prototype à 433MHz a été testé avec un filtre NEOSID 005196-51.

Noter que la structure de ce récepteur peut être conservée dans une très large plage de fréquence. Pour un changement de fréquence, il s'agit simplement de modifier IC6 et F2.

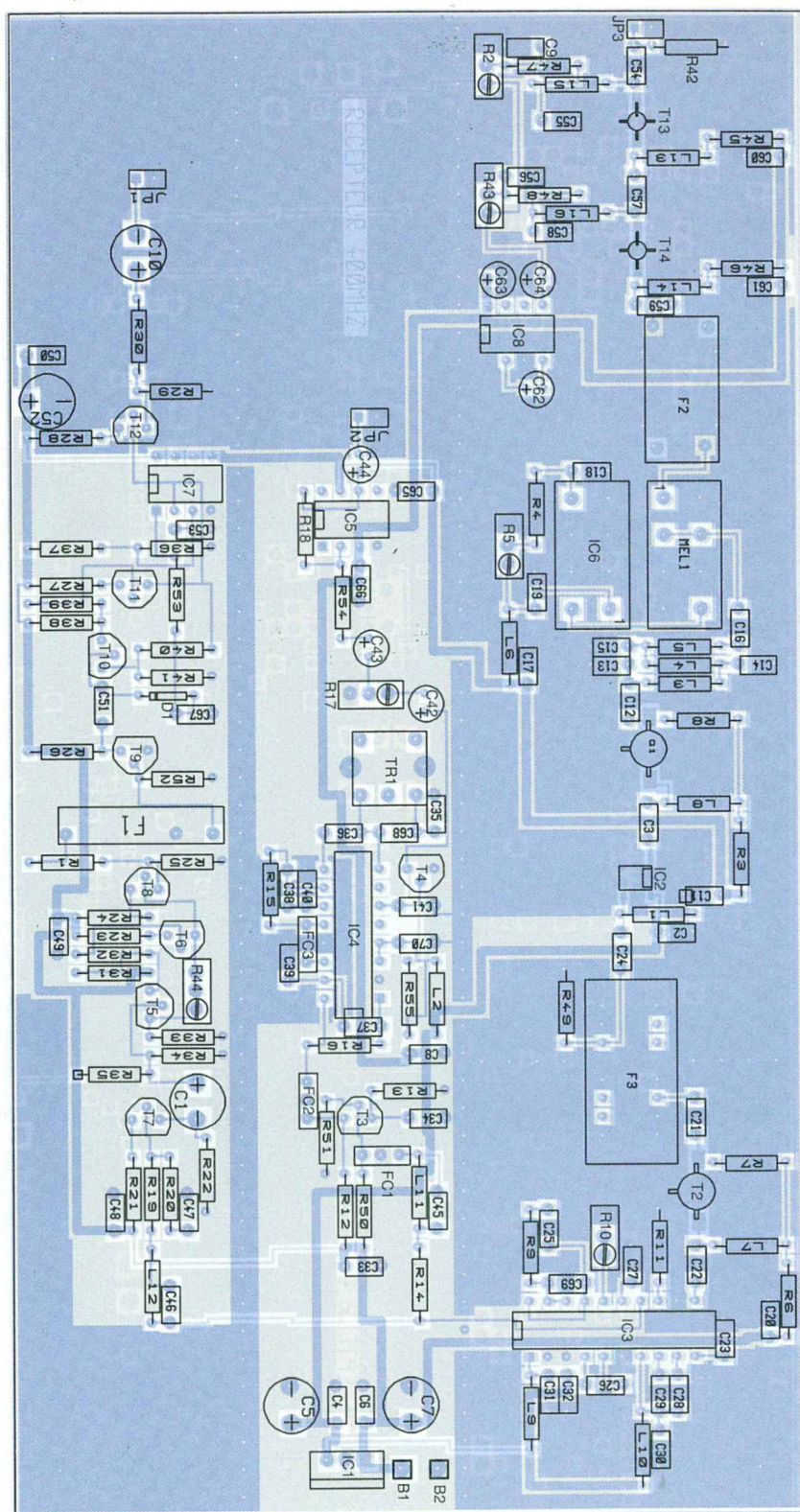
Finalement, pour l'étage d'entrée, il existe une variante de préamplificateur donnée à la figure 16. Ce préamplificateur est construit avec deux transistors NEC AsGa Fet double porte et donne des résultats extrêmement proches de ceux obtenus avec des transistors Avantek AT 13484. Le principal intérêt réside dans l'élimination du convertisseur DC-DC ICL 7660.

## PORTÉE DE L'ENSEMBLE

Dans ce paragraphe nous allons donner quelques exemples de performances pouvant être attendues avec le couple émetteur-récepteur.

Pour l'émetteur nous avons  $f = 400\text{MHz}$ ,  $\lambda = 75\text{cm}$ ,  $P_{\text{out}} = 50\text{mW}$  soit +17dBm.

Pour le récepteur nous avons la puissance minimale requise :



■ Figure 14 : attention à l'implantation et brochage du filtre hélicoïdal.

Pin = -80dBm soit 20 µV environ. Ce niveau de puissance important s'explique principalement par la largeur de bande du canal : 20MHz, très importante.

Sur notre prototype le seuil de réception vaut environ 20µV soit -80dBm. Par seuil de réception on entend niveau minimale pour que le PLL poursuive le signal sur toute la largeur de bande FI, soit + ou - 10MHz.

Dès que l'on franchit ce seuil la plage de poursuite est réduite. On peut se demander pourquoi un tel niveau de 20µV. Pourquoi pas 1µV ou moins

comme sur un récepteur FM 88-108. Les éléments de réponse se situent dans les lignes qui suivent.

Dans un canal de largeur B, cherchons la tension de bruit aux bornes d'une résistance R :

$E_{\text{eff}} = \sqrt{4kTBR}$  où  $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$  (constante de Boltzmann)

Si le canal a une largeur de 400kHz, la tension efficace de bruit vaut 0,22µV.

Si l'on prend une marge de 5 soit 14dB, le seuil vaut alors 1,1µV.

Si nous transposons ces résultats au signal vidéo modulé en fréquence, nous avons dans le canal de 20MHz



une tension de bruit de  $4,06 \mu\text{V}$ . Avec une marge de 14dB, comme précédemment, nous aboutissons au seuil de 20  $\mu\text{V}$ .

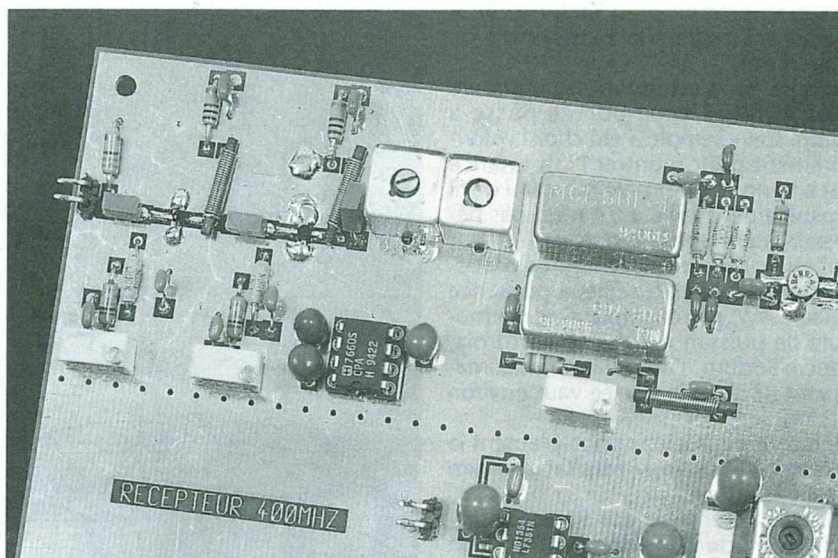
Ceci montre que les résultats obtenus sur la maquette sont tout à fait réalistes et logiques.

Grâce à la formule d'atténuation en espace libre :  $A=22 + \log D/\lambda$ , nous allons nous livrer à quelques cas pratiques.

Si l'on considère que les antennes n'ont pas de gain,  $G=0\text{dB}$ , l'atténuation maximale vaut :  $A=80 + 17 = 97\text{dB}$ .

Ceci donne une portée maximale de 4km environ. Attention dans ce cas on considère que les deux antennes sont EN VUE DIRECTE.

Si maintenant les deux antennes sont constituées par des spires sur circuit imprimé par exemple, le gain de



## NOMENCLATURE

### ÉMETTEUR

#### Résistances :

R1 : 75  $\Omega$   
R2, R25 : 470  $\Omega$   
R3, R6, R13 : 22 k $\Omega$   
R4, R16, R26, R32 : 330  $\Omega$   
R5 : 47  $\Omega$   
R7, R28, R30, R31 : 10 k $\Omega$   
R8, R9 : 220  $\Omega$   
R10, R38 : 1 k $\Omega$   
R11, R22, R23, R37 : 560  $\Omega$   
R12 : 4,7 k $\Omega$   
R14 : 15 k $\Omega$   
R15 : 33  $\Omega$   
R17, R18 : 10  $\Omega$   
R19, R33, R34 : 100  $\Omega$   
R20 : 150  $\Omega$   
R21 : 22  $\Omega$   
R24 : 2,7 k $\Omega$   
R27 : 220 k $\Omega$   
R29 : 100 k $\Omega$   
R35 : 15  $\Omega$   
R36 : 6,8 k $\Omega$

#### Condensateurs :

C1, C7, C9, C13 : 220  $\mu\text{F}$   
C2, C4 : 1 nF  
C3, C5, C6, C8, C10 à C15, C21 à C25 : 10 nF  
C16, C18 : 10 pF  
C27, C17 : 470 pF  
C19, C30 : 82 pF  
C20 : 1  $\mu\text{F}$   
C26 : 56 pF  
C28 : 47 pF  
C29 : 100 pF  
C31, C32, C33 : 22  $\mu\text{F}$   
C34 : 68 pF

#### Semi-conducteurs :

D1, D2, D3 : 0F643  
T1, T3, T4 : BC547B  
T2 : BFR96

### Circuits intégrés :

IC1 : UPC1678G  
IC2 : LM7805  
IC3 : LM7808  
IC4 : LM318  
IC5 : LF351

#### Divers :

TR1 : KANK3337 TOKO  
FC1, FC2 : 6,5 MHz céramique  
F1 : SEL5353 Filtre TDK  
L1, L2 : CHOC  
L3 : 100 nH  
L4 : 6,8  $\mu\text{H}$

### RÉCEPTEUR

#### Résistances :

R1, R22, R25, R26, R29, R44, R52 : 470  $\Omega$   
R2, R5, R17, R35, R37, R43, R47, R48, R50 : 10 k $\Omega$   
R3, R6, R45, R46, R49 : 220  $\Omega$   
R4, R12, R14, R42 : 330  $\Omega$   
R7, R8, R53 : 15 k $\Omega$   
R9 : 27  $\Omega$   
R10 : 1 k $\Omega$   
R11 : 3,9 k $\Omega$   
R13, R31, R32, R38, R39 : 100  $\Omega$   
R15, R16, R40 : 390  $\Omega$   
R18 : 220 k $\Omega$   
R19, R20 : 560  $\Omega$   
R21, R23, R24, R27, R28 : 22  $\Omega$   
R30 : 75  $\Omega$   
R33, R41 : 180  $\Omega$   
R34, R36 : 2,2 k $\Omega$   
R51 : 2,7 k $\Omega$   
R54 : 47 k $\Omega$   
R55 : 4,7 k $\Omega$

#### Condensateurs :

C1, C5, C7, C52 : 220  $\mu\text{F}$   
C2, C4, C6, C8, C9, C11, C17, C18, C19, C20, C33, C34, C48, C49, C50, C53, C55, C56, C58, C60, C61, C65, C66 : 10 nF

C3, C12, C16, C21 à C24, C41, C67 : 1 nF  
C10, C42, C43, C44 : 22  $\mu\text{F}$   
C13, C14, C15, C69 : 22 pF  
C25 : 560 pF  
C26 : 2,2 pF voir texte  
C27 : 47 pF  
C28 à C32, C35, C37 à C40, C51 : 100 nF  
C36 : 1 pF  
C45 : 180 pF  
C46 : 82 pF  
C47, C54, C57, C59 : 68 pF  
C62, C63, C64 : 10  $\mu\text{F}$   
C68 : 120 pF

### Semi-conducteurs :

D1 : BAT48  
T13, T14 : AT13484  
MEL1 : SBL1 mini-circuits  
T1, T2 : BFR91  
T3, T5, T7, T8, T10, T12 : BC547B  
T4, T6, T9, T11 : BC557B

### Circuits intégrés :

IC1 : LM7805  
IC2 : UPC1678G NEC  
IC3 : NE568  
IC4 : NE604  
IC5 : LF351  
IC6 : POS735 mini-circuits VCO  
IC7 : LM311  
IC8 : ICL7660

#### Divers :

TR1 : KANK3337 TOKO  
FC1, FC2, FC3 : 6,5 MHz céramique  
F1 : SEL5353 TDK optionnel  
F2 : 006829-10 NEOSID  
F3 : B1531 Siemens FOS.  
L1, L2, L6, L7, L8, L9, L10, L13, L14 : CHOC MPK (10  $\mu\text{H}$  UHF)  
L3, L4, L5 : 100 nH  
L11, L12 : 6,8  $\mu\text{H}$   
L15, L16 : 220 nH



chaque antenne peut être estimé à -15dBi, soit une perte considérable de rendement.

Dans ce cas l'atténuation maximale vaut  $A=67\text{dB}$  et la portée passe à 130m. Cet exemple a été choisi volontairement pour montrer l'importance des antennes, un simple morceau de fil grossièrement taillé à  $1/4$  n'est pas nécessairement une antenne.

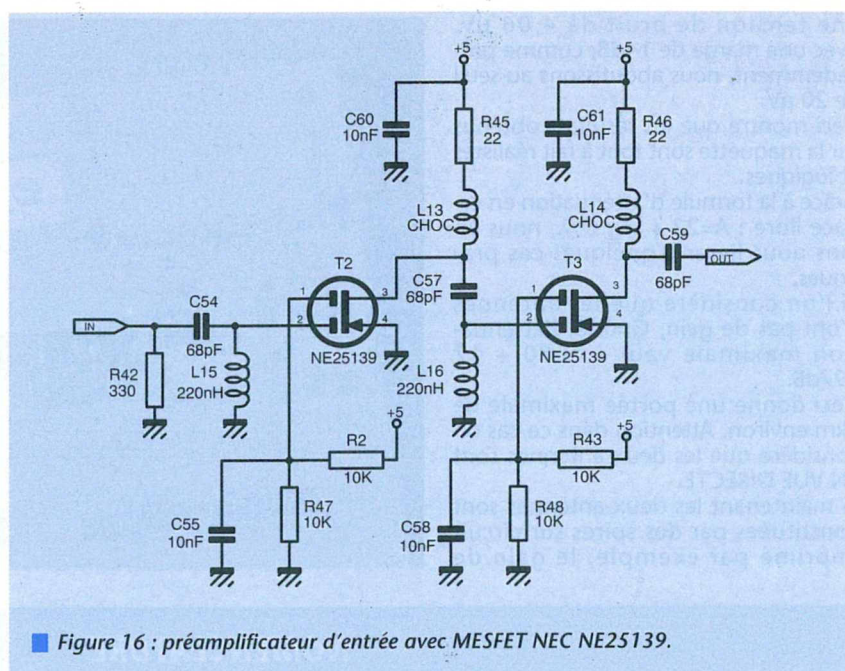
Si l'on conserve les antennes précédentes  $G = -15\text{dBi}$  et que la puissance passe à 4W, par exemple avec un module de puissance hybride Motorola,  $P_{\text{out}}=+36\text{dBm}$ , l'atténuation maximale vaut 86dB et la portée vaut environ 1,2 km.

Même en augmentant notablement la puissance le premier résultat de 4 km n'est pas atteint.

Pour les antennes nous vous conseillons donc de considérer qu'il s'agit d'un composant et donc d'approvisionner des antennes «toutes faites». On pourra se faire conseiller par GES par exemple.

A travers ces trois exemples concrets nous espérons vous avoir fait bien sentir l'importance que revêt le choix des antennes. Ne jamais oublier que les chiffres calculés sont des résultats théoriques maxima.

Chaque obstacle placé sur le trajet émetteur-récepteur se charge de faire diminuer le résultat théorique. Dans les phases de test en limite de portée que vous serez tentés de faire, il ne faut pas mettre systématiquement en doute l'émetteur ou le récepteur mais



■ Figure 16 : préamplificateur d'entrée avec MESFET NEC NE25139.

analyser le problème dans son ensemble : émetteur + antenne + MILIEU DE PROPAGATION + antenne + récepteur.

Nous arrivons au terme de cette description en espérant qu'elle vous offrira toute satisfaction dans des domaines aussi variés que le modélisme, vidéosurveillance, ou même applications industrielles, voire reportages.

Le «design» des deux modules a inté-

gré le facteur disponibilité des composants. Il n'y a normalement aucune difficulté pour vos revendeurs qui pourront approvisionner ces composants.

Le filtre TDK SEL 5353 est facultatif ; pour diminuer le coût de l'ensemble il est possible de le supprimer purement et simplement et de court-circuiter entrée et sortie.

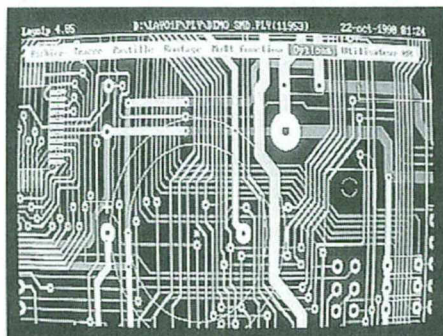
F. de DIEULEVEULT

## PUBLICITE

# LAYO1

Vous avez dit CAO ! Si comme moi, vous connaissez plusieurs logiciels et que vous avez à réaliser des circuits imprimés, vous avez sûrement passé des nuits blanches. Si en plus, vous avez la responsabilité d'un bureau d'études et des achats, alors vous en avez connu d'autres. En effet, la plupart des logiciels de CAO ont la particularité de se présenter d'abord sous leur angle financier... et ce n'est souvent pas une paille... Le prix justifiant la complexité, nous passons ensuite à la formation qui outre d'être très chère, a aussi la particularité d'être très concentrée et fastidieuse. Viennent enfin la prise en main et la découverte toujours très douloureuse que le fameux logiciel qui route à cent pour cent n'est d'aucun secours dans le cas particulier qui est le nôtre. Il faut dire que nous faisons du spécifique... (c'est en tout cas ce que l'on vous répondra si vous tentez de vous rebiffer). Mais tout cela est bel et bien terminé. En effet, il existe sur le marché un logiciel LAYO1E (E pour Evaluation) qui ne coûte presque rien (195 F TTC). Il dispose de toutes les fonctionnalités qu'un professionnel de la CAO peut souhaiter et ne nécessite pas une auto-formation supplice de plus de quelques heures, un quart d'heure même

si l'on veut travailler dans son mode simple, comme une planche à coller, c'est-à-dire sans création ou importation d'une netliste. De plus, il possède un routeur pour ce mode simple et un auto-routeur programmable (oui ! oui !), simple et double face qui route comme l'éclair (en



tout cas aussi simple que les autres). Mais ce routeur est surtout complètement interactif, c'est l'art du créateur qui s'exprime et c'est le logiciel qui fait le reste. On s'aperçoit tout de suite que l'ensemble est conçu par les électroniciens et non par les informaticiens. De par sa convivialité, sa simplicité (entièrement en français) et sa rapidité, c'est même sûrement le plus rapide de tous... et donc encore le plus économe. La capacité ? La version limitée

de 1000 pastilles autorise la réalisation de circuits conséquents. Je comprends parfaitement que ce routeur fasse fureur aux USA. Alors, avant de dépenser et même si vous possédez déjà un ensemble haut de gamme, renseignez-vous vite, éventuellement auprès des utilisateurs de ce fabuleux produit. Vous pouvez le tester sans véritable investissement et aucun commercial volubile ne sera là pour vous submerger de détails et de louanges sur le produit. Vous pourrez vous faire une idée par vous-même ! Finalement, c'est encore là la meilleure preuve de sérieux...

C'est seulement lorsque vous êtes complètement satisfait que vous décidez de vous procurer un upgrade correspondant à vos besoins : 2000 (Double), 4000, etc. Un regret ! Je connaissais le nom Layo1 depuis trois ans. Pourquoi ai-je continué à «travailler» avec mon programme haut de gamme si longtemps en pensant : «Que pour ce prix, ça ne pouvait pas être sérieux !»

J.-C. Charles  
Bureau d'études ILEP Lille

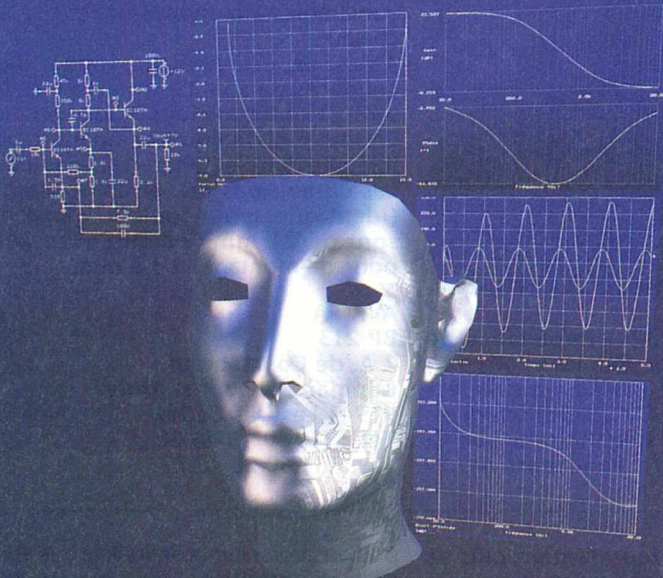
Distributeur :  
Layo France.SARL  
Château Garamache - Sauvebonne  
83400 Hyères  
Tél. : 94 28 22 59  
Fax : 94 48 22 16  
3614 code LAYOFRANCE



# TINA Version 3.0

## Simulation électronique mixte et mesures temps réel

- Saisie de schéma graphique de circuits analogiques, numériques ou mixtes.
- Compatibilité NetList pSpice et OrCAD, bibliothèque de composants modifiable.
- Analyses DC, AC, transitoires, spectrales, du bruit, des pôles et des zéros.
- Analyses thermiques, analyses de la tolérance, analyses statistiques, simulation de fautes, mode optimisation, mode multiple avec variation de paramètre.
- Carte d'acquisition TINALab permettant la mesure des circuits réels et la comparaison avec les résultats de simulation (mesures DC, AC transitoires et spectrales).



La solution complète pour l'analyse et la mesure de circuits électroniques

**BCD-i** 4, rue René Barthélémy 92120 Montrouge  
Tel : (1) 40 92 08 07 - (1) 40 84 82 22 Fax : (1) 40 92 12 11

Educatec du 5 au 8 décembre stand H 502

# MouNET

Ta mÈRe, elle flambe  
pas sur l'Internet  
avec MouNET !  
A 1 Franc de l'heure,  
elle trimbale son ordinateur  
en guise d'aspirateur...

MouNET est un service d'accès complet à l'Internet réservé aux particuliers.

Pour 60 Francs TTC par mois, vous disposez de 60 heures de connexion mensuelles via SLIP/CSLIP ou PPP sur nos accès RTC sans restriction d'horaire pour vos appels.

Vous aurez accès à toutes les applications Internet telles que : E-Mail, News, World Wide Web, Telnet, FTP, Archie, IRC, WAIS, GOPHER, ... et il vous sera attribué une adresse IP unique. Vous pourrez créer à distance votre propre serveur WEB (non commercial).

Tous nos accès RTC sont en Région Parisienne et supportent toutes les vitesses de 9600 à 28.800 bps (USRobotics Courier V34).

Les frais d'ouverture de compte sont de 50 Francs et l'abonnement est souscrit pour un minimum de 4 mois (soit un premier investissement de 290 Frs).

Vous pouvez vous abonner on-line par carte bancaire en vous connectant sur le BBS au (1) 41.15.07.36. Vous recevrez alors par courrier vos informations personnelles.

Les logiciels de connexion pour MAC et PC sont disponibles dans le téléchargement GRATUIT du BBS (répertoire /MOUNET). Le support technique est gratuit pour les abonnés au (1) 47.50.62.48.

Si vous disposez déjà d'un accès Internet, venez nous rendre visite sur notre serveur WEB :  
<http://www.teaser.fr> ou nous écrire à : [sales@teaser.fr](mailto:sales@teaser.fr)

17 rue Corot - 92410 VILLE D'AVRAY



## L'ÉCOLOGIE AU SERVICE DE L'ELECTRONIQUE.

UNE GAMME COMPLETE DE FORMULATIONS  
100% ÉCOLOGIQUES SANS CFC - SANS HCFC :

- Nettoyants et lubrifiants de contacts
- Produits de maintenance, refroidisseurs, dépoussiérants...
- Solvants de nettoyages pour circuits imprimés
- Nettoyants techniques
- Vernis de protection et tropicalisation
- Lubrifiants techniques

Que ce soit pour des applications électroniques ou électromécaniques, sous forme d'aérosols, de seringues ou de bidons, les outils chimiques ELECTROLUBE vous procurent la bonne solution, bonne pour vous, bonne pour l'environnement.

### DISTRIBUTEURS

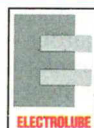
#### RADIOSPARES :

|                    |                      |                       |
|--------------------|----------------------|-----------------------|
| BEAUVAIS : .....   | TÉL. 44 10 15 15     | FAX : 44 10 16 00     |
| LYON : .....       | TÉL. 78 79 45 55     | FAX : 78 79 45 66     |
| TOULOUSE : .....   | TÉL. 62 72 75 55     | FAX : 62 72 75 66     |
| COMINDUS : .....   | TÉL. (1) 64 62 14 55 | FAX : (1) 64 62 14 84 |
| SOCOM-ELEC : ..... | TÉL. (1) 64 68 23 37 | FAX : (1) 64 68 29 75 |
| FARNELL : .....    | TÉL. 74 65 94 66     | FAX : 74 60 33 82     |
| PHIMARAL : .....   | TÉL. (1) 43 83 42 77 | FAX : (1) 43 83 99 99 |
| ORBITEC : .....    | TÉL. (1) 47 15 54 54 | FAX : (1) 42 70 16 67 |

Minitel 3614 ORBIT

CATALOGUE GRATUIT SUR SIMPLE DEMANDE

# ELECTROLUBE®



20, avenue de l'Escouvier  
Parc Industriel n°2 - 95205 SARCELLES CEDEX  
Tél. (1) 39 33 04 70 - Fax (1) 34 19 73 70  
Une division de HK Wentworth Ltd

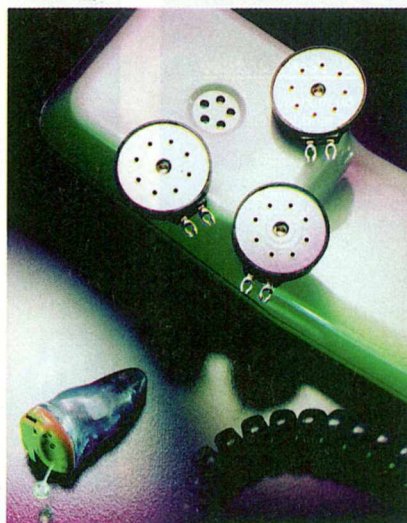


## Ecouteurs PCRT

AVX introduit une nouvelle gamme d'écouteurs PCRT Kyocera. Ce sont des composants céramique bas profil (3,8 mm) et légers (1,5 g) qui sont compatibles avec les capteurs magnétiques pour prothèses auditives. Ils ont une grande qualité sonore et un niveau de pression acoustique particulièrement élevé (jusqu'à 108 dB  $\pm$  3 dB). La fréquence de résonance se situe aux alentours de 2 kHz.

Les applications cibles de la «Série 21» sont les téléphones standard et sans fil, les téléphones cellulaires de poche et les téléphones d'avion. Pour répondre aux différents types d'amplificateurs utilisés dans ces applications, AVX propose un choix d'impédances qui peuvent aller jusqu'à 720  $\Omega \pm 15\%$  (1 kHz), avec trois types différents disponibles.

L'un des nouveaux écouteurs est conçu pour être utilisé avec des CI amplificateurs de puissance et fournit une haute qualité sonore avec une



impédance de 32. L'impédance de 720  $\Omega$  est utilisée pour les CI de commande de haut-parleurs piezoélectriques et les CI CMOS économiques. Un modèle 150  $\Omega$  est destiné aux CI amplificateurs d'écouteurs dyna-

miques pour compléter la gamme. Les températures de fonctionnement vont de -20°C à +60°C.

Les objectifs de conception ont été la robustesse, la résistance aux chocs et aux vibrations, exigées pour les applications télécoms modernes. AVX affirme que la plupart des bobines mobiles des écouteurs dynamiques sont vulnérables aux mouvements et à la chaleur.

A l'usage, ceci peut provoquer des coupures du son. Les modèles de la série 21 sont construits solidement, la bobine mobile étant complètement intégrée dans le boîtier de l'écouteur. Les dimensions de ces composants (identiques pour toute la gamme) sont de 21 mm (32 mm avec une bride de montage) x 3,8 mm.

**AVX SA**

**BP 213**

**Z.A. de Courtabœuf**

**Miniparc, 6, av. des Andes**

**91941 Les Ulis Cedex**

**Tél. : (1) 69 18 46 00**

**Fax : (1) 69 28 73 87.**

## Rendez-vous

### Educatéc 95

Educatéc est aujourd'hui le salon de référence dans le secteur des équipements, outils et services pour l'éducation et la formation. De l'avis d'experts, la progression régulière du salon depuis sa création et son adéquation avec les nouveaux besoins des enseignants et formateurs font d'Educatéc une des vitrines du didactique les plus innovantes au monde.

Sur 13000 m<sup>2</sup> répartis sur trois halls d'exposition et deux niveaux, environ

300 exposants représentant plus de 500 sociétés françaises et étrangères présenteront un panorama structuré d'outils didactiques et d'équipements de gestion et notamment Hall Pierre et Marie Curie, l'ensemble de l'offre pour l'enseignement technique et scientifique.

A ce jour, sur 300 exposants attendus, Educatéc enregistre déjà un taux d'inscription supérieur à 60% avec une participation importante de sociétés étrangères en provenance d'Italie, Autriche, Espagne, Angleterre, Canada, Hongrie, etc.

**Les visiteurs : deux secteurs professionnels complémentaires**

Du secondaire au supérieur, de la for-

mation professionnelle initiale à la formation continue, Educatéc couvre tous les niveaux d'enseignement et constitue un carrefour d'offres et d'échanges complémentaire entre deux secteurs professionnels généralement dissociés en France : les milieux de l'éducation, des secteurs publics et privés (62% des visiteurs) et les responsables de la formation professionnelle (20% des visiteurs).

Du 5 au 8 décembre, au CNIT.

**Organisation :**

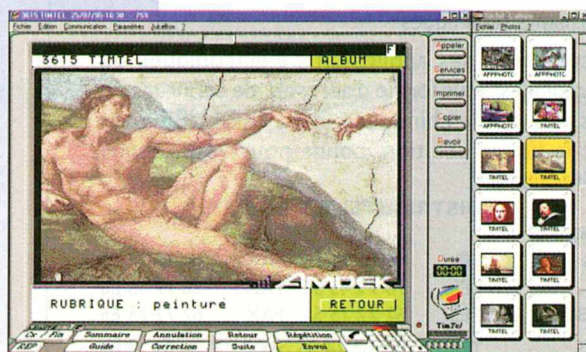
**Edit Expo International**

**12, rue Vauvenargues**

**75018 Paris**

**Tél. : (1) 42 23 13 56**

**Fax : (1) 42 23 13 07**



## TimTel® pour Windows

### nouvelle version 2.5

Tout le monde connaît TimTel, le logiciel d'émulation Minitel dont la notoriété a même dépassé celle de GOTO, son créateur et éditeur !

Lancé en 91 sous DOS et Windows, puis en 93 sur Macintosh, TimTel a été diffusé depuis lors à plus de 450.000 exemplaires, dont plus de 320.000

pour la seule version 2 sous Windows, sortie début 94 !

Aujourd'hui, GOTO propose une nouvelle version de TimTel pour Windows (version 2.5), parfaitement compatible avec Windows 95 et enrichie d'une fonction de transfert de fichiers de PC à PC. Mais surtout, TimTel 2.5 pour Windows a désormais deux compagnons :

TimTel, l'Album, permet de collectionner sous forme de diapositives toutes les photos consultées avec TimTel sur les services Minitel de type TVR ou Kiosque Micro (format JPEG), et de les visionner ensuite pour les modifier, les sauvegarder sous un autre format, etc. TimTel, le Scope, permet quant à lui de reprendre dans sa globalité une session de connexion réalisée avec TimTel sur un service Minitel (y compris DRCS ou photo), dans le but de l'imprimer sous forme texte ou graphique (mise en page évoluée), ou d'en extraire les informations importantes pour les sauvegarder sous forme de fichier texte ou les exporter vers un tableur ou un traitement de texte (lien DDE). TimTel, le Scope, fonctionne à l'image d'un magnétoscope pour traiter le film de vos

connexions et offre une grande souplesse pour le traitement et l'archivage des informations.

TimTel Windows est vendu dans toutes les FNAC, à la CAMIF, aux Trois Suisses, chez les magasins Boulanger et Inter Discount et chez tous les spécialistes micro. Son prix public TTC conseillé est toujours de 149 FF (avec le cordon PC-Minitel) et les heureux possesseurs d'une ancienne version peuvent obtenir une mise à jour en laissant simplement leur adresse sur le 3617 TIMTEL (5,57 FF/mn).

TimTel, l'Album et TimTel, le Scope sont quant à eux disponibles sur simple demande en appelant par Minitel le 36 29 20 09 (9,21 FF/mn).

**GOTO INFORMATIQUE**

**Chateau de la Bonnerie**

**111, rue de Croix**

**BP 55 - 59510 HEM**

**Tél. : 20 83 13 33**

**Serveur Minitel 36.14 GOTO**

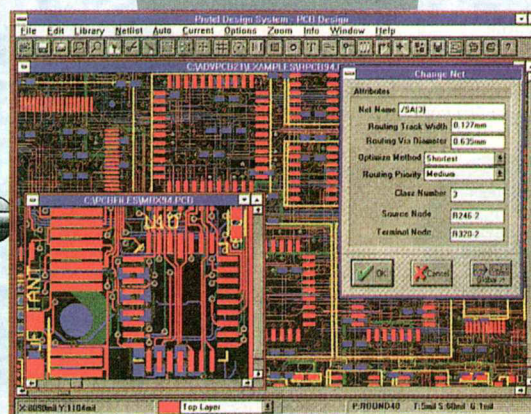
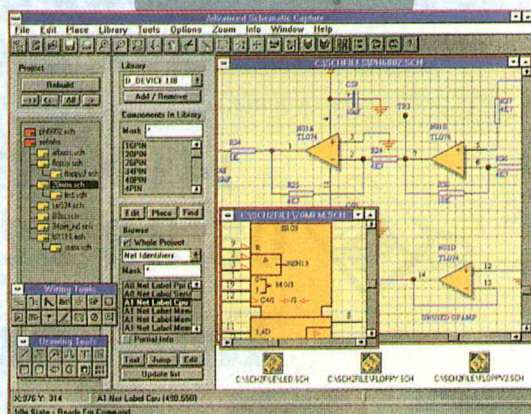




# La Voie de Migration vers Windows™

OrCAD® SDT III, IV, 386+

Pcad® Master Design  
PADS®-PCB/2000  
Tango® Series II



**ADVANCED SCHEMATIC™**  
Sorties de netlists vers Spice,  
HP-EESof® Touchstone/Libra™, Xilinx®

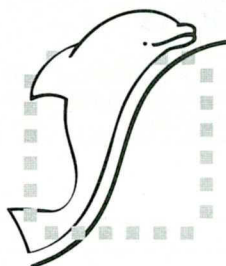
**ADVANCED PCB™**  
Autorouteur Spectra®  
Simulateur BoardSim®

Advanced Schematic est une saisie de schémas hiérarchiques complète supportant le développement de cartes les plus complexes. Plus de 16 000 symboles de composants aux formats standard international, IEEE et De-Morgan sont fournis à travers de l'éditeur de bibliothèque intégré. Advanced Schematic offre un sondage bidirectionnel et des directives de dessin pour la pré-annotation vers Advanced PCB. Advanced Schematic comprend plus de 35 formats de sortie de netlists incluant Pcad, PADS ASCII, Spice, SMASH™, EDIF 2.0 et Xilinx XNF 5.0. En plus, Advanced Schematic permet de relire facilement des schémas et des bibliothèques aux formats OrCAD 3, 4 et 386+.

Advanced PCB est un système à résolution sub-micro-nique offrant un placement à la précision du millionième de pouce avec des résolutions angulaires pour les arcs et les tableaux circulaires au millième de degré pour des cartes de dimension de 100 x 100 pouces. La résolution de 32 bits permet la génération de fichiers Gerber avec une précision du millionième de pouce. Advanced PCB offre une vérification des règles de dessin (DRC) en temps réel et génère des fichiers ECO (ordre de modification) pour rétroannotation vers Advanced Schematic. Advanced PCB apporte la liberté et la flexibilité de concevoir à la volée sur 32 couches de système et l'intégration avec d'autres outils comme BoardSim pour la simulation de ligne de transmission ou la famille des routeurs à technologie sans grille Spectra.

Séminaire à Paris  
du 13 au 15 novembre  
inscrivez-vous !

Premier en CAO sous Windows



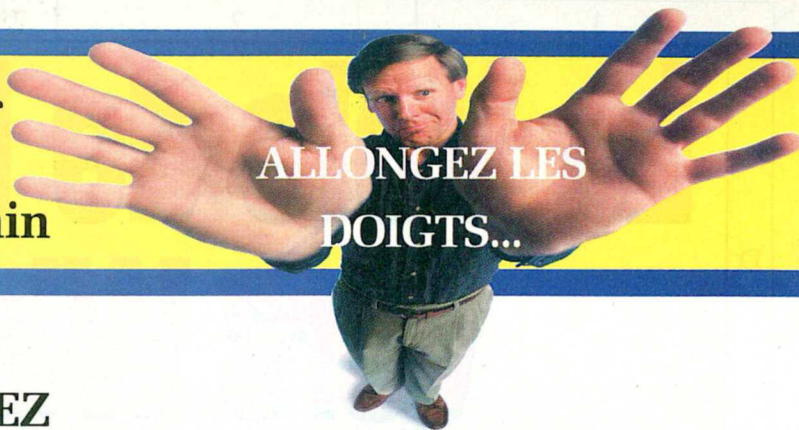
DOLPHIN  
INTEGRATION

8, chemin des Clos  
BP 65  
38242 Meylan  
Tél. : 76 41 10 96  
Fax : 76 90 29 65





**Il n'y a pas 36 façons d'utiliser  
la puissance d'un scope  
100 MHz au creux de votre main**



■ **Des performances inégalées.**  
TekScope est le premier oscilloscope/multimètre ultra-portable à offrir une bande passante de 100 MHz et une fréquence d'échantillonnage de 500 Méch/s sur chaque voie.

■ **Une qualité imbattable.**  
La précision, la vitesse et la qualité d'un oscilloscope de table Tektronix - plus une interface utilisateur familière et un écran brillant, rétroéclairé.

■ **Un prix incroyable.**  
Seulement 14100 F. HT\*

Pour connaître votre distributeur le plus proche, appelez le numéro vert ci-contre.



\* Prix de vente recommandé (tarif Juin '95)

Tektronix, Courtaboeuf 5 - BP 13 - LES ULIS 91941 Courtaboeuf  
Cedex Tél: (1) 69 86 81 81 Télécopie (1) 69 07 09 37

**OU  
UTILISEZ  
TEKSCOPE™**



BANDE PASSANTE 100 MHz/FRÉQUENCE  
D'ÉCHANTILLONNAGE 500 MÉCH/S SUR DEUX VOIES

RMS GAMME AUTOMATIQUE JUSQU'À 600 VOLTS

21 MESURES AUTOMATIQUES, 10 MÉMOIRES

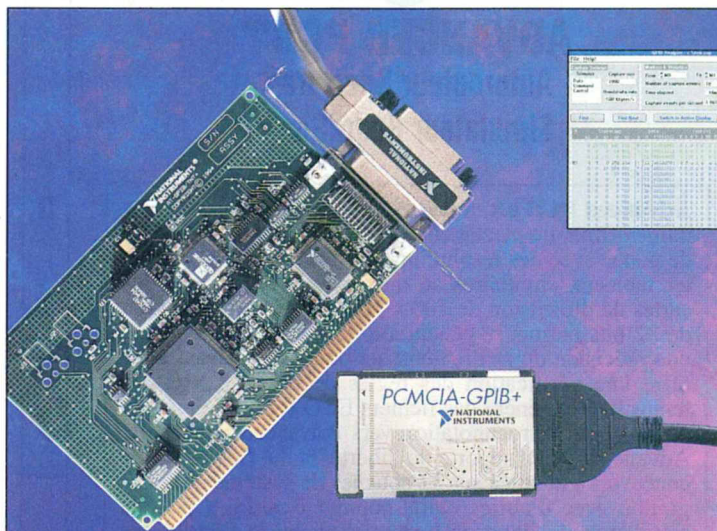
MESURES FLOTTANTES ISOLÉES EN TOUTE SÉCURITÉ

ECRAN BRILLANT, RÉTROÉCLAIRÉ



**14100 F.HT\*  
05 38 22 55**

**Tektronix**



**GPIB+**

*Un contrôleur + un analyseur  
sur une seule carte!*

**Ne cherchez plus où est passé  
votre analyseur GPIB. Il est  
intégré à votre contrôleur.**

**AT-GPIB/TNT+  
PCMCIA-GPIB+**

- Approche "2 en 1" économique
- 100% configurable par logiciel
- Circuit TNT4882C pour des transferts ultra-rapides
- Logiciel analyseur simple d'emploi, sous Windows

**Fonctions de l'analyseur GPIB**

- Enregistre les événements matériels et logiciels
- Plusieurs options d'impression et d'affichage des données
- Marqueur d'événements pour l'analyse de performances
- Simultanéité des activités analyseur et contrôleur GPIB

Cartes fournies avec le logiciel driver NI-488.2 pour DOS et Windows, en totale compatibilité avec les applications existantes.



**Pour plus d'information sur ces produits  
et pour recevoir un catalogue gratuit,  
appelez le (1) 48 14 24 24**

**NATIONAL  
INSTRUMENTS**  
*The Software is the Instrument*

Centre d'Affaires Paris-Nord • Immeuble "Le Continental" - BP 217  
93153 Le Blanc-Mesnil CEDEX • E-mail: info@natinst.com  
WWW: <http://www.natinst.com>

*Je souhaite recevoir gratuitement le catalogue.*

Nom/Prénom \_\_\_\_\_ Fonction \_\_\_\_\_  
Société \_\_\_\_\_ Adresse \_\_\_\_\_  
Code/Ville \_\_\_\_\_ Tél. \_\_\_\_\_ Fax \_\_\_\_\_

© Copyright 1995 National Instruments Corporation. Tous droits réservés. Les noms de produits et de sociétés cités sont des marques déposées par leurs propriétaires respectifs.

ERP 11/1195



# PLATINE D'EXPÉRIMENTATION FPGA XILINX

Avec le développement des technologies, de nouveaux moyens de conception s'offrent à l'électronicien.

En 1985, la société Xilinx a mis au point les premiers circuits FPGA (Field

Programmable Gate Array).

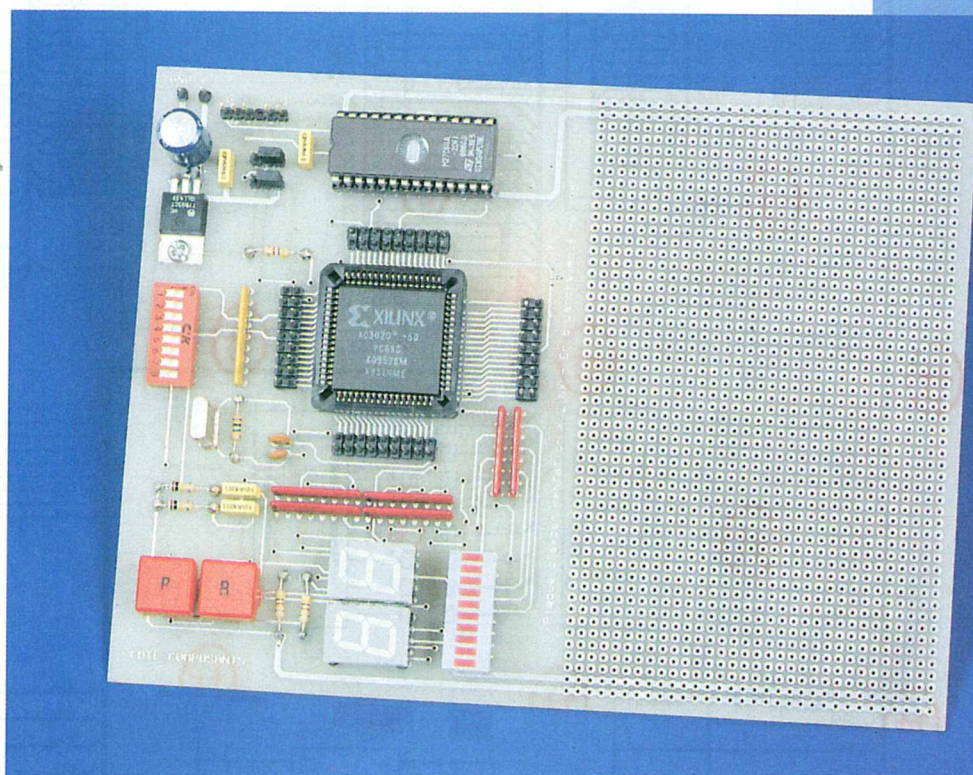
Bien plus qu'une «super PAL», ces composants permettent

une philosophie de développement de type LSI à moindre coût. Afin de vous

permettre de rentrer de plain pied dans cette nouvelle technologie, cet article

vous propose une base de développement permettant la mise en œuvre rapide

d'une application à base de FPGA.



Le marché du FPGA est en pleine expansion depuis quelques années et beaucoup pensent que l'avenir se situe en grande partie dans le gate array reprogrammable. L'augmentation massive de production ayant entraîné une baisse substantielle des prix, la solution Xilinx n'est plus désormais le privilège des PME/PMI. C'est pourquoi nous vous proposons ce mois-ci une platine d'expérimentation qui, espérons-le, vous sensibilisera au développement FPGA. Les familles Xilinx ayant déjà fait l'objet d'une description complète dans ces colonnes, nous ne reviendrons pas sur le sujet. Pour les personnes ne connaissant pas encore les spécificités de ces composants, nous ne pouvons que leur conseiller de se reporter au numéro 545 d'ERP.

## DESCRIPTION

Le schéma de la carte d'expérimentation vous est présenté sur la **figure 1** et son synoptique sur la **figure 2**.

La platine proposée est composée des éléments suivant :

- un connecteur d'alimentation (J8) avec son régulateur (IC3)
- un connecteur pour le câble de téléchargement Xilinx (J7)
- un bouton de reset (BP1)
- un bouton de programmation (BP2)
- 2 jumpers réglant le mode de programmation (J5, J6)
- un Xilinx XC3020 (composant d'entrée de gamme de la famille 3000) (IC1)
- une EPROM de type 27C64 (IC2)
- 4 connecteurs (J1-J4) donnant l'accès aux différentes pattes du Xilinx

- 2 afficheurs (AFF1, AFF2)
  - 8 switches (SW1)
  - 8 LED (IC4)
  - un quartz de 8 MHz (ou autre valeur) (Q1)
  - un oscillateur RC
  - une zone pastillée et 4 bandes acheminant l'alimentation pour les essais.
- Tous ces éléments devraient vous permettre une prise en main rapide des FPGAs Xilinx en développant de petites applications utilisant les entrées-sorties mises à votre disposition. Ensuite, la zone pastillée vous permettra de tester vos prototypes sans passer à chaque fois par la réalisation d'un PCB dont le support PLCC68 oblige le double face trous métallisés. Afin de prendre en main la platine, voici une brève description de chacun des éléments.



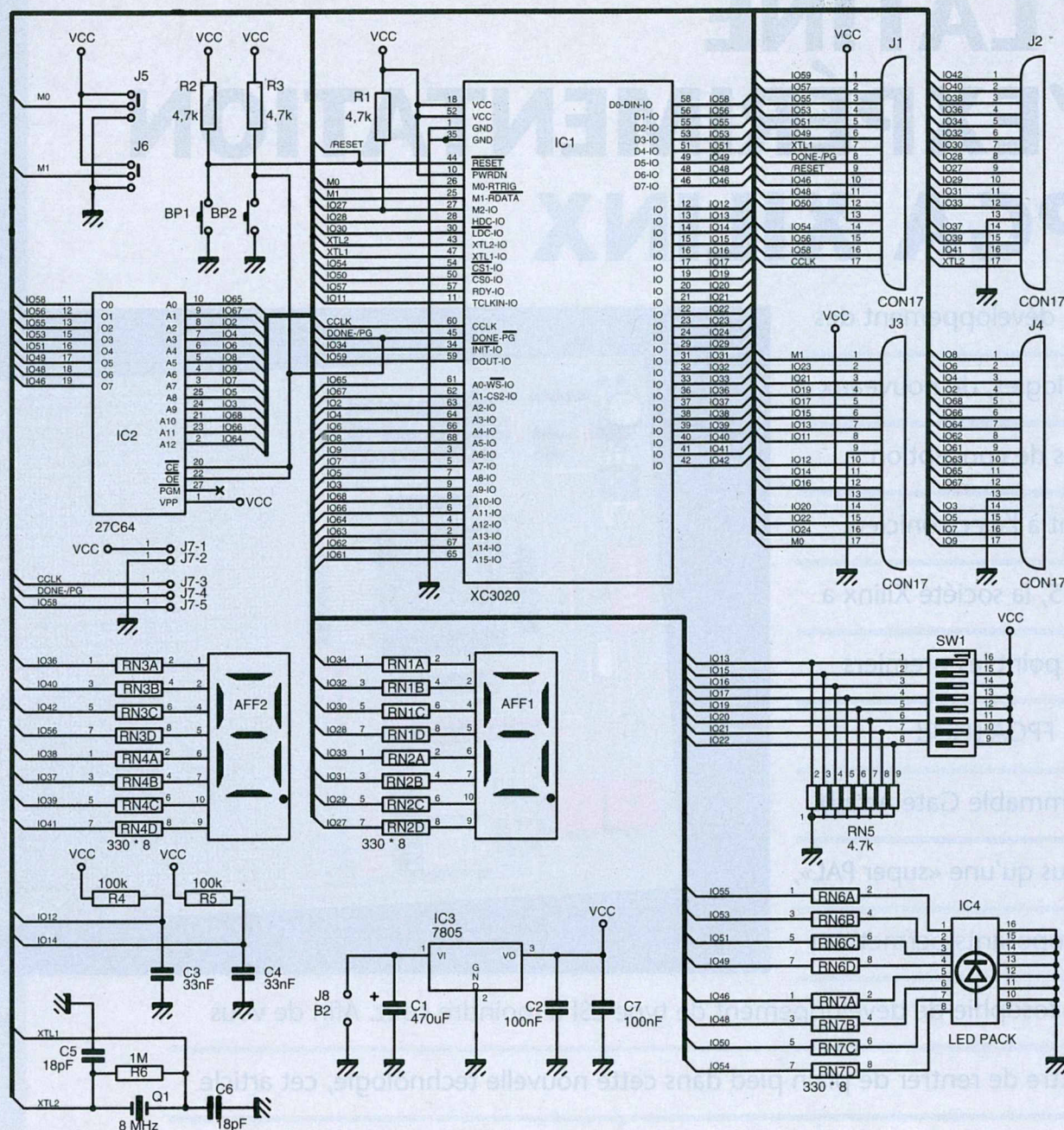
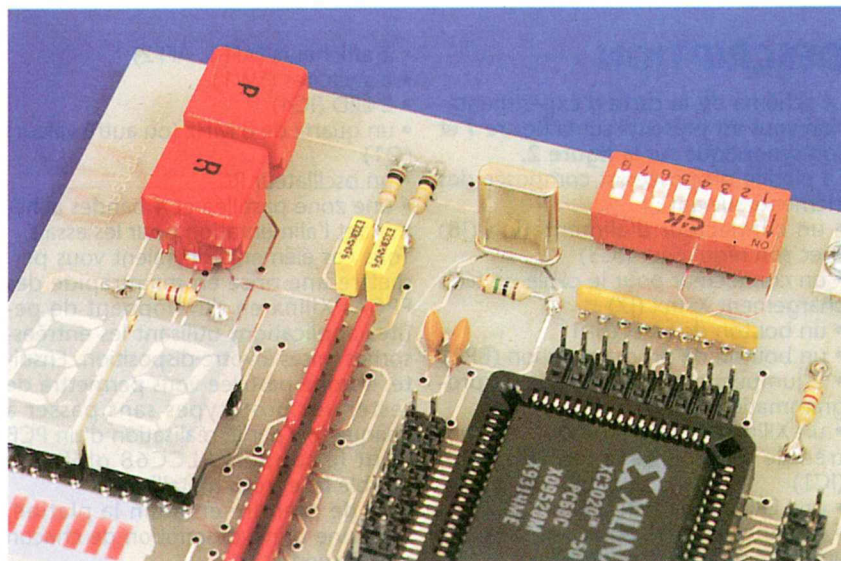


Figure 1 : le schéma complet de la carte.



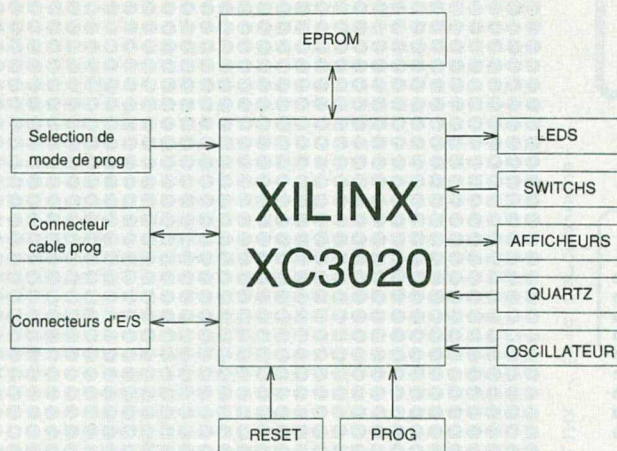
### ● L'alimentation (J8)

La platine comportant un régulateur 5V (IC3), une alimentation stabilisée externe n'est pas nécessaire. Une tension d'au moins 8V est nécessaire en entrée sur J8. Un bloc secteur quelconque conviendra parfaitement.

### ● Le connecteur de téléchargement (J7)

Il permet de relier soit le câble Xchecker, soit le câble de téléchargement, tous deux fournis par Xilinx. Ceux-ci ne sont pas obligatoirement nécessaires dans le cadre de notre carte, car la programmation du Xilinx par EPROM a été implémentée. Le connecteur possède un détrompeur évitant toute inversion de polarité. Son brochage vous est donné en figure 3.





■ Figure 2 : synoptique de la carte d'expérimentation.

### ● Le bouton de RESET (BP1)

Ce bouton est connecté à l'entrée RESET (active bas) de IC1. La pression de celui-ci provoque un reset asynchrone global des IOBs et CLB's du Xilinx.

### ● Le bouton PROG (BP2)

Ce bouton est connecté à l'entrée DONE/PROG du FPGA. Il permet d'annoncer au Xilinx qu'une programmation va avoir lieu, le basculant en mode de configuration. Dans le cas où l'EPROM est utilisée, une pression sur ce bouton relance la programmation.

### ● Les jumpers de mode (J5,J6)

Ils permettent de configurer le mode de programmation du Xilinx. M2 étant relié à VCC par l'intermédiaire de R1, seuls M0 et M1 interviennent dans la configuration. La figure 4 indique le mode de programmation choisi en fonction de la position des jumpers J5 et J6. Dans le cas de l'utilisation de l'EPROM, il faut choisir dans le Master Parallel Mode (Addr=0000 Up). Si le câble de téléchargement est utilisé, le Slave Serial Mode doit être utilisé.

### ● Les 8 DIP-Switches

Un DIP-Switch est connecté au Xilinx par l'intermédiaire de 8 I/O réservées à l'usage général. Tout switch sur la position ON entraîne l'apparition d'un zéro logique sur l'entrée correspondante du Xilinx. La table de correspondance entre les switches et les I/O vous est donnée sur la figure 5. Pour un usage personnel, il n'est pas recommandé de configurer ces I/O en sorties à cause des résistances de rappel à la masse (RN5). Il ne faudra bien sûr pas oublier d'ouvrir les switches dans un tel cas sous peine de créer des conflits.

### ● Les afficheurs 7 segments

Chacun des afficheurs AFF1 et AFF2 est connecté au Xilinx par l'intermédiaire de 8 I/O réservées à l'usage général. La figure 6 indique leur brochage.

Afin de pouvoir récupérer ces I/O pour un usage personnel, il faut monter les afficheurs sur supports. Ainsi en les retirant, le FPGA est isolé des résistances RN1-RN4.

### ● Les 8 LED (IC4)

Elles sont connectées par l'intermédiaire de 8 I/O à usage général. Un état haut logique en sortie du Xilinx se traduit par l'allumage de la LED. La table de correspondance entre les LED et les I/O du Xilinx se trouve sur la figure 7. Afin de pouvoir récupérer ces I/O pour un usage personnel, il faut monter IC4 sur un support. Si vous avez besoin des I/O utilisées par les LED, retirez IC4 de son support. RN6 et RN7 seront ainsi isolés du FPGA.

### ● L'oscillateur RC

La platine d'expérimentation inclut un oscillateur RC qui s'utilise en conjonction avec la macro GOSC. Une fois le Xilinx configuré, l'oscillateur génère une horloge à environ 100 Hz. Les I/O 12 et 14 sont utilisés par celui-ci et ne sont donc plus disponibles pour un usage personnel (à moins de dessouder C3, C4, R4 et R5).

### ● Le quartz

Utilisés avec les pattes XTL1 et XTL2 du Xilinx, le quartz permet l'obtention d'une horloge stable. La valeur du quartz est recommandée entre 3,579 MHz et 8 MHz.

## RÉALISATION

Le typon double face de la carte d'expérimentation est donné aux figures 8 et 9. L'implantation des composants est fournie figure 10. Vu la présence du support PLCC68, la finesse des pistes et le nombre de traversées, il est fortement recommandé de réaliser la carte en trous métallisés, nous pouvons en fournir les fichiers EPS sur demande.

Lors de l'implantation des composants, n'oubliez pas de placer AFF1,

| Brochage de J7 | Nom           | Couleur du fil |
|----------------|---------------|----------------|
| 1              | VCC           | rouge          |
| 2              | GND           | noir           |
| 3              | CCLK          | jaune          |
| 4              | D/P           | bleu           |
| 5              | non connectée | non connectée  |
| 6              | DIN           | vert           |

■ Figure 3 : brochage du connecteur de téléchargement.

|    |    |                                       |
|----|----|---------------------------------------|
| J6 | J5 | Slave serial mode                     |
| J6 | J5 | Master parallel mode (ADDR=0000 UP)   |
| J6 | J5 | Master parallel mode (ADDR=FFFF DOWN) |
| J6 | J5 | Inutilise                             |

■ Figure 4 : mode de programmation en fonction de la position des cavaliers.

| DIP Switches | numéro d'I/O |
|--------------|--------------|
| SW1-7        | 22           |
| SW1-6        | 21           |
| SW1-5        | 20           |
| SW1-4        | 19           |
| SW1-3        | 17           |
| SW1-2        | 16           |
| SW1-1        | 15           |
| SW1-0        | 13           |

■ Figure 5 : correspondance switch - I/O.

| AFF1          | numéro d'I/O |
|---------------|--------------|
| a             | 32           |
| b             | 34           |
| c             | 27           |
| d             | 31           |
| e             | 33           |
| f             | 30           |
| g             | 28           |
| point décimal | 29           |

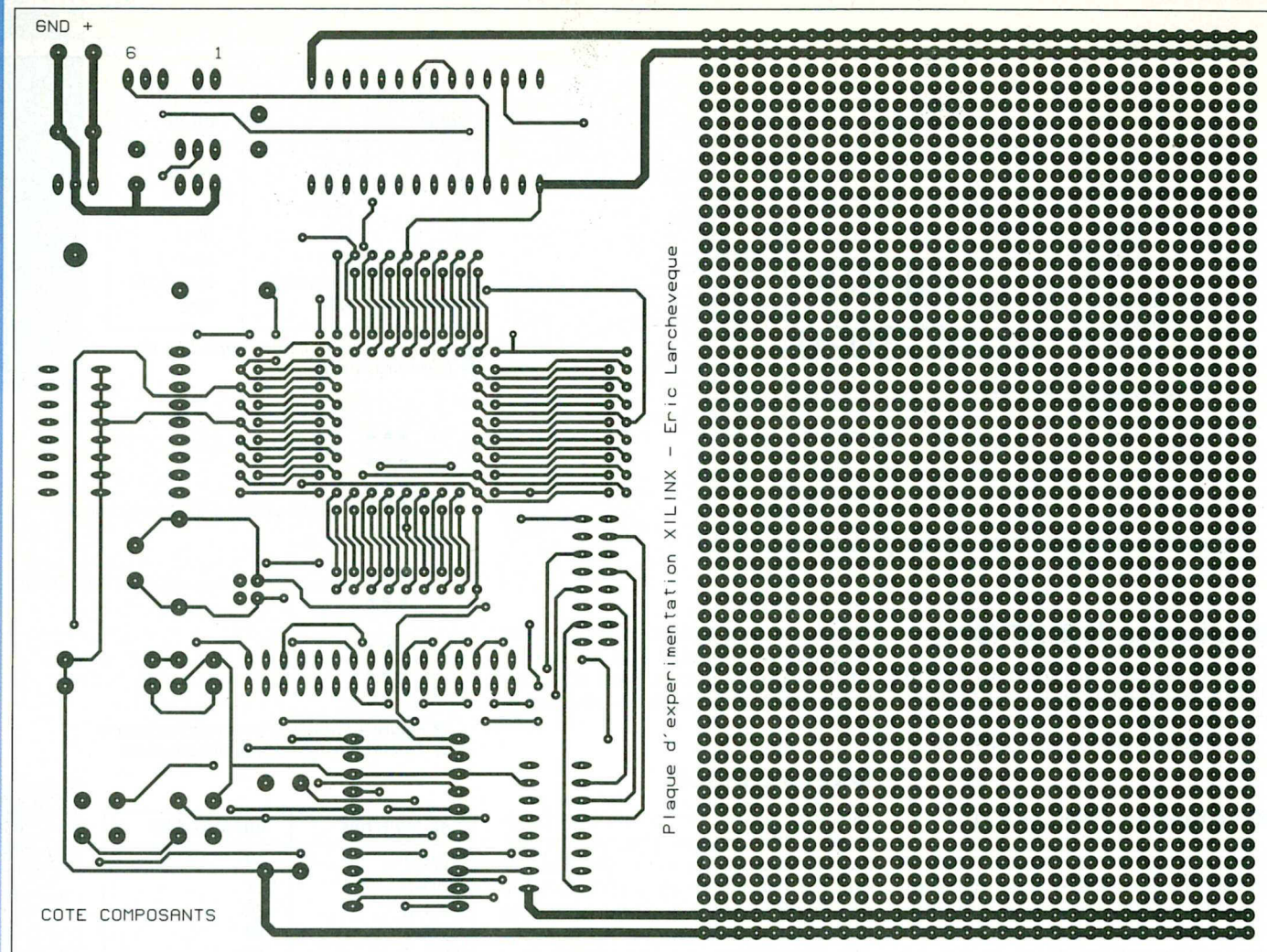
| AFF2          | numéro d'I/O |
|---------------|--------------|
| a             | 40           |
| b             | 36           |
| c             | 41           |
| d             | 37           |
| e             | 38           |
| f             | 42           |
| g             | 56           |
| point décimal | 39           |

■ Figure 6 : brochage des afficheurs, 2 x 8 I/O.

| LED PACK | numéro d'I/O |
|----------|--------------|
| O7       | 54           |
| O6       | 50           |
| O5       | 48           |
| O4       | 46           |
| O3       | 49           |
| O2       | 51           |
| O1       | 53           |
| O0       | 55           |

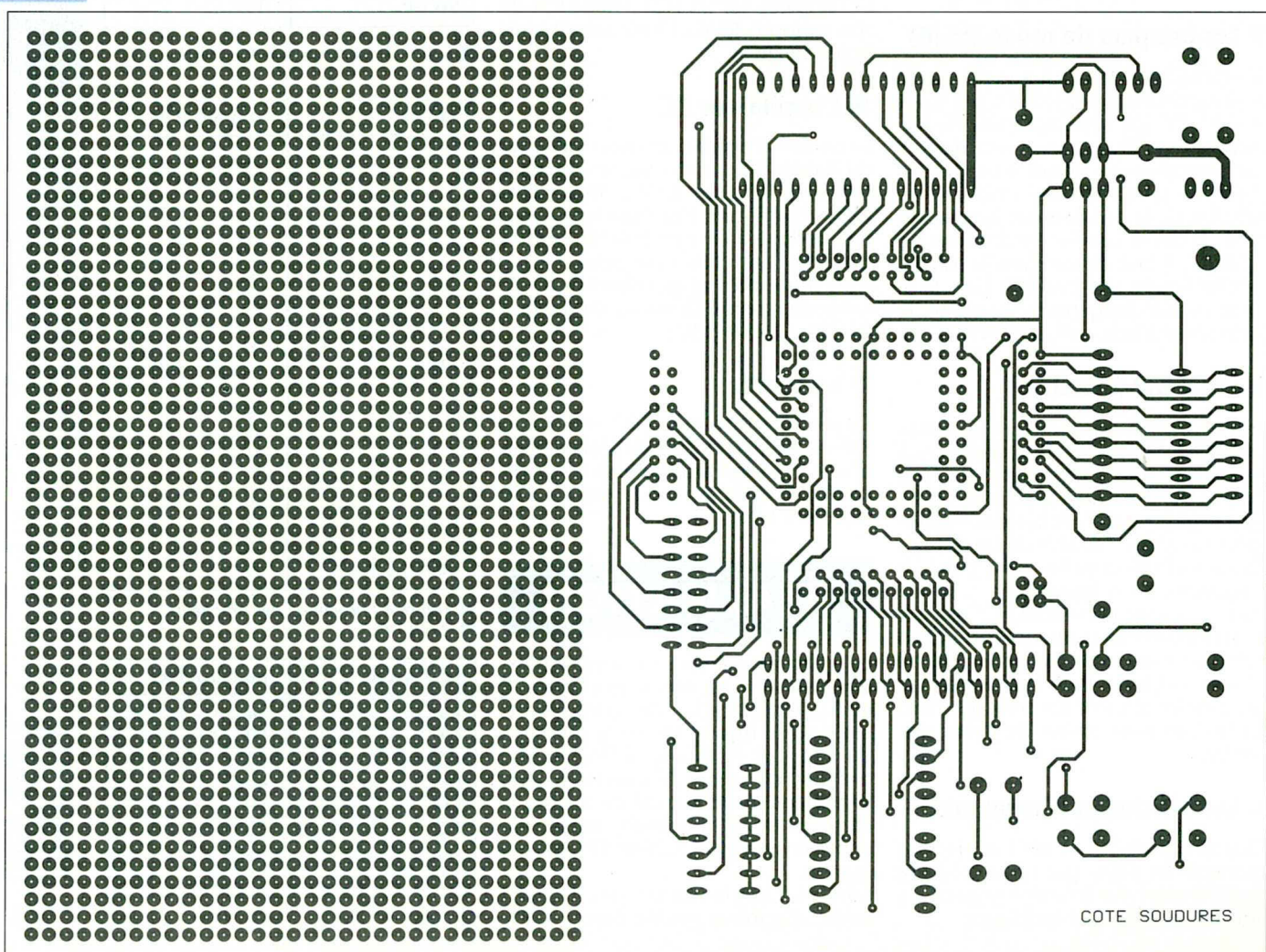
■ Figure 7 : brochage des 8 LED, 1 x 8 I/O.





■ Figures 8 et 9.

Suite vers suivant





# MULTIMETRE NUMERIQUE

## Modèle 2000



**6.110 F<sup>HT</sup>**

(Franco) Tarif au 1/9/95

- 6<sup>1/2</sup> digits - 13 fonctions
- Précision de 20 ppm sur 90 jours
- Interfaces IEEE-488 et RS 232
- Option scrutateurs 10 voies
- GARANTIE 3 ANS

**KEITHLEY METRABYTE**

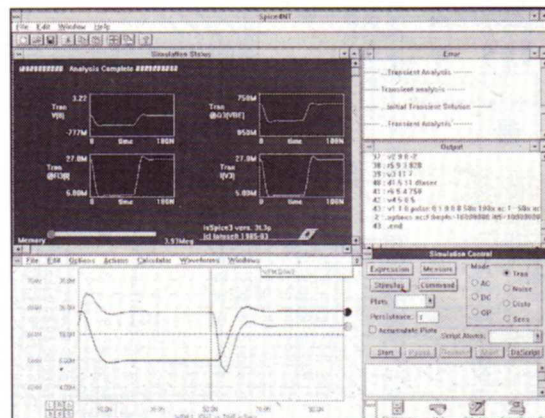
Tél: (1) 60 11 51 55 - Fax: 60 11 77 26

DAYLIGHT

SIMULATION ELECTRONIQUE

# INTERACTIVE

Windows - Windows NT - DOS - Power Macintosh



- Entrée de schémas
- Oscilloscope logiciel
- Noyau de calcul interactif IsSpice4
- plus: balayage de paramètres analyse de monte Carlo optimisation affichage de tensions en temps réel
- Plus de 5000 composants en bibliothèque



**EXCEM**

12 Chemin des Hauts de Clairefontaine 78580 Maule  
tél: 34 75 13 65 fax: 34 75 13 66

Documentation et disquettes de démonstration sur demande.



576 51/





52



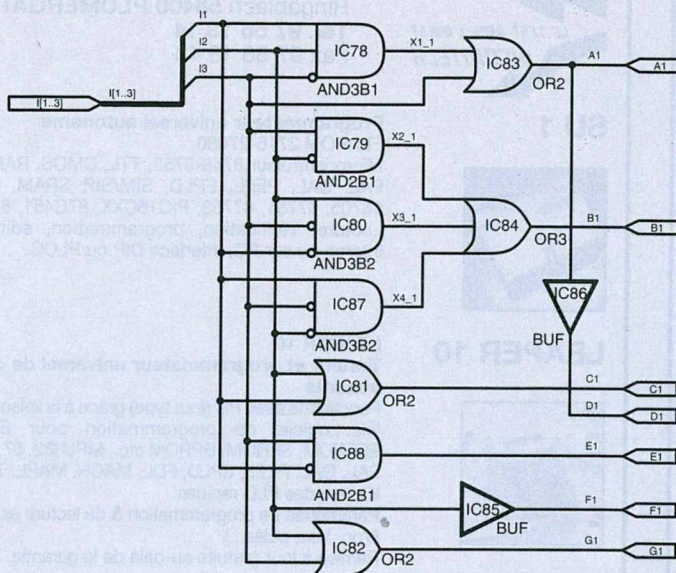


Figure 11b.

AFF2, SW1 et IC4 sur support sous peine de perdre de nombreuses I/O potentielles pour une application personnelle. Attention aussi au sens du support de IC1, qui se repère par la position du détrompeur.

Avant d'installer le Xilinx sur son support, vérifiez la bonne valeur de l'alimentation en sortie du 7805 (on est jamais trop prudent).

## EXPÉRIMENTATION

Maintenant que la platine est réalisée, il est temps de passer aux premiers essais. L'application que nous vous proposons a juste pour but d'effectuer un test rapide de la carte et de valider son fonctionnement. Tous les éléments de la platine (switches, LED, afficheurs, circuit RC, quartz) sont utilisés et testés.

Le schéma du circuit de test est présent figure 11. Sa simplicité fait qu'il s'explique de lui-même : des switches commandent l'allumage de AFF2, les LED et AFF1 suivant un cycle d'allumage et d'extinction élémentaire. Le circuit RC fournit l'horloge pour la com-

mande des LED, et le quartz, la commande de AFF1. Afin d'obtenir une base de temps de l'ordre de la demiseconde, des compteurs utilisés en diviseurs sont employés.

Une fois l'exemple saisi et routé, vous pouvez télécharger la configuration du Xilinx soit par le câble X-Checker soit par l'EPROM. Si tout se passe bien, vous devriez voir les LED et AFF1 clignoter. Vérifiez ensuite que SW1 commande bien AFF2.

En appuyant sur le bouton de reset, vous verrez que le cycle d'allumage-extinction est réinitialisé. L'appui sur le bouton de programmation relancera le cycle de transfert EPROM vers Xilinx. Maintenant que tous les éléments de la carte sont opérationnels, vous pouvez donner libre cours à vos propres réalisations. Les entrées-sorties du Xilinx seront récupérées sur J1-J4 (voir la figure 12 pour la topologie des E/S sur les connecteurs), et les deux bandes d'alimentation vous éviteront l'emploi d'une source externe. Attention cependant de ne pas dépasser la consommation maximale indiquée par votre alimentation secteur.

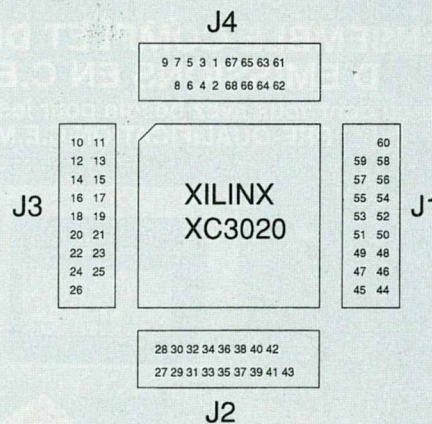
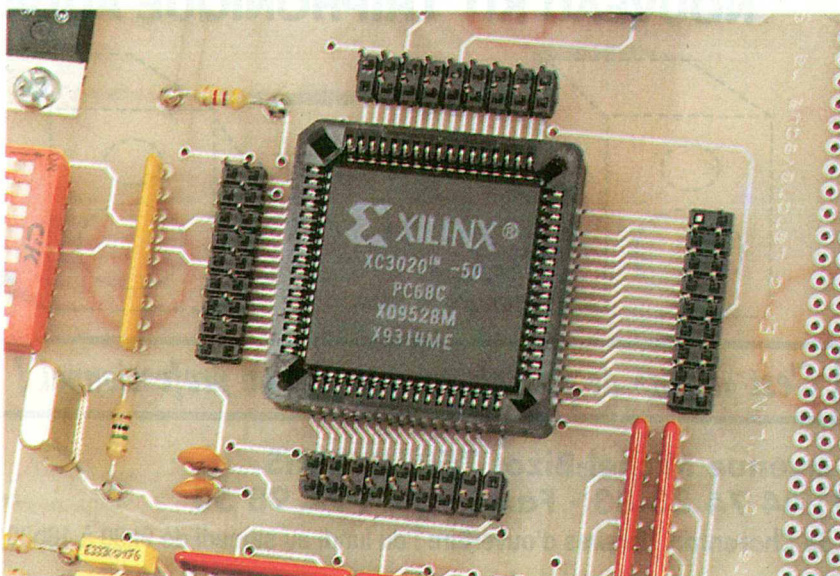


Figure 12 : topologie des I/O sur les connecteurs J1 à J4.

## CONCLUSION

Vous êtes maintenant possesseur d'une carte de développement Xilinx qui, nous l'espérons, vous sensibilisera au développement FPGA. S'il faut une preuve que ces composants s'intègrent dans une politique avant-gardiste, une bourse européenne nommée JESSICA se propose de financer entièrement tout projet utilisant des FPGAs afin de populariser cette technique. Cette bourse ne concerne que les PME/PMI qui n'ont encore jamais utilisés d'ASIC.

Il ne nous reste plus qu'à vous souhaiter bonne réalisation, espérant que cette plaque d'essais vous sera d'une grande utilité pour vos futures études.

E. LARCHEVÊQUE

## NOMENCLATURE

### Résistances :

R1, R2, R3 : 4,7 kΩ  
R4, R5 : 100 kΩ  
R6 : 1 MΩ  
RN1, RN2, RN3, RN4, RN6,  
RN7 : RSIL4 x 330 Ω  
RN5 : SIL8, 4,7 kΩ

### Condensateurs :

C1 : 470 μF  
C2, C7 : 100 nF  
C3, C4 : 33 nF  
C5, C6 : 18 pF

### Circuits Intégrés :

IC1 : XC3020 Xilinx  
IC2 : 27C64  
IC3 : 7805  
IC4 : LED pack MV 57164.508 H

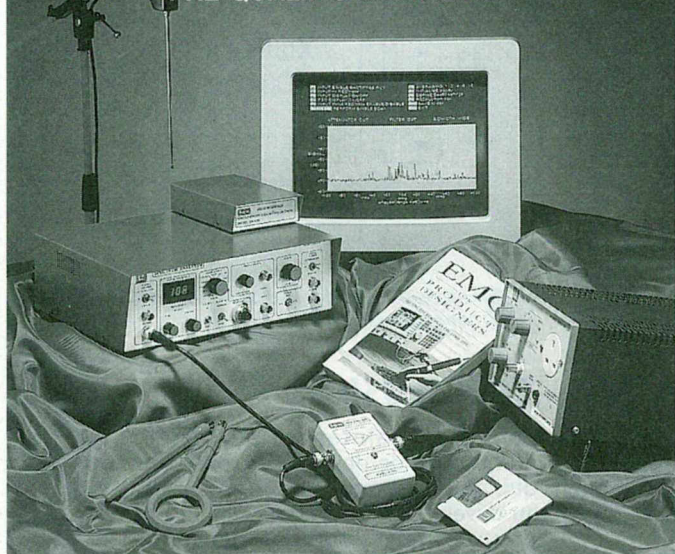
### Divers :

SW1 : SW DIP-8 switches  
J1, J2, J3, J4 : CON17 points  
J5, J6 : cavaliers  
Q1 : 8 MHz  
AFF2, AFF1 : afficheurs LTS 547 AR  
BP1, BP2 : BP inverseurs



## ENSEMBLE COMPLET DE TEST D'EMISSIONS EN C.E.M.

Tout ce dont vous avez besoin pour les mesures de  
PRE-QUALIFICATION C.E.M.



Pour connaître :

- les caractéristiques
- le contenu des kits
- les avantages que vous pouvez attendre
- les formations (mensuelles)



Téléphonez vite au (16) 97 56 13 14  
ou faxez au (16) 97 56 13 43



Ringblach 56400 PLUMERGAT  
Tél. 97 56 13 14  
Fax 97 56 13 43

### SU 1



### Programmeur universel autonome EEPROM 2716-27080

Microcontrôleur 8748-8752, TTL, CMOS, RAM, PIO, PAL, GAL, PEEL, EPLD, SIM/SIP, SRAM, 93C46, 68705, 87751, 87752, PIC16CXX, 87C451, 87C552. Lecture, vérification, programmation, édition en interne ou sur PC, interface DIP ou PLCC.

### LEAPER 10



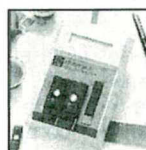
### LEAPER 10 Testeur et programmeur universel de composants

Fonctionne avec PC (tout type) grâce à la liaison parallèle. Logiciel de programmation pour EPROM, EEPROM, SPROM, BPROM etc., MPU (82, 87, 41, Z8) PAL, GAL, PEEL, EPLD, FDL, MACH, MAPL. Test des IC, test des PLD rapides.

Paramètres de programmation & de lecture ajustables (Vpp, Vcc, pulse...)

Remise à jour gratuite au-delà de la garantie.

### LEAPER 3



### Recopieur d'EPROM portable

2732B à 27080. Vérification de la virginité + programmation + vérification. Très rapide : ex 27080 = 74,8 s pour les 3 opérations.

Sélection des algorithmes de programmation.

Choix des tensions de programmation.

Nombreux accessoires pour SOIC, QFP, TSOP, SIP/SIMM, PLCC, recopies multiples.

DICOMTECH, c'est aussi des analyseurs de protocoles, des adaptateurs RS232/422/Boucle de courant, des analyseurs logiques, etc.

# CIBOTRONIC

A l'occasion de l'ouverture récente de ses nouveaux locaux, CIBOTRONIC, le nouvel espace électronique en libre service présentera en avant-première les jeudi 2 et vendredi 3 novembre 1995 le système du nouveau kit triphonique Audax.

Chaque mois, Cibotronic  
crée l'événement !  
à suivre...

\* Jusqu'au 31 octobre importantes remises sur tous les rayons.



\* Dans la limite des stocks disponibles. A voir sur place.

Partenaire

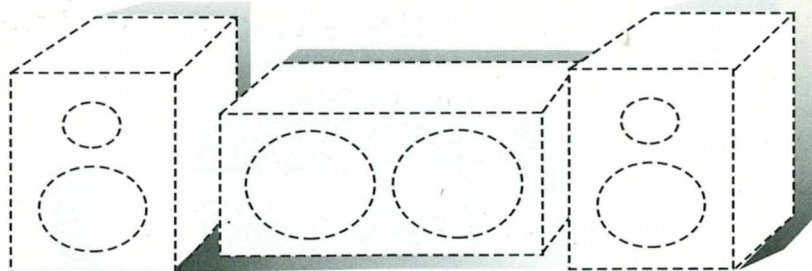
## AUDAX

LA PASSION DU HAUT-PARLEUR

JOURNÉES PORTES OUVERTES AUDAX  
LES 2 ET 3 NOVEMBRE

L'équipe technique de Cibotronic et d'Audax seront à votre disposition  
afin de répondre à toutes vos questions.

## NOUVEAU KIT TRIPHONIQUE AUDAX



C'est «cibot» de pouvoir compter sur un professionnel !

16-20, avenue Michel-Bizot 75012 PARIS

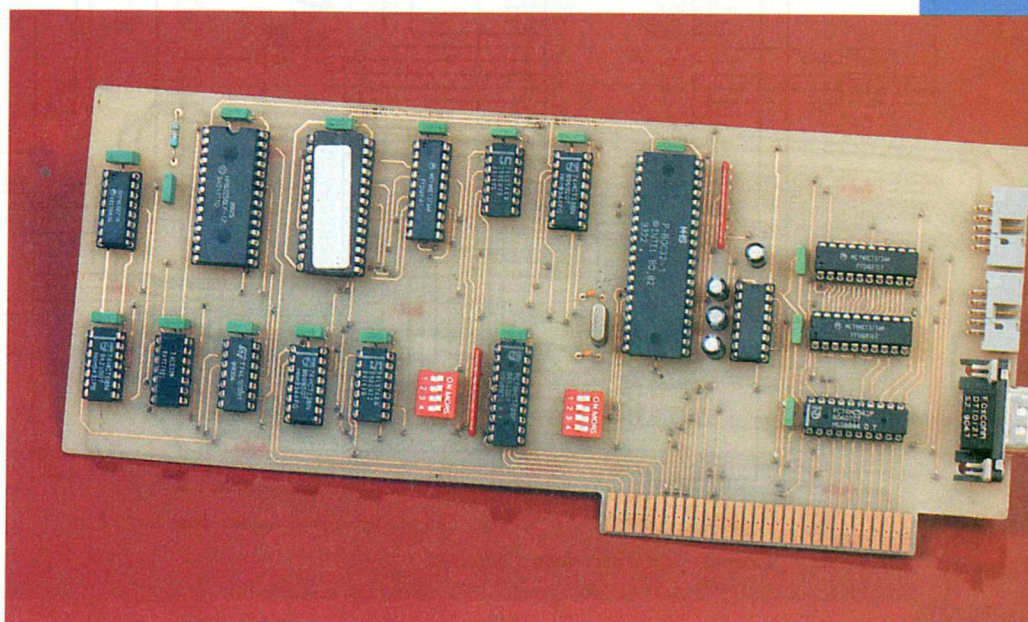
Tél. : (1) 44 74 83 83 - Fax : (1) 44 74 98 55

Métro : Porte de Charenton Horaires d'ouverture : du lundi au samedi de 9h30 à 18h30



# CARTE AUTOMATE PROGRAMMABLE POUR IBM/PC

Le coût des ordinateurs  
compatibles IBM/PC a  
considérablement chuté  
ces dernières années  
tandis que leurs  
performances n'ont  
cessé de progresser.  
C'est pourquoi il n'est



pas étonnant qu'ils soient utilisés pour réaliser des automates de toutes sortes.  
Mais bien souvent l'ordinateur est mobilisé complètement pour une application  
donnée. Cette situation peut être un handicap pour l'utilisateur final. La carte  
que nous vous proposons ce mois-ci est en réalité un «pico-ordinateur» qui  
prend place dans votre ordinateur. La carte est accompagnée de plusieurs  
programmes de démonstration pour l'environnement DOS et WINDOWS, ce  
qui ne manquera pas de vous ouvrir de nombreux horizons.

**L**es cartes additionnelles qui permettent de transformer un bon vieux PC en automate programmable ne manquent pas. Les lecteurs de la revue ont d'ailleurs été comblés dans ce domaine. Les cartes qui vous ont été proposées jusqu'ici nécessitent un programme qui monopolise totalement le temps de calcul du CPU de votre ordinateur. Bien entendu avec l'environnement WINDOWS, vous avez la possibilité de réaliser des programmes multitâches. Mais il faut bien avouer que la programmation sous WINDOWS est relativement plus complexe qu'une simple programmation sous DOS. Quoi qu'il en soit, à moins d'avoir installé la dernière mouture de WIN-

DOWS sur votre ordinateur (WINDOWS 95) le fonctionnement multitâches que vous pouvez escompter n'est pas ce qu'il y a de plus «fluide». Vous savez peut-être que WINDOWS, pour les versions 3 et 3.1, est un système multitâches dit «coopératif». Ceci signifie que le temps alloué aux différentes tâches lancées sous WINDOWS n'est pas contrôlé avec précision. La raison de tout ceci est simple : en gros, WINDOWS ne peut passer le contrôle à la tâche suivante que lorsqu'on est sûr que la tâche en cours ne réalise pas une opération bloquante. Le «DOS» n'étant pas un système «réentrant» il n'est pas possible de réaliser certaines actions plusieurs fois de suite de façon

réursive. Ceci concerne essentiellement les actions associées aux fichiers. En définitive le passage du contrôle à la tâche suivante s'effectue essentiellement lors d'une demande au «KERNEL» (ou «noyau») de WINDOWS. Avec «WINDOWS 95», les choses s'améliorent nettement puisque cette version permet un fonctionnement multitâches dit «préemptifs». Avec cette version les différentes tâches en cours peuvent être interrompues après un laps de temps précis, ce qui permet de répartir plus équitablement le temps du CPU de l'ordinateur. La «fluidité» du fonctionnement des différentes tâches en cours est donc grandement améliorée.



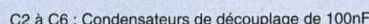
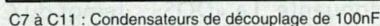


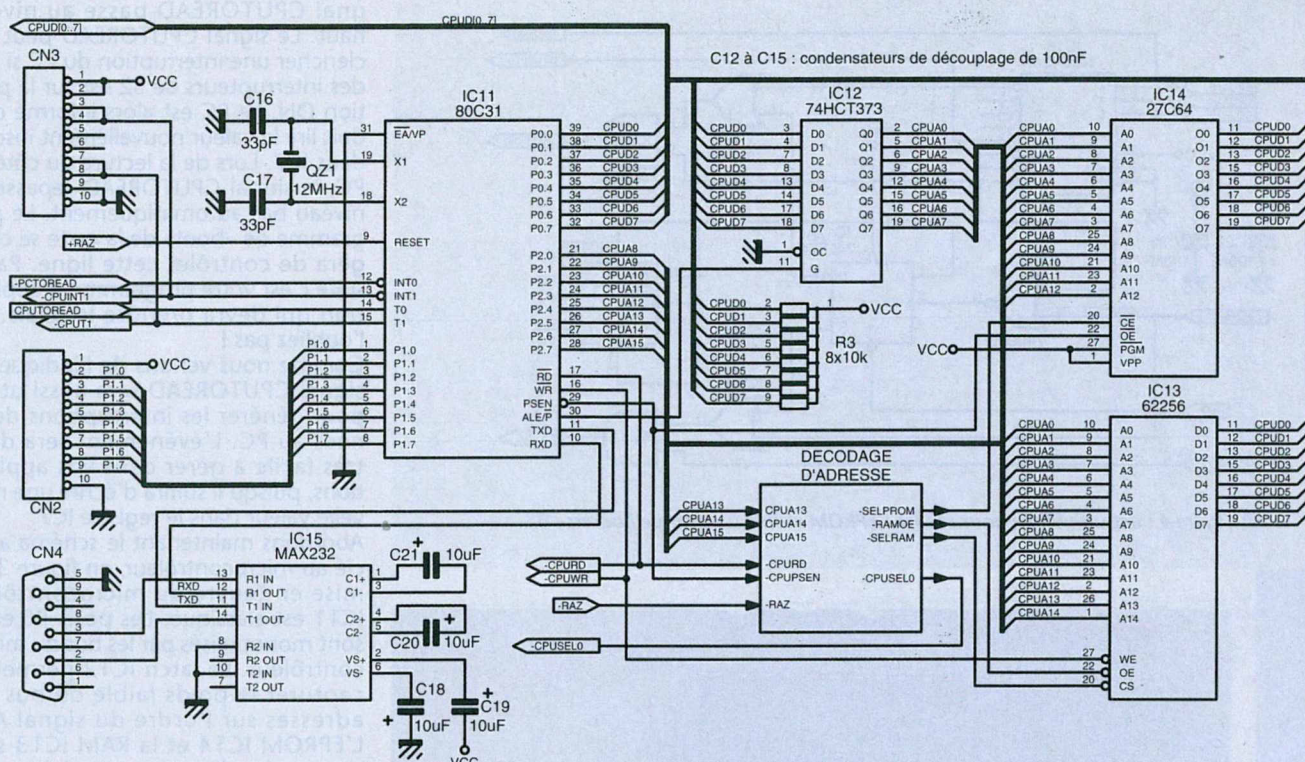
Figure 1 : schéma - partie décodage d'adresses.

Après ces quelques détails, nous pouvons revenir à l'intérêt de notre carte programmable. Imaginons un instant que vous souhaitiez réaliser un système

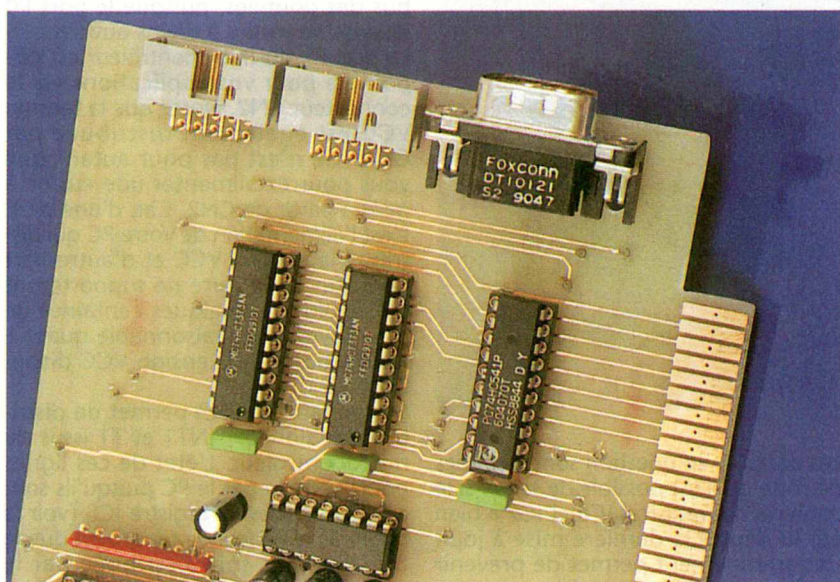


■ **Figure 2 : logique d'interfaçage.**





■ Figure 3 : le microcontrôleur et son environnement.



## SCHÉMAS

Les schémas de la carte PC8052 sont visibles des figures 1 à 4. En figure 1 on trouve le décodeur des lignes d'adresses de l'ordinateur. Le circuit IC3 associé à la porte IC5A réalise le plus gros du travail, tandis que le circuit IC4 détermine le registre adressé au final. Vous noterez que la porte IC2A bloque le fonctionnement de IC4 en dehors des opérations d'entrées/sorties du PC. Ceci est nécessaire pour ne pas interférer avec la mémoire conventionnelle.

La sortie Y3 du circuit IC4 commande le monostable IC1A. Les sorties du monostable serviront à la remise à zéro de la carte PC8052, en vue de pouvoir télécharger le programme d'application. Les deux sorties complémentaires du circuit IC1A seront utilisées par les différentes sections de la carte. Vous noterez avec intérêt que le déclenchement du monostable IC1A peut s'effectuer à la fois par une opération de lecture et une opération d'écriture. Le contenu du bus des données (en lecture ou en écriture) n'a aucune importance. Seule l'adresse demandée sur le bus du PC est importante, du moment qu'elle correspond à l'adresse qui rend active la sortie Y3 du circuit IC4.

La ligne d'interruption sera distribuée sur le bus du PC via S2. Vous pourrez ainsi piloter au choix IRQ3, IRQ4, IRQ5 et IRQ7. Nous avons délibérément limité le choix aux lignes d'interruptions associées habituellement aux ports série et imprimante du PC. Ceci évitera d'interférer avec des fonctions importantes, comme par exemple le contrôle d'un disque dur (avec le « plantage » assuré de la machine).

Abordons maintenant le sous-ensemble « logique d'interface » indiqué

qui scrute des contacts d'alarme et qui, dans le même temps, examine des messages qui transitent sur un port série.

Le but du système sera d'informer une personne présente devant l'ordinateur si certaines conditions surviennent, sans pour autant monopoliser l'ordinateur. Il est possible de réaliser un tel système avec des cartes d'acquisition, en plus de l'utilisation d'un port série du PC. Sous DOS l'ordinateur sera totalement monopolisé, tandis que sous WINDOWS le traitement des informations risque fort de ralentir le travail de l'opérateur. A la longue ce dernier sera sûrement excédé par les temps d'attente, au point qu'il abandonnera l'idée de tout faire à partir d'un seul ordinateur.

C'est dans ce contexte que notre carte peut venir à votre secours. Cette carte

dispose d'un microcontrôleur 80C32 dont les ressources seront entièrement disponibles pour votre application. Vous pourrez télécharger à loisir tous les programmes de votre cru, ce qui rend la carte quasi-universelle. La carte pourra ensuite attirer l'attention de l'ordinateur au moyen d'une ligne d'interruption, lorsque votre programme d'application le décidera. La carte dispose d'un port série indépendant ce qui peut même vous permettre de rendre une application totalement indépendante. Le PC se contentera alors de télécharger le programme, au démarrage de la machine. Nous vous proposerons quelques programmes de démonstration pour accompagner la carte. Vous constaterez que la programmation de l'ensemble reste accessible, bien que les possibilités soient très étendues.







rait été nécessaire de réserver au moins un bit pour permettre au «moniteur» (dans IC14) de savoir si c'est lui qui doit gérer l'interruption ou si c'est votre application qui est concernée. De plus le temps de réponse des interruptions aurait été légèrement allongé. Pour éviter ces quelques désagréments, nous avons préféré ajouter quelques portes logiques et quelques bascules au montage pour en arriver au schéma actuel. Etant donné le coût ridicule des quelques circuits qui ont été ajoutés, nous pensons que cette solution est la meilleure.

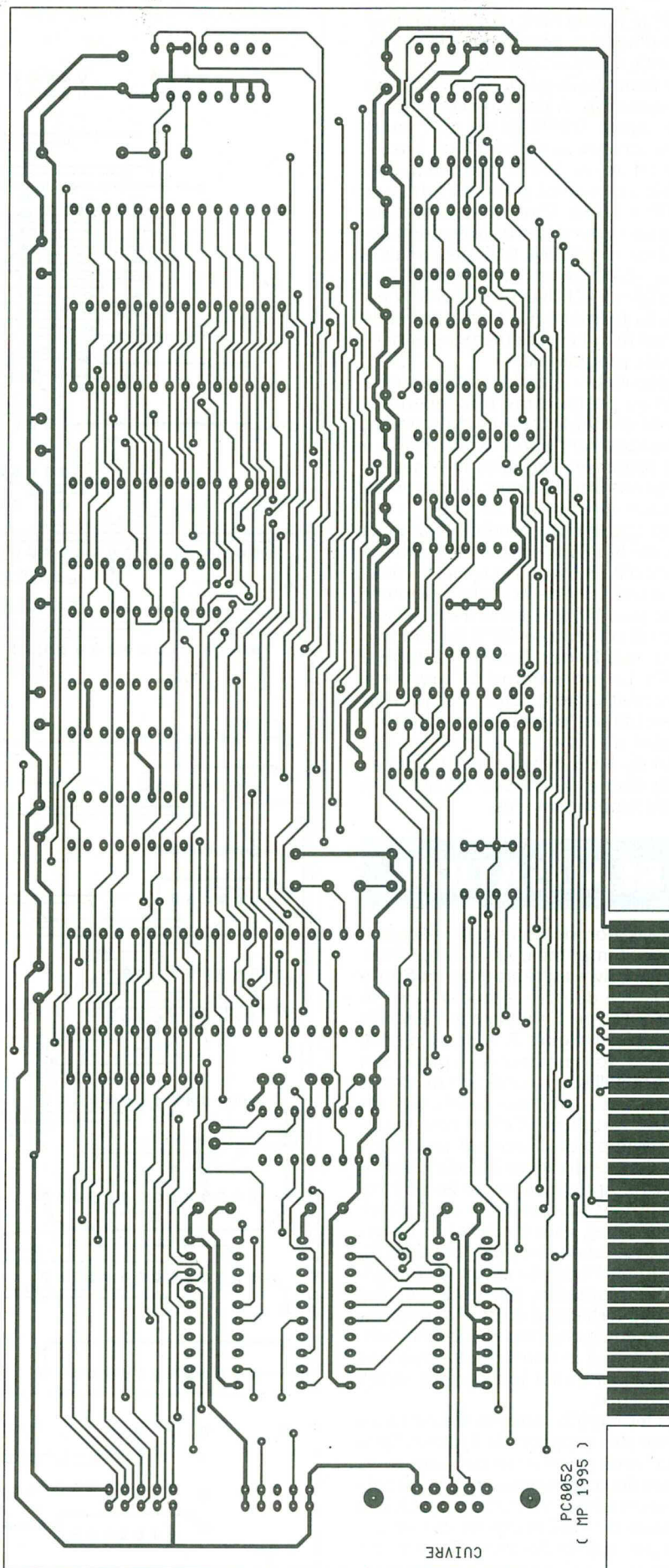
La solution retenue consiste à rendre visible l'EPROM IC14 à partir de l'adresse 0, seulement après la remise à zéro de la carte. C'est alors le «moniteur» de la carte qui est exécuté par le microcontrôleur. La RAM IC13 sera visible aussi à partir de l'adresse 0, mais uniquement dans l'espace mémoire pour l'instant. L'EPROM, quant à elle, sera toujours visible dans l'espace programme du microcontrôleur. Sa sortie -OE peut donc être pilotée directement par la ligne -PSEN.

Le «moniteur» va dialoguer avec le PC en vue de télécharger le programme souhaité dans la mémoire IC13. Puis lorsque le chargement est terminé le «moniteur» va rendre la RAM IC13 visible dans l'espace programme à partir de l'adresse 0. Dans le même temps, la ROM IC14 va changer d'adresse, pour laisser la place libre.

Examinons comment cela est possible (voir la figure 8). Lors de l'initialisation le signal -RAZ force la sortie Q de la bascule IC17A à l'état bas (signal LOCKCPU). Dans ce cas de figure la sortie -SELPROM est le résultat d'une fonction «ET» entre les sorties Y0 et Y7 du démultiplexeur IC16. Le circuit IC16 découpe l'espace adressé par le microcontrôleur en tranche de 8Ko de sorte que l'EPROM sera visible pour les adresses 0000h à 1FFFh et E000h à FFFFh. N'oublions pas que l'EPROM n'est visible que dans l'espace programme en raison de la liaison de l'entrée -OE avec le signal -PSEN.

Les registres IC6 et IC7, quant à eux, seront sélectionnés par le signal -CPUSEL issu de la sortie Y4 du circuit IC16. Cette sortie sera active pour les adresses 8000h à 9FFFh. Les registres seront donc visibles à plusieurs adresses, ce qui n'est pas gênant puisque l'espace concerné est disponible.

Toujours après initialisation de la carte par le signal -RAZ, la sortie -Q de la bascule IC17A est au niveau haut. Le signal -RAMOE est alors la copie du signal -CPURD. Les sorties du boîtier IC13 ne pourront donc prendre le contrôle du bus du microcontrôleur que pendant une opération de lecture dans l'espace mémoire. Lors d'une lecture dans l'espace programme la ligne -RAMOE restera au niveau haut. La sélection du boîtier RAM IC13 (-SELRAM) n'est autre que la ligne CPUA15. Le boîtier IC13 sera donc actif en permanence pour les adresses 0000h à 7FFFh, quel que soit l'espace adressé par le microcontrôleur. C'est la ligne -RAMOE qui interdit les conflits dans ce cas de figure.



■ Figure 5 : la carte côté cuivre.

Abordons maintenant le rôle de la porte IC5D. Si le programme «moniteur» de la carte demande l'exécution d'une instruction à une adresse com-

prise entre E000h et FFFFh la ligne -CPUPSEN est à l'état bas en même temps que la sortie Y7 du circuit IC16. Dans ce cas précis, la sortie de IC5D



passer au niveau haut ce qui génère un front d'horloge pour la bascule IC17A. La sortie Q de la bascule passe au niveau haut tandis que la sortie -Q passe au niveau bas. A partir de ce moment là, le signal -SELPROM est actif seulement lorsque la sortie Y7 du circuit IC13 est active. L'EPROM devient alors visible seulement pour les adresses E000h à FFFFh. L'instruction demandée pourra donc être trouvée normalement dans l'EPROM. Mais désormais le signal -RAMOE est actif lorsque l'un des signaux -CPURD ou -CPUSEN est actif. La mémoire IC13 devient visible à la fois dans l'espace mémoire et dans l'espace programme.

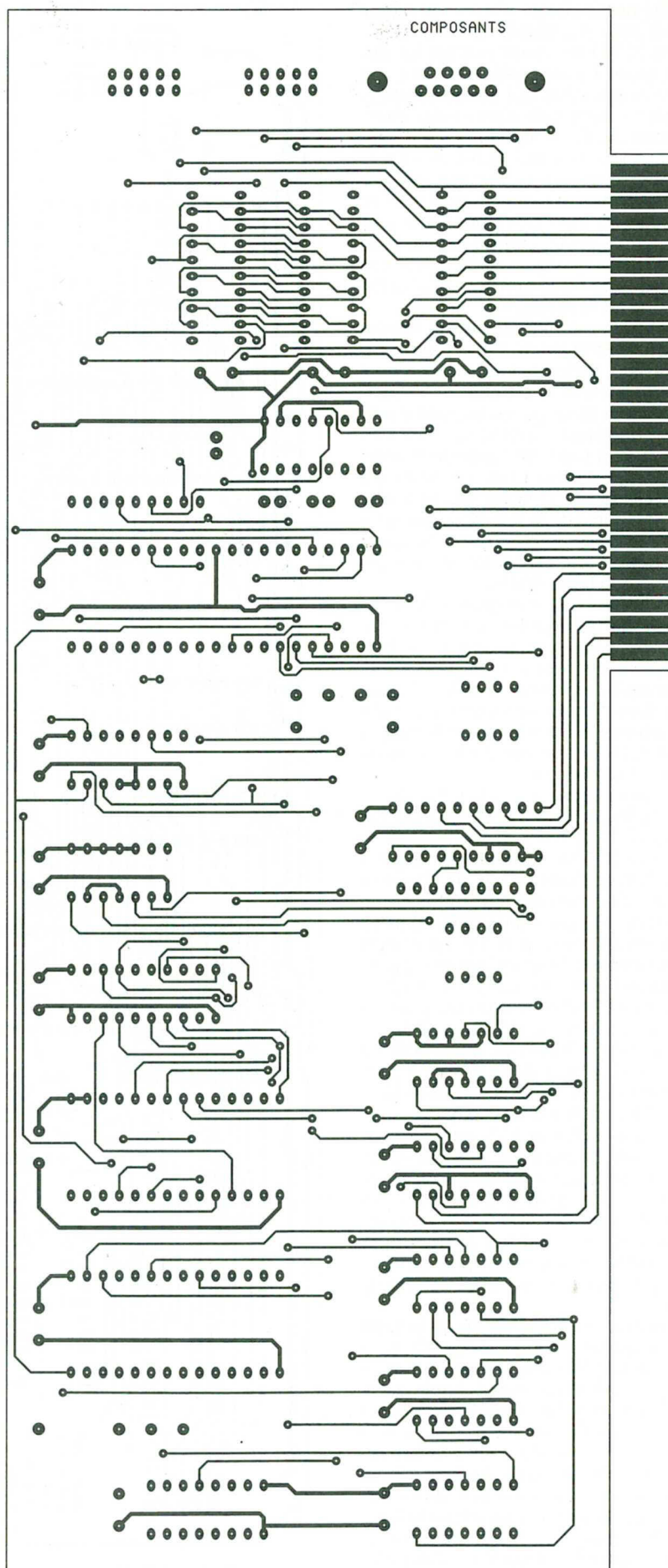
Le «moniteur» n'a plus qu'à passer la main au programme nouvellement chargé en RAM. C'est ce qui sera fait immédiatement après avoir replacé à zéro toutes les variables internes du microcontrôleur, comme si une remise à zéro matérielle était survenue.

Notez que le changement d'état de la bascule IC17A n'est pas réversible à moins d'initialiser à nouveau la carte. Le «moniteur» de la carte ne pourra donc plus revenir en arrière. Néanmoins le contenu de l'EPROM sera toujours visible des adresses E000h à FFFFh. Le programme du moniteur étant relativement court vous pourrez même utiliser l'espace restant pour implanter des fonctions usuelles, à la façon du BIOS de votre PC. Les possibilités offertes valent bien les quelques portes supplémentaires.

## RÉALISATION

La réalisation de notre carte nécessite un circuit imprimé double face. La vue du côté cuivre est reproduite en **figure 5** et la vue du côté composants en **figure 6**. La vue d'implantation associée est visible en **figure 7**. Avec un peu de dextérité vous pourrez vous passer des trous métallisés, à condition de percer les pastilles avec des forets de très bonne qualité. Cette remarque concerne particulièrement les traversées dont le diamètre est relativement restreint. Après avoir percé les pastilles concernées (de préférence à 0,6mm de diamètre), vous réaliserez les traversées en soudant des petits bouts de fil, de part et d'autre du circuit. Commencez l'implantation par les traversées puisque certaines d'entre elles sont disposées en dessous des circuits intégrés. Etant donné le nombre de traversées nécessaires il vaut mieux vous armer de patience.

Tous les circuits intégrés seront montés sur des supports de type «tulipe» pour vous permettre de souder les pattes du côté composants, là où cela est nécessaire. Pour certaines pattes, la soudure du côté composants nécessitera pas mal de dextérité. Si vous êtes soigneux vous y arriverez facilement. Vous noterez que certains condensateurs de découplage doivent être soudés aussi sur les deux faces du circuit. Lors de l'implantation prévoyez donc de les monter un peu plus haut sur pattes, pour pouvoir accéder au côté des composants avec votre fer à sou-

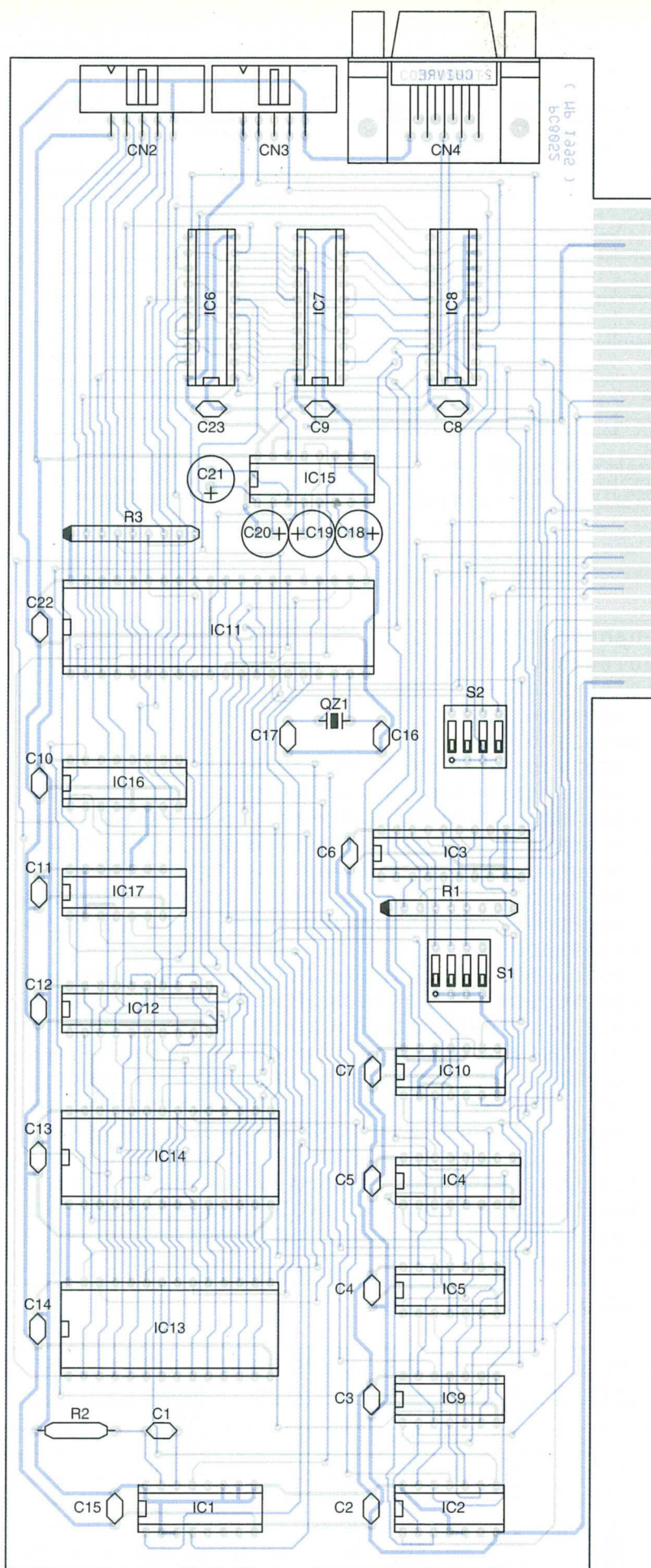


■ Figure 6 : côté composants.

der. Pour éviter d'oublier de souder certaines pastilles du côté des composants, il sera utile de garder les dessins du circuit à portée de vue.

Plus tard, si votre carte ne semble pas fonctionner, passez en revue toutes les pastilles qui devraient être soudées du côté des composants avant de soupçon-





■ Figure 7 : une implantation simplifiée grâce au double face.

ner les composants actifs du montage. Pour le reste de l'implantation, il n'y a pas de difficulté particulière. Soyez tout de même attentifs au sens des cir-

cuits intégrés. Respectez scrupuleusement le placement des condensateurs de découplage des lignes d'alimentations si vous voulez éviter les surprises.

Le connecteur CN4 est un modèle femelle. Un modèle mâle s'implante sans difficulté apparente, mais les points de connexions se retrouvent inversés par symétrie par rapport à l'axe verticale. Soyez donc vigilant. En raison des nombreuses sollicitations possibles, le connecteur CN4 sera immobilisé à l'aide de deux boulons dans les passages prévus à cet effet.

L'EPROM IC14 sera programmée avec le contenu d'un fichier que vous pourrez vous procurer par téléchargement sur le serveur Minitel (3615 code ERP). Vous trouverez le fichier «IC14.BIN» qui est le reflet binaire du contenu de l'EPROM. Vous trouverez aussi le fichier «U14.HEX» qui correspond au format HEXA INTEL, qui peut vous être utile selon le modèle de programmeur d'EPROM dont vous disposez. La figure 9 reproduit le contenu du fichier «U14.HEX» pour vous permettre un contrôle visuel, en cas de doute sur l'intégrité 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-adressée convenablement affranchie (tenir compte du poids de la disquette).

## UTILISATION DE LA CARTE PC8052

Pour pouvoir charger un programme dans la carte PC8052, il faut commencer par initialiser celle-ci. Comme nous l'avons expliqué dans les paragraphes consacrés aux schémas, il suffit de lire ou d'écrire n'importe quoi à l'adresse qui rend active la sortie Y3 du circuit IC4. L'adresse en question dépend de l'adresse de sélection de la carte, en fonction de la position des interrupteurs de S1. La figure 10 regroupe les différentes combinaisons possibles. Il suffit d'ajouter la valeur 3 à l'adresse de sélection pour obtenir l'adresse qui nous intéresse.

Lorsque la carte est initialisée, le «moniteur» de l'EPROM IC14 vient lire le contenu du registre IC6, pour effacer le signal PCTOREAD. Ensuite le «moniteur» place la valeur 'AAh' dans le registre IC7. Puis le programme attend que la valeur soit lue par le PC. Ensuite le programme place la valeur '55h' dans le registre IC7. Puis le programme attend de nouveau que la valeur soit lue par le PC. Enfin le programme recommence une dernière fois le cycle avec la valeur '00h'. Après cette phase de test succincte le programme attend que le PC ait inscrit une valeur dans le registre IC6. La première valeur qui sera puisée dans le registre IC6 correspondra au poids fort de l'adresse de départ où doit être placé le programme à charger. Le deuxième octet correspond au poids faible de l'adresse de départ. Le troisième octet correspond au poids fort du nombre d'octets à placer en mémoire, et enfin le quatrième octet correspond au poids faible du nombre d'octets. Ensuite le «moniteur» va lire le nombre d'octet précédemment indiqué. Dès que le compte est atteint, le moniteur va exécuter un



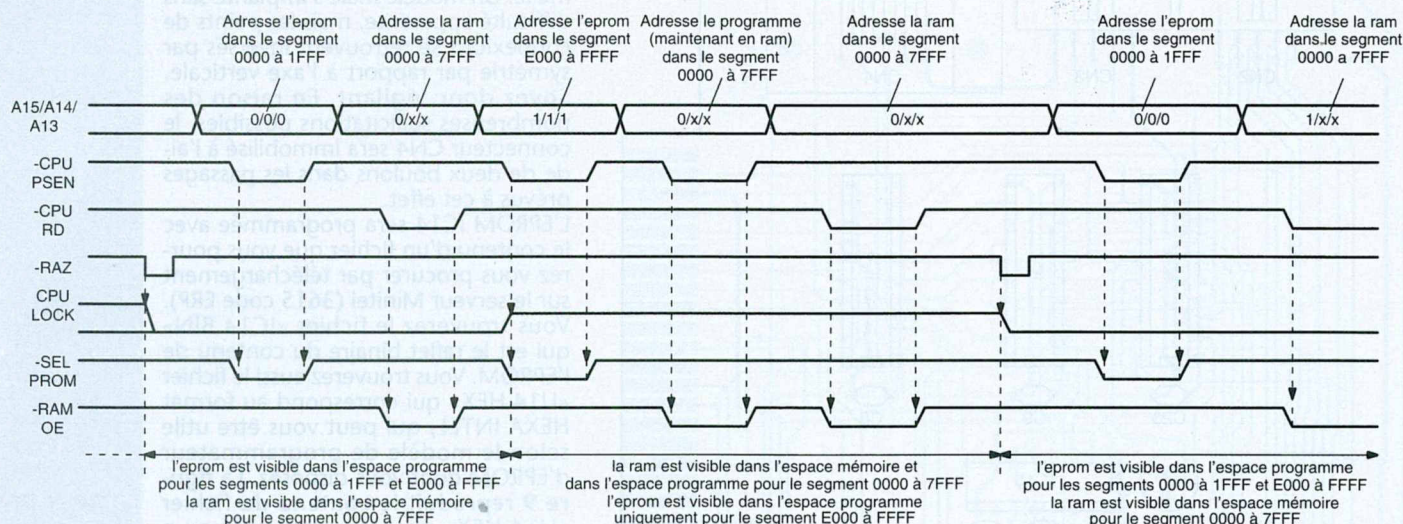


Figure 8.

saut à une routine située à l'adresse E200H, pour obliger la bascule IC17A à changer d'état. Le programme situé en E200H n'est autre que la suite du moniteur. Il ne reste plus qu'à remettre les variables nécessaires à zéro, pour enfin exécuter un saut à l'adresse 0000h, comme si une remise à zéro matérielle venait de survenir. C'est maintenant votre programme qui est visible à partir l'adresse 0000h. La figure 11 regroupe les chronogrammes associés à la phase de «boot» que nous venons de décrire.

Pour utiliser facilement la carte PC8052 vous disposerez du programme «BOOT8052.EXE» qui réalise pour vous les opérations que nous venons de décrire. Ce programme se contente de prendre le contenu d'un fichier binaire pour le placer dans la mémoire de la carte PC8052. Lorsque le programme est en place la carte se chargera de lui «donner la main». Le programme BOO8052 a besoin de connaître l'adresse de réponse de la carte (voir figure 10). Le paramètre en question sera passé au programme sur la ligne de commande, après le nom du fichier à charger. La ligne de commande aura donc l'allure suivante : BOO8052 <Fichier> <Addrlo>.

Pour pouvoir tester votre carte, nous vous proposons de charger dans sa mémoire un programme de démonstration («TEST.BIN») qui réalise les opérations suivantes : le programme scrute le contenu du port P0 disponible du CN2. Dès que l'état du port change, le programme envoie l'écho de la nouvelle valeur sur le port série de la carte (en hexadécimal).

Puis le programme place la nouvelle dans le registre IC7, ce qui va générer une interruption sur le PC, selon la position des interrupteurs de S2. Vous pourrez connecter un terminal sur CN4 pour suivre visuellement l'évolution des lignes du port P1. Pour modifier manuellement l'état du port, vous pourrez brancher un interrupteur entre la masse et l'une des lignes de P1 (via CN2). Dans ce cas soyez prudent de ne pas court-circuiter la ligne

```
:040000002002C329C
:01000B0032C2
:0100130032BA
:01001B0032B2
:0100230032AA
:10002B0032007587007581307401511390026A514B
:10003B005E908000E074AAF020B4FD7455F020B4FB
:10004B00FD7400F020B4FD5103F5835103F582518B
:10005B0003FF5103FEFF7005EE7002017E5103F0BA
:10006B00A3EE60031E8006EF60091F7EFFBF00ED4D
:10007B00BE00EA75810775C80075CC0075CD00759B
:10008B00CA0075CB007F007E00900000740002E276
:01009B000064
:10020000020000C082C08390800020B2FDE0D08355
:10021000D08222C082C0837598505407C0E09002FB
:100220003E93F5CB900236D0E093F5CA75C834D230
:1002300099D083D08222ECD8B163C78E1D09FFFF0D
:10024000FFFFFFEFD6F63099FDC299F599C006C08F
:10025000077E327F32DFFFEDEFAD007D00622E4933B
:10026000B4000122A312024680F40D0A0A417574FB
:100270006F6D6174652049424D2D5043202F2075CC
:100280004320383035320D0A284329204D6F7269DA
:100290006E2050617363616C2031393935205265AD
:0B02A00076203A20312E30300D0A008D
:00000001FF
```

Figure 9 : fichier Intel.HEX, U14.HEX.

| S1-1 | S1-2 | S1-3 | Adresse de sélection de la carte |
|------|------|------|----------------------------------|
| ON   | ON   | ON   | 0300h                            |
| OFF  | ON   | ON   | 0304h                            |
| ON   | OFF  | ON   | 0308h                            |
| OFF  | OFF  | ON   | 030Ch                            |
| ON   | ON   | OFF  | 0310h                            |
| OFF  | ON   | OFF  | 0314h                            |
| ON   | OFF  | OFF  | 0318h                            |
| OFF  | OFF  | OFF  | 031Ch                            |

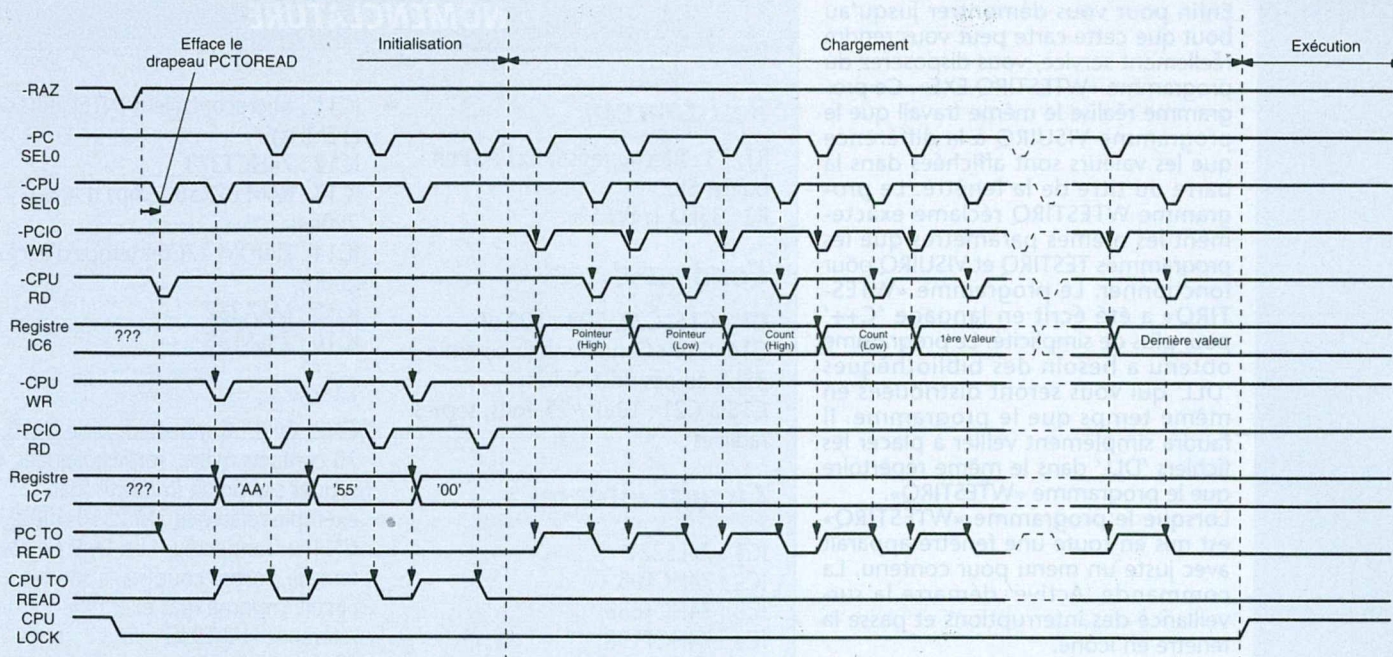
Figure 10 : adresses de réponse de la carte PC8052.

correspondant à VCC puisque c'est l'alimentation de votre PC qui est derrière !

Le programme «TESTIRQ.EXE» vous

permettra de vérifier que vous récupérez bien les valeurs fournies par la carte PC8052. Vous pourrez vous inspirer librement du fichier source pour réaliser





■ Figure 11 : chronogrammes de la phase changement-initialisation (boot).

vos propres applications. Vous noterez que le programme en question fait appel au langage 'C' associé à une routine écrite en assembleur pour gérer les interruptions.

La gestion des interruptions sur le PC n'est pas aussi évidente qu'il n'y paraît. En effet, en plus du remplacement du vecteur d'interruption associé à la ligne IRQ (voir la figure 12), il faut veiller à activer le contrôleur d'interruptions (PIC) pour la ligne IRQ choisie. Lorsque l'interruption survient il ne faut pas oublier d'informer le PIC de la fin du traitement, sinon l'interruption suivante ne sera pas prise en compte. Enfin lorsque le programme prend fin il ne faut pas oublier de désactiver le PIC et de remettre l'ancien vecteur d'interruption en place. Les fichiers sources qui accompagnent les programmes contiennent suffisamment

| Ligne IRQ | Vecteur d'interruption sur PC |
|-----------|-------------------------------|
| 3         | 0Bh                           |
| 4         | 0Ch                           |
| 5         | 0Dh                           |
| 7         | 0Fh                           |

■ Figure 12 : vecteurs d'interruptions.

de commentaires pour que vous puissiez vous y retrouver, même si c'est la première fois que vous abordez la question.

Le programme «TESTIRQ.EXE» réclame des paramètres pour fonctionner. La syntaxe d'appel du programme est la suivante :

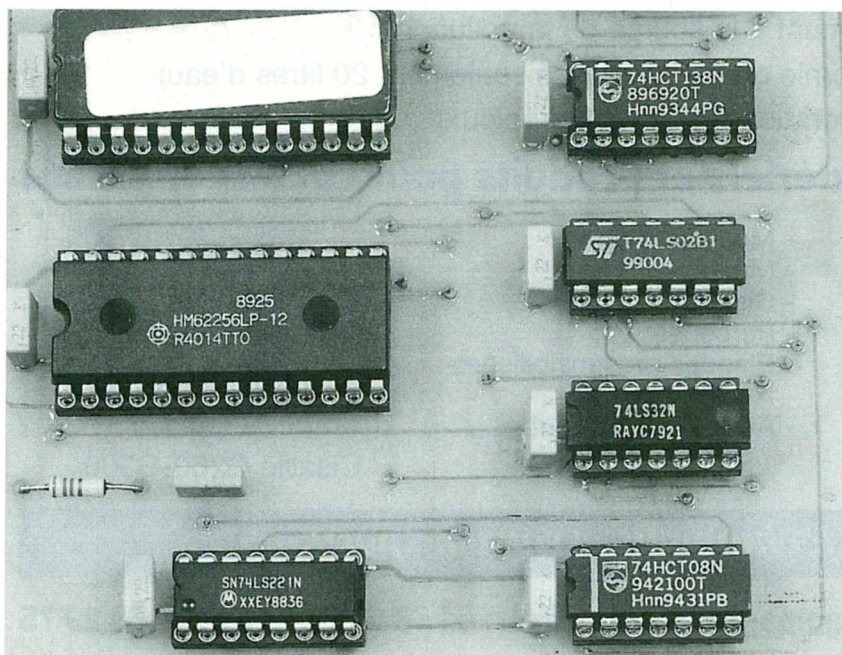
TESTIRQ <AddrIO> <Irq>.  
Le paramètre AddrIO correspond à

l'adresse de réponse de la carte selon la position des interrupteurs de S1 (voir la figure 10). Le paramètre AddrIO est attendu en hexadécimal par le programme.

Le paramètre Irq correspond à la ligne d'interruption choisie selon la position des interrupteurs S2 (3,4,5 ou 7). Le programme se contente d'afficher les valeurs qui lui sont transmises par la carte PC8052, à savoir le contenu du port P1. Si les changements du port P1 sont rapides, vous noterez que le programme peut perdre certaines valeurs intermédiaires. Ceci est dû essentiellement au programme de test (à cause de l'écho qui est envoyé sur le port série).

Un second programme vous est proposé pour suivre les interruptions de la carte PC8052. Le programme «VISUIRQ.EXE» réalise le même travail que le programme précédant à la différence près qu'il reste résidant en mémoire. Le programme VISUIRQ demande les mêmes paramètres sur la ligne de commande avant d'accepter de rester résidant en mémoire. Le programme VISUIRQ vous permettra de continuer d'utiliser votre PC pour une autre application tandis que les valeurs transmises par la carte PC8052 seront affichées en haut à gauche de l'écran en hexadécimal.

Les fichiers sources sont suffisamment commentés pour vous permettre d'envisager une adaptation du programme à vos besoins. Notez juste un détail : le programme VISUIRQ adresse directement la mémoire vidéo du PC pour afficher les valeurs. Le programme suppose que vous disposez d'une carte vidéo couleur (CGA à VGA), et que vos applications restent dans le mode texte. Pour utiliser le programme avec une carte vidéo monochrome vous devrez modifier la valeur du segment attribuée au registre ES dans la routine d'interruption. Ensuite il vous





suffira de recompiler le programme. Enfin pour vous démontrer jusqu'au bout que cette carte peut vous rendre réellement service, vous disposerez du programme «WTESTIRQ.EXE». Ce programme réalise le même travail que le programme VISUIRQ à la différence que les valeurs sont affichées dans la barre du titre de la fenêtre. Le programme WTESTIRQ réclame exactement les mêmes paramètres que les programmes TESTIRQ et VISUIRQ pour fonctionner. Le programme «WTESTIRQ» a été écrit en langage 'C++' pour plus de simplicité. Le programme obtenu a besoin des bibliothèques 'DLL' qui vous seront distribuées en même temps que le programme. Il faudra simplement veiller à placer les fichiers 'DLL' dans le même répertoire que le programme «WTESTIRQ». Lorsque le programme «WTESTIRQ» est mis en route une fenêtre apparaît avec juste un menu pour contenu. La commande 'Active' démarre la surveillance des interruptions et passe la fenêtre en icône. Lorsque des nouvelles valeurs sont passées par la carte PC8052, le titre associé à l'icône change et un «beep» retentit. La mise à jour du titre de l'icône n'est effectuée, si nécessaire, que toutes les 100ms, pour ne pas ralentir outre mesure les autres applications. Néanmoins toutes les valeurs passées dans l'intervalle de temps sont prises en compte par la routine d'interruption. La commande 'Désactive' interrompt la surveillance des interruptions, bien que ces dernières soient toujours

## NOMENCLATURE

### Résistances :

R1, R3 : Réseau résistif 8x10kΩ en boîtier SIL  
R2 : 33kΩ 1/4W 5%

### Condensateurs :

C1 à C15, C22, C23 : 100 nF  
C16, C17 : Condensateur céramique 33pF, au pas de 5,08mm  
C18 à C21 : 10μF / 25 Volts, sorties radiales

### Circuits intégrés :

IC1 : 74LS221  
IC2 : 74HCT08  
IC3 : 74HCT688  
IC4 : 74HCT138  
IC5 : 74LS02  
IC6, IC7 : 74LS373  
IC8 : 74LS541  
IC9 : 74LS32  
IC10, IC17 : 74LS74

IC11 : Microcontrôleur INTEL 80C32 (12MHz)  
IC12 : 74HCT373  
IC13 : RAM 62256 temps d'accès 200ns  
IC14 : EPROM 27C64 temps d'accès 200ns  
IC15 : MAX232  
IC16 : 74LS138

### Divers :

CN2, CN3 : Connecteur série HE10, 10 contacts mâles, sorties coudées, à souder sur circuit imprimé (par exemple référence 3M 2510-5002)  
CN4 : Connecteur Sub-D, 9 points, femelle, sorties coudées, à souder sur circuit imprimé (par exemple référence HARTING 09 66 112 7601)  
QZ1 : Quartz 12MHz en boîtier HC49/U  
S1, S2 : Bloc de 4 micro-interrupteurs en boîtier DIL.

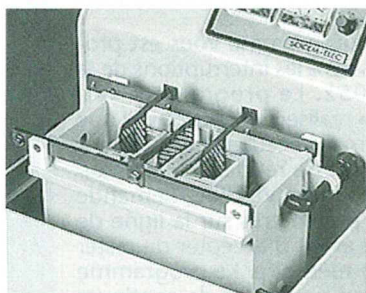
prise en compte par la routine d'interruption. Les commandes 'About' et 'Fin' ont une signification évidente, aussi nous en resterons là.

Il ne nous reste plus qu'à vous souhaitez beaucoup de plaisir à utiliser cette carte.

P. MORIN

## SOCHEM-ELEC

NOUVEAU

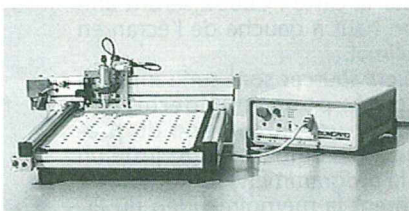


### Module de dépollution PRIAM - Brevet EDF

+ écologique + économique

- traitement à la source de la pollution
- économie d'eau (nécessite seulement 20 litres d'eau)
- récupération d'un métal précieux

### Matériels et produits pour circuits imprimés



Perceuse de précision

- Machine à graver
- Machine à insoler
- Cisaille
- Perceuse
- Plaques présensibilisées
- Révélateur
- Aérosols Electrolube



Cisaille G200-G300

Une équipe de techniciens à votre disposition

ZAC, 40, bd de Nesles - 77420 Champs-sur-Marne - Tél. : 64 68 23 37 - Fax : 64 68 29 75



# COMMUTATEUR SÉRIE + INTERFACE MINITEL

A force de vouloir exploiter

au maximum un «PC», il

s'avère que les ports

viennent à manquer bien

vite ! Nous ne traiterons ici

que des accès série afin

d'offrir sur un même COM :

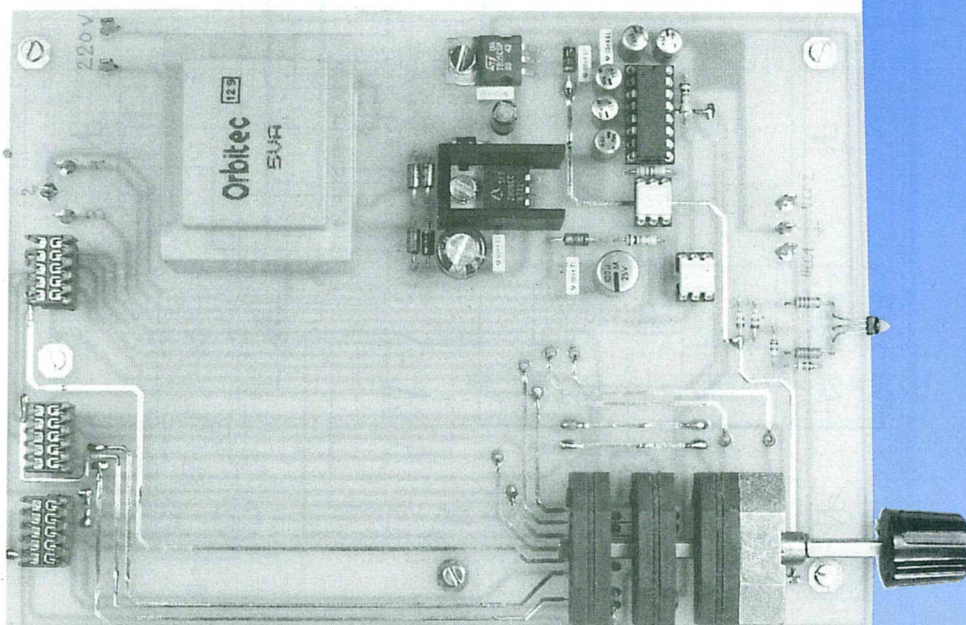
deux reports directs et une

liaison Minitel opto-isolée. Un simple commutateur trois positions permettra

donc de relier par exemple un traceur, un multimètre et un Minitel. De plus,

une distribution basse tension continue de 8V suivra les deux premiers reports

et sera disponible pour alimenter des accessoires quelconques.



Un nombre de machines ne disposent que d'une seule prise RS232, et il n'est pas toujours possible d'ajouter une carte d'extension (ordinateurs portables par exemple). La manipulation fréquente des câbles - outre être exaspérante - fait courir de grands risques à ces prises souvent fragiles car directement soudées sur circuit imprimé.

En 1988 (ERP n° 492) nous avons décrit une interface Minitel PC opto-isolée ainsi qu'une commutation à relais offrant un renvoi de la RS232. L'auteur utilise d'ailleurs toujours ce système pour relier une de ses machines entre Minitel et table traçante.

En 1992 (ERP n° 530), une autre petite carte interface Minitel réalisée autour d'un MAX232 était proposée à l'occasion de la naissance du 3615 ERP. Cette dernière (dont les abonnés avaient pu découvrir en encart le circuit imprimé prêt à l'emploi) ne comportait toutefois pas de commutation vers un quelconque report.

Nous avons donc choisi de mettre à jour ce montage en lui adjoignant

cette fois deux extensions et une alimentation basse tension pouvant se raccorder à un modem, un multimètre ou tout autre élément disposant d'un port série.

## SCHÉMA

Le schéma présenté **figure 1** exige peu de commentaires. On remarquera toutefois que les accès série (PC, reports 1 et 2) sont fait sur connecteurs et non directement sur DB9. Il y a deux raisons à cela : la première est liée à la fixation mécanique de ces prises. Un montage solide (vissé sur le boîtier) et une petite nappe terminée par un connecteur éviteront toute contrainte et favoriseront un démontage aisé. La seconde raison est qu'il sera possible à chacun d'opter pour de la DB9 ou DB25, au besoin de les mélanger, mais encore de faire l'économie de trois couples en arrivant directement par fils sur le boîtier.

Le commutateur SW1 est purement mécanique et comporte 12 circuits trois positions. Les huit signaux utiles

(la masse étant commune aux trois prises) sont intégralement transférés aux deux reports, alors que pour la section Minitel les bouclages classiques (DCD, DTR, DSR et RTS, CTS) sont automatiquement effectués par SW1. Seuls TXD et RXD seront donc confiés à IC1.

Le MAX232 avait été décrit en détail dans le numéro 530. Rappelons simplement que ce circuit comprend 4 buffers adaptateurs TTL/CMOS RS232 (nous n'en utiliserons que 2) et qu'il dispose d'un système d'inversion et de doublage permettant d'obtenir - à partir d'une mono tension de 5V, les +/- 10V nécessaires au «vrai» standard RS232.

Quatre condensateurs sont utiles pour cette transformation. Il s'agit de C6 à C9 dont on ne s'étonnera pas des polarités indiquées et qu'il faudra impérativement respecter pour un bon fonctionnement. L'inversion est simple : un condensateur est chargé sur Vcc puis retourné sur la charge. Le doublage quant à lui consiste - après charge d'un autre condensateur sur Vcc - à le



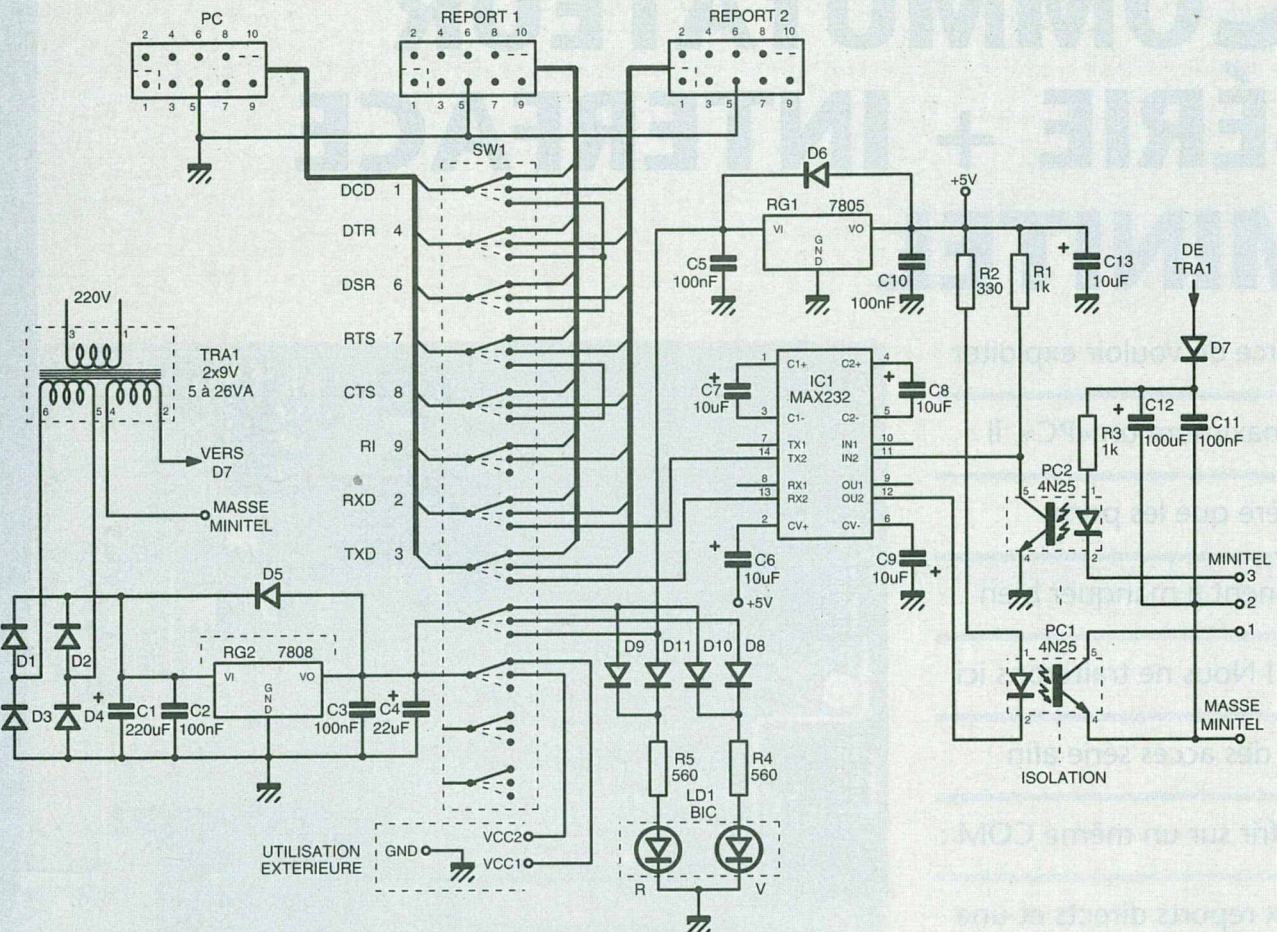


Figure 1 : schéma du commutateur série/Minitel.

mettre cette fois en série avec cette dernière. En conjuguant les deux principes au moyen d'une logique interne à 15 kHz, on obtient bien les +/- 10V espérés.

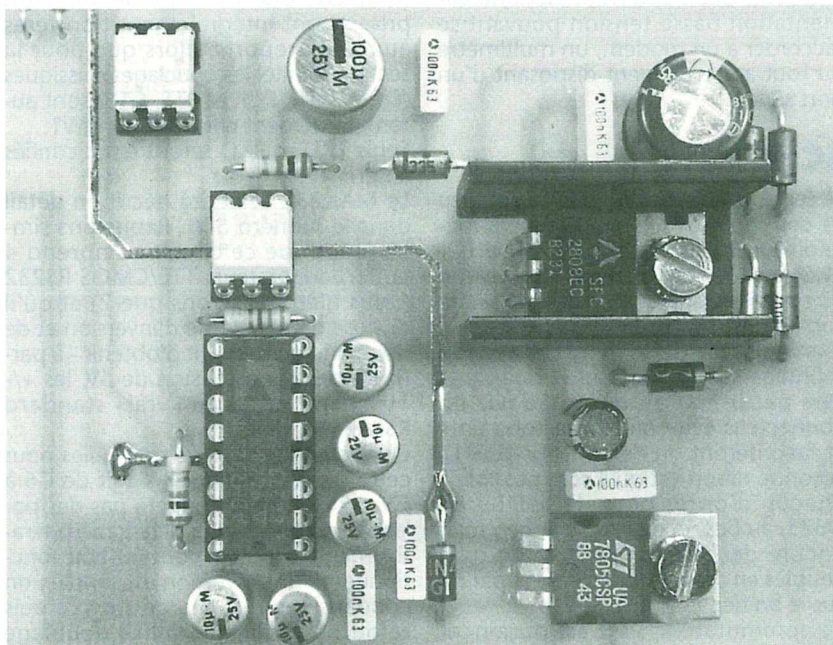
Deux cellules de SW1 se partagent la distribution d'alimentation 8V délivrée par RG2. Une seule aurait suffi mais ceci nous convenait mieux pour le tracé du circuit imprimé. VCC1 et

VCC2 suivront donc les affectations REPORT 1 et 2. Ces points seront disponibles sur cosses Faston.

En position Minitel, le +8V est confié à RG1 afin d'obtenir les 5V exigés par IC1. Les trois positions de SW1 seront identifiables par une LED bicolore commandée au moyen de 4 diodes : Report 1 orange, Report 2 vert, Minitel rouge.

La liaison Minitel / IC1 est assurée par les deux photocoupleurs PC1 et 2. Pour profiter pleinement de cette sécurité, il est indispensable que l'alimentation côté Minitel soit totalement indépendante du reste du montage. Pour ce faire, plusieurs solutions sont possibles : soit on utilise les 8V que l'on peut trouver en broche 5 de certains Minitel, soit on utilise un tout petit transfo si le modèle dont on dispose ne fournit pas cette tension, soit enfin on opte pour un transfo à deux enroulements secondaires, chacun étant dédié à l'une ou l'autre partie du montage. Cette troisième formule est intéressante, mais nous a quand même posé problèmes par le fait que - si on souhaitait pouvoir tirer 500 mA en VCC1 ou 2 - un transfo de 2 fois 9V, 10 ou 12 VA était nécessaire. Une astuce aurait consisté à profiter de SW1 pour séparer les secondaires en position Minitel et les mettre en parallèle pour Report 1 et 2. Ainsi, un 5VA ou 6VA pouvait suffire, mais nous avons abandonné l'idée quand nous avons commencé à implanter SW1...

La décision finale a donc consisté en une quadruple implantation pour TRA1, permettant de monter des modèles de 5 à 26 VA. Chacun fera ainsi à sa guise et adaptera cette section en fonction de ses exigences personnelles. Un petit transfo de 2 fois 6V, 3 ou 4 VA pourrait d'ailleurs suffire si VCC1 et 2 s'avéraient inutiles (pour peu que l'on supprime RG2).



Le MAX232 et son environnement.



## RÉALISATION

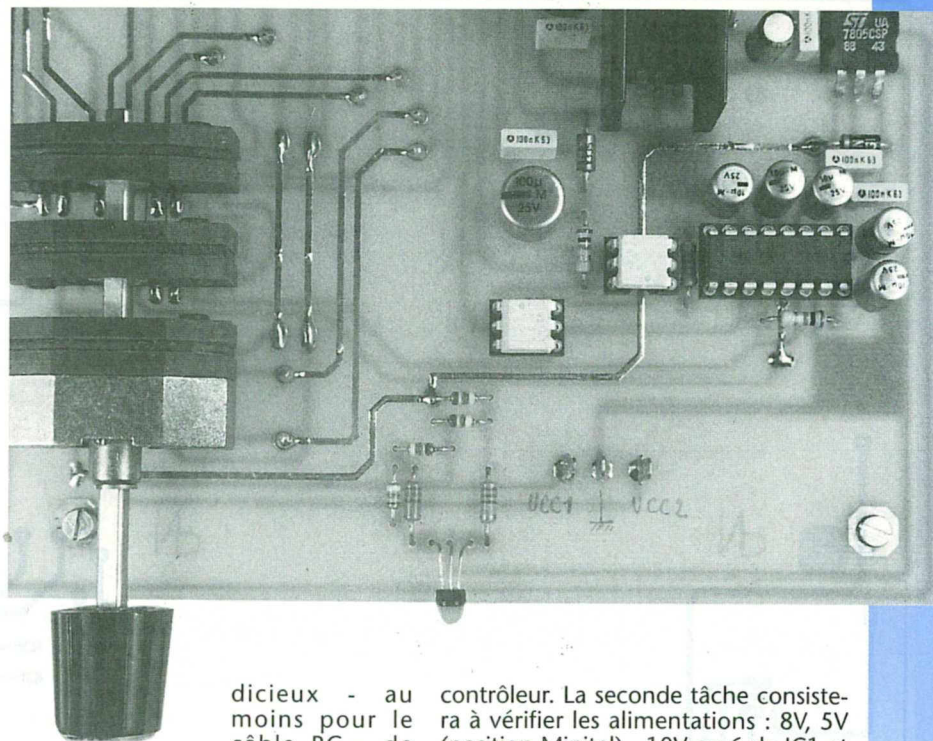
Malgré tous nos efforts, il nous a été impossible d'échapper au câblage en double face, comme le montre la figure 2.

Le choix d'un commutateur de qualité (ELMA) et le grand nombre de pistes à tirer excluait des liaisons par fils si on souhaitait une reproductibilité quasi garantie. Le plus délicat sera sans doute de placer correctement les traversées, notamment celles situées entre les gallettes de SW1.

Après mûre réflexion, il a été décidé d'abandonner les intercalaires que le constructeur suggère d'insérer entre deux gallettes et ce pour deux raisons. La première est qu'il eût fallu les limer afin de laisser place aux soudures des vias, et la seconde - plus importante - est qu'ils rendraient quasiment indémontable une cellule défectueuse. En procédant comme nous l'avons fait, on peut sortir le mécanisme (2 vis) et tirer l'axe par l'avant. Chaque cellule est alors indépendante, rendant ainsi un remplacement raisonnablement envisageable. On remarquera à ce sujet - par rapport à la maquette photographiée - une légère modification d'implantation d'un via, afin d'en éviter le démontage en cas d'extraction du mécanisme.

Le reste de la réalisation ne pose pas de problème particulier et le câblage des liaisons avec l'extérieur est laissé au gré de chacun.

L'auteur pense toutefois qu'il serait ju-



diceux - au moins pour le câble PC - de faire l'économie d'une paire de SUBD, ainsi que couper les broches 10 pour insérer des détrompeurs.

### MISE EN ROUTE

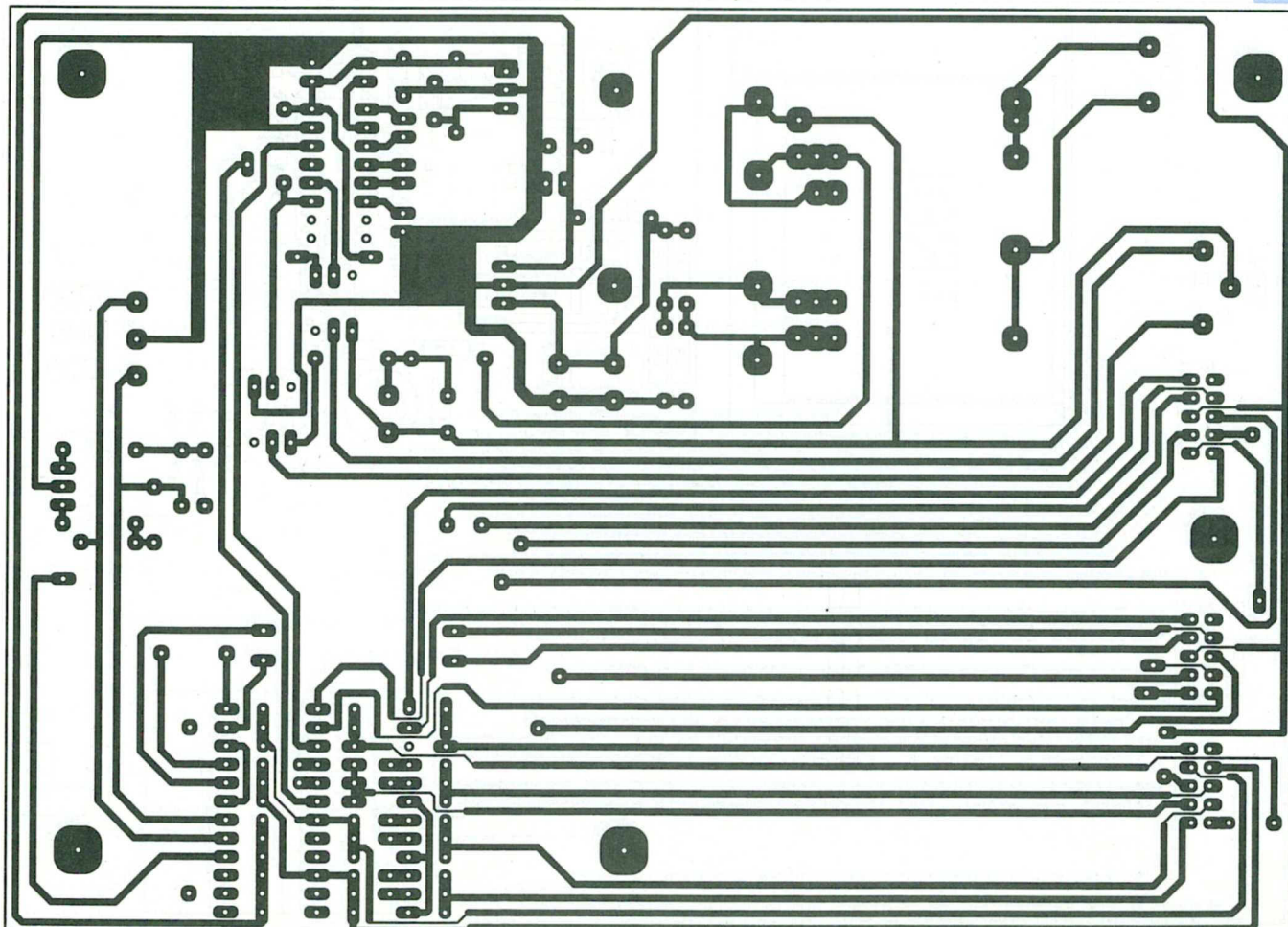
Avant tout raccordement, on procédera à une vérification complète des transits PC-Reports (liaisons comme éventuels court-circuits) avec un simple

contrôleur. La seconde tâche consistera à vérifier les alimentations : 8V, 5V (position Minitel), -10V en 6 de IC1 et +10V en 2 de ce dernier. Toutes ces tensions seront bien entendu à relever par rapport à la masse PC !

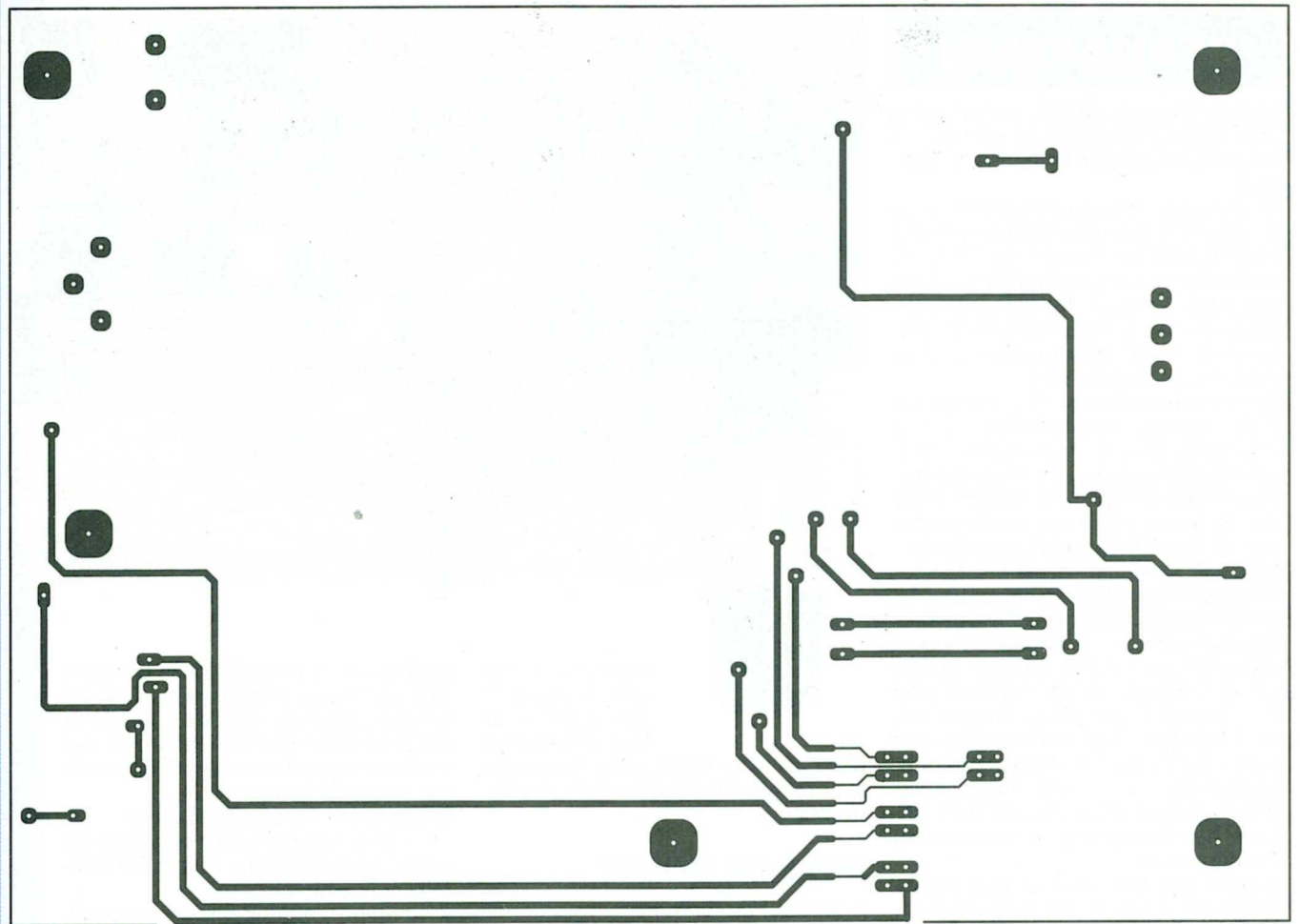
On peut ensuite procéder ainsi :

- 1 - mettre une résistance provisoire de 10 k $\Omega$  entre la broche 1 de la DIN Minitel et le + de C12,
- 2 - au repos, on doit mesurer approximativement -10V en 14 de IC1,
- 3 - faire un court-circuit entre 2 et 3 DIN Minitel. 14 de IC1 doit passer à +10V,

■ Figure 2a : CI côté soudures, attention certaines sont fines et passent entre des pastilles.

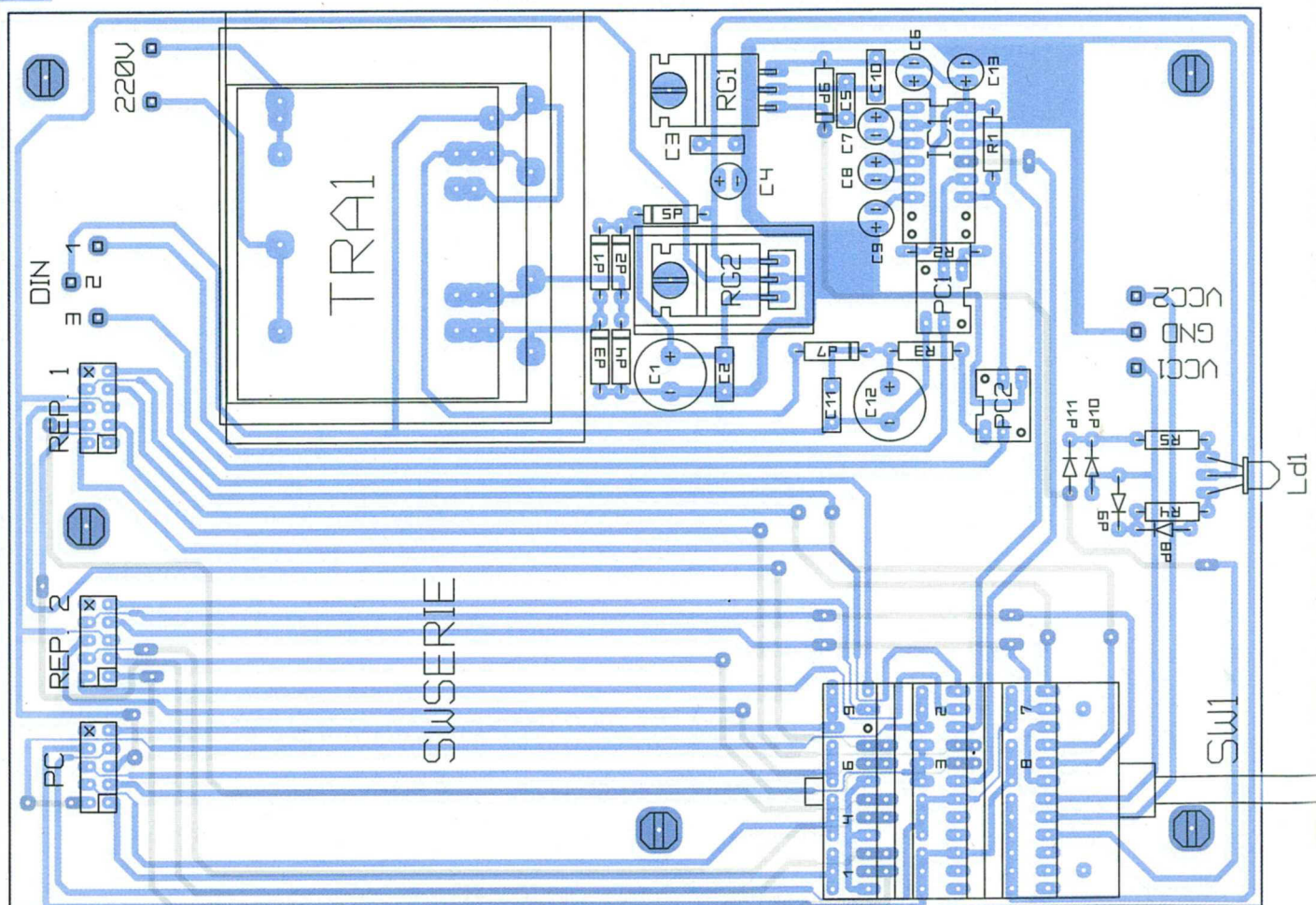






■ Figure 2b : côté composants.

■ Figure 2c : implantation, plusieurs modèles de transfo peuvent rentrer.





```

10 ' Programme TEST91.BAS * AC Soft 1991 *
20 '
30 TRR%=&H3F8:LSR%=&H3FD:MSR%=&H3FE ' Registres du 8250
40 OPEN "COM1:1200,E,7,1" AS #1:CLOSE #1 ' Init. interface serie
50 '
60 CLS:KEY OFF:T%=12:GOSUB 4000 ' Effacement ecran Minitel
70 PRINT "TEST de la LIAISON Minitel-PC":PRINT
80 RESTORE 90:FOR I%=1 TO 4:READ L$:PRINT I%:" ";L$:NEXT
90 DATA PC --> Minitel,Minitel --> PC,Opposition du Modem
100 DATA Fin des tests
110 PRINT:INPUT "NUMERO du TEST : ",N:IF N<1 OR N>4 THEN 60
120 ON N GOSUB 500,600,700,900
130 GOTO 60
140 '
500 CLS:PRINT "PC --> Minitel":PRINT
510 FOR T%=65 TO 90:PRINT CHR$(T%);:GOSUB 4000:NEXT:PRINT:PRINT
520 PRINT "L'ALPHABET DOIT ETRE AFFICHE SUR LE PC ET LE MINITEL ";
530 GOSUB 1000:RETURN
540 '
600 CLS:PRINT "Minitel --> PC":PRINT
610 PRINT "LES CARACTERES TAPES SUR LE MINITEL DOIVENT S'AFFICHER ";
620 PRINT "SUR L'ECRAN DU PC. Tapez 'S' sur le PC pour finir":PRINT
630 Q$=INKEY$:GOSUB 5000
640 IF R%<>255 THEN PRINT CHR$(R%);
650 IF Q$<>"S" THEN 630
660 GOSUB 1000:RETURN
670 '
700 CLS:PRINT "OPPOSITION DU MODEM":PRINT
710 RESTORE 720:FOR I%=1 TO 3:READ T%:GOSUB 4000:NEXT ' Opposition
720 DATA &h1B,&h39,&h6F
730 PRINT "LA LETTRE 'P' EN HAUT A DROITE DU MINITEL ";
740 PRINT "DOIT ETRE REMPLACEE PAR UN 'f':GOSUB 1000
750 RESTORE 760:FOR I%=1 TO 3:READ T%:GOSUB 4000:NEXT ' VIDEOTEXTE
760 DATA &h1B,&h39,&h7F
770 RETURN
780 '
900 CLS:KEY OFF:END
910 '
1000 PRINT " --> tapez une touche";
1010 Q$="":WHILE Q$="":Q$=INKEY$:WEND:RETURN
1020 '
4000 IF (INP(LSR%) AND 32)=0 THEN 4000 ELSE OUT TRR%,T% ' EMISSION
4010 RETURN
4020 '
5000 IF (INP(LSR%) AND 1)=0 THEN R%=255 ELSE R%=INP(TRR%) ' RECEPTION
5010 RETURN
5020 '
6000 ' *** Fin du listing ***

```

Figure 3 : logiciel de test basic.

4 - mesurer ensuite entre 1 et 2 Minitel. Au repos, on doit obtenir un niveau logique haut,  
5 - avec une pile de 9V entre masse PC et 13 de IC1, constater qu'avec + 9V en 13, 1 et 2 Minitel passe à l'état bas et qu'avec -9V en 13 (inverser la pile) on revient à l'état haut.

Il ne reste plus qu'à raccorder un PC et un Minitel au boîtier et lancer le petit programme basic «TEST91.BAS» visible figure 3 (téléchargeable sur le 3615 ERP) et procéder aux tests d'émission, réception et opposition du modem (en local).

Attention : en ligne 40 le programme initialise COM1. Si votre port est en COM2, pensez à corriger cette ligne (remplacer le 1 par un 2).

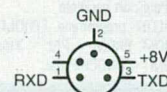
La figure 4 rappelle les brochages des

SUBD 9 et 25 points (sortie PC) et de la DIN Minitel. On notera qu'entre PC et boîtier le câble doit être «droit» (non croisé TXD/RXD). Il s'agit en effet d'un simple report vers REP0RT 1 et 2 : ces prises doivent être strictement identiques à celle(s) montée(s) d'origine sur le PC. Le croisement TXD/RXD pour la position Minitel est effectué en interne, sur le circuit imprimé. Ainsi, on pourra utiliser ses câbles habituels pour raccorder traceurs, COMM'net, etc.

## CONCLUSION

Les quelques heures de travail accordées à la construction de cette carte seront largement récupérées ensuite à l'utilisation, c'est évident. Nous nous

DIN MINITEL  
vue coté soudures



| SUBD 9b. |     | SUBD 25b. |
|----------|-----|-----------|
| 7 0      | RTS | 4         |
| 8 0      | CTS | 5         |
| 2 0      | RXD | 3         |
| 3 0      | TXD | 2         |
| 6 0      | DSR | 6         |
| 1 0      | DCD | 8         |
| 4 0      | DTR | 20        |
| 5 0      | GND | 7         |

Figure 4 : brochage des prises.

## NOMENCLATURE

### Résistances :

R1, R3 : 1 kΩ

R2 : 330 Ω

R4, R5 : 560 Ω

### Condensateurs :

C1 : 220 μF 25V

C2, C3, C5, C10, C11 : 100 nF

C4 : 22 μF 25V

C6 à C9, C13 : 10 μF 25V

C12 : 100 μF 25V

### Semi-conducteurs :

D1 à D7 : 1N4007

D8 à D11 : 1N4148

IC1 : MAX 232

Ld1 : LED bicolore 3 mm

RG1 : 7805

RG2 : 7808 + radiateur

PC1, PC2 : 4N25

### Divers :

TRA1 : transfo 2 x 9V, 5 à 26 VA

SW1 : mécanisme ELMA type 08 +

3 gallettes quadripolaires 3 voies non court-circuitantes + axe 75 mm

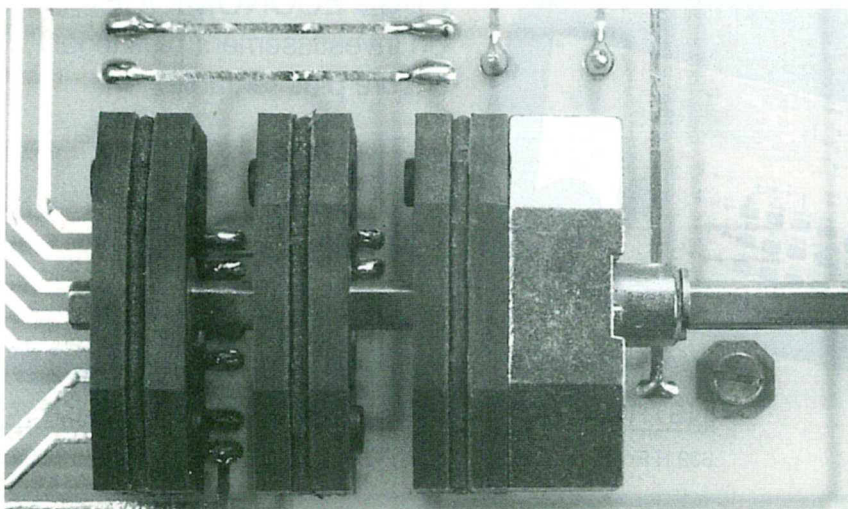
2 supports 6 broches, 1 support 16 broches

3 connecteurs double rangée droits de 10 broches

3 femelles pour dito

8 cosses Faston

Visserie, SUBD, câbles.



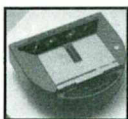
attaquerons prochainement à une commutation sur port parallèle, incluant en exclusivité des placements pour dongle.

Espérons que nos PC's sauront nous être reconnaissants de telles attentions !



## PROGRAMMATEUR UNIVERSEL

### ALL07 (sous PC)



Deux modèles disponibles :  
1° Avec la carte interne au PC  
2° Pour port parallèle  
Le ALL07 programme EPROM - EEPROM - PROM - PAL - Flash EPROM - MONOCHIP, etc.

## CONVERTISSEURS



**1° Pour programmeurs**  
Sur votre programmeur, possibilité de programme PGA, SOT, QFP, CCI  
**2° Pour Emulateurs et tests**  
Possibilité de convertir tout type de sonde en autre type, ou tout type de socket (PGA vers DIL)

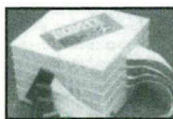
## ACQUISITION et TRAITEMENT de DONNÉES sur PC

- Cartes E/S
- Logiciel sous DOS et Windows
- Contrôle et présentation de données



## ROM-IT

### Emulateur d' EPROM



Modules pour EPROM de 2764 à 8 Mo  
Modules pour 1 à 8 EPROM.

## DEVELOPPEMENT de cartes à «Puce»

### Hardware

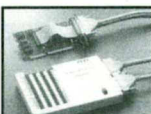
Lecteur, programmeur de cartes I<sup>2</sup>C BUS, pour toutes les versions de cartes.

### Software

Compilateur - Debugger C sous PC MDOS

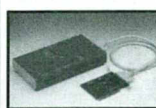
Nous disposons aussi des outils pour cartes PCMCIA

## PC Interface Protector



- Permet de brancher des cartes 8 et 16 bits sur les PC sans l'ouvrir
- Permet le test et la maintenance
- Protégé par fusibles

## PROGRAMMATEUR d'EPROM



Modèle DATAMAN : portatif  
Modèle EW701 copie par 1 Mo jusqu'à 1 Mo  
Modèle EW704 copie par 4 jusqu'à 1 Mo  
Modèle EW708 copie par 8 jusqu'à 1 Mo  
Modèle SEP84AE copie par 1 jusqu'à 8 Mo  
Modèle SEP84AE copie par 4 jusqu'à 8 Mo  
Modèle EPP1 : port série 1 Mo  
Modèle EPP2 : port série 4 Mo  
Modèle PGM : PIC 16xxx

## ANALYSEUR LOGIQUE (carte)



### LA 12100

24 voies jusqu'à 100 MHz

### LA 32200

32 voies jusqu'à 200 MHz

### LA 32400

32 voies jusqu'à 400 MHz

## OSCILLOSCOPE sur PC



**Handyprobe (1KHz):**  
Oscilloscope + Voltmètre  
+ Analyseur de spectre  
+ Enregistreur

**Handyscope (40KHz):**  
Oscilloscope + Voltmètre  
+ Analyseur de spectre  
+ Enregistreur

**TP208 (20 MHz) - HS508 (50 MHz)**

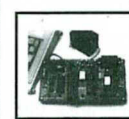
Oscilloscope + Voltmètre + Analyseur de spectre + Enregistreur

## I<sup>2</sup>C ACCESS MONITOR



- Mode autonome
- Mode terminal
- Trace temps réel 100 Kbits
- Supporte tous adressage
- Affichage de tous les événements

## CARTE D'APPLICATION



Modèle pour 80C196KB  
Modèle pour Z180  
Modèle pour 80188  
Modèle pour 80C552  
Modèle pour 68HC11  
Modèle pour 68HC16  
Modèle pour 80535  
Modèle pour 80351/52

EMULATEUR  
•  
COMPILATEUR  
•  
CARTES d'application  
•  
SIMULATEUR  
•  
ASSEMBLEURS  
•

### POUR :

8031/51

8751/52

87xxx

68HC11

68HC16

6800

6809

68xxx

6502

65816

6805

68705

68HC05

Z80

Z180

H8/300

H8/500

TMSxxx

PAL GAL-FPLA

etc ...

UNIVERSAL  
DEVELOPERS

B.P. 67 93800 Epinay Sur Seine - Tél. (1) 48 41 80 36 - Fax : (1) 48 41 02 23



UNIVERSAL  
DEVELOPERS

# UNAOHM

## MESUREUR DE CHAMP PANORAMIQUE TERRESTRE ET SATELLITE



## MCP 915 SAT

### PROFITEZ DES TROIS PLUS

### PLUS DE POSSIBILITÉS

- De 46 à 2 100 MHz sans trous.
- Mesures adaptées au standard L.
- Analyse de spectre instantanée.
- Filtres d'analyse 100 KHz, 1 MHz, 9 MHz.
- Dynamique d'écran 30 dB.
- Echelle linéaire en dB.

### PLUS ÉCONOMIQUE

Un investissement plus léger encore plus rentable.

### PLUS LÉGER

50% plus léger qu'un modèle habituel

SYNTHES  
INSTRUMENTS



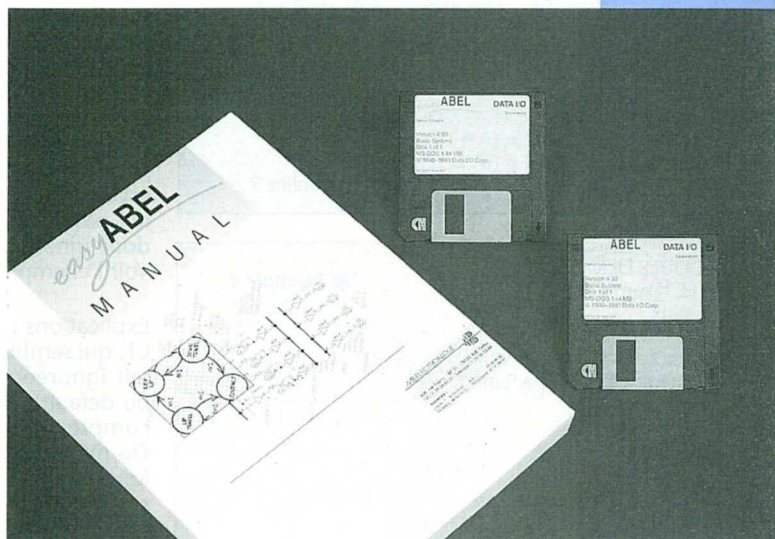
UNAOHM  
FRANCE

339 H Route de Valparc - 74330 POISY - Tél. 50 22 31 42 - Fax 50 22 09 78



# ABEL ET LES TABLES DE VÉRITÉ

Les Tables de Vérité (Truth Tables) sont une des méthodes de description logique qu'offre le langage Abel. Elles représentent une méthode simple et efficace, applicable à de nombreuses situations faisant appel à de la logique combinatoire. Cependant, leur usage, qui peut sembler évident, demande en fait au



concepteur d'en avoir bien assimilé le principe. Ayant dû répondre à beaucoup de questions d'utilisateurs concernant cette méthode, il nous a semblé utile d'en décrire pas-à-pas l'utilisation. Les exemples listés sont bien entendu compilables sur les différentes moutures du compilateur ABEL, depuis la version easyABEL décrite dans cette revue (n° 567), jusqu'à l'environnement Synario pour les FPGAs / CPLDs.

## PRINCIPE

Le principe de base d'une Table de Vérité est de construire une liste exhaustive des combinaisons d'entrées pour lesquelles chaque sortie devient active. Les termes de cette définition sont importants : nous allons voir que les implications sont nombreuses.

### ● Syntaxe de base - Exemples simples

Pour une description syntaxique exhaustive, vous pourrez vous reporter au Manuel de Référence du langage ABEL, mais les exemples qui suivent sont assez clairs. Vous vous reporterez également avec profit à l'article déjà paru. Dans l'exemple 1, les lignes L1 et L2 constituent le « ON-set » (ensemble des conditions d'activation de la sortie). Comme l'équation obtenue le confirme, les lignes L3 et L4 sont ignorées car Out est de type défaut (donc '0' pour les cas non spécifiés). Par contre, l'exemple 2 diffère du premier par Out qui est de type 'com, DC'. Dans ce cas, les lignes L3 et L4 consti-

```
MODULE DEMO1
TITLE 'Exemple 1'
« Inputs
  A, B, C pin;
« Output
  Out pin istype 'com';
Truth Table
( [A, B, C] -> Out )
  [0, 1, 0] -> 1; // L1
  [1, 1, 1] -> 1; // L2
  [0, 0, 1] -> 0; // L3
  [1, 0, 0] -> 0; // L4
END
// Equation Réduite résultat :
// Out = (!A & B & !C) # (A & B & C);
```

#### ■ Exemple 1

tuent le « OFF-set » et les autres cas sont don't care (DC) c'est-à-dire 0 ou 1 suivant les besoins de l'optimisation. L'équation qui en résulte, on le voit, est très simplifiée ! Une instruction « @DCSET » aurait eu le même effet que de déclarer Out de type « dc ». L'emploi de @DCSET doit être réfléchi dans le cas où la table spécifie plusieurs sorties : toutes seront affectées par la réduction.

```
MODULE DEMO1
TITLE 'Exemple 2'
« Inputs
  A, B, C pin;
« Output
  Out pin istype 'com, dc';
Truth Table
( [A, B, C] -> Out )
  [0, 1, 0] -> 1; // L1
  [1, 1, 1] -> 1; // L2
  [0, 0, 1] -> 0; // L3
  [1, 0, 0] -> 0; // L4
END
// Equation réduite résultat :
// Out = (B);
```

#### ■ Exemple 2

### ● Influence de la polarité

Nous allons voir que la polarité de la sortie (active à 1 ou à 0) a une influence importante. Ici, Out1 et Out2 conduisent à deux résultats identiques. Dans le cas de !Out1, le « ON-set » correspond aux valeurs « 0 » : la troisième ligne est ignorée. Conclusion : pour les signaux de pola-



## MODULE DEMO2

## TITLE 'Exemple 3'

## ■ Exemple 3

« Inputs

A, B, C pin;

« Output

Out1 pin istype 'com, neg';

Out2 pin istype 'com, neg';

Out3 pin istype 'com, neg'; // BEWARE

Truth Table

|   |     |    |    |    |                     |
|---|-----|----|----|----|---------------------|
| ( | [A, | B, | C] | -> | [!Out1, Out2, Out3] |
|   | [0, | 0, | 1] | -> | [ 0, 1, 0 ]; //L1   |
|   | [0, | 1, | 1] | -> | [ 0, 1, 0 ]; //L2   |
|   | [1, | 1, | 0] | -> | [ 1, 0, 1 ]; //L3   |

END

// Equations réduites :

// !Out1 = !Out2 = (A # !C);

// ou : Out1 = Out2 = (IA &amp; C);

// MAIS Out3 = (A &amp; B &amp; !C); ce que vous voulez ?

## MODULE DEMO3

## TITLE 'Exemple 4'

## ■ Exemple 4

« Inputs

A, B, C pin;

« Output

Out pin istype 'com';

« Equivalence

X = .X.;

Truth Table

|   |     |    |    |    |                         |
|---|-----|----|----|----|-------------------------|
| ( | [A, | B, | C] | -> | Out                     |
|   | [0, | 0, | 1] | -> | 0; //L1 (ignorée)       |
|   | [0, | 1, | 0] | -> | 1; //L2                 |
|   | [1, | X, | X] | -> | 1; //L3                 |
|   | [0, | 0, | 1] | -> | 1; //L4 incompatible L1 |
|   | [1, | 1, | 0] | -> | 0; //L5 incompatible L3 |

END

// Resultat : Out = A # (B &amp; !C) # (!B &amp; C)

## MODULE DEMO5

## TITLE 'Exemple 5'

## ■ Exemple 5

« Inputs

A, B, C pin;

« Output

Out pin istype 'com, pos';

Truth Table

|   |     |    |    |    |                          |
|---|-----|----|----|----|--------------------------|
| ( | [A, | B, | C] | -> | Out                      |
|   | [0, | 0, | 1] | -> | 0;                       |
|   | [0, | 1, | 0] | -> | 0;                       |
|   | [1, | 0, | 0] | -> | 0;                       |
|   | [0, | 0, | 0] | -> | 1; //changes everything! |

END

Without line L4 :

!Out=(A &amp; !B &amp; !C)# (IA &amp; B &amp; !C)# (IA &amp; !B &amp; C);

WITH L4 : Out = (!A &amp; !B &amp; !C);

## MODULE DEMO6

## TITLE 'Exemple 6'

## ■ Exemple 6

« INPUTS

A, B, C PIN;

« OUTPUT

OUT PIN ISTYPE 'COM';

« EQUIVALENCE

X = .X.;

TRUTH TABLE

|   |     |    |    |    |     |
|---|-----|----|----|----|-----|
| ( | [A, | B, | C] | -> | OUT |
|   | [0, | 0, | 0] | -> | 0;  |
|   | [0, | 0, | 1] | -> | X;  |
|   | [0, | 1, | 0] | -> | 1;  |
|   | [0, | 1, | 1] | -> | X;  |
|   | [1, | X, | X] | -> | X;  |

END

// AS IS : OUT = (IA &amp; B &amp; !C);

// WITH ISTYPE 'COM,DC' : OUT = (B);

## ● Utilisation de « .X. » dans les conditions

Les Don't Care que l'on peut utiliser dans la partie gauche des Tables de Vérité ne doivent pas être confondus avec les états « DC » servant à optimiser les équations. Les .X. ne servent qu'à regrouper plusieurs lignes de conditions en une seule, c'est une facilité d'écriture.

Caveat : Il faut utiliser avec précaution les .X. dans la mesure où l'on peut arriver à des conditions ambiguës car se chevauchant et incompatibles. Ce type d'incohérence n'est pas détecté ni reporté par le compilateur. La raison en est simple : l'une des assignations ne fait pas partie du « ON-set » et elle est donc ignorée.

Voir l'exemple 4 :

Explications :

L1, qui semble en conflit avec L4 est en fait ignorée (Out de polarité positive ou default), donc L4 seule est prise en compte, sans rapport d'erreur.

De même, L5 intersecte L3, mais est ignorée car ne fait pas partie du « ON-set ».

Donc, seules L2, L3 et L4 sont prises en compte, ce qui conduit au résultat mentionné, sans qu'aucune erreur ne soit générée.

Il est donc très important de vérifier la cohérence de ce que l'on écrit, car des conflits « visibles » dans les Tables n'en sont en général pas du point de vue du compilateur.

## ● Utilisation de .X. dans les assignations

La syntaxe autorise d'employer « .X. » comme valeur de sortie. Dans ce cas, il semble que le compilateur ignore alors la ligne, sans autre effet.

Dans tous les cas, ce n'est pas la méthode pour spécifier des états « don't care » optimisables automatiquement pour simplifier les équations obtenues. L'exemple 2, lui, montre comment spécifier ce type d'optimisation.

L'exemple 6 prouve que les lignes du type « -> .X. » ne sont pas optimisées si « DC » ou @DCSET ne sont pas spécifiés. Et dans ce dernier cas, elles ne servent à rien.

Elles semblent donc être d'aucune utilité, sauf peut-être pour documenter des conditions pour lesquelles la valeur de la sortie est réellement sans importance.

## ● Cas spécial où le « ON-set » est vide

Il est rare que l'ensemble d'activation (« ON-set ») soit vide, mais ceci peut présenter un intérêt. Dans ce cas, le comportement du compilateur nous semble peu intuitif, aussi est-il important de comprendre de quoi il retourne. Voyons l'exemple :

Le résultat est un peu inattendu. On pense obtenir Out=0 puisque nous n'avons que des conditions où Out est nul, et que sa polarité est POS (ou défaut). Il n'en est rien !

Ce cas peut se présenter lorsque plusieurs sorties sont assignées dans la

table, et que l'on souhaite « inactiver » une sortie pour une raison ou une autre.

Résultat : en l'absence de la ligne L4, la sortie vaut zéro uniquement pour les trois cas listés ! Pour les cinq (8-3) autres possibilités, Out vaut 1 même si il est de type POS ou DC !

Par contre, si la ligne L4 est présente, le « ON-set » est non vide, et l'équation obtenue est Out = (!A & !B & !C); ce qui redevient tout-à-fait normal.

## CAS DE LA LOGIQUE SYNCHRONES

Il est possible de déclarer des sorties de type « registre » plutôt que combinatoires.

Dans ce cas, la syntaxe change légèrement. L'assignation se fait par « :> » au lieu de « -> ».

Tout ce qui précède s'applique. Une bacule est simplement insérée entre le signal et la sortie.

## EN RÉSUMÉ

Les combinaisons de type « OFF-set » sont nécessaires lorsque la Table construit plusieurs sorties car elles ne sont pas activées toutes en même temps.

Il est important de se souvenir que les combinaisons de type « OFF-set » sont ignorées (cas par défaut), sauf si la sortie est déclarée de type « DC » (ou si l'instruction @dcset est active). Dans ce cas, un ensemble « DC-set » est construit à l'intérieur duquel les sorties se voient assigner des états propres à simplifier la logique générée.

Si les sorties ne sont pas de type « dc » et que @dcset n'est pas utilisé, alors on peut considérer chaque sortie une-à-une et ignorer les combinaisons ou elle n'est pas active.

.X. utilisé à droite de l'assignation n'a aucun effet d'optimisation par lui-même.

Lorsque la table spécifie plusieurs sorties de types différents, évitez @DCSET qui affectera toutes les sorties. Utilisez plutôt « istype '....DC' » pour chaque concernée.

ATTENTION au cas où l'ensemble d'activation (« ON-set ») est vide !

En conclusion générale, ne vous fiez pas à une impression visuelle ou à l'intuition pour analyser ou construire une Table de Vérité, malgré son apparente simplicité. La seule « interprétation » qui fasse foi est celle du compilateur ! C'est lui qui mènera au fichier Jedec... Présentez vos Tables de façon la plus claire possible, évitez les effets de bord, et documentez-les à l'aide de commentaires judicieux. Enfin, un « coup d'œil » aux équations réduites générées est une bonne pratique et permet de lever un doute éventuel ou détecter une anomalie.

Nous espérons que ces quelques lignes vous aideront à tirer le meilleur parti de la puissance du langage Abel, et en particulier de cette méthode très efficace que sont les Tables de Vérité.

ALSE Bertrand CUZEAU

rité négative, il faut faire attention de spécifier « 1 » pour l'état actif si la sortie apparaît sans « ! » —point d'exclamation—, et « 0 » si la sortie apparaît complémentée.

La présentation conseillée est celle de Out1. Pour Out3, la ligne utile est L3, L1 et L2 ont été ignorées.



# LE «SNIFFER» OU RENIFLEUR EM LARGE BANDE

La pratique de l'électronique dans le

domaine des hautes et très hautes

fréquences impose un minimum

d'appareillage de mesure voire

d'outils simples d'investigation.

Le petit appareil baptisé renifleur EM

que nous vous proposons fait partie de la

dernière catégorie. Il permettra la

simplification de la mise au point des

maquettes HF en détectant les défauts,

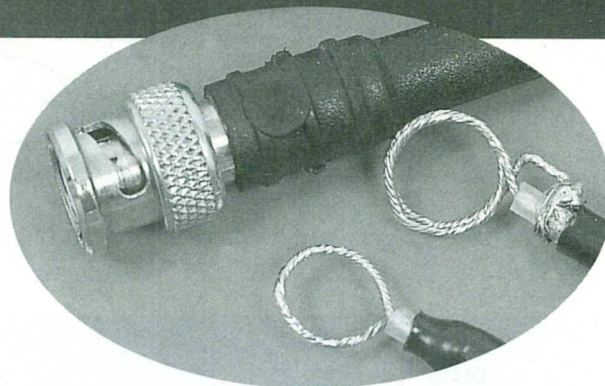
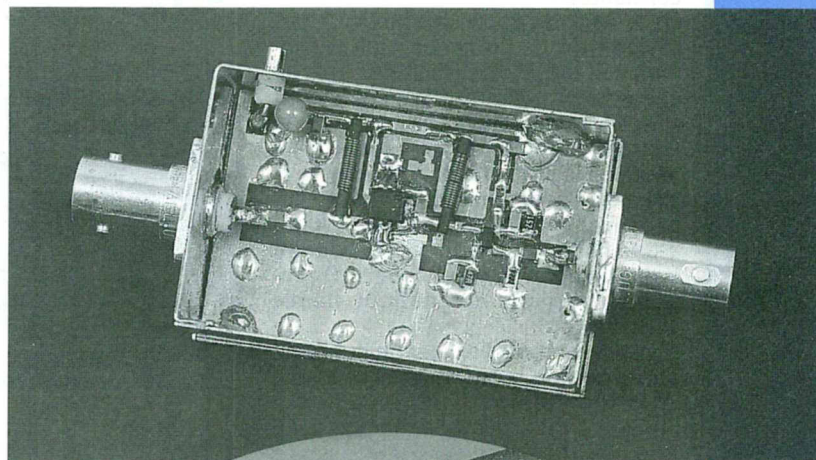
mauvais découplages ou fuites de blindage, en

vérifiant les accords par couplage, etc. et ce dans une très large bande jusqu'à

1 GHz. A l'heure où l'on parle beaucoup de compatibilité électromagnétique, il

autoriserait sinon une mesure précise des champs rayonnés, du moins la localisation

des points chauds avec appréciation de l'ordre de grandeur.



## RAPPELS

### ● Le champ électromagnétique

Deux conducteurs soumis à une différence de potentiel engendrent un champ électrique  $E$ . Ce champ est proportionnel à la valeur de la différence de potentiel divisée par la distance séparant les deux conducteurs (figure 1).

Un champ magnétique ( $H$ ) est présent autour d'un conducteur véhiculant un courant et est proportionnel à la valeur de ce courant divisé par la distance à laquelle se situe le conducteur (figure 2).

Lorsqu'un conducteur est parcouru par un courant alternatif, il donne naissance à un rayonnement électromagnétique. Ce rayonnement est composé d'un champ électrique et d'un champ magnétique dont les directions sont orthogonales (figure 3). La vitesse de propagation de ces champs dépend du milieu de propagation. Dans l'air, milieu de conductivité nulle en première approximation donc diélectrique pur, elle est égale à la vitesse de la lumière, soit  $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s} = 1/\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}$ .

A l'inverse, un conducteur soumis à un champ électromagnétique devient le siège d'une énergie électrique, propriété qui sera utilisée par les sondes de prélèvement de notre renifleur EM.

### ● Impédance d'onde ou de champ

Le rapport entre le champ électrique ( $E$ ) et le champ magnétique ( $H$ ) est appelé l'impédance d'onde ou de champ. Cette impédance dépend du milieu de propagation et de la distance  $d$  séparant les éléments rayonnants du point de préhension du champ E.M. Le graphique de la figure 4 représente les différentes valeurs de l'impédance d'onde en fonction de cette distance. Le graphe montre distinctement deux régions : l'une où l'impédance du champ est variable et l'autre où l'impédance est constante. Cette dernière région appelée région de champs cou-

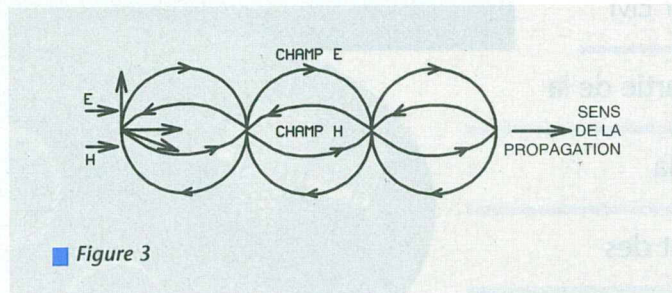
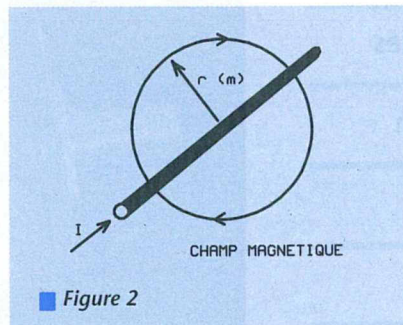
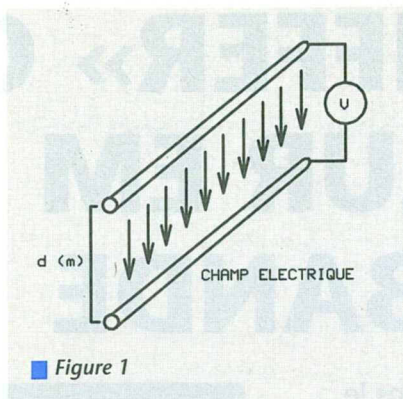


plés ou champ lointain a pour impédance celle du vide, soit :  
 $Z_0 = \sqrt{\mu_0/\epsilon_0} = 120 \pi \approx 377 \text{ ohms}$   
 où  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$   
 et  $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$  respectivement perméabilité magnétique et permittivité diélectrique du vide.

La position médiane sur l'axe des distances est normalisée à  $\lambda / 2\pi$  ou approximativement  $1/6^\circ$  de la longueur d'onde  $\lambda = c/f$ . Cette région est appelée la région de transition entre le champ proche (d'impédance variable) et le champ lointain (d'impédance constante).

Dans la région du champ proche, deux cas peuvent se présenter : soit prédominance du champ électrique soit du champ magnétique. L'impédance est fonction des caractéristiques de la source. Un élément rayonnant une haute tension et un faible courant produira un champ électrique (haute impédance) alors qu'un élément soumis à une faible tension mais un courant important (par exemple une self) produira un champ magnétique (faible impédance).

Il peut néanmoins exister un cas particulier lorsque la structure rayonnante



approche l'impédance de 377 ohms : il y a «adaptation» entre la source et le milieu.

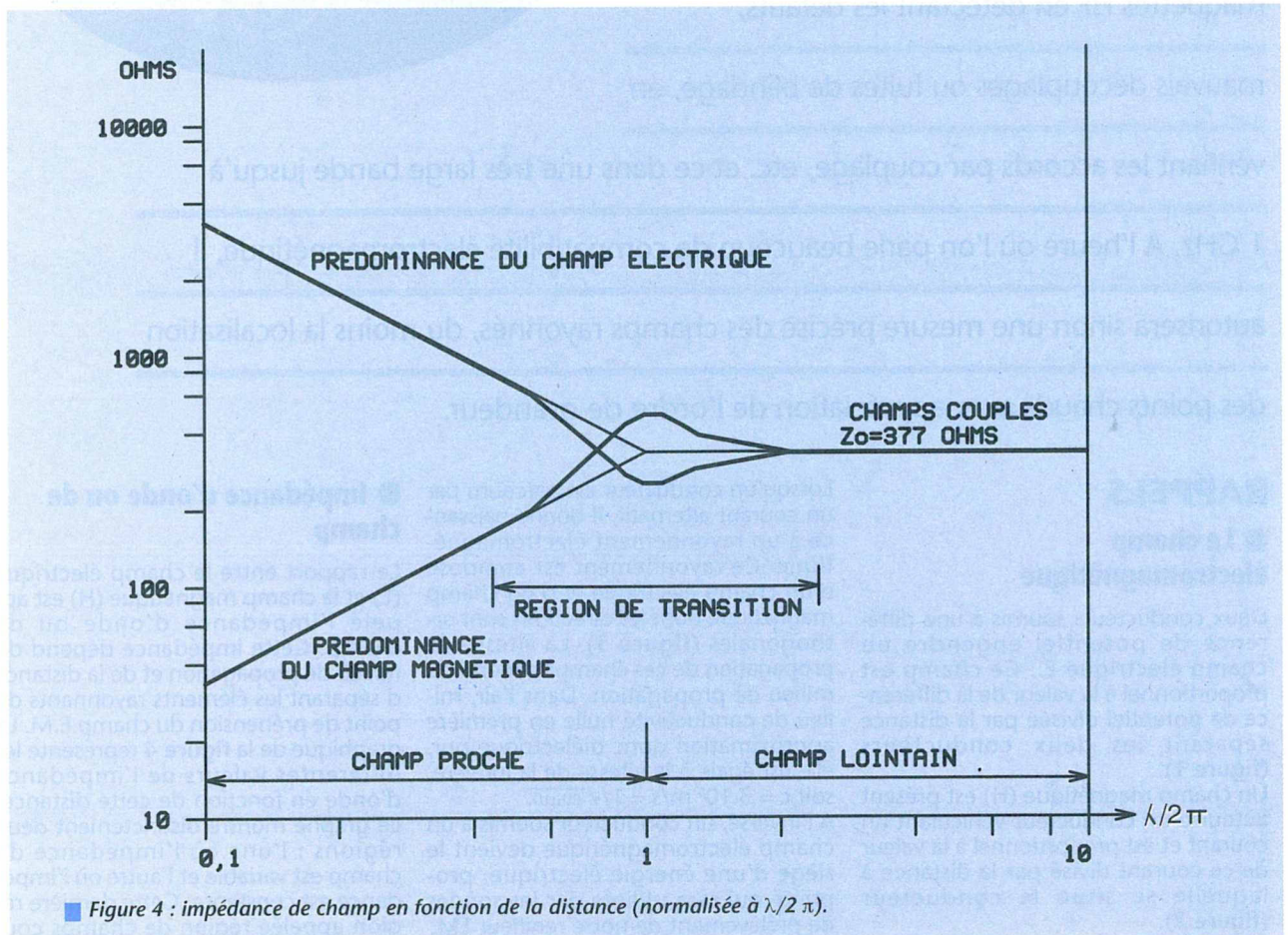
On ne peut parler d'ondes planes, et encore ne le sont-elles jamais réellement, qu'en champ lointain et pour autant que la source soit ponctuelle vue de la distance d'analyse.

## LES SONDES

On comprend alors, en rapport avec les variations d'impédance des sources, pourquoi l'on doit disposer de différentes sondes selon la longueur d'onde et la prédominance du champ magnétique ou électrique. Dans un cas, la sonde sera constituée d'une boucle (pour le champ H) et dans le second cas, elle sera formée d'un brin (pour le champ E). Le diamètre de la boucle et la longueur du brin seront évidemment fonction de la fréquence du champ électromagnétique, ce qui explique la nécessité de fabriquer différentes sondes si l'on souhaite couvrir une bande de fréquences importante (typiquement 30 MHz-1 GHz pour la CEM en première approche).

## LES AMPLIFICATEURS

Afin d'amener l'amplitude des signaux prélevés à une valeur pouvant convenir à l'étage d'entrée d'un appareil de mesure, par exemple, d'un fréquence-





mètre ou un milliwattmètre, il est nécessaire d'utiliser des amplificateurs. Ceux-ci procureront un gain respectif de 10dB et de 35dB et pourront être cascades, module 35 dB en tête dans ce dernier cas.

Le premier d'entre eux est représenté en figure 5. Il utilise un MAV11 qui apporte un gain maximal de 12,5dB, gain réglable à 10dB par la résistance ajustable de 47 ohms. Alimenté sous +5,6V, RV1 devra être ajustée afin d'obtenir une consommation maximale de 55mA à 60mA. Ce composant fonctionne jusqu'à une fréquence de 1,5GHz.

Ses impédances d'entrée et de sortie sont fixées à 50 ohms. Ses broches d'entrée et de sortie sont chargées par des lignes 50 ohms réalisées sur le circuit imprimé (micro strip line). Les condensateurs de couplage de 1nF sont nécessaires afin de bloquer la composante continue du signal. L'alimentation du circuit s'effectue au travers d'une self d'arrêt confectionnée sur un bâtonnet de ferrite (large bande, matériau 4B1 Philips) à l'aide d'une vingtaine de spires de fil émaillé de 2/10 à 3/10 de mm..

Le second amplificateur apportant un gain plus important, il a fallu tenir compte du facteur de bruit des composants utilisés. Son schéma est donné en figure 6.

Le transistor d'entrée est de type NE25139, équivalent NEC CMS du défunt CF300 Telefunken. C'est un transistor FET double porte As Ga, pouvant procurer un gain de 20dB jusqu'à 1 GHz avec un facteur de bruit de 1,1dB. Il est tout spécialement désigné pour être utilisé comme mélangeur ou amplificateur faible bruit. Il peut également remplacer les transistors MESFET simple porte en connectant sa broche G2 à sa broche S (source). On obtient ainsi un gain en général plus important qu'en utilisant les transistors FET courants.

Caractéristiques électriques du NE25139:

- figure de bruit à  $V_{ds} = 5V$ ,  $V_{g2s} = 1V$ ,  $I_d = 10mA$ ,  $f = 900MHz$  :  $F = 1,1dB$  typique

- gain en puissance à  $V_{ds} = 5V$ ,  $V_{g2s} = 1V$ ,  $I_d = 10mA$ ,  $f = 900MHz$  :  $G_{max} = 20dB$  typique

Le schéma de principe de l'amplificateur est donné en figure 6. Le NE25139 reçoit le signal sur sa porte 1 par l'intermédiaire d'une capacité de 1nF. Sa porte 2 est polarisée par les résistances de 3,9 kohms et 1,5 kohms (R1 et R3) qui l'amène à un potentiel de +1,5V (soit  $V_{G2S} = 1V$ ). Un courant de 10mA circule alors par le drain de T1 et  $V_{G1S} = -0,5V$ .

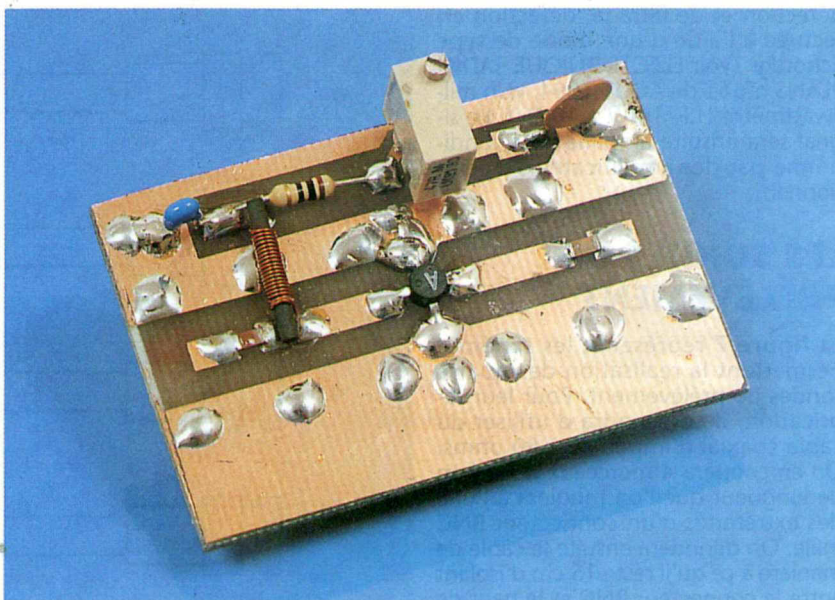
Le signal est ensuite amené à l'entrée de IC2, de type  $\mu PC1678G$ . C'est un circuit monolithique destiné à fonctionner dans les bandes HF et UHF jusqu'à 1,9GHz et procurant un gain typique de 23dB sous 50  $\Omega$  à 500 MHz.

Caractéristiques électriques :

- courant consommé sans signal d'entrée : 49mA typique

- gain en puissance à  $f = 0,5GHz$  : 23dB typique

- fréquence de coupure du gain à -3dB : 1,9GHz typique



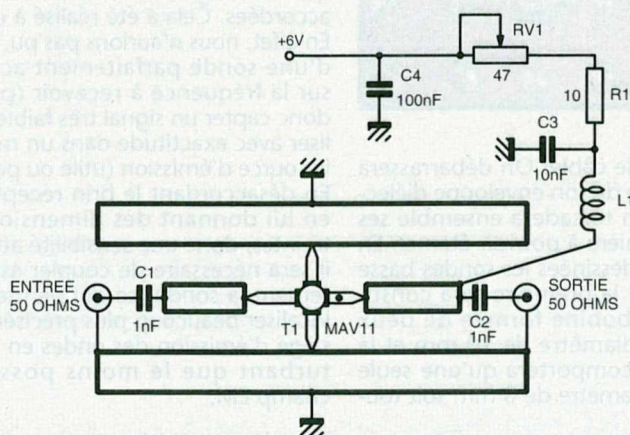
- figure de bruit à  $f = 0,5GHz$  : 6dB typique

- tension d'alimentation : +5V

La sortie de IC1 est chargée par une ligne d'impédance 50 ohms. La sortie du signal s'effectue via une capacité d'isolation de 1nF.

Signalons, comme nous l'avons dit plus haut, que la sortie de ces amplificateurs pourra être raccordée à l'en-

trée d'un fréquencemètre ou de tout autre appareil par exemple un analyseur de spectre ou un récepteur panoramique (voir scanner ERP). On pourra également réaliser un petit montage qui permettra la lecture de l'importance du champ sur un galvanomètre. Pour cela, il conviendra de fabriquer un petit montage annexe. Ce dernier devra comporter en tête un circuit de





détection et de filtrage, détection effectuée à l'aide d'une diode de type Schottky (voir ELECTRONIQUE RADIO PLANS n°561 de AOÛT 1994, «Un milliwattmètre H.F. 1mW à 10W»). Le signal sera ensuite amplifié puis conditionné par des amplificateurs opérationnels.

## LES SONDES DE PRÉLÈVEMENT

La figure 7 représente les schémas permettant la réalisation des quatre sondes de prélèvement. Pour leur fabrication, il conviendra d'utiliser du câble coaxial d'impédance 50 ohms. On en coupera 4 morceaux de 30 cm de longueur que l'on munira à l'une des extrémités d'un connecteur BNC mâle. On dénudera ensuite le câble de manière à ce qu'il reste 15 cm d'isolant entre le connecteur BNC et le haut de la sonde. Il faudra ensuite couper le blindage en en laissant 1 cm que l'on

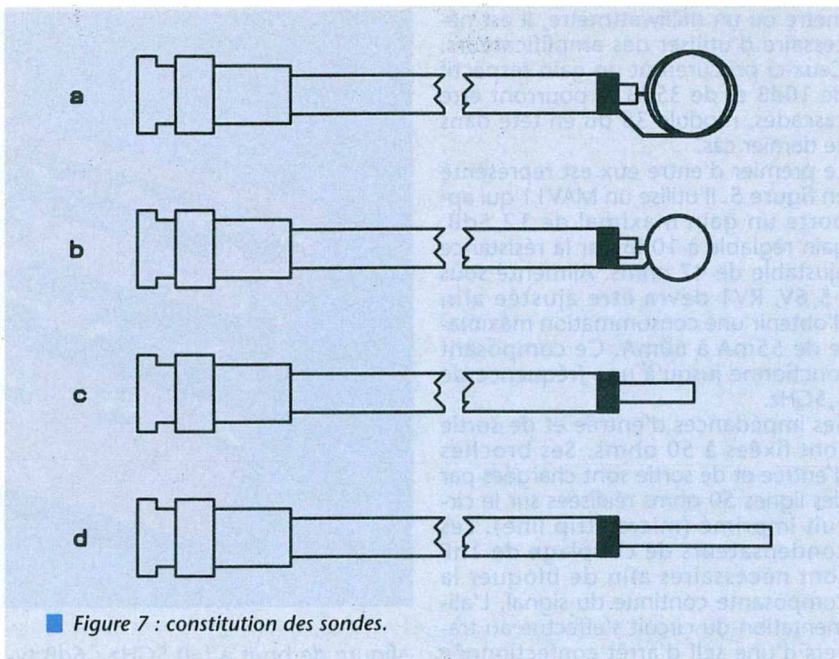
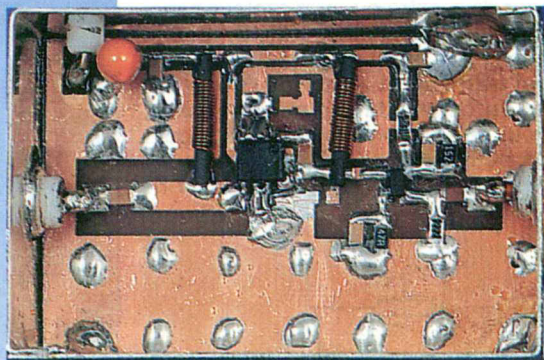


Figure 7 : constitution des sondes.



rabattra sur le câble. On débarrassera ensuite l'âme de son enveloppe diélectrique et l'on torsadera ensemble ses brins de manière à pouvoir étamer. En a et b, sont dessinées les sondes basse impédance : la première sera constituée d'une bobine formée de deux spires d'un diamètre de 10 mm et la seconde ne comportera qu'une seule spire d'un diamètre de 8 mm soit tou-

jours une boucle très inférieure à  $\lambda/4$  dans la gamme 30 MHz-1 GHz. Les bobines réalisées, il faudra souder l'extrémité libre de celles-ci au blindage du câble coaxial.

Les figures 7c et 7d représentent les sondes «antennes». Plus simples à réaliser, elles ne seront constituées que de brins de 1 cm et 2 cm. Il est évident que ces longueurs de brin ne seront pas accordées. Cela a été réalisé à dessein. En effet, nous n'aurions pas pu, à l'aide d'une sonde parfaitement accordée sur la fréquence à recevoir (pouvant donc capter un signal très faible), localiser avec exactitude dans un montage la source d'émission (utile ou parasite). En désaccordant le brin récepteur, et en lui donnant des dimensions restreintes, donc une sensibilité atténuée, il sera nécessaire de coupler assez fortement la sonde, ce qui permettra de localiser beaucoup plus précisément le siège d'émission des ondes en ne perturbant que le moins possible le champ EM.

D'autres sondes, basse et haute impédance, pourront par ailleurs être réalisées en se basant sur les données décrites plus haut. On pourra ajuster ainsi chacune d'entre elles pour une plage de fréquence donnée.

Celles dont nous avons donné la description de fabrication permettent de couvrir :

1/ 2 spires de diamètre 10 mm et un brin de 2 cm : 30MHz à environ 300MHz

2/ 1 spire de diamètre 8 mm et un brin de 1 cm : 300MHz à 1GHz

## LA RÉALISATION PRATIQUE

Le dessin du circuit imprimé de l'amplificateur utilisant le MAV11 est donné en figure 8. Le schéma d'implantation des composants est représenté en figure 9. Le circuit sera réalisé sur de l'époxy double face, dont la face inférieure sera laissée recouverte de son cuivre. Plusieurs traversées seront effectuées afin de connecter ensemble les différents plans de masse supérieurs et inférieurs et obtenir une **masse propre** en HF, c'est-à-dire de résistance et d'inductance très faible, nulle au mieux. Les condensateurs d'entrée et de sortie seront de type CMS. La résistance ajustable est un modèle multi-tours afin d'obtenir un réglage fin et durable dans le temps.

Le circuit imprimé du second amplificateur est dessiné en figure 10 et le schéma d'implantation est donné en figure 11. La réalisation de la platine est identique à celle du premier amplificateur, c'est à dire en utilisant la face inférieure du circuit comme plan de masse. Là, tous les composants sont de type CMS ; c'est dire qu'il faudra apporter un maximum de soins dans le câblage.

Les selfs d'arrêt seront réalisées en bobinant une vingtaine de spires de fil émaillé de 2/10 à 3/10 de mm sur des bâtonnets de ferrite de 1,6 mm de diamètre et 15 mm de longueur en maté-

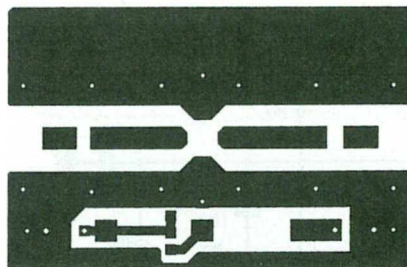


Figure 8 : CI préampli 10 dB.

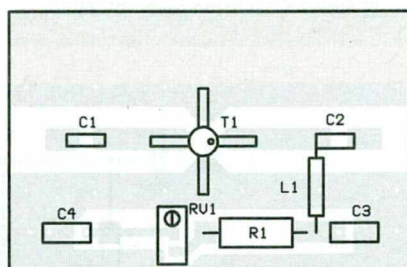


Figure 9 : le plan de masse n'est pas figuré.

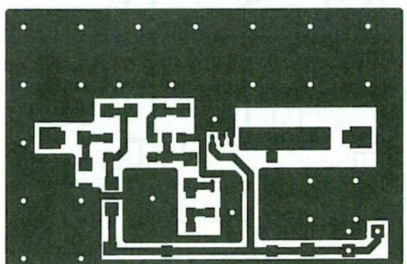


Figure 10 : CI préampli 35 dB.

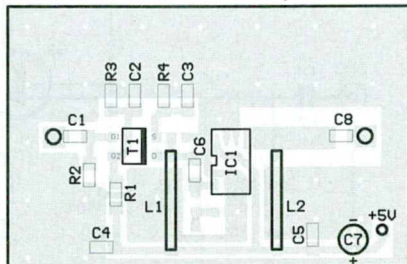


Figure 11 : même remarque que pour la figure 9.



riau 4B1, ce qui correspond à environ une dizaine de  $\mu\text{H}$ .

Les deux amplificateurs seront placés obligatoirement dans des coffrets métalliques.

Leurs entrées et sorties s'effectueront à l'aide de connecteurs BNC femelle fixés sur ces coffrets (on soudera les plans de masse au coffret, une fois les ensembles câblés). L'alimentation des circuits se fera par l'intermédiaire de by-pass traversant les boîtiers métalliques à la hauteur des circuits imprimés

et à l'emplacement de la piste distribuant la tension d'alimentation. Celle-ci sera issue d'une alimentation externe procurant une tension régulée et stabilisée.

## LES RÉGLAGES ET LES ESSAIS

Ils se résument à peu de choses. On réglera la résistance ajustable RV1 de manière à obtenir la consommation annoncée pour l'amplificateur à MAV11.

On raccordera les amplificateurs munis d'une sonde à un fréquencemètre, et l'on approchera la sonde du montage à tester, par exemple une platine d'émetteur comportant un oscillateur pilote et des étages multiplicateurs. Les différentes fréquences devront pouvoir être lues sur l'indicateur du fréquencemètre. Lors du couplage des sondes avec les circuits à tester, il ne faudra pas oublier que ces dernières peuvent influencer sur le fonctionnement du montage en cours de test. Le couplage correct sera donc à déterminer par essais successifs.

Comme nous l'avons mentionné en ouverture, il ne faut pas considérer ce petit ensemble comme un appareil de mesure mais comme un outil d'investigation, les niveaux obtenus dépendent de trop de paramètres inquantifiés. Enfin les amplificateurs associés aux sondes pourront servir à d'autres fins.

P. OGUIC

## NOMENCLATURE

### Amplificateur 10 dB

#### Résistances :

R1 : 10  $\Omega$  5% (de préférence à couche carbone ou carbone aggloméré)

RV1 : résistance ajustable multitours 47  $\Omega$

#### Condensateurs :

C1, C2 : 1 nF CMS 1206

C3 : 10 nF

C4 : 100 nF

#### Semi-conducteur :

IC1 : MAV11

#### Divers :

L1 : self d'arrêt (voir texte)

1 boîtier métallique

2 connecteur BNC femelle pour châssis

### Amplificateur 35dB

#### Résistances :

R1 : 3,9 k $\Omega$  CMS 1206

R2 : 2,2 k $\Omega$  CMS 1206

R3 : 1,5 k $\Omega$  CMS 1206

R4 : 47  $\Omega$  CMS 1206

#### Condensateurs :

C1, C6, C8 : 1 nF CMS 1206

C2, C3, C4, C5 : 10 nF CMS 1206

C7 : 10  $\mu\text{F}$  10 volts tantale goutte

#### Semi-conducteur :

T1 : NE25139 NEC

#### Circuit intégré :

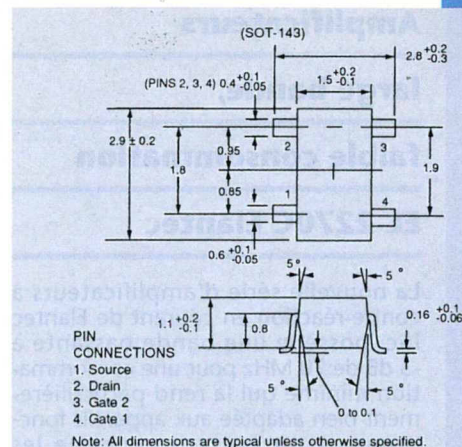
IC1 :  $\mu\text{PC1678G}$  NEC

#### Divers :

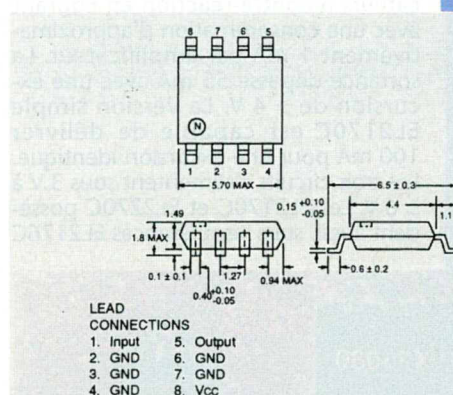
L1, L2 : self d'arrêt (voir texte)

1 boîtier métallique

2 connecteurs BNC femelle pour châssis.

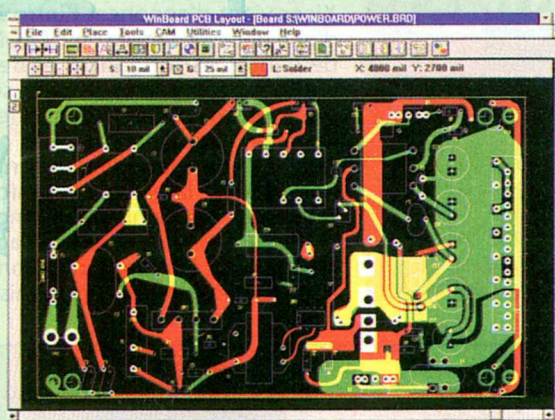


Brochage du NE 25139, le repérage se fait uniquement par le léger désaxage de la source, attention donc !



Brochage du  $\mu\text{PC 1678G}$

## WINBOARD pour Windows



1er logiciel de qualité professionnelle pour dessiner vos circuits imprimés sous Windows.

WinBoard est compatible à 100 % avec OrCAD. Sa convivialité vous fait gagner du temps et simplifie votre tâche.

**Multipower**

22, rue Emile Baudot - 91120 PALAISEAU - Tél: 16 (1) 69 30 13 79 - Fax: 16 (1) 69 20 60 41

DAYLIGHT

**e**  
RADIO  
PLANS



## Amplificateurs

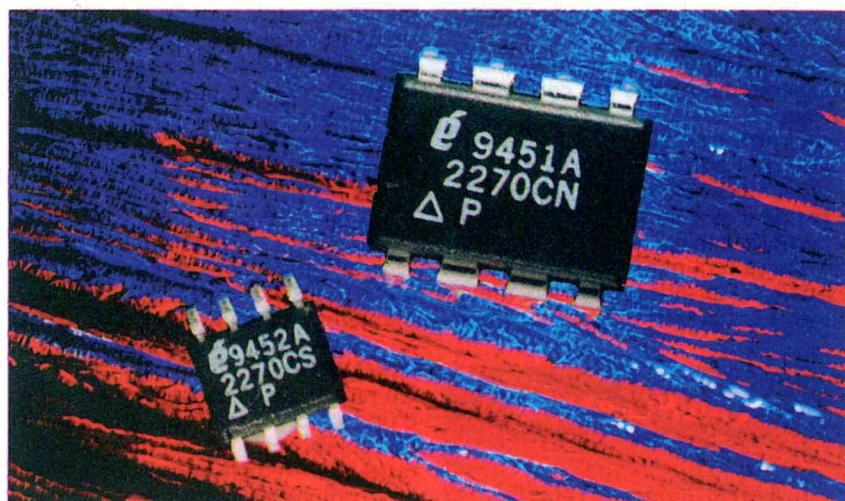
large bande,

faible consommation

### EL 2270C Elantec

La nouvelle série d'amplificateurs à contre-réaction en courant de Elantec Inc. possède une bande passante à -3 dB de 70 MHz pour une consommation minimale qui la rend particulièrement bien adaptée aux appareils fonctionnant sur batteries comme les ordinateurs portables, les amplificateurs de ligne et les amplificateurs vidéo.

Les membres de la famille EL2270C proposent un, deux ou quatre amplificateurs à contre-réaction en courant avec une consommation d'approximativement 1 mA par amplificateur. La sortie dépasse 55 mA avec une excursion de  $\pm 4$  V. La version simple EL2170C est capable de délivrer 100 mA pour une excursion identique. Les trois circuits s'alimentent sous 3 V à  $\pm 6$  V. Les EL2170C et EL2270C possèdent aussi, sous les références EL2176C



et EL2276C une fonction d'inhibition. De plus, une circuiterie spéciale est incorporée pour réduire les variations d'impédance en fonction du courant de sortie, ce qui est d'un grand intérêt pour les applications vidéo.

La phase différentielle est d'environ 0,15 degré, le gain différentiel étant d'environ 0,15 % sur une charge de 150 ohms.

Des versions de bande passante 250 MHz sont également disponibles sous les références EL2180C, EL2280C, EL2480C, EL2186C et EL2286C. Les EL2170C et 2270C sont disponibles en boîtiers DIP et SOP 8 broches, le EL2470C étant proposé en boîtier 14 broches.

ELANTEC est représenté en France par MCROEL.

## E<sup>2</sup>PROM's série rapides

### Xicor

Xicor vient d'annoncer l'introduction d'une nouvelle famille de E<sup>2</sup>PROM série de hautes performances et de basse consommation conçues pour supporter le protocole pour bus série Serial Peripheral Interface (SPI). Ces composants se branchent directement sur le port série de la plupart des microcontrôleurs en fonctionnement synchrone, ou sur un composant d'interface série séparé pour la communications avec certains microcontrôleurs sophistiqués.

Ils s'alimentent sous 5V ou 2,7 V et consomment 1  $\mu$ A au repos, et 2 mA en fonctionnement à 2 MHz. Les performances exceptionnelles des E<sup>2</sup>PROM SPI de Xicor les positionnent comme une alternative sérieuse aux solutions basées sur des E<sup>2</sup>PROM parallèles.

La nouvelle famille assure aussi une protection très efficace des données contre leur altération ; baptisée Block Lock™, cette protection est basée sur une combinaison d'algorithme logiciel et de circuiterie matérielle commandée par une entrée «write protection». Cette fonctionnalité élimine le recours à des composants externes pour séparer les données modifiables par l'utilisateur de celles réservées au fabricant. Par exemple, elle sera fort appréciée pour faire apparaître des références fabricant ou produit nécessaires pour l'application de la garantie. On pourra aussi s'en servir pour prévenir de l'effacement accidentel ou malveillant de données sensibles ou d'informations de prix en dehors de conditions d'accès satisfaisant.

La nouvelle série est proposée en 4 densités : 8 k, 16 k, 32 k et 64 kbits dénommées respectivement X25080, X25160 et X25642. Elles sont disponibles en boîtiers DIP plastique, SOIC et TSSOP.

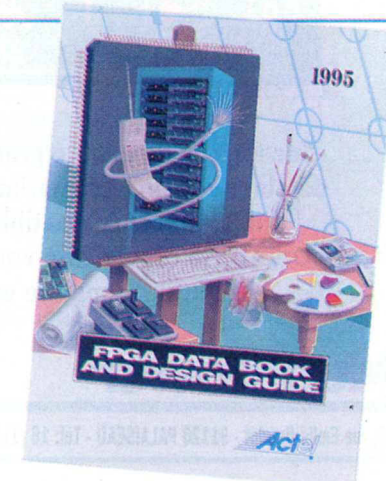
### MICROEL

Immeuble Oslo - Les Fjords  
19, avenue de Norvège  
ZA de Courtabœuf - BP3  
91941 Les Ulis Cedex  
Tél. : 69 07 08 24  
Fax : 69 07 17 23.

## Guide de conception

### de FPGA

Le nouveau databook et guide de conception de FPGA, qui comporte 850 pages de spécifications de produits, notes d'application et études de cas réelles, est disponible gratuitement chez Actel. Il sera utile à tous les ingénieurs envisageant des conceptions contenant de la logique programmable parce qu'il donne aux utilisateurs une référence unique et complète pour la conception avec des FPGA.



Le guide de conception fournit une multitude de détails techniques sur tous les FPGA et les outils de développement d'Actel, y compris le nouveau Designer 3.0. Il comporte aussi des notes d'application sur la conception avec ces circuits, les techniques de conception et l'utilisation des outils logiciels, ainsi que des informations sur le test et la fiabilité.

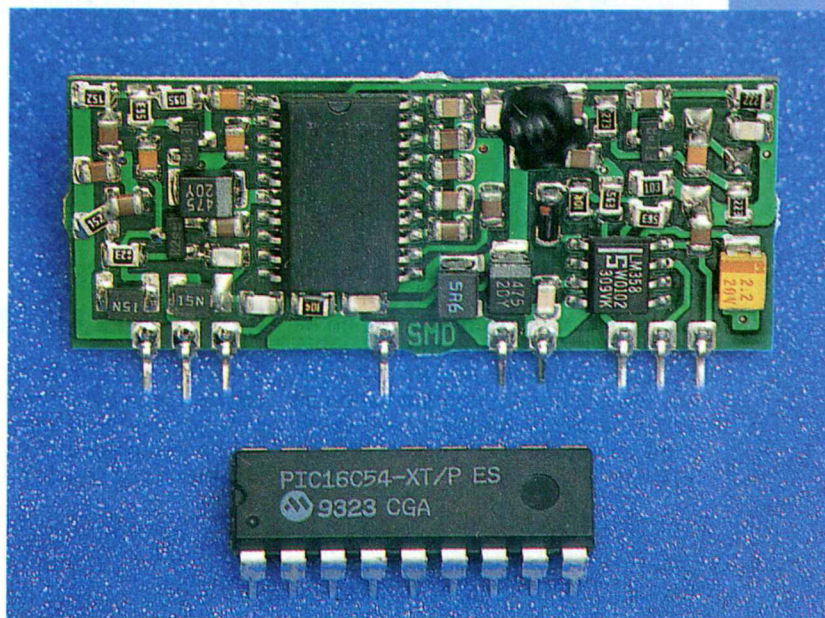
### MUSTRONIC

12, rue Paul-Fort  
78140 Velizy  
Tél. : 34 65 90 44  
Fax : 34 65 96 93.



# LES COMPOSANTS POUR TÉLÉCOMMANDES «ROLLING CODE»

Au fur et à mesure de la banalisation des télécommandes codées de toutes sortes, de sérieuses lacunes ont progressivement été mises en évidence dans la prétendue inviolabilité de la plupart des systèmes les plus répandus. Actuellement, il suffit d'un peu de patience et d'un



minimum de matériel pour ouvrir facilement certaines voitures utilisant des clefs à infrarouges, et également bien des portes de garage à télécommande radio. Les fabricants de composants ont fort heureusement réagi, et leur réponse à ce nouveau défi se traduit par une technologie dite «rolling code», c'est-à-dire à modification dynamique de code.

Malgré quelques contraintes de mise en œuvre et d'utilisation, cette nouvelle génération de télécommandes semble promise à un brillant avenir.

## QUELQUES VÉRITÉS BONNES À DIRE

Il n'est pas nécessaire d'être un expert en sécurité pour faire rapidement le tour des principales faiblesses dont souffrent les systèmes de télécommande codée les plus simples.

Bien évidemment, les commandes opérant par voie radio sont les plus exposées au piratage, en raison de la discrétion avec laquelle on peut, à une certaine distance et pas nécessairement en vue directe, intercepter et simuler leurs échanges de données. Moins vulnérables à ce genre d'attaques, les transmissions par infra-

rouges ne doivent cependant pas être considérées comme à l'abri de toute surprise: des moyens optiques raisonnablement simples, voire des lasers, peuvent en effet permettre des manœuvres indelicates à cent mètres et plus de distance.

Cela étant posé, on peut classer les risques en trois grandes catégories :

- le balayage : même si le nombre de combinaisons possibles est important, le temps nécessaire pour les essayer toutes, au besoin par des moyens automatisés («scanners») n'est pas forcément prohibitif. Avec un codage sur 12 bits, le très courant MM53200 offre 4096 codes différents: à raison d'une tentative par seconde, l'affaire est faite

en une bonne heure, voire beaucoup moins si une partie du code est commune à tous les émetteurs d'une même série...

- l'interception-rejeu : pour cause de réglementation particulièrement contraignante, les fréquences allouées aux télécommandes radio utilisables sans licence ne sont pas légion. Muni d'un récepteur approprié, il ne faut pas bien longtemps pour découvrir la bonne puis pour enregistrer le code lors d'une utilisation normale du système. Il ne reste plus, alors, qu'à le décrypter (par exemple à l'oscilloscope) et à le programmer dans un boîtier adéquat.

- la duplication : lorsqu'un nombre im-



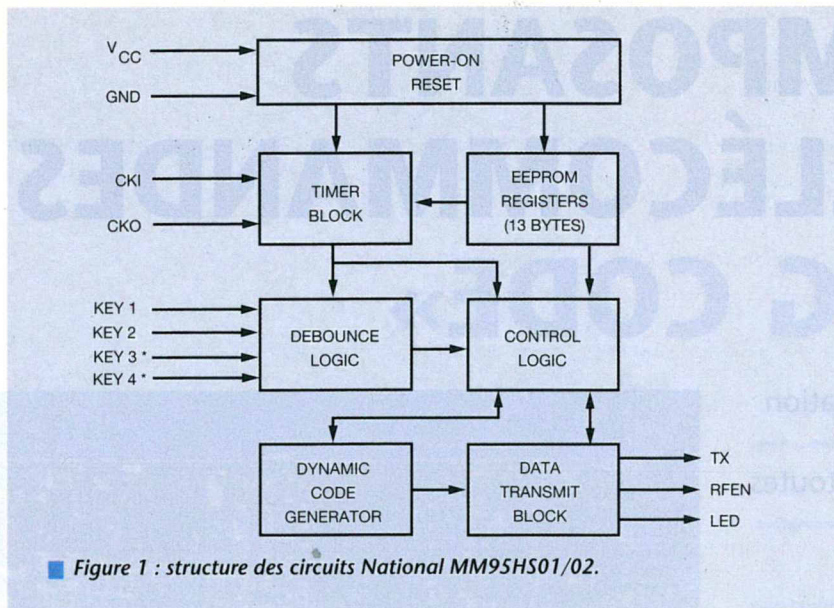


Figure 1 : structure des circuits National MM95HS01/02.

portant de boîtiers utilisant le même code sont mis en circulation (par exemple dans une copropriété), on ne peut guère éviter la communication illicite de leur code et/ou de leur schéma, soit aux fins de programmation de boîtiers achetés «vierges», soit carrément en vue de la confection de faux boîtiers.

## LES CONTRE-MESURES USUELLES

S'il est fort difficile de se protéger contre l'interception-rejeu, à moins de changer très fréquemment de code, il est en revanche assez simple de déjouer les tentatives de balayage.

La parade la plus courante consiste à bloquer le décodeur pendant une durée assez longue dès qu'est reçu un code conforme à son protocole, mais erroné.

Un délai de trente secondes peut être considéré comme un bon compromis entre efficacité et inconvénient : dans notre exemple du MM53200, le temps nécessaire au «craquage» du code passe ainsi à plus de vingt-quatre heures...

On peut même aller plus loin, et bloquer durablement le décodeur au bout d'un certain nombre de réceptions consécutives de codes erronés.

Parallèlement, des circuits intégrés codeurs-décodeurs à nombre de combinaisons très supérieur sont maintenant disponibles, l'association de ces diverses approches pouvant être considérée comme apportant une réponse satisfaisante au problème.

Le risque de duplication frauduleuse des codes ou des boîtiers peut être pour sa part quasiment éliminé en supprimant la classique barrette de codage à interrupteurs DIL ou à cavaliers.

Le TMS3637 de Texas Instruments, par exemple, fait appel à une programmation du code dans une mémoire E2PROM interne, et donc invisible de l'extérieur.

Au prix d'une certaine complication de l'exploitation, on y gagne une réduction d'encombrement (boîtier à huit broches seulement), tandis que pour «cloner» un codeur il faudrait un programmeur dédié et une bonne connaissance de la relation existant entre le code émis et le contenu de la mémoire.

## LE PRINCIPE «ROLLING CODE»

Nous avons vu que l'un des meilleurs moyens de protection contre toutes les formes de piratage était de changer fréquemment de code, à l'intérieur d'un nombre de combinaisons aussi élevé que possible.

Poussée à l'extrême, cette idée débouche sur la technologie à code pseudo-aléatoire, dite «rolling code» : on change carrément de code à chaque transmission, bien évidemment de façon automatique.

Un problème se pose donc forcément : la synchronisation entre le codeur et le décodeur, ce dernier devant pouvoir

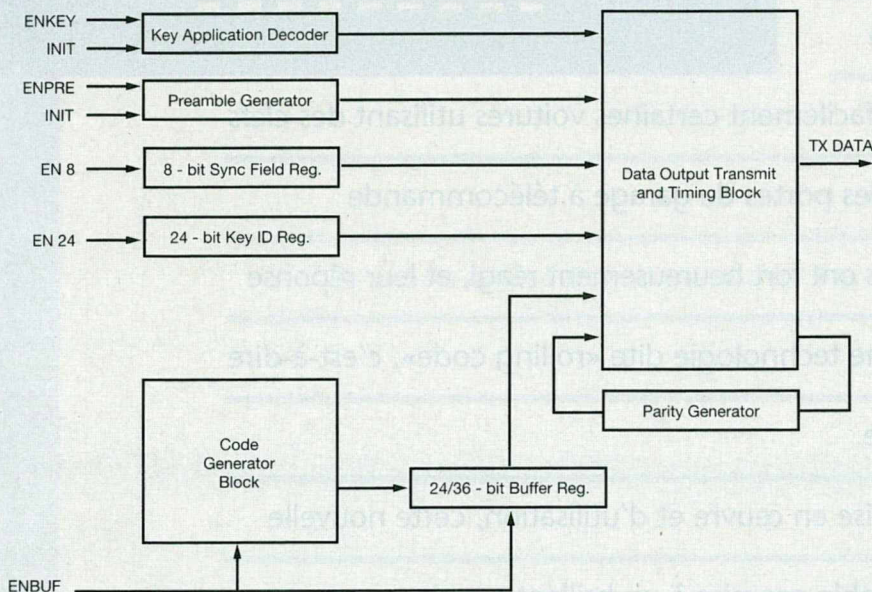


Figure 2 : détail de la partie logique

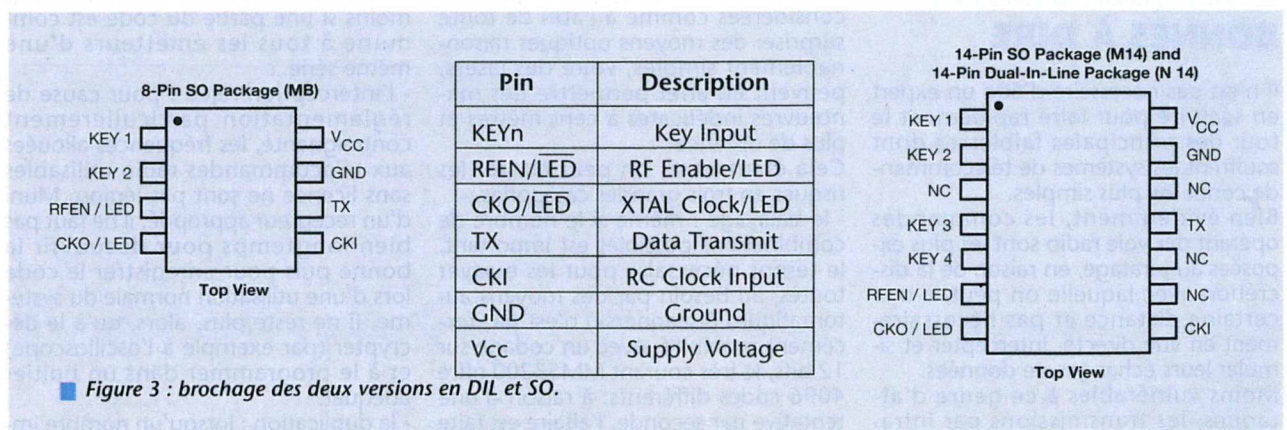


Figure 3 : brochage des deux versions en DIL et SO.



«se douter» du prochain code que va lui envoyer le codeur.

En pratique, codeur et décodeur contiennent chacun une table de valeurs pseudo-aléatoires élaborée par un algorithme secret, à partir d'une «clef» cryptographique commune.

A la fin de chaque transmission d'un ordre, le codeur incrémente le compteur d'adresses qui «pointe» dans la table, et le décodeur fait de même.

Mais alors, que se passe-t-il en cas de perte de synchronisation, par exemple dans le cas fréquent où le boîtier émetteur a été actionné hors de portée du récepteur ?

En général, les décodeurs sont conçus pour reconnaître comme valide non seulement le code qu'ils doivent normalement s'attendre à recevoir, mais aussi les N qui le suivent dans la table. On appelle «fenêtre de reconnaissance» la valeur N, qui tourne couramment autour de 256. Cela offre une confortable marge de manœuvre, sans pour autant affaiblir sensiblement la sécurité du système car la capacité de la table est la plupart du temps de l'ordre de 65000 codes différents, non consécutifs.

Un autre moyen consiste à inclure carrément l'adresse du code au sein de la table, dans le «télégramme» transmis par le codeur : en quelque sorte de «l'adressage indirect» !

Ce procédé peut être appliqué systématiquement lors de chaque transmission (mais cela diminue quelque peu la sûreté du système), ou bien à la demande en cas de perte de synchronisation non rattrapable par le mécanisme de la «fenêtre».

De telles fonctionnalités exigent bien sûr la présence de mémoires non volatiles des deux côtés. Ce sont souvent des E2PROM, mais on rencontre aussi des codeurs équipés d'une simple RAM soutenue par la pile d'alimentation générale, et secondée par une PROM de configuration.

A l'initialisation du système et bien souvent lors de chaque changement de pile de l'émetteur, une manœuvre de synchronisation nommée «apprentissage» est nécessaire : le codeur transmet au décodeur la clef secrète que tous deux utiliseront par la suite pour construire leurs tables, et un recalage des pointeurs est effectué.

Certains décodeurs sont même capables d'apprendre à reconnaître indifféremment plusieurs codeurs utilisant des clefs distinctes, ce qui peut se révéler fort utile. En effet, le principe même du système se prête mal à l'utilisation aléatoire de plusieurs codeurs rigoureusement identiques.

Pour l'utilisateur, la manœuvre d'apprentissage consiste généralement en une séquence particulière d'actionnement du ou des boutons de l'émetteur, à proximité du récepteur.

Parfois, le mode «apprentissage» du décodeur doit aussi être autorisé grâce à une touche spéciale, ou dans le cas d'une voiture, par mise du contact au moyen de la clef ad-hoc.

En règle générale, le bon déroulement de l'opération est signalé par un clignotement particulier de la LED du codeur, et par un ou plusieurs voyants au niveau du décodeur.

## MISE EN ŒUVRE PRATIQUE

Il est évident que la mise en œuvre d'un codage «rolling code» est plus complexe que celle d'un codage fixe du style MM53200.

Des produits spécifiques ont naturellement été développés, qui peuvent se présenter sous différentes formes : circuits intégrés spécialisés, modules hybrides incluant émetteur ou récepteur radio, microcontrôleurs préprogrammés, ou logiciels permettant de programmer des microcontrôleurs standards.

Dans la majorité des cas, un système de développement ou au moins un programmeur spécial est nécessaire pour personnaliser les composants, une règle assez communément admise voulant qu'il n'existe jamais deux composants de même origine utilisant la même clef ou la même table.

## LES CIRCUITS INTÉGRÉS SPÉCIFIQUES

NS propose sous la marque «HiSeC» un jeu de composants permettant de réaliser aussi simplement que possible des systèmes «rolling code» de différents niveaux de performances.

Les NM95HS01 (horloge RC) et NM95HS02 (horloge à quartz) sont les



■ Un émetteur VHF à F.O.S.

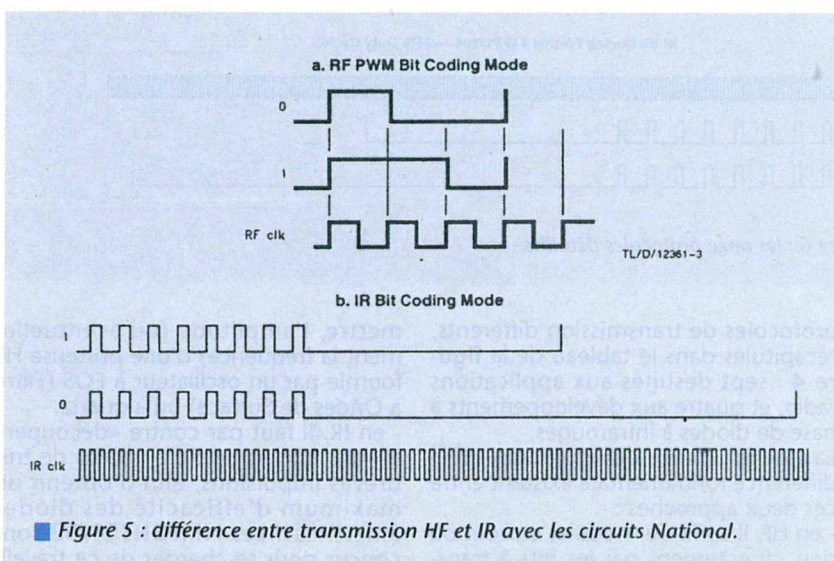
deux versions disponibles pour le composant de codage dont la figure 1 décrit l'organisation générale, la figure 2 détaillant davantage le fonctionnement de la partie logique et les signaux internes.

Deux variantes de brochage, réunies en figure 3, permettent respectivement d'utiliser deux touches de commande et donc deux canaux de télécommande (boîtier SO à 8 broches), ou quatre touches pour autant de canaux (boîtier SO14 ou DIL14).

Compatibles aussi bien avec les transmissions infrarouges que HF, ces codeurs n'admettent pas moins de onze

| IRSEL | PRSEL2 | PRSEL1 | PRSELO | FUNCTION               |
|-------|--------|--------|--------|------------------------|
| 0     | 0      | 0      | 0      | RF Bit Coding Format 0 |
| 0     | 0      | 0      | 1      | RF Bit Coding Format 1 |
| 0     | 0      | 1      | 0      | RF Bit Coding Format 2 |
| 0     | 0      | 1      | 1      | RF Bit Coding Format 3 |
| 0     | 1      | 0      | 0      | RF Bit Coding Format 4 |
| 0     | 1      | 0      | 1      | RF Bit Coding Format 5 |
| 0     | 1      | 1      | 0      | Reserved               |
| 0     | 1      | 1      | 1      | RF Bit Coding Format 7 |
| 1     | 1      | 0      | 0      | IR Bit Coding Format 1 |
| 1     | 1      | 0      | 1      | IR Bit Coding Format 2 |
| 1     | 1      | 1      | 0      | IR Bit Coding Format 3 |
| 1     | 1      | 1      | 1      | IR Bit Coding Format 4 |

■ Figure 4 : les onze protocoles de transmission.



■ Figure 5 : différence entre transmission HF et IR avec les circuits National.



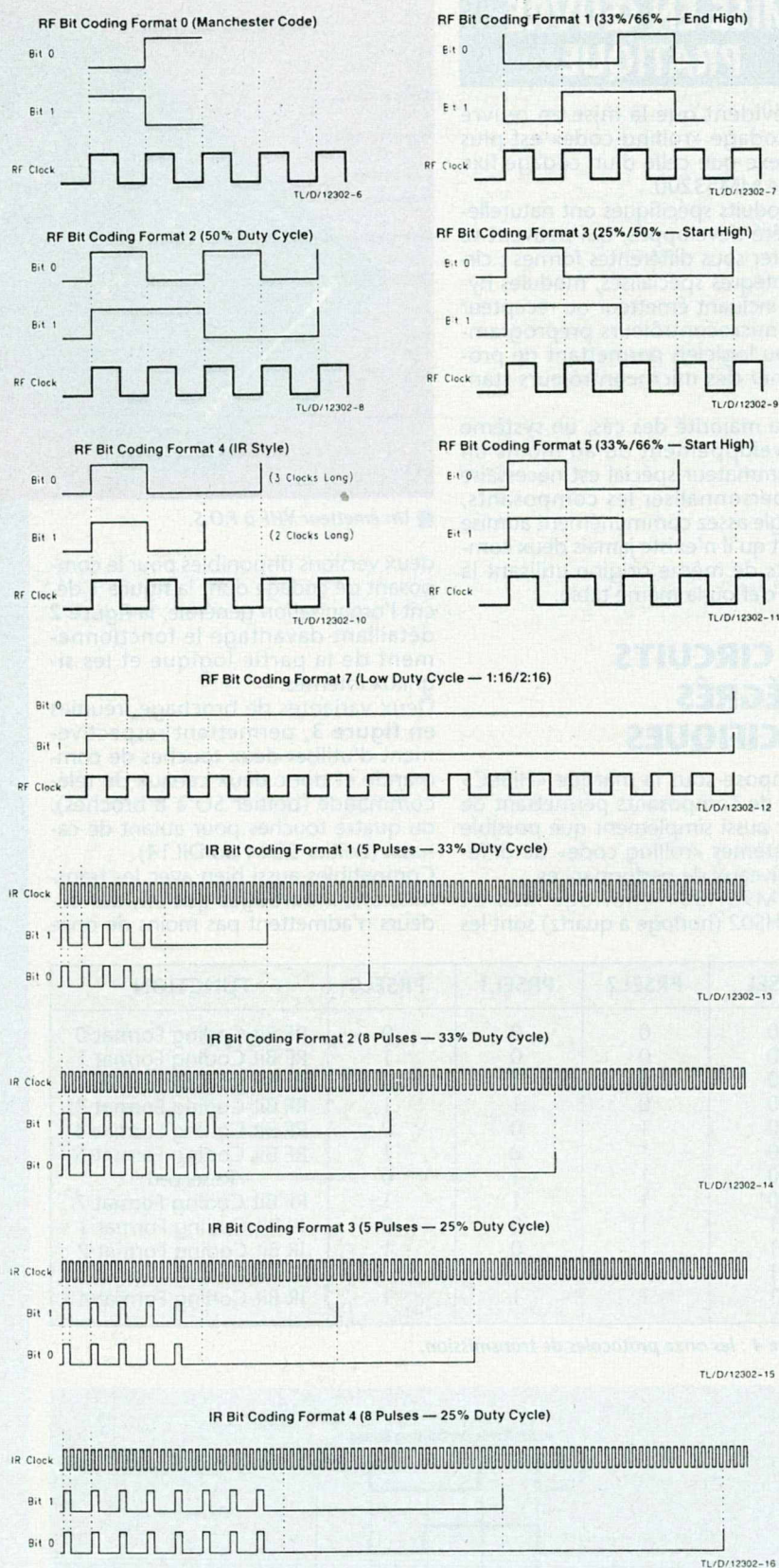


Figure 6 : les onze protocoles détaillés.

protocoles de transmission différents, récapitulés dans le tableau de la **figure 4** : sept destinés aux applications radio, et quatre aux développements à base de diodes à infrarouges. La **figure 5** fait en effet apparaître la différence fondamentale existant entre ces deux approches :

- en HF, il suffit de moduler en tout ou rien, directement par les bits à trans-

mettre, l'amplitude (ou éventuellement la fréquence) d'une porteuse HF fournie par un oscillateur à FOS (Filtre à Ondes de Surface) ou à quartz.

- en IR, il faut par contre « découper » les bits à transmettre en trains de très brèves impulsions, afin d'obtenir un maximum d'efficacité des diodes émettrices. Les NM95HS01/02 sont conçus pour se charger de ce travail,

que les composants de codage moins élaborés « sous-traitent » fréquemment à une petite logique externe.

Ces onze protocoles sont détaillés, sous forme de chronogrammes, à la **figure 6**. Le choix de l'un ou de l'autre permet une optimisation très fine par rapport aux circuits de transmission, et aide dans une certaine mesure à compliquer encore un peu plus le travail d'un éventuel pirate.

Le choix de tel ou tel protocole est matérialisé par la programmation des bits IRSEL et PRSELn, lors de la personnalisation de chaque composant (13 octets en tout).

Celle-ci peut se faire sur certains programmeurs universels du commerce (Xeltek, SuperPro, Hi-Lo, System General, Universal, etc.), mais NS ne cache rien de l'algorithme de programmation à utiliser, proche du « MICROWIRE » couramment employé pour écrire dans les E2PROM série.

On peut donc parfaitement songer à créer un programmeur dédié, par exemple autour d'un PC.

C'est lors de cette personnalisation que chaque codeur sera chargé avec les données secrètes qui lui sont nécessaires pour élaborer ses « télégrammes ». Selon les options choisies, la longueur de ceux-ci peut atteindre jusqu'à 92 bits, ce qui en soi est déjà très supérieur à ce qu'émettent la plupart des codeurs à code fixe.

Le code pseudo-aléatoire peut être long de 24 ou 36 bits, le code fixe d'identification qui lui est associé peut comporter 20 ou 24 bits, et le champ de « données », identifiant les touches actionnées, tient sur quatre bits (d'où un maximum de quatre canaux indépendants).

Cela étant posé, la mise en oeuvre pratique brille par sa simplicité : la **figure 7** reproduit trois exemples représentatifs, en HF ou en IR, avec horloge RC ou à quartz.

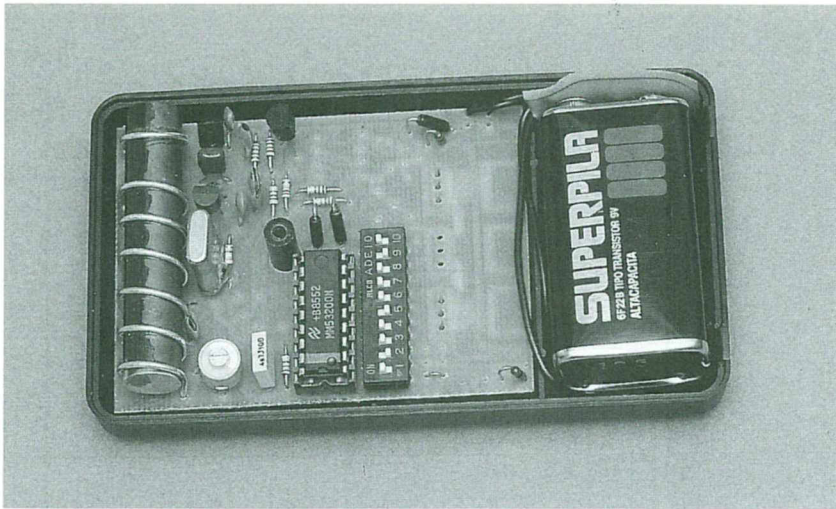
Dans le cas particulier des transmissions radio, le schéma de la **figure 8** montre avec quelle facilité on peut réaliser un étage d'émission VHF, à antenne imprimée, à partir de filtres à ondes de surface 224 ou 433 MHz.

Le décodage sera pour sa part confié soit à un microcontrôleur, soit plus simplement à un composant baptisé MM57HS01. Dans les deux cas, une E2PROM série contient les données de personnalisation indispensables, bien évidemment cohérentes avec celles du codeur correspondant, et accueillera le moment venu les données envoyées par le codeur pendant l'opération « d'apprentissage ».

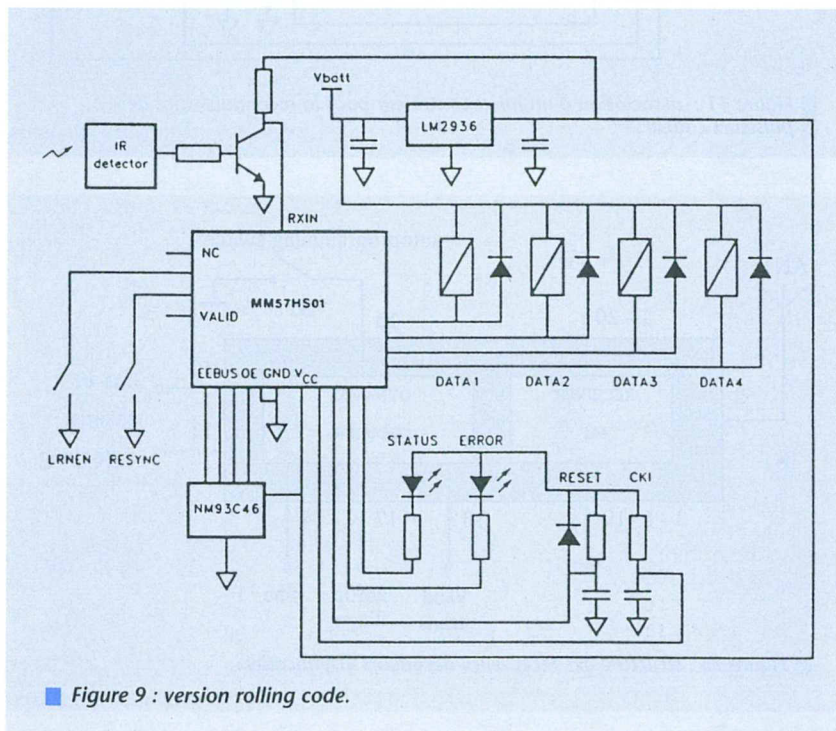
Le MM57HS01 est un décodeur mixte code fixe ou rolling code, qui ne supporte qu'un sous-ensemble limité des protocoles précédemment décrits. Son utilisation ne nécessite pas l'écriture d'un quelconque logiciel, simplement la réalisation d'un schéma fort simple, reproduit à la **figure 9** pour la version « rolling code », et à la **figure 10** pour la version à code fixe.

On notera que l'E2PROM série n'est nécessaire qu'en mode « rolling code », l'utilisation avec un code fixe se faisant très classiquement par dipswitch ou câblage fixe.

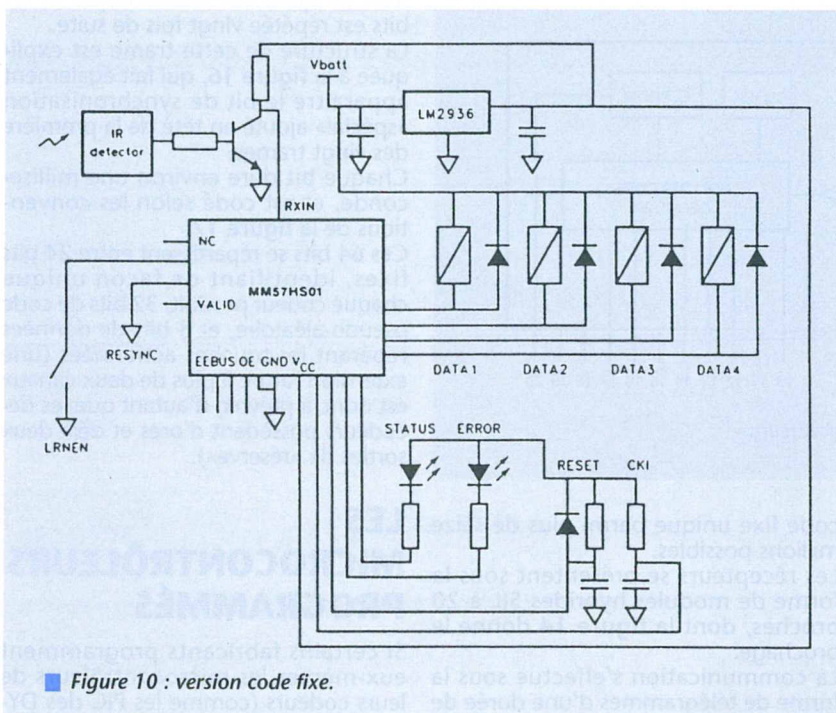




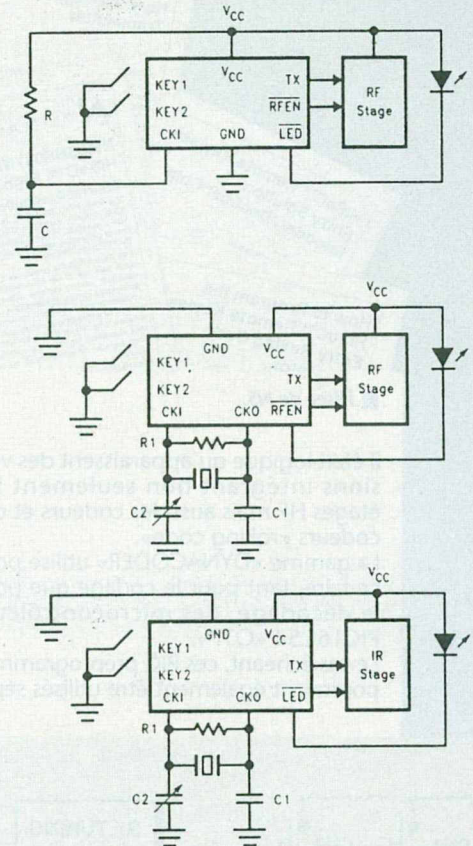
■ Un système désormais menacé d'obsolescence...



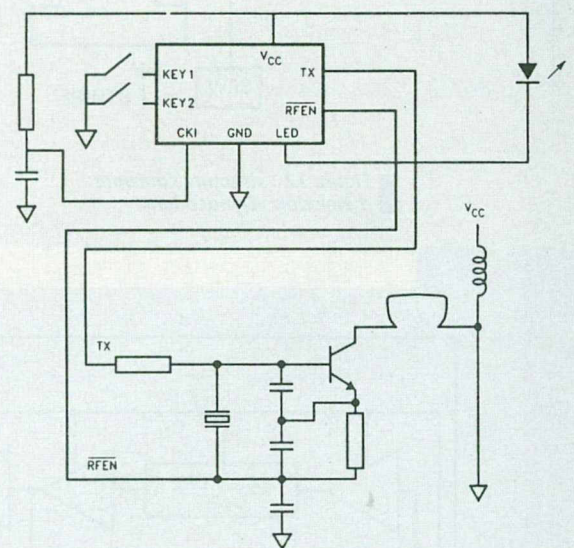
■ Figure 9 : version rolling code.



■ Figure 10 : version code fixe.



■ Figure 7 : mise en œuvre en HF ou IR avec les deux types d'horloge.



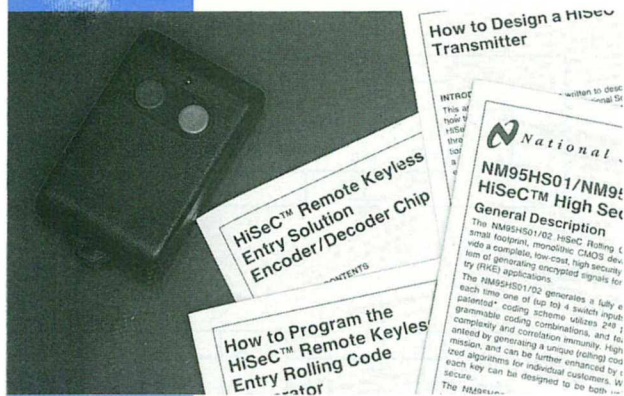
■ Figure 8 : utilisation en VHF.

Le cas échéant, plusieurs MM57HS01 peuvent être associés à un microcontrôleur commun selon le principe de la figure 11, afin de permettre à différents codeurs d'être reconnus par le système.

## LES MODULES HYBRIDES

Compte tenu du succès que rencontrent les modules hybrides d'émission et réception VHF (AUREL, MIPOT, etc.),





#### ■ HiSec de NS.

il était logique qu'apparaissent des versions intégrant non seulement les étages HF mais aussi les codeurs et décodeurs «rolling code». La gamme «DYNACODER» utilise pour ce faire, tant pour le codage que pour le décodage, des microcontrôleurs PIC16C54 «OTP». Le cas échéant, ces PIC préprogrammés pourraient également être utilisés sépa-

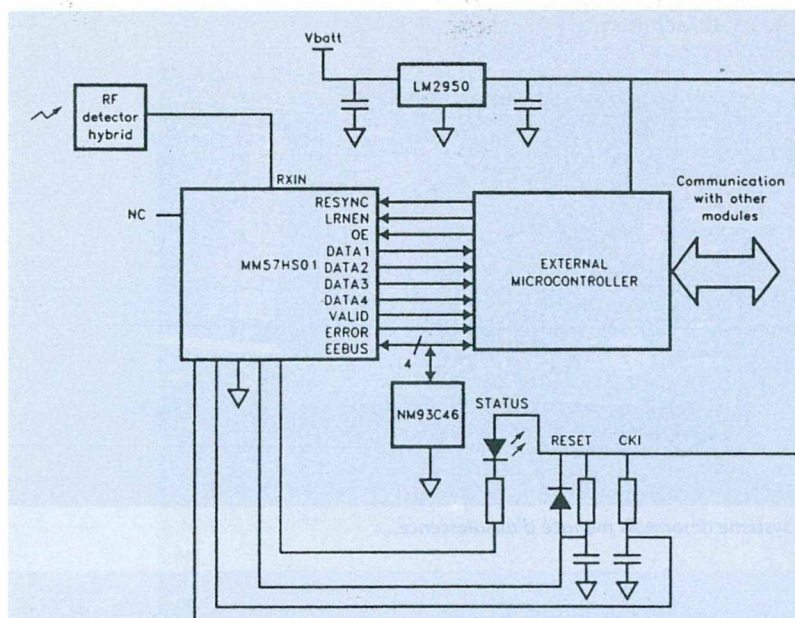


Figure 11 : association à un microcontrôleur pour la reconnaissance de plusieurs codeurs.

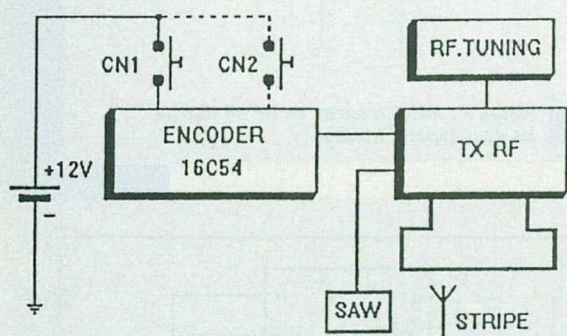


Figure 12 : structure courante d'émission «Dyncoder».

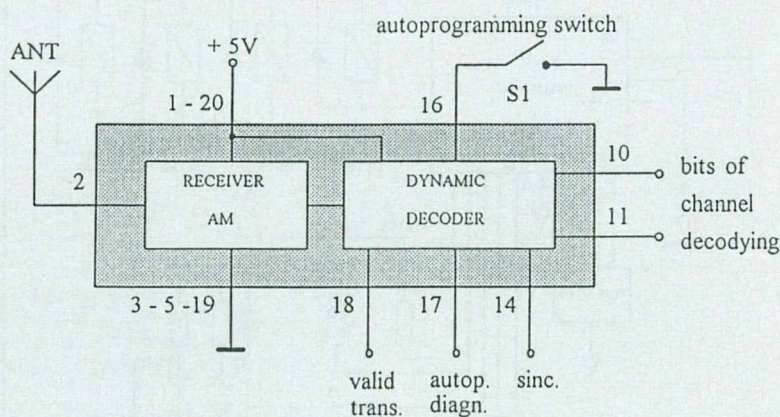


Figure 13 : structure des récepteurs/décodeurs «Dyncoder».

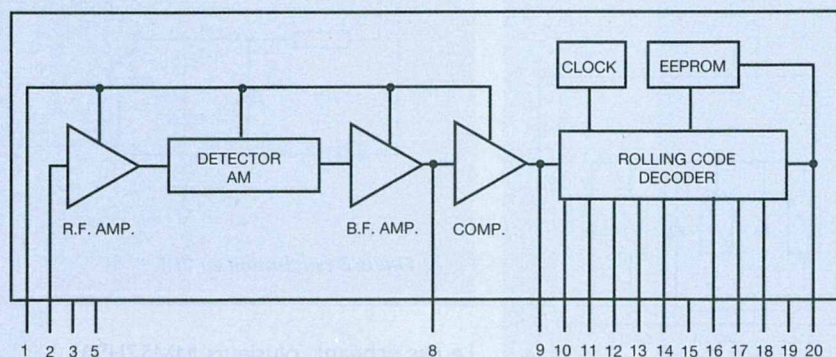


Figure 14 : brochage des modules hybrides récepteurs.

rieur desquels une même trame de 64 bits est répétée vingt fois de suite. La structure de cette trame est expliquée à la figure 16, qui fait également apparaître le bit de synchronisation «spécial» ajouté en tête de la première des vingt trames. Chaque bit dure environ une milliseconde, et est codé selon les conventions de la figure 17. Ces 64 bits se répartissent entre 24 bits fixes, identifiant de façon unique chaque codeur produit, 32 bits de code pseudo-aléatoire, et 8 bits de données repérant les touches actionnées (une extension future à plus de deux canaux est donc à prévoir, d'autant que les décodeurs possèdent d'ores et déjà deux sorties de «réserve»).

## LES MICROCONTRÔLEURS PROGRAMMÉS

Si certains fabricants programment eux-mêmes les microcontrôleurs de leurs codeurs (comme les PIC des DYNACODER), d'autres préfèrent vendre

rément, en liaison avec des étages radio plus «musclés» ou opérant en FM. La figure 12 décrit l'agencement des émetteurs, à un ou deux boutons de commande, tandis que la figure 13 détaille la structure des décodeurs. Les émetteurs sont livrés prêts à l'emploi, montés dans un boîtier porte-clés et personnalisés à raison d'un

code fixe unique parmi plus de seize millions possibles. Les récepteurs se présentent sous la forme de modules hybrides SIL à 20 broches, dont la figure 14 donne le brochage. La communication s'effectue sous la forme de télégrammes d'une durée de 1,46 s, décrits à la figure 15, à l'inté-



des systèmes de développement permettant à leur acheteur de programmer des microcontrôleurs vierges. Le problème de l'unicité de chaque composant est résolu en ne permettant pas à l'utilisateur de fixer lui-même les codes, mais en lui vendant aussi souvent que nécessaire des lots de codes dans lesquels le programmeur puisera sans jamais utiliser chaque code plus d'une fois. C'est ainsi que procède la firme suédoise PROVECTOR, dont le circuit intégré codeur UEC100 n'est autre qu'un 68HC05K1, auquel les opérations de personnalisation confèrent le brochage de la figure 18.

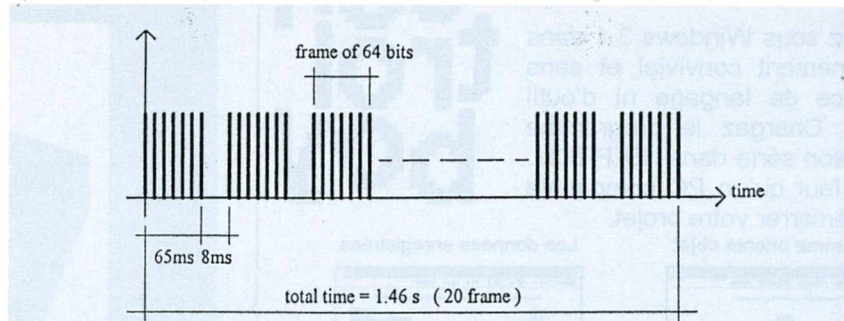


Figure 15 : chronogramme des «télégrammes» transmis selon le principe «Dynacoder».

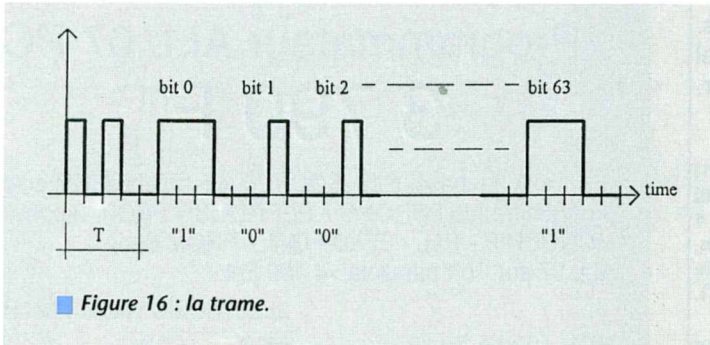


Figure 16 : la trame.

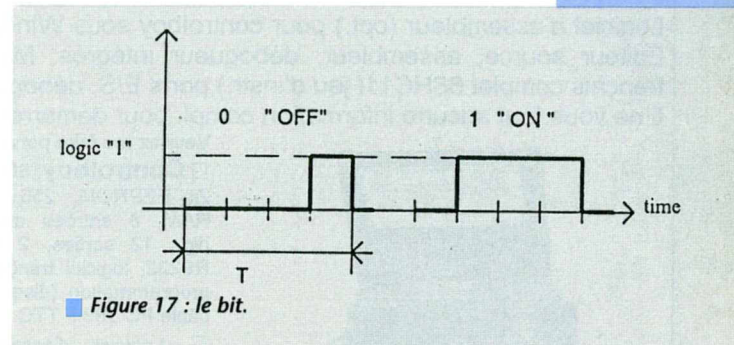


Figure 17 : le bit.

Le décodeur de PROVECTOR (UDS090) se présente pour sa part sous la forme d'un algorithme pouvant être implémenté sur un large choix de microcontrôleurs 8 bits, puisqu'il fonctionne à partir d'opérations sur des entiers de 16 bits modulo 16.

La figure 19 explique comment est composé le télégramme transmis, à partir d'une partie de l'identifiant fixe (à 40 bits) du codeur et des 16 bits du pointeur de la table de codes pseudorandômiques.

Selon que le pointeur est transmis ou non (ce qui joue sur le compromis sécurité-commodité), la longueur du télégramme peut être de 80 ou 96 bits, y compris six bits de données pouvant supporter jusqu'à quatre canaux indépendants.

schéma, le tracé du circuit imprimé et le listing du logiciel sont disponibles dans une note d'application (N°961). Branché sur un PC servant uniquement de terminal écran-clavier, ce petit appareil bâti autour d'un microcontrôleur COP888 prend en charge la programmation des codeurs, mais aussi celle des E2PROM série des décodeurs. Le risque, fort limité, est toutefois que deux utilisateurs choisissent par hasard les mêmes codes fixes, mais la probabilité d'interférences est véritablement insignifiante.

Et nous ne saurions terminer sans évo-

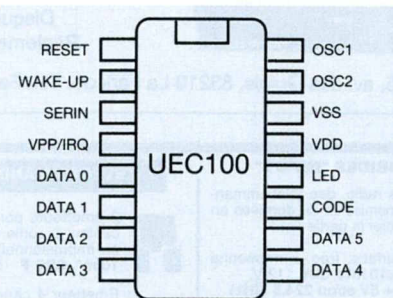


Figure 18 : le 68HC05K1 personnalisé PROVECTOR.

## LES SYSTÈMES DE DÉVELOPPEMENT

Si les codeurs ne sont pas livrés, comme les DYNACODER, déjà personnalisés avec des codes dont la distribution est gérée par le fabricant, un outillage de programmation est évidemment à prévoir.

L'UGC100 de PROVECTOR (figure 20) est dénommé «générateur de codes», car en plus du chargement du logiciel applicatif dans le microcontrôleur, il assure l'allocation d'un code unique à chaque pièce programmée.

Comme il faut racheter des lots de codes de temps à autre, après avoir déjà payé la licence du logiciel et fait l'acquisition du programmeur dédié, cette solution extrêmement sûre n'est pas particulièrement économique.

L'approche suggérée par NS est beaucoup moins coûteuse: elle consiste à réaliser un programmeur dont le

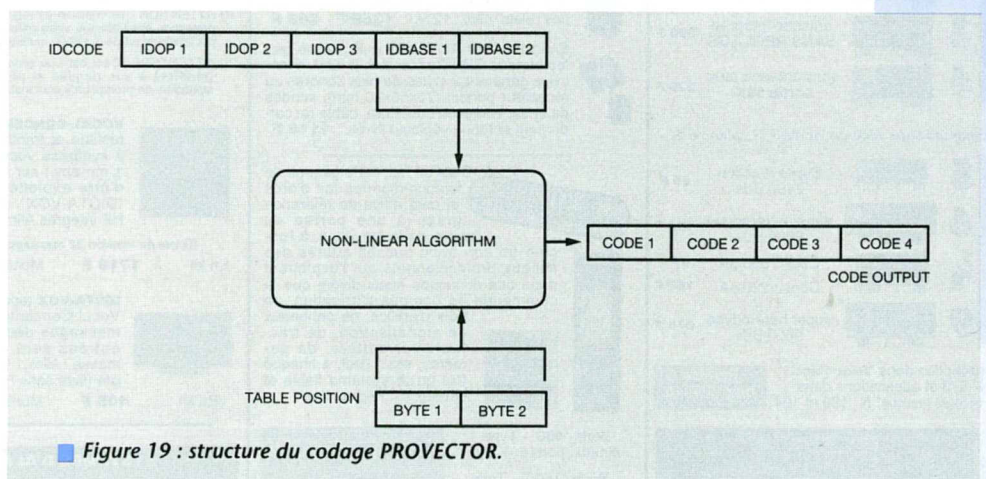


Figure 19 : structure du codage PROVECTOR.

quer la possibilité de faire appel à un système de développement classique pour petits microcontrôleurs, afin d'écrire ses propres algorithmes «rolling code». Ce n'est pas une mince affaire, mais c'est parfaitement faisable puisque cela a été fait...

Patrick GUEULLE

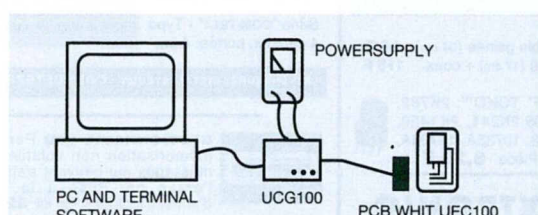


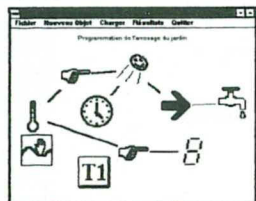
Figure 20 : synoptique du système de développement PROVECTOR.



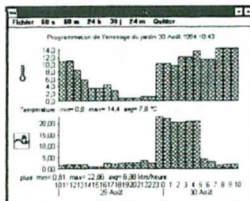
## Automate programmable sous Windows

Programmez sous Windows 3.1 dans un environnement convivial et sans connaissance de langage ni d'outil particuliers. Chargez le programme par une liaison série dans l'EEPROM. Il ne vous faut qu'un PC compatible IBM pour démarrer votre projet.

Le programme orienté objet



Les données enregistrées



Logiciel d'assembleur (opt.) pour controlboy sous Windows: Editeur source, assembleur, débogueur intégrés. Manuel français complet 68HC11 (jeu d'instr.) ports E/S, débogueur. Il ne vous faut aucune information compl. pour démarrer.

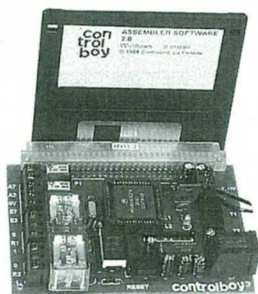
Veuillez me faire parvenir:

☐ **Controlboy: 68HC11**, 2k EEPROM, 256 octets RAM, 8 entrées anal., 4 dig., 12 sorties, 2 relais, RS232, logiciel français de programmation (disq. 3,5"), câble PC 999 F TTC.

☐ Logiciel d'assembleur pour Controlboy 349 F TTC.

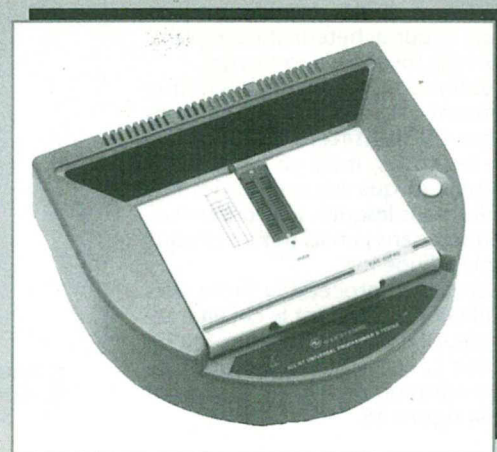
☐ Disquette démo 30 F.

Règlement en chèque



Controlord, 485, av. des Guils, 83210 La Farlède. Tél./Fax : 94 48 71 74

## PRIX EXCEPTIONNEL

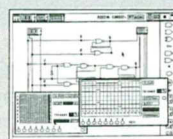


Programmeur ALL 07 PC  
**3 790 F<sup>ht</sup>**

• A la base d'un SOCKET 40 broches universel, il programme les EPROMS - EEPROMS - PROM Bipolaires - MONOCHIP - PAL - EPLD - GAL - PROM Série ALL 07 sur Port parallèle : 4 490 F<sup>ht</sup>

ELECTRONIC WORKBENCH

ECI, 10 rue de l'Isly  
75008 PARIS  
Tél.: (1) 48 41 44 25  
Fax: (1) 40 08 03 94



**2 490 F<sup>ht</sup>**

### MODULES HYBRIDES "MIPOT"

Développez des alarmes radio, des télécommandes, des modules de transmission de données en vue d'agrément sans étudier la partie "HF".

Emetteurs à onde de surface, fréq. Européenne 433,92 MHz, Puissance <10 mW, alim.: 12 V. (Existent en version + 5V et/ou 224,5 MHz)

|   |                               |       |
|---|-------------------------------|-------|
| 1 | antenne intégrée              | 149 F |
| 2 | sans antenne avec sortie 50 Ω | 195 F |
| 3 | antenne intégrée              | 226 F |
| 4 | sans antenne avec sortie 50 Ω | 226 F |

Récepteurs sans réglage, sortie TTL, alim.: 5 V.

|   |                  |       |
|---|------------------|-------|
| 5 | Super réaction   | 65 F  |
| 6 | super hétérodyne | 182 F |
| 7 | Cons.: 650 μA    | 81 F  |
| 8 | Cons.: 220 μA    | 143 F |
| 9 | super hétérodyne | 575 F |

Description dans "Radio-Plans" N° 573 et applications dans "Electronique Pratique" N° 189 et 194

Remise quantitative

Modules 1 et 5 disponibles chez: Téral (75) - Saint Quentin Radio (75) - Perlor-Radio (75) - DFG (75) - ADS électronique (75) - HB composants (91) - Macronic (95) - Argués Composants (82) - Euro-Composants (08) - E44 (44) - MEGAMOS (68)

Antennes (A) Type flexible gainée (34 cm) 16 F  
(B) Type rigide (17 cm) + coax. 175 F

Transfos "HF" TOKO™: 2K782, 2K159, 2K509, 2K241, 2K1420, 2K256, 2K758, 10735A, 10736A, 10737A. Pièce **8,20 F**



**LEXTRONIC**

36/40, rue du Gal De Gaulle  
94510 LA QUEUE EN BRIE  
Tél: 45.76.83.88 Fax: 45.76.81.41  
Frais de port: 40 F (colissimo - recommandé)  
Minimum de commande: 100 F (sans le port)

### TELECOMMANDES AGREES PTT

2 émetteurs porte-claf monocalaux + récepteur à sortie sur collecteur ouvert (M/A ou impulsionnelle). Fréq: 224,5 MHz, portée: 10 m. **606 F** Emetteur supp..... **202 F**

Emetteur 4 canaux, carte de crédit, Fréq: 224,5 MHz, portée: 100 m. **265 F**. Récepteur mono, sortie relais (M/A - impul.), alim.: 12 V. **438 F** Décodeur pour canal suppl. sortie relais (M/A - impul.): **199 F**

Ensemble "FM" 4 canaux simultanés, Fréq: 30,875 MHz, portée: 50 m. Récepteur à sorties relais, alim.: 12 V. **1342 F** **868 F**

Enfin un "BIP ALARME" qui n'utilise pas les bandes CB ! Portée: 1 à 3 Km. 2 entrées générant 2 styles de bips sonores au récepteur portatif (75x50x20 mm), sondes de choc, contact d'ouverture, câble raccordement antenne véhicule livrés **1118 F**

**GAMME PROFESSIONNELLE**

C'est un fait, cette gamme de télécommandes fait d'ores et déjà office de référence grâce à une portée au dessus de la moyenne, à l'origine de son franc succès auprès des milieux professionnels qui l'exploitent dans des domaines aussi divers que la commande de pompes d'irrigation, de feux d'artifice, de panneaux de signalisation, de tracteurs forestiers, de caméras, etc... Bref, à chaque fois qu'un système fiable et sérieux est nécessaire.

Série "400" - Type 4 canaux, portée: **1,5 km**

Série "1600" - Type 16 cx, portée: **1,5 km**

Série "COM-TEL4" - Type 4 canaux, portée: **4 km**

Emission en modulation de fréquence "bande étroite" ♦ Réception double changement de fréquence avec filtre à quartz "PRO" ♦ Commandes simultanées ♦ Codage microcontrôlé et modulation FSK ♦ Matériel agréé PTT

REVENDEURS / INSTALLATEURS CONSULTEZ-NOUS

**GESTIONNAIRE LCD** Permet la mémorisation non volatile de 16 messages qui peuvent s'afficher à l'écran par mise à la masse d'entrées logiques. En kit **326 F**

**RDH-94** Placé à l'intérieur d'une maison ou d'une auto, derrière une porte (non métallique), il détectera la présence d'un intrus et le fera fuir avant même qu'il ne soit entré. Décrit dans "Electronique Pratique" N° 178. En kit **355 F**

### SYNTHESE VOCALE

**MEMO-VOX** Enregistre un message à synthèse vocale de 16 s en EEPROM, restitution continue ou impulsionnelle. Alim.: 12 V. Le kit (sans HP) ..... **305 F**  
Version 1 mn ..... **569 F**

**PERSONAL-VOX** Restitue un message pré-enregistré. Consom. nulle au repos. Alim.: 12 V. Le kit (sans HP) ..... **202 F**

(Précisez le message désiré, 1 message par module)

1°) ATTENTION ! Ce véhicule est équipé d'un système de protection électronique, votre présence a été détectée, déclenchement de la sirène imminent.

2°) ATTENTION ! Ceci est une propriété privée, vous y pénétrez à vos risques et périls, de nombreux systèmes de protection y sont installés.

**VOCAL-CONCEPTOR** Enregistre, restitue et transfère 8 messages à synthèse vocale (durée totale 1 mn env.) sur une EPROM afin d'être exploités sur le lecteur "DICTA-VOX". Micro., ampli, et HP intégrés. Alim. requise: 16 V.

Existe en version 32 messages, durée 4 mn  
En kit ..... **1718 F** Monté ..... **2028 F**

**DICTA-VOX** reçoit les Epros du Vocal-Conceptor et délivre vos messages dès qu'une de ses entrées sera connectée à la masse. Alim.: 12 V, ampli. intégré (livré sans HP, ni EPROM).  
En kit ..... **405 F** Monté ..... **570 F**

### SYSTEMES D'ALARME

**CENTRALES "2 ZONES"**  
✓ 1 zone retardée  
✓ 1 zone instantanée **905 F**  
✓ 1 zone 24h/24h  
✓ Réglage tps entrée / alarme.  
✓ Boîtier tôle, chargeur, clef M/A.

**CENTRALE "4 ZONES"**  
✓ 1 zone retardée  
✓ 3 zones instantanées **1345 F**  
✓ 2 zones 24h/24h  
✓ Réglage tps entrée / alarme.  
✓ Boîtier tôle, chargeur, clef M/A.

**SYSTEME PROFESSIONNEL**  
Centrale filaire 4 zones (+ 2 AP) avec clavier, sirène et chargeur infrarouge + 1 sirène + 2 radars infrarouge passif + 1 contact d'ouverture + 1 batterie **1599 F**

### DETECTEUR DOUBLE TECHNOLOGIE

Basé à la fois sur une détection infrarouge pas (chaleur du corps humain) et sur une détection hyperfréquence (mouvement), ce modèle assure une surveillance ultra fiable et sans fausse alarme même dans les environnements les plus difficiles. En effet, les sirènes ne seront enclenchées uniquement lorsque les deux technologies (infrarouge + hyperfréquence) détecteront simultanément une présence. Dans le cas d'un changement brusque de température (radiateur, etc...) seule la partie infrarouge sera susceptible de réagir (sauf enclenchement l'alarme), dans le cas d'une présence anormale de mouvement (insecte, etc...), seule la partie hyperfréquence sera susceptible d'être activée (sans déclencher les sirènes).

Modèle professionnel avec filtrage numérique microcontrôlé, analyse signal et comparaison avec un signal de référence (déplacement humain lentille traitée avec filtre de lumière blanche, portée: 12 m / 90° + zone de détection basse **895**

**TRANSMETTEUR TELEPHONIQUE**  
Type professionnel agréé PTT, a cheur LCD, clavier codé, 2 messages enregistrables à synthèse vocale activés par 2 entrées, 8 numéros d'appel, contrôle de la ligne, horloge avec horodatage (date, heure, numéros ayant répondu), gestion ALPHAPAGE acquittement, dim.: 206 x 105 x 40 mm **2135**

Idem avec télécommande et écoute à distance manuelle ou automatique ..... **2540**

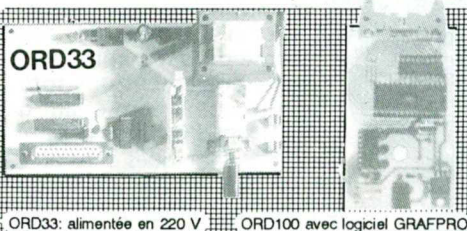
Centrale sans fil assurant la protection d'une habitation (plusieurs étages) **sans aucun contact à installer**. Grâce à un capteur analysant les pressions et les pressions rapides, toute ouverture d'une issue enclenche une sirène intégrée (les personnes peuvent circuler à l'intérieur des locaux surveillés). Montée avec batterie et sirène. V "Electronique Pratique" N° 184 ..... **1150 F**

Ceci n'est qu'un aperçu de notre gamme, demandez notre documentation complète (et gratuite !) sur nos produits en précisant le domaine qui vous intéresse...

✓ ALARME ✓ TELECOMMANDE  
✓ HYBRIDES MIPOT ✓ SYNTHESE VOCALE



## CARTES & INTERFACES PC

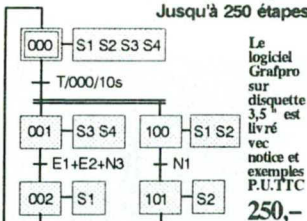


ORD33: alimentée en 220 V ORD100 avec logiciel GRAFPRO

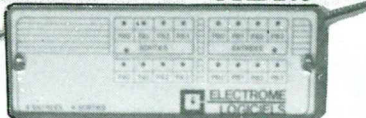
- Interface 8 sorties  
5 entrées sur sortie  
imprimante  
parallèle** **ORD33**  
Directement branchée grâce à  
un câble sur la prise imprimante  
parallèle du micro, cette carte  
dispose de 8 sorties et 5 entrées  
commandées par des niveaux  
TTL. Grâce à une prise HE10, on  
pourra relier ORD33 aux cartes  
ORD2, 3, 15, 16, ou au péri-  
phérique de votre choix, en res-  
pectant le brochage de la prise.  
Alimentation en 220V  
Livrée avec exemples de  
logiciels sur disquette  
P.U. TTC en kit: **280,-F**  
P.U. TTC montée **390,-F**  
Peut être gérée par le logiciel  
GRAFPRO (voir ci-dessous)
- Interface 8 entrées  
8 sorties sur sortie  
SÉRIE** **ORD100**  
Comporte 8 entrées logiques et  
8 sorties 0,5A (jusqu'à 50V)  
Vitesse de transmission 4800 Bauds  
(bits / seconde) Avec exemples de  
programmation en GW Basic,  
Quick Basic, C et Turbo Pascal  
et TurboPascal. **Livrée avec boîtier  
et le logiciel GRAFPRO** sur  
disquette 3,5" permettant jus-  
qu'à 250 étapes (voir ci-dessous  
description GRAFPRO)  
P.U. TTC en kit: **650,-F**  
P.U. TTC montée **890,-F**  
**ORD101:** identique à ORD100,  
mais sur les 8 entrées, 4 sont ana-  
logiques (256 points) et 4 sont logi-  
ques TTC en kit **750,-F**  
TTC montée **990,-F**

### GRAFPRO Logiciel d'initiation à la logique GRAFCET

GRAFPRO est un logiciel spécialisé destiné à l'apprentissage  
des automatismes permettant de commander par GRAFCET  
toute une gamme d'interfaces pour PC.  
■ Un ÉDITEUR permet de créer de façon simple le Grafcet par  
étape. De nombreux MESSAGES d'AIDE apparaissent à l'écran,  
facilitant la composition du Grafcet.  
Les divergences "OU" et "ET" sont autorisées par le logiciel, de même  
que des conditions de transition combinées à des entrées actives ou  
inactives, des temporisations et d'un compteur d'événements.  
■ La phase exécution du Grafcet s'effectue en TEMPS REEL, visualisant  
ainsi les étapes en même temps que les commandes sur l'automatisme extérieur.  
■ La sauvegarde sous forme de FICHIERS des Grafcets une fois réalisée,  
permet de réutiliser ceux-ci ultérieurement et éventuellement de les corriger.  
Le logiciel permet  
■ ÉDITION du Grafcet  
sur imprimante  
■ GRAFPRO est prévu  
pour gérer jusqu'à  
8 entrées et 8 sorties  
avec l'aide de la carte  
5 SORTIES (ORD33)  
connectée sur la prise  
imprimante parallèle ou  
bien des interfaces série  
ORD100 et ORD101  
connectés sur l'un des  
ports SÉRIE du PC.



### Interface série (RS232) 8 entrées/ 8 sorties



#### Le Super Doué

Interface se connectant sur le port série du PC.  
- 8 entrées dont 4 analogiques (256 points)  
- 8 sorties dont 4 sur relais, 4 à collecteur ouvert, opto-  
couplées. Alimentation 220 V. Livrée en boîtier avec visualisation  
de l'état des entrées et sorties (par diodes électroluminescentes) sur  
la face avant. Avec logiciel GRAFCET (256 étapes) permettant de  
commander l'interface (temporisations, compteur d'événements, de  
cycle, divergences OU et ET, sauvegarde en fichiers, exécution en  
temps réel, gestion des erreurs, édition, etc.). Livré avec disquette  
logicielle, notice détaillée avec exemples de programmes en Basic,  
(GW, Quick), C, Turbo C et Pascal, programme GRAFCET et cordon de  
liaison interface/prise série du PC. Référence ORD103

Boîtier d'interface livré monté prêt à l'emploi TTC **1550,-F**

## INITIATION A L'INTERFACAGE DU PC

### Ouvrages d'initiation

#### PC & Robotique

avec disquette logiciel

L'ouvrage de base donnant  
l'accès à l'interfacage

20 réalisations décrites  
pas à pas avec exemples de  
logiciels en  
basic, turbo basic (Borland)  
Assembleur et Pascal

- Interface 8 sorties
- Carte 24 entrées/sorties,
- Commande de relais par le PC,
- Commande de LEDs par le PC,
- Commande d'afficheurs par PC
- Commande de triac par le PC,
- Animation lumineuse à 8 LEDs
- Clavier 10 touches + correction
- Carte 4 entrées / 4 sorties relais  
avec niveau de déclenchement  
des entrées réglables
- Arrosage intelligent,
- Timer programmable sur un mois  
avec 4 sorties sur relais
- Commande de moteur pas à pas
- Chenillard 8 canaux multiprogrammes
- Visualisation de battement cardiaque
- Voltmètre connectable
- Oscilloscope sur PC
- Commande de remplissage auto-  
matique avec niveaux maxi et mini
- Mise en route automatique du PC  
par téléphone
- Simulateur de présence
- Gestion d'alarme
- Programmeur de REPRO

Le livre avec  
sa disquette **230F TTC**  
Disquette supplémentaire  
en turbo C ..... **120F**

#### PC & Acquisitions de données

avec disquette logiciel

Initiez-vous aux techniques  
d'acquisition de données

Les réalisations décrites pas à pas:

- Interface universelle avec exemples  
de programmes (basic, pascal,  
langage C et assembleur).
- Interface 720s en 24 volts.
- Convertisseur A/D 8 bits, 200µs.
- Convertisseur D/A 8 bits,
- Générateur de signaux carrés,  
de rapport cyclique variable.
- Générateur triangle, sinus et carré.
- Générateur de train d'ondes
- Compositeur téléphonique
- Alarme avec appel téléphonique  
en cas d'intrusion
- Enregistreur de température
- Interface sortie imprimante parallèle
- Carte 8 sorties (imprimante parallèle)
- Alimentation programmable 0 à 12V
- Une carte de décodeur DTMF permettant  
de commander le PC par téléphone.
- Carte parlante pour PC
- Voltmètre parlant sur PC
- Carte 16 sorties relais
- Multiplexeur 8 entrées analogiques
- Testeur automatique de composants
- Chenillard 8 sorties TRIAC sur sortie  
imprimante parallèle
- Programme de commande carte 4 en-  
trées/4 sorties, sous forme de grafcet
- Filtrage des appels téléphoniques  
sous contrôle du PC, grâce à un code  
personnel

Le livre 130 pages avec  
sa disquette **250F TTC**  
Disquette en turbo C: **120F**  
Disquette en turbo pascal: **120F**

### Expérimentations

et réalisations sur PC  
Recueil schémas, disquette logiciel  
et circuit imprimé avec composants  
électroniques pour la réalisation  
d'une interface universelle  
16 entrées/sorties

#### INITPC

Initiation  
à l'interfacage du PC  
avec 70 réalisations

d'interfacage et acquisitions de  
données pour résoudre vos  
problèmes sur PC: De l'allumage d'une  
LED, génération d'un son, sirène, alarme en fon-  
ction de la température, et de la lumière, inonda-  
tion, détection de gaz, automate programmable 4en-  
trées 4 sorties commandées sous forme de grafcet, allu-  
mage progressif d'une lampe, commande de relais,  
commande d'un moteur (accélération, décélération),  
générateur triangle sinus, carrés, alimentation pro-  
grammable, alarme multi-zones, test automatique de  
circuit logiques, voltmètre, thermomètre, afficheur  
de la température sous forme de courbe, conver-  
tisseur Analogique/Digital et Digital/Analogique,  
testeur de composants, un oscilloscope sur PC, etc...

L'ouvrage clé: Accessible à tous

- Vous vous familiariserez progressivement avec  
le Basic sans connaissances particulières.
- Vous modifieriez, adapterez les 70 réalisations  
pour résoudre vos problèmes. C'est l'ouvrage clé qui  
permet d'entrer facilement dans l'interfacage.
- Le recueil 70 réalisations est livré avec:
- Disquette comprenant les logiciels de chaque  
réalisation avec explications.
- un circuit imprimé avec
- ses composants électroniques permettant de  
réaliser la carte d'interface universelle corres-  
pondant à vos propres applications.

L'ensemble INITPC complet avec  
sa disquette **380F TTC**  
Disquette en turbo C: **120F**  
Disquette en turbo pascal: **120F**

### Kit de développement et de programmation pour microcontrôleurs

### SGS THOMSON ST6

Le kit comprend:

- Logiciels: Assembleur, Éditeur de liens et Simulateur sur PC - XT ou AT
- 1 carte de programmation avec son bloc alimentation et 1 câble pour sa  
connexion sur la prise "imprimante parallèle" du PC
- 1 microcontrôleur EPROM DIL, référence ST62E25 effaçable aux U.V.
- 1 microcontrôleur EPROM DIL rét. ST62T25/OTP,  
programmable une seule fois, non effaçable
- Disquette 3,5 pouces comprenant:
- logiciel de programmation des microcontrôleurs famille ST
- logiciel de simulation
- logiciel d'assemblage et Éditeur de liens
- La carte de programmation est livrée EN KIT
- Documentation EN FRANÇAIS:
- Documentation sur le ST6
- Réalisation progressive d'un voltmètre digital avec affichage, d'une  
commande de triac, d'une alarme
- Mise en œuvre progressive d'un microcontrôleur
- Architecture du ST6 - Jeu d'instructions - Mise en œuvre des entrées/  
sorties - Mise en œuvre des entrées analogiques - Les interruptions,  
temporisations, etc.
- avec notes d'applications: Serrure codée - Clavier analogique -  
Girouette électronique - Commande de moteur pas à pas
- Le kit complet (référence MICRO6) comprenant la carte de programmation  
(livrée montée) avec câble (80cm), le bloc alimentation, 2 microcontrôleurs,  
disquette 3,5" et la notice

Prix unitaire H.T.: **581,78 F**

P.U.TTC: **690,00F**



| Type d'Eprom       | Référence | Mémoire Eprom | Entrées/Sorties | Analogiques     | P.U.TTC  |
|--------------------|-----------|---------------|-----------------|-----------------|----------|
| Eprom              | ST62T10   | 2 K           | 12              | dont 8 analog.  | 39,00 F  |
| OTP                | ST62T15   | 2 K           | 20              | dont 16 analog. | 61,00 F  |
|                    | ST62T20   | 4 K           | 12              | dont 8 analog.  | 59,00 F  |
|                    | ST62T25   | 4 K           | 20              | dont 16 analog. | 79,00 F  |
| Eprom effaçable UV | ST62E20   | 4 K           | 12              | dont 8 analog.  | 195,00 F |
|                    | ST62E25   | 4 K           | 20              | dont 16 analog. | 210,00 F |

Plus de 50 REALISATIONS: Demandez la liste complète des cartes  
et logiciels PC (joindre enveloppe à votre adresse, timbrée de 2,80F)

Composants, Mesure, Outillage, circuit imprimé, etc.: Recevez  
notre CATALOGUE GENERAL (joindre 8 timbres à 2,80F)

Désire recevoir: ☐ Liste complète des cartes PC (joindre enveloppe timbrée 2,80F)  
☐ Catalogue Général Electrome 1994/95 (joindre 8 timbres à 2,80F)

Mr ☐ Mme ☐

Adresse

Code Postal Ville

Professeur de:  
☐ Technologie  
☐ Physique  
☐ Ecole  
☐ Collège  
☐ Lycée  
☐ Industrie  
☐ Particulier

Commandes par correspondance:  
Joignez à votre commande:  
■ un chèque du montant total des  
articles commandés en ajoutant  
■ 50F de frais de port (en Métropole)  
(Port réel en contre-remboursement  
pour la Corse, DOM-TOM et Etranger)

Adresser votre commande à:  
ELECTROME Z.I. Bordeaux Nord  
Cidex 23 - 33083 Bordeaux cédex

Cachet de l'établissement / Société

Nous acceptons les bons de commandes  
d'établissements scolaires et d'administrations

A découper et à renvoyer à: ELECTROME Z.I. Bordeaux Nord - Cidex 23 - 33083 BORDEAUX cédex



## Le Fluke 41B :

### l'affichage triphasé

#### en plus

Après l'accueil enthousiaste rencontré par l'EnergiMètre/Analyseur d'Harmoniques Fluke 41, Fluke annonce maintenant la commercialisation du Fluke 41 B - un nouvel analyseur d'harmoniques permettant l'affichage direct d'une mesure triphasée à partir d'une simple mesure monophasée, ce qui élimine tout calcul fastidieux ou recours à des analyseurs coûteux et complexes. Entre autres nouvelles fonctions, le Fluke 41B se distingue également par une mémoire plus étendue et un mode d'enregistrement amélioré simplifiant encore les captures de données. L'analyseur d'harmoniques Fluke 41B inaugure une nouvelle génération d'outils d'aide à l'analyse permettant une conception et un entretien plus efficace des systèmes de distribution d'énergie électrique. Il offre aux techniciens de maintenance et aux consultants : les mesures directes, le stockage des données collectées, l'interface ordinateur/imprimante avec le logiciel Fluke-View qui permettent un repérage instantané et efficace des harmoniques, l'optimisation de l'énergie, l'amélioration de la qualité du courant et l'analy-

se détaillée des données collectées. Par simple pression sur une



touche, l'utilisateur peut mesurer des tensions, des intensités, des fréquences ou des puissances. Les mesures efficaces vraies du Fluke 41B permettent d'ob-

tenir les véritables valeurs - et non les moyennes - de la tension et de l'intensité des signaux rencontrés quels que soient les types de charges raccordés. La mesure directe des puissances et facteurs de puissance fournit les données permettant immédiatement de corriger des facteurs de puissance défavorables et d'améliorer l'efficacité

énergétique d'un ensemble. Les signaux mesurés peuvent être visualisés de trois façons : forme d'onde, bargraphe montrant le niveau des harmoniques, valeurs numériques. L'affichage sous forme de bargraphe comporte également une fonction «zoom» permettant de visualiser d'infimes proportions d'harmoniques dans un signal. De plus, le Fluke 41B actualise son affichage automatiquement et en temps réel, donnant ainsi une représentation dynamique et réaliste des conditions de fonctionnement. Malgré des possibilités d'analyse très avancées, le Fluke 41B reste d'une utilisation à la fois simple, rapide et intuitive. Il offre les caractéristiques d'un analyseur de qualité de puissance plus complexe pour un investissement bien moindre et sans nécessiter une coûteuse formation.

#### La capture des mesures : rapidité et simplicité

Depuis la capture des mesures sur le terrain jusqu'à leur transfert vers un PC sous MS-DOS ou Windows® pour y être analysées et archivées, le Fluke 41B facilite à tous les niveaux le travail sur les données de distribution d'énergie.

**FLUKE FRANCE SA**  
37, RUE VOLTAIRE  
BP 112 93700 DRANCY  
TÉL. : (1) 48 96 63 00

## Kit de développement

### carte à puce

Le kit de développement pour cartes à puce ELEA a été conçu pour les développeurs, étudiants, informaticiens, qui souhaitent développer des applications professionnelles, mais également se familiariser avec les mécanismes de la carte à puce.

Il contient tous les éléments nécessaires à la compréhension du fonctionnement des cartes et au développement rapide d'applications (carte club, carte entreprise, carte de fidélité, contrôle d'accès PC, Login réseau automatique, signature électronique, gestion horaire, monétique...)

Les outils fournis permettent de développer sur tout type d'environnement et dans n'importe quel langage, de l'assembleur aux L4G.

Le kit comprend :

- un lecteur encodeur Master 232 à connecter sur un PC
- un câble de liaison RS232 et un bloc d'alimentation
- 10 cartes à mémoire (synchrone)
- 10 cartes à microprocesseur (asynchrones) prépersonnalisées
- les bibliothèques sous DOS
- 1 driver sous Windows pouvant gérer jusqu'à 4 Master 232
- 2 DLL pour développer sous Windows
- une carte documentation complète en français, sur le lecteur encodeur, les

cartes livrées & et les outils de développement

- des exemples avec les sources en C, C++, Visual Basic...
- des logiciels de test sous DOS et Windows.

Son prix très attractif (1800 F HT) facilite l'accès à une technologie prestigieuse et d'avenir qui progresse de jour en jour.

Son utilisation s'étend de la découverte de la carte à puce au développement d'applications professionnelles complètes, sur la grande majorité des

cartes à puce et notamment toutes les cartes aux normes ISO 7816-3.

Une fois le projet développé, ELEA peut fournir les lecteurs et les cartes pour toutes quantités, afin de mettre en place l'application.

**Patrick Pourmonet**  
**ELEA CardWare**  
**La Salicorne**  
909, avenue des Platanes  
39470 Lattes  
Tél. : 67 20 02 79  
Fax : 67 20 02 96.





# LES SHUNTS ELECTRONIQUES MAX471 et MAX472

Avec le développement des systèmes de charge et décharge «intelligentes» de batteries, de nouveaux besoins apparaissent en matière de mesure précise de courants continus susceptibles de varier dans une très large plage.

Les MAX471 et MAX472 sont la réponse de MAXIM aux aspirations de tous ceux

qui ne souhaitent pas faire appel à des circuits intégrés par trop spécialisés

en gestion d'énergie: véritables «shunts électroniques», leur vocation se borne en effet à élaborer une image (en valeur absolue) du courant qui les traverse, et une indication logique de polarité.

C'est dire que leur domaine d'application pourra déborder très largement de la supervision des batteries de matériels portables.

## UNE «RESISTANCE AMPLIFIEE» :

Le principe du shunt est bien connu: une résistance de faible valeur est insérée en série dans le circuit parcouru par le courant qu'on souhaite mesurer, et développe à ses bornes une tension proportionnelle au courant qui la traverse.

Bien entendu, cette image du courant présente un niveau d'autant plus élevé que la résistance du shunt est forte ( $U=RI$ ), alors même que tout plaide par ailleurs pour une résistance série aussi faible que possible.

D'abord pour perturber le moins possible le circuit, mais aussi pour minimiser les pertes joule ainsi introduites ( $P=RI^2$ ).

Celles-ci sont en effet pénalisantes au niveau de l'échauffement et par ailleurs de l'encombrement du shunt, mais également au niveau du rendement énergétique d'ensemble : à quoi bon développer des systèmes d'optimisation d'alimentation si ceux-ci dilapident allègrement l'énergie qu'ils sont censés faire économiser ?

Dans une note d'applications, MAXIM s'était déjà penché sur la question en suggérant d'amplifier, à l'aide des deux sections d'un MAX478 monté selon la **figure 1**, la tension présente aux bornes d'un shunt de  $0,05 \Omega$ .

C'est ce concept que reprend le MAX471, mais avec cela de révolutionnaire que la résistance de mesure est intégrée dans le boîtier même des amplificateurs !

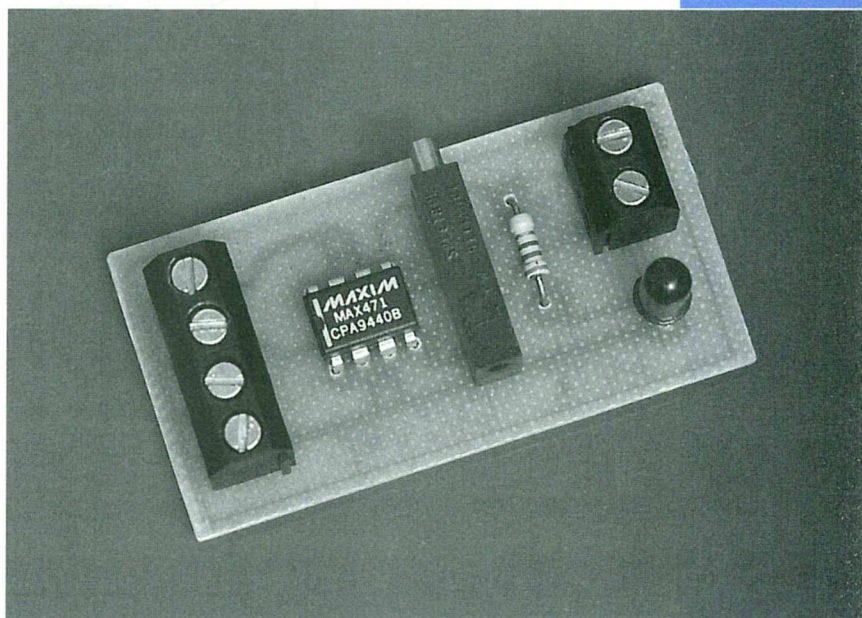
Sa valeur tombe au passage, en valeur

typique, à  $0,035 \Omega$  (maximum  $70 m\Omega$ ), ce qui lui permet de supporter jusqu'à 3 ampères sans excéder la dissipation admissible.

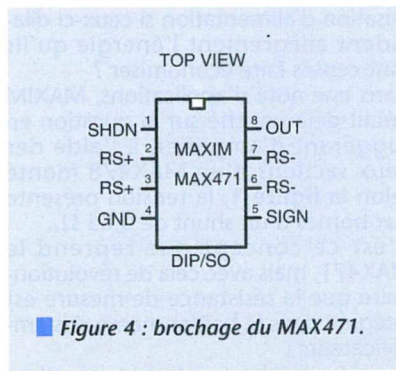
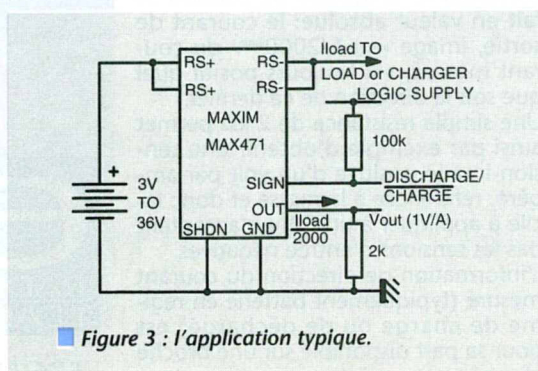
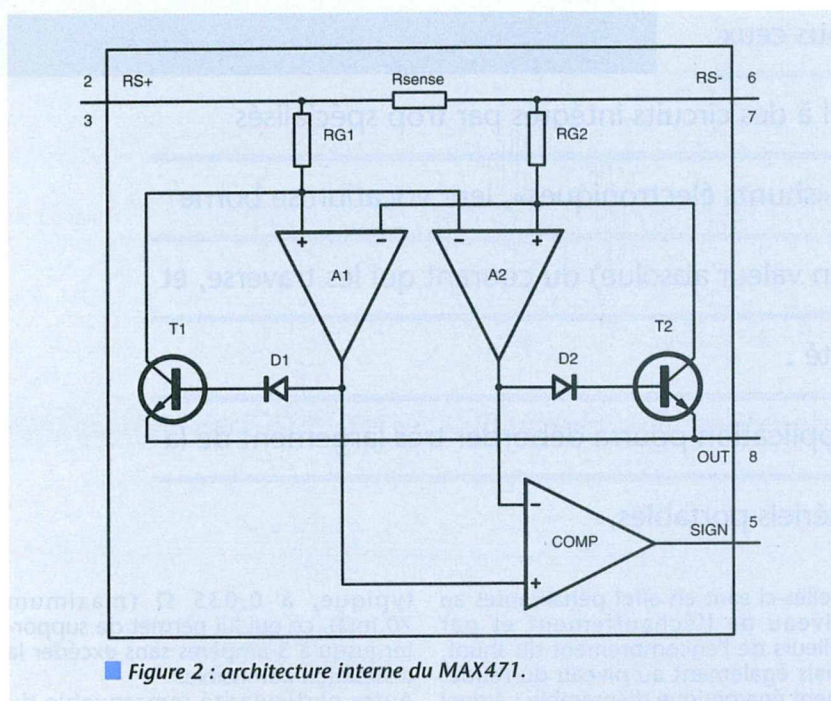
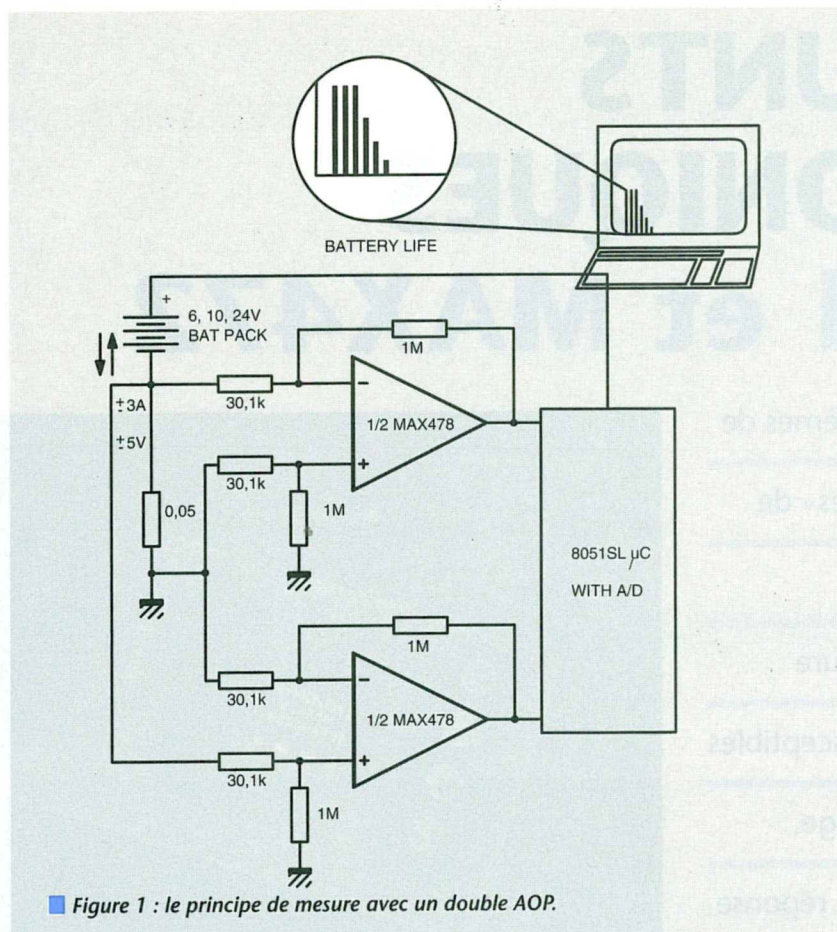
Autre particularité remarquable du composant, la mesure de courant se fait en valeur absolue: le courant de sortie, image «au  $1/2000^{ème}$ » du courant mesuré, est toujours positif quel que soit la direction de ce dernier.

Une simple résistance de  $2 k\Omega$  permet ainsi par exemple d'obtenir une tension-image positive d'un volt par ampère, référencée à la masse et donc facile à appliquer à un CAN n'acceptant pas les tensions d'entrée négatives.

L'information de direction du courant mesuré (typiquement batterie en régime de charge ou de décharge) est pour sa part disponible sur une broche séparée, que pilote un comparateur







monté selon le schéma interne de la figure 2.

Le schéma d'application typique de la figure 3 brille donc par sa simplicité, mais il convient toutefois de noter que la borne positive de la résistance de mesure est commune avec l'alimentation positive (3 à 36 V).

Rien de plus logique pour une application de gestion d'une batterie dont le pôle négatif est à la masse; c'est même un avantage décisif de ce composant par rapport à bien des solutions concurrentes qui intercalent leur shunt entre batterie et masse!

Il faudra cependant tenir compte de cette particularité en cas d'utilisation du MAX471 avec une alimentation devant être plus ou moins indépendante par rapport au courant à mesurer.

En tout état de cause, la consommation propre du MAX471 est quasiment insignifiante (100  $\mu$ A au maximum, tombant à 5  $\mu$ A en mode «shutdown», commandé par une broche spécialisée).

Le MAX471 est livrable en boîtier plastique à huit sorties, soit en DIP soit en SO, avec le brochage représenté à la figure 4.

## UNE VERSION A SHUNT EXTERNE

Bien qu'il soit possible de connecter deux MAX471 en parallèle, comme le montre la figure 5, pour mesurer des courants plus importants, il est souvent plus rentable de faire appel au MAX472 qui ne contient pas de shunt intégré.

La figure 6 montre les différences de schéma interne par rapport au MAX471 (voir figure 2), tandis que la figure 7 fournit le brochage correspondant.

On notera avec intérêt que cette fois, la broche Vcc est indépendante des deux entrées destinées au raccordement du shunt externe: un degré de liberté supplémentaire, qui pourra se révéler utile dans certaines situations.

Le courant principal n'ayant plus à traverser le composant, il devient en effet inutile de doubler les broches de raccordement du shunt, ce qui permet d'en récupérer deux: l'une sert pour Vcc, et l'autre demeure inutilisée (N.C.).

Le schéma d'application typique, reproduit à la figure 8, fait apparaître deux résistances entre le shunt et le circuit intégré (RG1 et RG2). Elles permettent de fixer le gain en courant du composant à une valeur éventuellement autre que 2000, ce qui n'est pas inutile du fait que le courant mesurable n'est maintenant limité que par les possibilités du shunt externe.

Rien n'interdit d'ailleurs, dans certains cas, d'incorporer ce shunt dans le tracé du circuit imprimé lui-même comme le suggère la figure 9. Compte tenu de la minceur du cuivre, une piste de largeur comprise entre 2 et 3 mm environ n'aura pas besoin d'être très longue pour atteindre la résistance nécessaire, tout en supportant facilement au moins dix ampères. On veillera toutefois à l'élargir de part et d'autre des



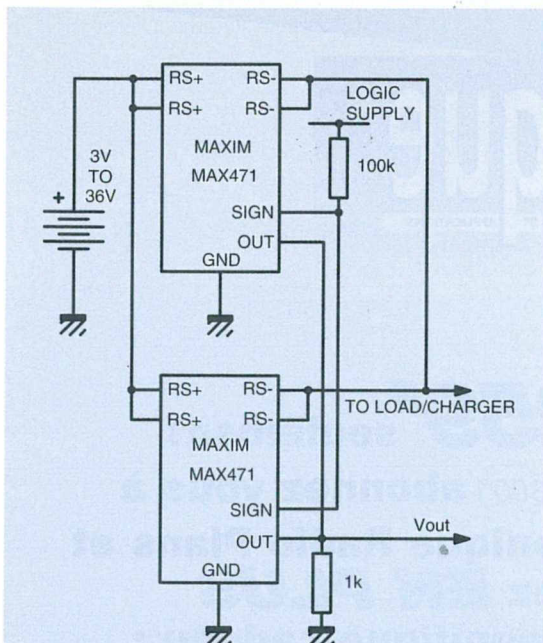


Figure 5 : configuration parallèle pour une intensité importante.

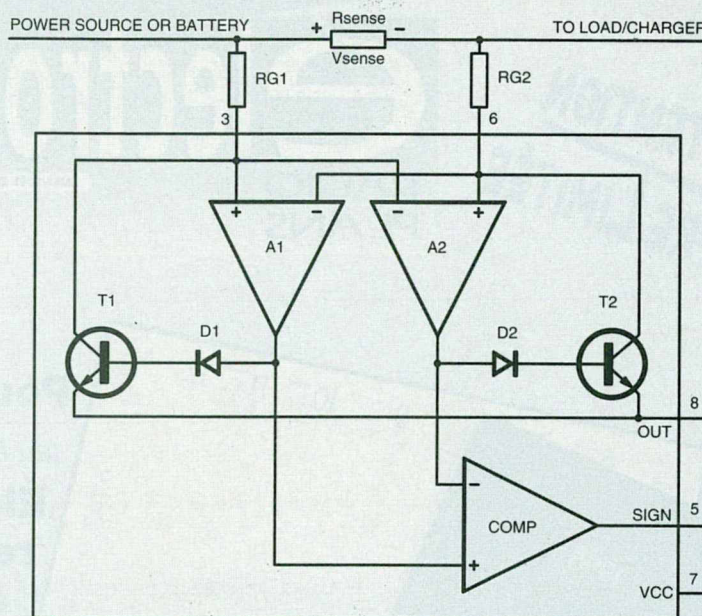
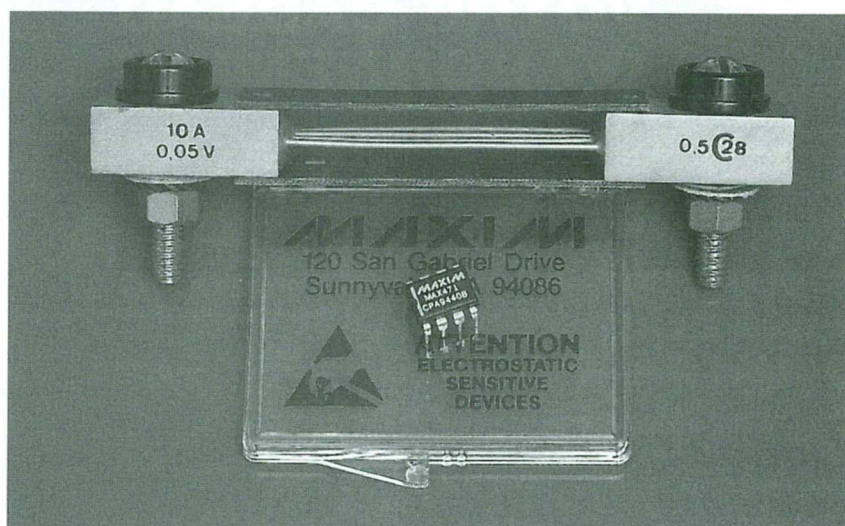


Figure 6 : architecture du MAX472.



points de raccordement au MAX472, de façon à limiter le chemin résistif au strict nécessaire.

## DES APPLICATIONS ORIGINALES EN VUE

Bien que développé dans la perspective très nette d'applications dans le domaine de la supervision de batteries, les MAX471 et MAX472 ne peuvent

manquer de suggérer des idées dans d'autres domaines.

Nous vous ferons très bientôt partager nos cogitations quant à une utilisation du MAX471 permettant de procéder à toutes sortes de mesures de courant à l'aide d'un compatible PC équipé de l'un de ces petits « instruments virtuels » qui le transforment en multimètre, oscilloscope, ou enregistreur graphique.

Patrick GUEULLE

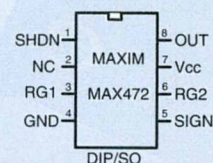
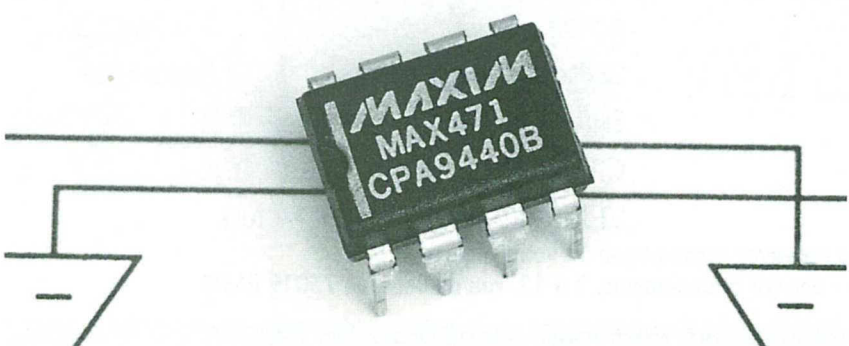


Figure 7 : brochage du MAX472.

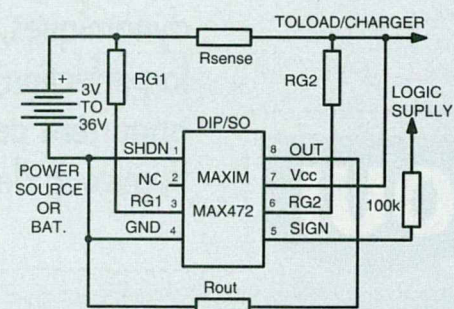


Figure 8 : application typique.

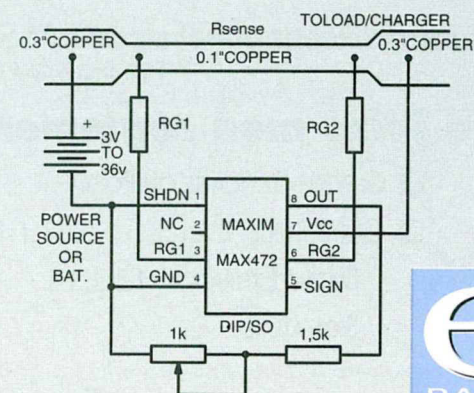


Figure 9 : le shunt peut être réalisé sur circuit imprimé comme le montre la figure.



# OFFRE SPÉCIALE D'ABONNEMENT

**ATTENTION  
OFFRE LIMITÉE**



Pour **259<sup>F</sup>** seulement  
(au lieu de 300<sup>F</sup>) **abonnez vous à**  
**Électronique Radio Plans** et  
recevez **EN PLUS**  
ce magnifique cadeau :

## VOTRE CADEAU D'ABONNEMENT...

- Un magnifique agenda de bureau 1996 relié cuir et frappé au logo d'Électronique Radio Plans
- Compagnon indispensable des personnes dynamiques, réalisé avec le souci du détail et de la perfection, cet agenda personnalisé vous apportera des informations très utiles dans beaucoup de domaines.



PGV PROMO.

**OUI**

*je désire profiter de votre offre spéciale d'abonnement :*

☒ 12 NUMÉROS D'ELECTRONIQUE RADIO PLANS

☒ MON CADEAU

**au prix exceptionnel de 259 F\* SEULEMENT**  
(\*étranger 364 F)

**je joins mon règlement par :**

☐ CHEQUE BANCAIRE OU POSTAL

☐ CARTE BLEUE ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

DATE D'EXPIRATION ☐ ☐ ☐ ☐

SIGNATURE

**je recevrai magazines et  
cadeau à l'adresse suivante :**

NOM : .....

PRENOM : .....

ADRESSE : .....

☐ PROFESSIONNELLE ☐ PERSONNELLE

ENTREPRISE : .....

C.P. : ..... VILLE : .....

☐ JE SOUHAITE RECEVOIR UNE FACTURE

Ce coupon est à renvoyer accompagné de votre règlement à :  
**ELECTRONIQUE RADIO PLANS - Service abonnements. 2 à 12, rue de Bellevue 75019 PARIS**

*Vous pouvez acquérir séparément l'agenda Electronique Radio Plans au prix de 120 F.*

ERP 576





# CHIP SERVICE

**14 Rue ABEL  
75012 PARIS**  
TEL: (1) 43 44 95 86  
VPC: (1) 43 44 56 17  
FAX: (1) 43 44 54 88

**HORAIRES :**  
Du Lundi au Samedi inclus :  
10 H à 12 H 30 et de 13 H 30 à 19 H 00  
**METRO : Gare de Lyon**  
**Vente par correspondance :** Port : Les colis volumineux partent par transporteur.  
PTT en recommandé: 38 F si < 2 Kg, de 2 à 5 Kg 50 F, > 5 Kg 75 F. Tarif: TEL.

## Kit de motorisation complet !

**1+2+3**  
Ce kit est prévu pour convertir un ensemble fixe en ensemble à couverture équatoriale. Il comprend:  
\* Monture polaire Universelle permettant une motorisation performante de votre parabole.  
\* Positionneur RADIX AP 2: 50 positions de satellites mémorisables. Entièrement autonome et utilisable avec tout récepteur.  
\* Télécommande IR pour le positionneur.  
\* Vérin 12": modèle à capteur ILS. Idéal pour la motorisation des paraboles fixes 85 cm et plus.  
**1090,00 F TTC**  
Port: 130 F par Poste en recommandé.

**OM-5027**  
Carte d'évaluation PHILIPS bus 12C  
Doc Française et disquette de prise en main  
Décrite dans ERP 566  
**2397 F TTC**

**DIVERS**  
PONT 1,5 Ampère..... 2,00 F  
Résistances 1/4 W..... 0,15 F  
4,7 µF 63 V chimique..... 0,90 F  
Epoxy près 100 X 160..... 9,00 F  
Condos céramiques..... 0,35 F  
IN 4007..... 0,50 F  
IN 4148..... 0,25 F  
Péritel male..... 3,00 F  
Support tulipe..... 0,14 F/point

**MODULES HYBRIDES MIPOT**  
Emission Réception de données 433,92 Mhz  
Idéal pour la réalisation de télécommandes codées, d'alarmes, de transmission de données informatiques.  
AM 2400 Bds  
AM433 Émetteur: 145 F  
AM433 Récepteur: 65 F  
Promo: l'ensemble: 200 F  
FM 9600 Bds  
FM433 Émetteur: 223 F  
FM433 Récepteur: 480 F  
Décrits et utilisés dans Electronique Pratique

**New ! Connecteur pour carte à puce.**  
Maxi 16 contacts + switch de détection. (Cartes PTT, CB etc)  
Très Grande Marque **39,00 F**

**NOUVEAU !!!**  
CETTE CARTE AU FORMAT ISO PEUT ÊTRE INSÉRÉE DANS TOUTES LES LECTEURS DE CARTES À PUCE: Videopay, Eurocrypt, CB etc. Une électronique intégrée permet l'interface avec un PC. L'ensemble est fourni avec un cable de liaison série.  
Connecteur SMARTCARD  
**205,00 F**

**AFFICHEURS**  
Epson ou Samsung  
Doc fournie.  
- 1 ligne 16 caractères: 90,00 F  
- 1 ligne 16 caractères rétroéclairé: 125,00 F  
- 2 lignes 16 caractères: 120,00 F  
- Idem Rétroéclairé: 150,00 F

**MEMOIRES**  
**RAM STATIQUE**  
128 K x 8 62100-10..... 110,00 F  
32 K x 8 62256-10..... 30,00 F  
8 K x 8 6264-70ns..... 25,00 F  
32 K x 8 Haute vitesse 20 ns: 54,00 F  
CY7C115-20..... (Tel pour dispo) 54,00 F  
**RAM DYNAMIQUE**  
41 1000-70 (1M x 1): 54,00 F  
44 256-70 (256 K x 4): 54,00 F  
41 256-80 (256 K x 1): 17,00 F  
**EPROM**  
2716..... 36,00 F  
27C64-20..... 25,00 F  
27128-3..... 26,00 F  
27C256-15..... 28,00 F  
27C512-15..... 34,00 F  
27C1001-12..... 52,00 F  
27C1001-20..... 49,00 F  
**EEPROM**  
NMC 9306 ou 9346..... 5,00 F

**FREQUENCEMETRE**  
**A 68705 P3 . RP 533**  
Fréquencemètre à affichage digital 10 digits LCD pouvant mesurer les fréquences jusqu'à 2,5 Ghz. Il comprend 2 entrées: - Une HF et une VHF/UHF. Possibilité d'utilisation autonome par l'ajout d'une batterie 9V. Sortie RS 232 prévue sur le montage. Livré avec coffret et alimentation.  
**460,00 F TTC**

**DETECTEUR EJP**  
De changement de tarif EDF.  
Pour les personnes ayant choisi une tarification EDF EJP, ce montage leur signale la veille du jour de pointe à fort tarif permettant ainsi l'organisation du délestage des appareils à forte consommation.  
**165,00 F TTC**

**Système de Développement PICSTART 16B -1**  
Complet avec Carte, Alimentation, Assembleur-simulateur, Documentation, Echantillons PIC à EPROM, Data BOOKS MicroChip complets.  
**1479 F TTC**

**Emetteur TV UHF Multistandards**  
Ce kit vous permet l'émission d'un signal vidéo de très haute qualité en UHF d'une puissance garantie de **150 mW !!!**  
(Idéal pour l'utilisation avec un magnétoscope ou une mini caméra vidéo.)  
Portée 100m à 500m.  
Le kit a été soigné à l'extrême de façon à assurer une reproductibilité totale. Fourni avec une charge fictive et une antenne à réaliser.  
Modules son L et B/G: Tel  
**Emetteur vidéo AM pour visu directe sur téléviseur en UHF.**  
**440,00 F TTC**

**EMETTEUR + RECEPTEUR VIDEO + AUDIO à 2,4 Ghz !!!**  
**CARACTERISTIQUES TECHNIQUES:**  
Émetteur: Puissance 20 mW  
- Antenne directive. Alim 12V  
- Très haute technologie.  
- Émission 2,4 Ghz à synthèse de fréquence.  
- Modulation vidéo FM+ sous porteur audio 5,5 Mhz.  
- Entrée vidéo 1v /75 Ω  
Récepteur: Tuner SHARP haute sensibilité à 2,4 Ghz piloté par PLL.  
- Sortie vidéo démodulée: 1v /75 Ω. Sortie audio: 100 mV / 600 Ω.  
- Antenne directive. Alimentation 12V.  
Portée de l'ensemble:  
\* 300 m en champ libre.  
\* 30 m avec cloisons béton.  
Alim 12V + 28,00 F  
**PROMO !! 867,00 F TTC**

**DEMANDEZ NOTRE LISTE DE PROMOTIONS DU MOIS ( COMPOSANTS, HF, INFORMATIQUE, RECEPTION SATELLITES.)**  
SVP envoyez une enveloppe timbrée self adressée.

**SPECIAL - VHF - UHF RADIOAMATEURS**  
Transistors:  
AT 42085... (NF à 1 Ghz: 1,3 db)..... 26,00 F  
BF 960..... 9,50 F  
BF 981..... 9,50 F  
BFR 90..... 5,00 F  
BFR 91..... 5,00 F  
BFR 96..... 11,00 F  
2N 2369A..... 2,80 F  
2N 3866... (UHF 1W 28V)..... 18,00 F  
2N 4427... (VHF 1W 12,5V)..... 12,00 F  
MRF 237: (VHF 4W 12,5V)..... 52,00 F  
CF 300 = NE25139 (CMS)..... 12,00 F  
CLY 5... (IV de 0,1 à 2,5 Ghz)..... 120,00 F  
J 310..... 6,00 F  
U 310..... 18,00 F  
Mélanges:  
SBL1 = MB 108 = S2: Spécifications (RF/LO = IF/LO = 500 Mhz)..... 75,00 F  
TFM 150: Spécifications (RF/LO 2 Ghz IF/LO 1 Ghz)..... 600,00 F  
Résonateurs barreau céramique:  
Ferrorite (Pour scanner ERP)..... 60,00 F  
Ferrorite pour self choc (MPK) UHF: 1,80 F  
Relais 12V 1 à 900 Mhz 10W: 38,00 F  
Varicaps:  
OF 643: (UHF 2,2 à 17 pF)..... 4,00 F  
BB 104... (Varicap vhf double)..... 4,50 F  
BB 105G... (VHF 2,2 à 12 pF)..... 4,80 F  
BB 833... (SHF 0,7 à 10 pF)..... 13,00 F

**LES KITS**  
**Kit CS 955 complet ..... 990,00 F**  
Coffret percé + 60,00 F

**Nouveau TELETEXTE 95**  
Très Hautes Performances  
Décodage des informations télétexte associées à un signal vidéo (TF1, FRANCE 2, FR3: infos, programmes, météo, bourse etc.). Fonctionne aussi sur les chaînes transmises par satellite (accès aux sous-titres de TNT en français).  
\* Stockage immédiat en RAM de 256 pages extensibles à 512.  
\* 3 péritel à gestion intelligente et paramétrage par menu OSD.  
\* 100% compatible C+, magnétoscope et démodulateur satellite.  
\* Module d'enregistrement sous titrage amélioré → Sous-titrage  
\* Interface d'export des données vers un PC + Soft.  
**327,00 F TTC**

**Codeur PAL**  
Décrit dans ERP 567, ce codeur PAL ou NTSC vous permet de créer un signal PAL ou NTSC d'excellente qualité à partir de signaux RVB + synchro.  
Applications multiples:  
- Adaptateur VGA- TV  
- Enregistrement télétexte en couleur  
- Jeux vidéo, etc.....  
**145,00 F TTC**  
Le kit complet.  
NOUVEAU !!! Version montée et réglée: 999,00 F

**ROTOR D'ANTENNE**  
Pour motoriser à moindre frais une parabole fixe, une antenne TV ou RadioAmateur.  
Livré complet en coffret  
+ Charge verticale: 45 Kg  
- Utilise un cable 3 conducteurs.  
- Couple de rotation: 220 Kg cm  
Port PTT 51,00 F  
**345,00 F TTC**

**TRANSFOS**  
- 9 V 5VA: 32,00 F  
- 12 V 5VA: 32,00 F  
- 24 V 5VA: 36,00 F  
**AJUSTABLES**  
Carbone 3/4 tour: 0,90 F  
Vou H ts valeurs: 0,90 F  
Pu: 0,90 F  
Multitours: Toutes valeurs  
Vertical: 7,00 F  
Horizontal: 5,00 F  
**PLL FUJITSU Série:**  
MB 1504: + prédiviseur 520 Mhz interne: 52,00 F  
MB 1507: + prédiviseur 2 Ghz interne: 82,00 F  
Les prédiviseurs sont des dual modules  
**PLL PLESSEY**  
SP 5070 F: PLL fixe: F out = 256 \* F ref (Quartz). Plage de 200 à 2,6 Ghz: 108,00 F  
Diseriv vidéo FM PLESSEY  
SL 1454: (70 à 150 mhz) 64,00 F  
SL 1455: (300 à 700 m) 75,00 F  
NE 568: (40 à 150 mhz) 50,00 F  
EQS: 130 Mhz..... 50,00 F  
SEL 5353: 25,00 F  
**VCO miniatures** hautes performances: 1 octave et P out > 7 dbm. ex:  
POS 200: 100 à 200 Mhz 210,00 F  
POS 300: 150 à 300 Mhz 235,00 F  
POS 535: 300 à 535 Mhz.  
POS 765: 485 à 765 Mhz.  
Disponibilité et prix: TEL

**PROGRAMMATEUR d'EPROM pour PC**  
Programmez de la 2716 à la 271001.  
Carte au format ISA pour bus PC  
Livrée avec 1 Support TEXTOL extensible à 4, accessoires et SOFT.  
**690 F TTC**  
NOUVEAU!!  
Version montée: 970 F TTC

**LECTEUR DE 68705 P3 !!**  
Ce KIT permet la lecture d'un 68705 déjà programmé, l'extraction du programme et la programmation d'une Eprom 2716 Master.  
**327,00 F TTC**

**Kit CS 955 complet ..... 990,00 F**  
Coffret percé + 60,00 F

**MODULE CAMERA VIDEO MINIATURE**  
Net B 12V 120 mA  
Sensibilité: 0,1 à 1 Lux  
Capteur: 300000 pix  
Entrée: 1 V 75 Ω  
5 cm x 4 cm  
**895,00 F**  
**MAXIM**  
Les CI hautes perfos !!  
MAX 038: (Générateur de signaux 0 à 20 MHz) 150,00 F  
MAX 712 ou 713: chargeur de batteries Ni Cd ou NiMH..... TEL

Accélérez le port série de votre PC en remplaçant le 82c 50 ou 82c 450 d'origine par le 16c 550 : 85,00 F

**ROTOR D'ANTENNE**  
Pour motoriser à moindre frais une parabole fixe, une antenne TV ou RadioAmateur.  
Livré complet en coffret  
+ Charge verticale: 45 Kg  
- Utilise un cable 3 conducteurs.  
- Couple de rotation: 220 Kg cm  
Port PTT 51,00 F  
**345,00 F TTC**

**TRANSFOS**  
- 9 V 5VA: 32,00 F  
- 12 V 5VA: 32,00 F  
- 24 V 5VA: 36,00 F  
**AJUSTABLES**  
Carbone 3/4 tour: 0,90 F  
Vou H ts valeurs: 0,90 F  
Pu: 0,90 F  
Multitours: Toutes valeurs  
Vertical: 7,00 F  
Horizontal: 5,00 F  
**PLL FUJITSU Série:**  
MB 1504: + prédiviseur 520 Mhz interne: 52,00 F  
MB 1507: + prédiviseur 2 Ghz interne: 82,00 F  
Les prédiviseurs sont des dual modules  
**PLL PLESSEY**  
SP 5070 F: PLL fixe: F out = 256 \* F ref (Quartz). Plage de 200 à 2,6 Ghz: 108,00 F  
Diseriv vidéo FM PLESSEY  
SL 1454: (70 à 150 mhz) 64,00 F  
SL 1455: (300 à 700 m) 75,00 F  
NE 568: (40 à 150 mhz) 50,00 F  
EQS: 130 Mhz..... 50,00 F  
SEL 5353: 25,00 F  
**VCO miniatures** hautes performances: 1 octave et P out > 7 dbm. ex:  
POS 200: 100 à 200 Mhz 210,00 F  
POS 300: 150 à 300 Mhz 235,00 F  
POS 535: 300 à 535 Mhz.  
POS 765: 485 à 765 Mhz.  
Disponibilité et prix: TEL

| LINEAIRES                        |          |
|----------------------------------|----------|
| AD 7541 AK 12 bits 100 nS.....   | 91,00 F  |
| AD 7237 Double DA 12 Bits.....   | 220,00 F |
| AD 558.....                      | 90,00 F  |
| CD 4053.....                     | 4,50 F   |
| CD 4060.....                     | 2,50 F   |
| CD 4066.....                     | 2,50 F   |
| MC 1488.....                     | 2,50 F   |
| MC 1489.....                     | 2,50 F   |
| MC 1496.....                     | 6,00 F   |
| MC14543.....                     | 7,00 F   |
| MC14553.....                     | 12,00 F  |
| MAX 232.....                     | 15,00 F  |
| MM 53200 : (= UM 3750).....      | 35,00 F  |
| LM 35 CZ capteur T°.....         | 43,00 F  |
| LF 353.....                      | 4,50 F   |
| LM 324.....                      | 1,90 F   |
| LM 336.....                      | 10,00 F  |
| LM 386.....                      | 11,50 F  |
| LM 723.....                      | 2,50 F   |
| LM 1458.....                     | 3,50 F   |
| LM 1881.....                     | 40,00 F  |
| LM 3886 (Ampli 60W / 8Ω).....    | 59,00 F  |
| NE 555.....                      | 2,00 F   |
| NE 575..... Compresseur Expansur | 28,00 F  |
| NE 567.....                      | 4,00 F   |
| NE 5532.....                     | 15,50 F  |
| OP 27 GP.....                    | 20,00 F  |
| PCF 8574.....                    | 40,00 F  |
| PCD 8584.....                    | 89,00 F  |
| SA 1101.....                     | 49,00 F  |
| SL 486.....                      | 29,00 F  |
| TDA 1510.....                    | 27,00 F  |
| TDA 2595.....                    | 17,00 F  |
| TDA 3048.....                    | 19,00 F  |
| TDA 5850.....                    | 21,00 F  |
| TDA 2004.....                    | 21,00 F  |
| TDA 2005.....                    | 24,50 F  |
| TDA 8501.....                    | 45,00 F  |
| TL 431.....                      | 4,50 F   |
| ICM 7555.....                    | 12,00 F  |
| U 2400.....                      | 25,00 F  |
| UVC 3130.....                    | 200,00 F |
| TEA 5114.....                    | 13,00 F  |
| ISD 1016 AP.....                 | 98,00 F  |
| ISD 2560.....                    | 215,00 F |
| ICL 7106.....                    | 49,00 F  |
| ICL 7660 = MAX 660.....          | 12,00 F  |
| XR 2206.....                     | 30,00 F  |
| UPC 1678 G = 1677.....           | 60,00 F  |
| MAX 938.....                     | 150,00 F |
| EX 118: (Crypteur vocal).....    | 70,00 F  |

**Carte E/S Série en Kit**  
\* 16 Entrées logiques ou analogiques.  
\* 16 ou 16 sorties logiques.  
\* 2 Entrées/Sorties logiques.  
\* Connection au port série de votre PC.  
\* Commande à partir de tout langage ou d'un logiciel de communications  
\* Utilisations nombreuses: mesure, alarmes, pilotage d'automates etc...  
\* Disquette démo et tests fournis.  
Promo: ..... **450,00 F**

**PROMO!! 500 mA 28 F**  
ALIMENTATIONS MULTITENSIONS Par 10: 27 F  
Nouveau modèle haute qualité agréé CEE

| µCONTROLEURS             |          |
|--------------------------|----------|
| 80C32.....               | 59,00 F  |
| 80c 552.....             | 99,00 F  |
| 8052 AH-basic V 1,1..... | 189,00 F |
| 8250.....                | 35,00 F  |
| 8255.....                | 28,00 F  |
| ST 62T20 OTP.....        | 70,00 F  |
| ST 62T25 OTP.....        | 70,00 F  |
| ST 62E25 Eprom.....      | 160,00 F |
| PIC 16C57-04.....        | 58,00 F  |
| PIC 16C84 Dip.....       | 90,00 F  |
| 87C51 Eprom eff.....     | 180,00 F |
| 68705 P3S.....           | 47,00 F  |
| PAL 16 L8 BCN:.....      | 11,00 F  |
| GAL 16 V8:.....          | 13,00 F  |

| QUARTZ            |         |
|-------------------|---------|
| 3,2768 Mhz.....   | 3,90 F  |
| 4,000 Mhz.....    | 3,90 F  |
| 8,000 Mhz.....    | 9,00 F  |
| 10,24 Mhz.....    | 9,00 F  |
| 10,245 Mhz.....   | 9,00 F  |
| SFE 10,7 Mhz..... | 3,00 F  |
| CFU 455 KHz.....  | 12,00 F |

| REGULATEURS   |         |
|---------------|---------|
| LM 317 T..... | 7,00 F  |
| LM 337 T..... | 15,00 F |
| 7805 CSP..... | 4,00 F  |
| 7808 CSP..... | 4,00 F  |
| 7812 CSP..... | 2,50 F  |
| 78L05.....    | 3,50 F  |
| 78L08.....    | 3,50 F  |
| 78L12.....    | 3,50 F  |

**BOITIERS**  
D 30 Plastique (170 X 120 X 40): 20,00 F  
210° PM Plastique (220 X 140 X 44): 30,00 F  
Ba 4: 18,00 F  
030: idem D 30 9,00 F  
**Promo DTMF: SSI 202 P + encodeur 5089: 50,00 F**  
Offres valables dans la limite des stocks disponibles. Tarif valable du 01-11-95 au 30-11-1995



## Plaques et étiquettes

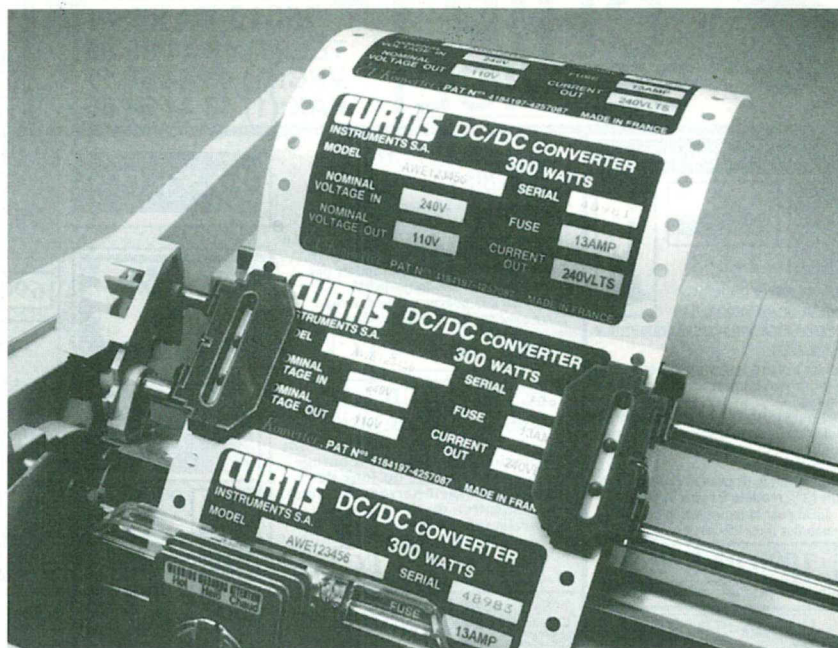
### signalétiques sur mesure

Grâce aux nouveaux matériaux d'étiquettes longue durée à apparence métallique, CILS France permet la réalisation rapide, facile et économique de plaques signalétiques imprimées sur PC, assurant une performance égale aux plaques en métal.

Les plaques signalétiques CILS France sont disponibles dans la plus large gamme de matériaux d'étiquettes hautes performances imprimables sur PC avec des combinaisons multiples de substrats et d'adhésifs. Les étiquettes offrent une excellente résistance aux huiles, eau, solvants, abrasion, températures extrêmes, inflammabilité, climats extérieurs, etc.

L'enduit de surface unique CILS permet l'addition de données variables, numéros de série, références produits, codes-barres, symboles de validation, etc., en utilisant votre propre matériel informatique et tous types d'imprimantes Laser, matricielles ou à transfert thermique.

CILS France réalise des étiquettes pour plaques signalétiques vierges ou en



partie pré-imprimées en couleur, de textes institutionnels, logo, etc. et met à votre disposition son assistance technique pour toute application spécifique avec échantillons et documentation produits à l'appui.

Pour plus d'information veuillez contacter :  
**CILS France**  
 1, av. de l'Atlantique, Les Ulis BP 971  
 91976 Courtabœuf Cedex  
 Tél. : (1) 69 18 90 50  
 Fax : (1) 69 07 12 10.



## Le nouveau catalogue

### 96 Chauvin Arnoux

Chauvin Arnoux propose un nouveau catalogue général.

228 pages pour découvrir ou redécouvrir toute l'étendue de son offre. En effet, certains utilisateurs connaissent Chauvin Arnoux pour ses testeurs, ses multimètres ou ses pinces ampèremétriques, d'autres pour ses capteurs ou ses relais industriels. Mais combien savent que Chauvin Arnoux propose plus de 3200 références, instruments portables ou instruments d'équipement pour contrôler, mesu-

rer, réguler ou encore automatiser ? Le catalogue est suffisamment exhaustif pour satisfaire l'ensemble des besoins en instruments de mesure. Il est simple d'utilisation et permet ainsi d'accéder rapidement aux informations nécessaires à la prise de décision.

Le catalogue Chauvin Arnoux : un nouvel outil incontournable sur le marché de la mesure.

**Chauvin Arnoux**  
 190, rue Championnet  
 75876 Paris Cedex 18  
 Tél. : (1) 44 85 44 85  
 Fax : (1) 46 27 73 89.

## Le Volt Stick,

### T.E.C. Instruments

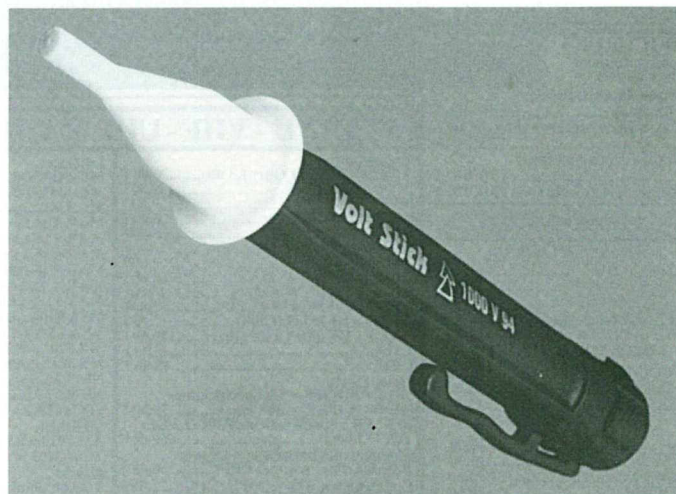
T.E.C. France met sur le marché un nouveau détecteur de tension sans contact :

#### le VOLT STICK

Proposé sous forme de « crayon », il permet avant toute intervention sur site de faire un contrôle par signal lumineux de :

- présence ou absence de tension,
- détecter les phases du neutre dans les prises, boîte de raccordement,
- contrôler le bon fonctionnement des fusibles, du disjoncteur,
- localiser une coupure de câble en toute sécurité (normes CEI 900), et ce, sans démontage du circuit à tester.

De coût réduit et de faible encombrement, ce testeur trouvera utilement sa place dans la poche ou la trousse d'outillage de tout électricien, industriel ou service entretiens.



**T.E.C. France**  
 ZI des Côteaux du Sud  
 16, rue Roger-Salengro

94051 Créteil Cedex  
 Tél. : (1) 43 77 07 87  
 Fax : (1) 43 77 10 44.



**11, Place de la NATION, 75011 PARIS**  
**FAX : ( 1 ) 43 79 65 47**  
**Ouvert de 9h30 à 12h30 - 14h à 19h**  
**Fermé le lundi**  
**Remise par Qté >5 Pces: 5% - 10 Pces : 10%**

[illegible]

es prix sont valables dans la limite des stocks disponibles. Ils sont donnés à titre indicatif TTC et peuvent être modifiés en fonction des fluctuations du marché et sous réserve d'erreurs typographiques.



|   |                            |                            |
|---|----------------------------|----------------------------|
| A | ABONNEMENT .....           | 92                         |
|   | ARQUIE COMPOSANTS .....    | 97                         |
|   | A S N .....                | 4-97                       |
| B | BCD-I.....                 | 43                         |
| C | CENTRAD/ELC .....          | III <sup>ème</sup> couv.   |
|   | CHIP SERVICE .....         | 93                         |
|   | CIBOTRONIC .....           | 54                         |
|   | C I F .....                | 13-18                      |
|   | CONRAD/DECOCK .....        | 25                         |
|   | CONTROLORD .....           | 86                         |
| D | DECOCK/CONRAD .....        | 25                         |
|   | DICOMTECH.....             | 54                         |
|   | DIMACEL.....               | 23                         |
|   | DISTRAME .....             | 6                          |
|   | DOLPHIN INTEGRATION .....  | 45                         |
| E | ECI.....                   | 86                         |
|   | ELC/CENTRAD .....          | III <sup>ème</sup> couv.   |
|   | ELECTROLUBE .....          | 43                         |
|   | ELECTROME .....            | 87                         |
|   | ELECTRONIQUE DIFFUSION ... | 22-IV <sup>ème</sup> couv. |
|   | E S M .....                | 4                          |
|   | EXCEM .....                | 51                         |
|   | E 44 ELECTRONIQUE .....    | 18                         |
| F | FRANCE TEASER .....        | 43                         |
| H | HBN.....                   | 20                         |
| K | KEITHLEY .....             | 51                         |
| L | LAYO FRANCE .....          | 42                         |
|   | LEXTRONIC .....            | 86                         |
|   | LPKF .....                 | 5                          |
| M | MAGNETIC .....             | 95                         |
|   | MEDELOR .....              | 18                         |
|   | MELEK .....                | 10                         |
|   | MULTIPOWER.....            | 77-II <sup>ème</sup> couv. |
|   | MU-VISION .....            | 4                          |
| N | NATIONAL INSTRUMENTS.....  | 20-46                      |
| P | PROGRAMMATION .....        | 5                          |
| R | RAB.....                   | 17                         |
|   | RADIOSPARES.....           | 19-20-24                   |
| S | SECCOM.....                | 4                          |
|   | SELECTRONIC .....          | 21-51                      |
|   | SOCEM ELEC.....            | 64                         |
|   | SYNTHEST INST. UNAOHM..... | 70                         |
| T | TECHNODIF .....            | 5                          |
|   | TEKTRONIX .....            | 46                         |
|   | TERAL.....                 | 98                         |
|   | TEXAS INSTRUMENTS .....    | 97                         |
| U | UNIVERSAL DEVELOPPER.....  | 70                         |
|   | 1000 VOLTS .....           | 14                         |

Une annonce gratuite est offerte une fois par an à tous nos abonnés (joindre la dernière étiquette-adresse de la revue).

**Vends étuve pour essais thermiques,**  
volume utile 600 x 600 x 400.  
PLage -40° à +80°. Minuterie.  
TB état, prix à débattre.  
**Faire offre par fax : 87 09 18 54**

Directeur de la publication : J.-P. VENTIL L'ARD - Imprimerie SIEP, Bois-le-Roi et REG Lagny-sur-Marne - N° de commission paritaire 56361



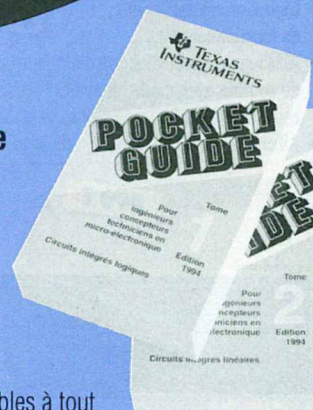
# NOS PUCES S'EXPRIMENT EN FRANÇAIS

Texas Instruments propose  
une gamme d'ouvrages  
techniques en français :

## Guides de poche :

- Circuits intégrés logiques.
- Circuits intégrés analogiques.

Ces 2 guides sont indispensables à tout  
électronicien professionnel ou amateur.



## Circuits Linéaires et d'interface - Applications :

Cette collection de 3 volumes a été rédigée par les experts en la  
matière que sont les ingénieurs des laboratoires de recherche de  
Texas Instruments.

**Volume 1 :** Il traite des amplificateurs opérationnels, comparateurs,  
régulateurs de tension des alimentations à découpage, etc...

**Volume 2 :** Cet ouvrage décrit des applications liées  
aux commandes d'affichage, aux circuits de lignes et aux  
transmissions de données.

**Volume 3 :** Ce 3<sup>ème</sup> volume traite, plus particulièrement, des circuits  
d'acquisition de données, des commandes de périphériques, et des  
composants à effet Hall.

## Guide de conception des circuits linéaires et d'interface :

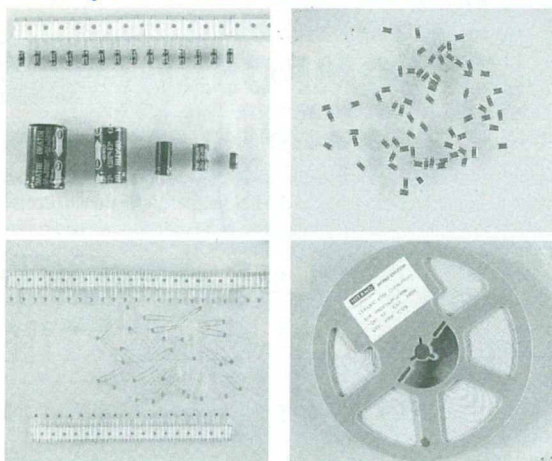
Cet ouvrage a pour objectif d'expliquer les avantages des diffé-  
rents composants et de leur technologie, ainsi que de mettre en  
évidence les précautions nécessaires à prendre pour assurer leur  
bon fonctionnement.

Pour plus d'informations,  
merci de retourner ce coupon à :

**Texas Instruments**  
**Librairie Technique MS83**  
**BP 5 - 06271 Villeneuve-Loubet cedex**

Nom \_\_\_\_\_  
Fonction \_\_\_\_\_  
Société \_\_\_\_\_  
Adresse \_\_\_\_\_  
Code Postal \_\_\_\_\_ Ville \_\_\_\_\_

## CAP SUR LES PRIX AVEC LES CONDENSATEURS HITANO ASN, LA FIABILITÉ D'UN LEADER



- Condensateurs chimiques miniatures, 85 à 105°C  
radiaux, axiaux faible courant de fuite
- Non polarisés
- Sub miniatures
- SNAP-IN 85 et 105°C
- Condensateurs céramique disques haute tension,  
multicouches CMS

**ASN ELECTRONIQUE S.A.**

B.P. 48 - 94472 Boissy-St-Léger Cx - Tél. (1) 45 10 22 22 - Fax (1) 45 98 38 15  
Marseille : Tél. 91 94 15 92 - Fax : 91 42 70 99

# arquié composants

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

| C.MOS.                      | C.I. INTEGRES                    | REGULATEURS                       | TRANSISTORS                    |
|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| De 118 100242564 +          | De 118 100242564 +               | De 118 100242564 +                | De 118 100242564 +             |
| N°4001 4001B 1.80 1.65 1.50 | N°002 TL062 4.30 4.00 3.55       | N°106 7805 1.5A 5V 3.80 3.55 3.10 | N°610 2N1711 2.00 1.75 1.60    |
| N°4002 4002B 1.70 1.60 1.40 | N°608 LM4670BL 7.40 6.90 6.05    | N°108 7808 1.5A 5V 3.80 3.55 3.10 | N°620 2N2222 1.80 1.57 1.20    |
| N°4011 4011B 1.80 1.65 1.50 | N°371 TL 071 3.90 3.65 3.20      | N°109 7809 1.5A 5V 4.80 4.45 3.95 | N°2908 2N2908A 2.60 2.40 2.15  |
| N°4012 4012B 1.70 1.60 1.40 | N°372 TL 072 3.20 3.05 2.70      | N°110 7810 1.5A 5V 4.80 4.45 3.95 | N°625 2N2905 2.00 1.75 1.60    |
| N°4013 4013B 2.50 2.35 2.05 | N°374 TL 074 4.00 4.35 3.90      | N°112 7812 1.5A 12 3.80 3.55 3.10 | N°630 2N2907 1.80 1.41 1.25    |
| N°4015 4015B 3.20 3.05 2.70 | N°381 TL 081 3.20 3.00 2.60      | N°115 7815 1.5A 15 3.80 3.55 3.10 | N°633 2N3055 7.60 7.05 6.30    |
| N°4017 4017B 3.50 3.35 3.00 | N°382 TL 082 3.60 3.35 2.95      | N°124 7824 1.5A 24 5.20 4.60      | N°772 2N3773 14.50 14.15 12.65 |
| N°4020 4020B 3.50 3.35 3.00 | N°384 TL 084 5.20 4.95 4.40      | N°135 7905 1.5A 3.80 3.55 3.25    | N°949 2N3819 3.80 3.55 3.15    |
| N°4027 4027B 2.50 2.35 2.05 | N°322 2S2 42.00 39.05 34.45      | N°142 7912 1.5A 4.80 4.55 4.10    | N°964 2N3904 1.00 0.95 0.80    |
| N°4028 4028B 3.80 3.50 3.10 | N°271 TLC271 5.00 4.65 4.10      | N°137 7915 1.5A 4.80 4.55 4.10    | N°636 RC237B 1.00 0.80 0.55    |
| N°4029 4029B 4.00 3.80 3.40 | N°411 LM 411 2.80 2.70 2.45      | N°095 78L05 0.1A 3.00 2.80 2.45   | N°643 RC307B 1.00 0.80 0.55    |
| N°4033 4033B 1.80 1.60 1.30 | N°424 LM 424 2.80 2.75 2.45      | N°096 78L06 0.1A 3.00 2.85 2.55   | N°627 RC327B 1.00 0.80 0.55    |
| N°4035 4035B 5.80 5.50 5.20 | N°335 LM 335 8.80 8.20 7.20      | N°098 78L08 0.1A 3.00 3.25 2.90   | N°651 RC547C 1.00 0.80 0.55    |
| N°4040 4040B 4.00 3.70 3.35 | N°338 LM 338 3.10 2.95 2.60      | N°099 78L09 0.1A 3.00 3.35 2.95   | N°656 RC546B 1.00 0.80 0.55    |
| N°4046 4046B 5.50 4.95 4.40 | N°351 LM 351 4.60 4.30 3.75      | N°097 78L12 0.1A 3.60 3.25 2.90   | N°650 RC547B 1.00 0.80 0.55    |
| N°4051 4051B 4.00 3.70 3.35 | N°357 LM 357 6.20 5.90 5.60      | N°130 79L05 0.1A 3.00 3.35 2.95   | N°651 RC547C 1.00 0.80 0.55    |
| N°4053 4053B 3.50 3.35 3.00 | N°359 LM 359 3.56 8.60 8.00 7.00 | N°132 79L12 0.1A 3.60 3.25 2.90   | N°653 RC546B 1.00 0.80 0.55    |
| N°4060 4060B 3.50 3.25 2.85 | N°367 LM 367 3.56 8.60 8.00 7.00 | N°145 79L15 0.1A 3.00 3.35 2.95   | N°656 RC546B 1.00 0.80 0.55    |
| N°4066 4066B 2.10 1.95 1.70 | N°368 LM 368 2.20 2.05 1.80      | N°120 1200 2A 10.40 9.90 8.85     | N°661 RC557C 1.00 0.80 0.55    |
| N°4068 4068B 2.00 1.85 1.65 | N°369 LM 369 2.20 2.05 1.80      | N°317 LM317T 5.80 5.50 4.85       | N°1008 RC639 2.20 2.00 1.75    |
| N°4069 4069B 2.00 1.85 1.65 | N°368 LM 368 2.20 2.05 1.80      | N°319 LM317T 7.00 6.65 6.30       | N°665 RC635 1.75 1.65 1.45     |
| N°4081 4081B 2.00 1.85 1.65 | N°369 LM 369 2.20 2.05 1.80      | N°337 LM317K 15.00 14.25 13.50    | N°666 RC635 1.75 1.65 1.45     |
| N°4082 4082B 2.40 2.25 1.95 | N°555 NE 555 2.50 2.35 2.05      |                                   | N°139 BD 139 3.50 3.15 2.80    |
| N°4093 4093B 2.10 2.00 1.80 | N°567 NE 567 5.80 5.40 4.75      |                                   | N°140 BD 140 2.40 2.25 1.95    |
| N°4511 4511B 3.90 3.70 3.50 | N°586 SLB0586 25.10 23.65 21.35  |                                   | N°1008 RC639 2.20 2.00 1.75    |
| N°4508 4508B 7.00 6.50 7.75 | N°723 LM 723 4.00 3.70 3.30      |                                   | N°664 RC635 1.75 1.65 1.45     |
| N°4518 4518B 3.50 3.25 2.95 | N°723 LM 723 4.00 3.70 3.30      |                                   | N°665 RC635 1.75 1.65 1.45     |
| N°4528 4528B 4.00 3.70 3.30 | N°723 LM 723 4.00 3.70 3.30      |                                   | N°666 RC635 1.75 1.65 1.45     |
| N°4532 4532B 4.00 3.70 3.30 | N°723 LM 723 4.00 3.70 3.30      |                                   | N°667 RC635 1.75 1.65 1.45     |
| N°4543 4543B 4.00 3.70 3.30 | N°723 LM 723 4.00 3.70 3.30      |                                   | N°668 RC635 1.75 1.65 1.45     |
| N°4548 4548B 4.00 3.70 3.30 | N°723 LM 723 4.00 3.70 3.30      |                                   | N°669 RC635 1.75 1.65 1.45     |

| 74 LS.                       | SUPPORTS C.I.                    | MODULES "MIPOTS"            |
|------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| De 118 100242564 +           | De 118 100242564 +               | De 118 100242564 +          |
| N°7400 74LS00 1.80 1.65 1.50 | N°LYR LYR 0.60 0.41 0.35         | N°1008 6 BR 1.00 0.71 0.65  |
| N°7402 74LS02 2.80 2.60 2.30 | N°1014 14 BR 1.10 0.80 0.80      | N°1016 16 BR 1.10 0.80 0.80 |
| N°7404 74LS04 1.80 1.65 1.50 | N°1018 18 BR 1.20 1.22 1.10      | N°1020 20 BR 1.40 1.35 1.20 |
| N°7408 74LS08 1.80 1.65 1.50 | N°1024 24 BR 1.20 1.10 1.00      | N°1028 28 BR 1.35 1.20 1.10 |
| N°7412 74LS12 1.90 1.75 1.55 | N°1030 30 BR 1.35 1.20 1.10      | N°1040 40 BR 2.25 2.10 1.85 |
| N°7416 74LS16 5.40 5.00 4.45 | N°3162 CA 3162 12.90 12.00 10.60 |                             |
| N°7420 74LS20 2.80 2.60 2.30 | N°3162 CA 3162 45.00 42.75 38.25 |                             |
| N°7424 74LS24 2.80 2.60 2.30 | N°3162 CA 3162 45.00 42.75 38.25 |                             |
| N°7428 74LS28 3.60 3.35 2.95 | N°3162 CA 3162 45.00 42.75 38.25 |                             |
| N°7432 74LS32 3.60 3.35 2.95 | N°3162 CA 3162 45.00 42.75 38.25 |                             |
| N°7436 74LS36 3.60 3.35 2.95 | N°3162 CA 3162 45.00 42.75 38.25 |                             |
| N°7440 74LS40 3.60 3.35 2.95 | N°3162 CA 3162 45.00 42.75 38.25 |                             |
| N°7444 74LS44 3.60 3.35 2.95 | N°3162 CA 3162 45.00 42.75 38.25 |                             |
| N°7448 74LS48 3.60 3.35 2.95 | N°3162 CA 3162 45.00 42.75 38.25 |                             |
| N°7452 74LS52 3.60 3.35 2.95 | N°3162 CA 3162 45.00 42.75 38.25 |                             |
| N°7456 74LS56 3.60 3.35 2.95 | N°3162 CA 3162 45.00 42.75 38.25 |                             |
| N°7460 74LS60 3.60 3.35 2.95 | N°3162 CA 3162 45.00 42.75 38.25 |                             |
| N°7464 74LS64 3.60 3.35 2.95 | N°3162 CA 3162 45.00 42.75 38.25 |                             |
| N°7468 74LS68 3.60 3.35 2.95 | N°3162 CA 3162 45.00 42.75 38.25 |                             |
| N°7472 74LS72 3.60 3.35 2.95 | N°3162 CA 3162 45.00 42.75 38.25 |                             |
| N°7476 74LS76 3.60 3.35 2.95 | N°3162 CA 3162 45.00 42.75 38.25 |                             |
| N°7480 74LS80 3.60 3.35 2.95 | N°3162 CA 3162 45.00 42.75 38.25 |                             |
| N°7484 74LS84 3.60 3.35 2.95 | N°3162 CA 3162 45.00 42.75 38.25 |                             |
| N°7488 74LS88 3.60 3.35 2.95 | N°3162 CA 3162 45.00 42.75 38.25 |                             |
| N°7492 74LS92 3.60 3.35 2.95 | N°3162 CA 3162 45.00 42.75 38.25 |                             |
| N°7496 74LS96 3.60 3.35 2.95 | N°3162 CA 3162 45.00 42.75 38.25 |                             |
| N°7500 75LS00 3.60 3.35 2.95 | N°3162 CA 3162 45.00 42.75 38.25 |                             |

**N°3850 MULTIMETRE M3850 MANUDAX... +109.40 - 960.00**  
3 digits 3/4. 4000 points. Rétroéclairé. Bar graph 43 seg. Double afficheur.  
Mesure : Tension. Intensité. Résistance. Capacité. Fréquence (40MHz). Température.  
Livré complet. Avec sonde de température, Interface RS-232, Disquette et logiciel de liaison PC. Notice en français.

**MICRO-CONTROLEURS PIC de MICROCHIP**  
De 1 à 2 3 à 4 5 à 9 10 à 24 25 et +  
N°1684 PIC16C84 04/P OTP (non reprogrammable) 89.00 84.55 76.10 68.00 61.00  
Autres références disponibles...  
N°1600 PIC16C84 04/P OTP (non reprogrammable) 1590.00

**CONDITIONS DE VENTE :** PAR CORRESPONDANCE UNIQUEMENT. NOS PRIX SONT T T C  
- ENVOIS EN RECOMMANDÉ URGENT SOUS 24 HEURES DU MATERIEL DISPONIBLE.  
- Paiement à la commande - PAR CHEQUE, MANDAT OU CARTE BANCAIRE  
- 40 F DE FRAIS DE PORT ET D'EMBALLAGE. - PORT GRATUIT AU DESSUS DE 750 F

**BON pour CATALOGUE FRANCE GRATUIT**  
(DOM. TOM. CEE - 20 F -)  
(Echange 20 F -)  
Nom : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_  
Adresse : \_\_\_\_\_  
Code Postal : \_\_\_\_\_ Ville : \_\_\_\_\_  
RPT



**NOUVEAU**  
Depuis le 30 septembre  
le catalogue sur  
**3615 TERAL**  
2,23 F/minute

# TERAL

**ouvert jusqu'à  
21 heures  
(le mercredi)**

## LE LABORATOIRE

### AL 936

- Digitalisation des modes de fonctionnement.
- Affichage digital simultané de la tension et du courant avec mode attente et fonction court-circuit sur les voies maître et esclave.
- Affichage digital de la tension de la voie auxiliaire fixe ou réglable.
- Douilles de sécurité.

**3 500 F**



**890 F**

### AL 942

- Affichage digital simultané de la tension et du courant.
- Tension réglable de moins de 1 V à 30 V.
- Intensité réglable de 0 à 2 A.
- Caractéristique rectangulaire.
- Chargeur de batterie au Pb - 12 ou 24 V à courant constant.



### AL 941

- Affichage digital simultané de la tension et du courant.
- Tension réglable de moins de 1 V à 15 V.
- Intensité réglable de 0 à 3 A.
- Caractéristique rectangulaire.
- Chargeur de batterie au Pb - 6 ou 12 V à courant constant.

**850 F**



## LA MESURE

### FLUKE

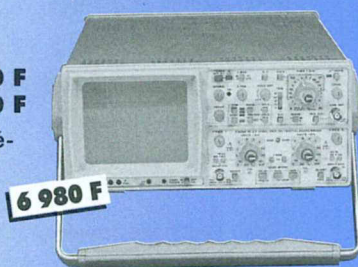
|          |              |          |                |
|----------|--------------|----------|----------------|
| Fluke 10 | <b>550 F</b> | Fluke 73 | <b>990 F</b>   |
| Fluke 11 | <b>630 F</b> | Fluke 75 | <b>1 390 F</b> |
| Fluke 12 | <b>729 F</b> | Fluke 77 | <b>1 690 F</b> |

### HAMEG

|        |                |
|--------|----------------|
| HM 303 | <b>3 990 F</b> |
| HM 305 | <b>6 980 F</b> |

L'oscilloscope à mémoire numérique le moins cher au niveau mondial.

Bande analogique : 30 MHz.



**6 980 F**

|                                |                |
|--------------------------------|----------------|
| Multimètre Escort EDM 163S     | <b>696 F</b>   |
| Multimètre de table Escort EDM | <b>3 040 F</b> |
| Générateur de signaux EFG 3210 | <b>1 739 F</b> |
| Pocket 113                     | <b>229 F</b>   |

### BI-WAVETEK

|          |                |
|----------|----------------|
| DM 23 XT | <b>649 F</b>   |
| DM 25 XT | <b>719 F</b>   |
| DM 27 XT | <b>789 F</b>   |
| DM 28 XT | <b>889 F</b>   |
| 9012 E   | <b>3 580 F</b> |
| 9020 E   | <b>3 990 F</b> |
| 9016 E   | <b>7 389 F</b> |



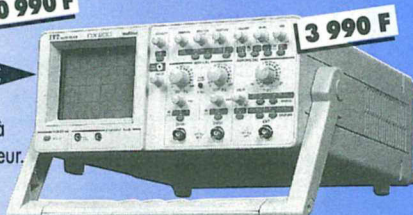
### METRIX a choisi TERAL pour la rentrée

#### MULTIMÈTRES

|        |                |
|--------|----------------|
| MX 53  | <b>1 796 F</b> |
| MX 54  | <b>2 399 F</b> |
| MX 55  | <b>2 399 F</b> |
| MX 56  | <b>2 882 F</b> |
| X 2093 | <b>799 F</b>   |
| X 1000 | <b>299 F</b>   |

**OX 8020 10 990 F**

**OX 800**  
Oscilloscopes  
analogiques à  
microprocesseur.

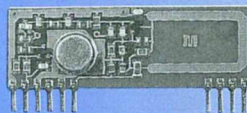


**3 990 F**

## LES COMPOSANTS

### LES COMPOSANTS ACTIFS ET PASSIFS

TERAL distribue une série de modules hybrides destinés à être intégrés au sein de toutes sortes d'applications afin de rendre le domaine des transmissions « HF » enfin accessible à tous, sans aucun réglage ni appareillage spécifique ou autre connaissance particulière...



**Emetteur AM** antenne intégrée

**Récepteur AM**

**Emetteur AM** (sans antenne), sortie 50 Ω **195 F** - **Récepteur AM SUP** **215 F**

**65 F**

**149 F**



### ANTENNES 433,92 MHz

Convient pour récepteurs et émetteurs à sortie 50 Ω

A : type flexible gainée (34 cm) **76 F**

B : type rigide (17 cm) **145 F**

### CODEURS/DECODEURS ANTI-SCANNER

Circuit intégré et module hybride décodeur pour télécommandes ou systèmes de sécurité. Très haut niveau de confidentialité. Code variable, sur 24 bits, empêchant la recopie par scanner (2 millions d'années sont nécessaires pour retrouver le « bon » code à raison d'une émission/seconde).

Circuit codeur variable

**52 F**

Module décodeur

**143 F**

### DEPARTEMENT VHF-UHF

| SERIE BF   | MAR 8             | <b>42,00 F</b>  | QUARTZ                |                 |
|------------|-------------------|-----------------|-----------------------|-----------------|
| BFR 90     | NE 602            | <b>18,00 F</b>  | 3,3768 MHz            | <b>3,90 F</b>   |
| BFR 91     | NE 605            | <b>55,00 F</b>  | 4,000 MHz             | <b>3,90 F</b>   |
| BFR 96     | ZN 414            | <b>19,00 F</b>  | 8,000 MHz             | <b>9,00 F</b>   |
| 2N2369A    | VCO MINIATURES    |                 | 10,24 MHz             | <b>9,00 F</b>   |
| 2N3866     | POS 765           | N.C.            | 10,245 MHz            | <b>9,00 F</b>   |
| 2N4427     | MICRO-CONTROLEURS |                 | SFE 10,7 MHz          | <b>3,00 F</b>   |
| SBL1-MB108 | PIC 16C57         | <b>58,00 F</b>  | CFU 455 kHz           | <b>12,00 F</b>  |
| LINEAIRES  | PIC 16C55         | N.C.            | GENERATEURS           |                 |
| μPC 1678 G | PIC 16C84         | <b>90,00 F</b>  | MAX 038               | <b>150,00 F</b> |
| MAR 2      | 87C51             | <b>180,00 F</b> | Générateur de signaux |                 |
| MAR 3      | 87C32             | N.C.            | 0 à 20 MHz.           |                 |
| MAR 6      | GAL 16V8          | <b>13,00 F</b>  | CONDENSATEUR          |                 |
| MAR 7      | GAL 22V10         | N.C.            | CMS                   | N.C.            |

### DEPARTEMENT AMPLI A TUBES

**NOUVEAU**

Transformateur d'alimentation.

Transformateur de sortie pour ampli HiFi à lampes.

Transformateur de sortie « haut de gamme » à lampe unique, série SM 2535. Selfs de filtrage.

Expéditions province assurées par PTT ou transporteur à domicile (montant minimum de la commande : 50 F). Frais de port : nous consulter. Les éléments de nos chaînes peuvent être acquis séparément. Nos combinaisons de chaînes peuvent faire l'objet de modifications. Nos prix s'entendent sur du matériel rigoureusement neuf, emballage et garantie d'origine. Promotions valables dans la limite des stocks disponibles. Crédit CETELEM, règlement échelonné possible, CB et AURORA.

# TERAL

Au 26 : Sono, composants, antennes paraboliques, librairie électronique, pièces détachées, portables... Au 53 : HiFi, Home Theater, TV-viéo, portables, haut-parleurs et kits, casques...

Rue Traversière, 75012 Paris - Tél. : 43 07 87 74 + - Fax : 43 07 60 32 - Métro : Gare de Lyon

Tous nos magasins sont ouverts du lundi au samedi de 9 h 30 à 19 h en non-stop. **Nocturne le mercredi jusqu'à 21 h**

ERP 11/95

### BON DE COMMANDE

Je joins le chèque correspondant à l'ordre de TERAL (minimum 50 F)

et je désire recevoir la carte Privilégia

Réf. .... Prix. .... Quantité. ....

Nom. .... Prénom. ....

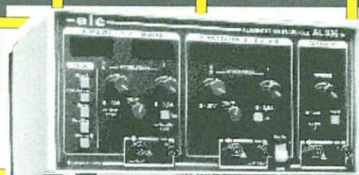
N° .... Rue. ....

Code postal. .... Ville. ....



# elc

## CONSTRUCTION ÉLECTRONIQUE



2 x 0 - 30V 2,5A ou 0 - 60V 2,5  
ou 0 - 30V 5A 3520 F  
et 5V 2,5A ou 1 - 15V 1A



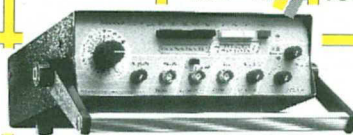
3 - 30V 5A 930 F



1Hz - 1MHz 1632 F



PRIX TTC



1Hz - 200KHz 1650 F



2 X 0 - 30 V 5A 3400 F

**NOUVEAU AL 941**



1 à 15 V 0 à 3A  
et chargeur de batteries 865 F



11MHz 3000 F



3 - 12V 1A 255 F



0 - 30V 10A 2700 F

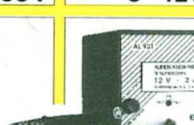


12,5V 3A 361 F

12,5V 5A 453 F



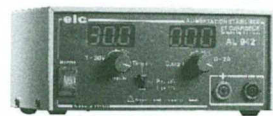
0,02Hz - 2MHz 3150 F



12V 2A  
305 F

Ajust. de 10 à 15V

**NOUVEAU AL 942**



1 à 30 V 0 à 2A  
et chargeur de batteries 905 F



0 - 30V 5A 2000 F



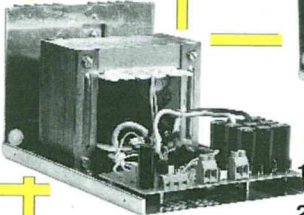
3 - 15V 4A 508 F



VHF - UHF 4950 F

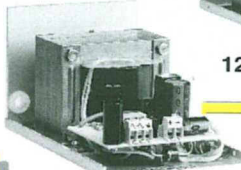


1Hz - 600MHz - 8Dig. 1890 F



12V 20A 1195 F

24V 10A 1150 F



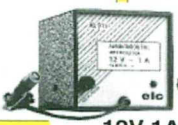
12V 4A 402 F



LCD 3d.1/2 220 F



SYNTH. 11850 F



12V 1A 241 F



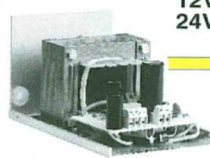
Cordons sili.  
de 60 à 64 F



Sondes  
1/1 et 1/10 172 F



12V 1A 185 F  
24V 1A 200 F



12V 2,5A 330 F



NUMERIQUES 3 1/2 digits  
Config. calibre et tension  
DV932 315 F DA933 325 F



Pinces



Analogiques

Je souhaite recevoir une documentation sur :

☐ Alim. R ☐ Alim. Fixes ☐ Générat. ☐ Sondes

Autres produits à préciser.....

Nom .....

Adresse .....

Ville .....

Ecrire à :

**elc service 102**  
59 avenue des Romains  
74000 ANNECY  
Tél 50.57.30.46 - Fax 50.57.45.19

☐ Catalogue général (Joindre 5 timbres à 2,80 F)

## la qualité au sommet

En vente chez votre fournisseur de composants électroniques ou les spécialistes en appareils de mesure



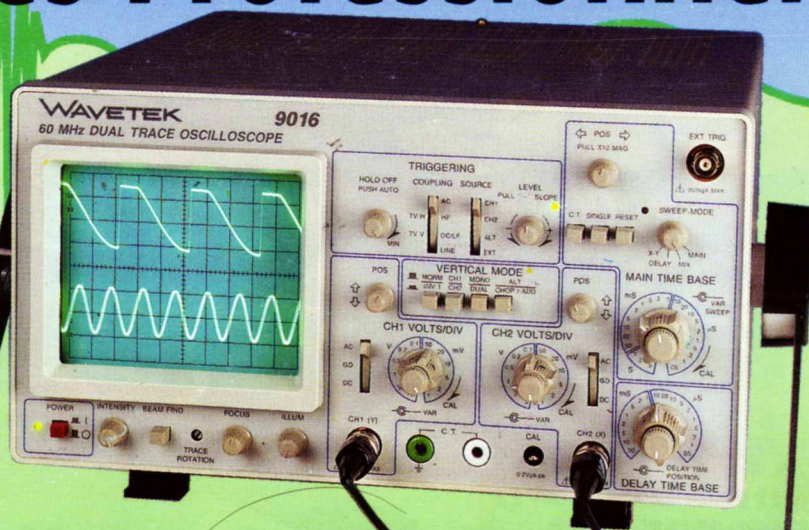
# Oscilloscopes Professionnels

BI-Wavetek présente une gamme complète d'oscilloscopes robustes, fiables et économiques de 20MHz à 60MHz;

Analogiques

Digitaux

Tous les oscilloscopes BI-Wavetek sont livrés avec 2 sondes x1/x10



## 9012E

- 2 x 20 MHz
- Testeur de composants
- Sensibilité 1mV/div
- Base de temps 0,05µs/div
- Déclenchement alterné

3860 F TTC

## 9020E

- 2 x 20 MHz
- Testeur de composants
- Sensibilité 1mV/div
- Base de temps 0,01µs/div
- Balayage retardé

4060 F TTC

## 9016E

- 2 x 60 MHz
- Double base de temps
- Sensibilité 1mV/div
- Base de temps 0,05µs/div
- Déclenchement TV

8230 F TTC

## 9302E

- Mémoire numérique
- 2 x 20 MHz
- Base de temps 0,5µs/div; x 100 en mode numérique
- Mode 'Roll'
- Sortie analogique

7780 F TTC

# Générateurs de Signaux

BI-Wavetek c'est aussi une gamme de générateurs de fonctions à faible distorsion, polyvalents, stables et souples d'emploi, dans une gamme de 0.2Hz à 2MHz.

## FG2AE

1985 F TTC

- 7 calibres de 0,2 Hz à 2 MHz
- Sortie: carrée, sinus, triangle, pulse
- Rapport cyclique variable
- Entrée VCF, Atténuation fixe, variable

## FG3BE

3046 F TTC

Toutes les fonctions du FG2AE, plus:

- Compteur de fréquences internes et externes jusqu'à 100MHz
- Modulation de fréquence et d'amplitude
- Balayage linéaire ou logarithmique



Les Instruments de Votre Exigence

**BI-WAVETEK**

# ELECTRONIQUE

Diffusion

59100  
59000  
59500  
59300  
59140  
62000  
69008  
34400  
92240

ROUBAIX  
LILLE  
DOUAI  
VALENCIENNES  
DUNKERQUE  
ARRAS  
LYON  
LUNEL  
MALAKOFF

15, rue de Rome  
234, rue des Postes  
16, rue de la Croix-d'Or  
39, avenue de Saint-Amand  
19, rue du Dr Lemaire  
50, avenue Lobbedez  
45, rue Maryse-Bastie  
155, boulevard Louis-Blanc  
43, rue Victor Hugo

Tél.: 20 70 23 42  
Tél.: 20 30 97 96  
Tél.: 27 87 70 71  
Tél.: 27 30 97 71  
Tél.: 28 66 60 90  
Tél.: 21 71 18 81  
Tél.: 78 76 90 91  
Tél.: 67 83 26 90  
Tél.: (1) 46 57 68 33

Fax: 20 70 38 46  
Fax: 20 30 97 96  
Fax: 27 87 70 71  
Fax: 27 30 97 71  
Fax: 28 59 27 63  
Fax: 21 71 18 81  
Fax: 78 00 37 99  
Fax: 67 71 62 33  
Fax: (1) 46 57 27 40