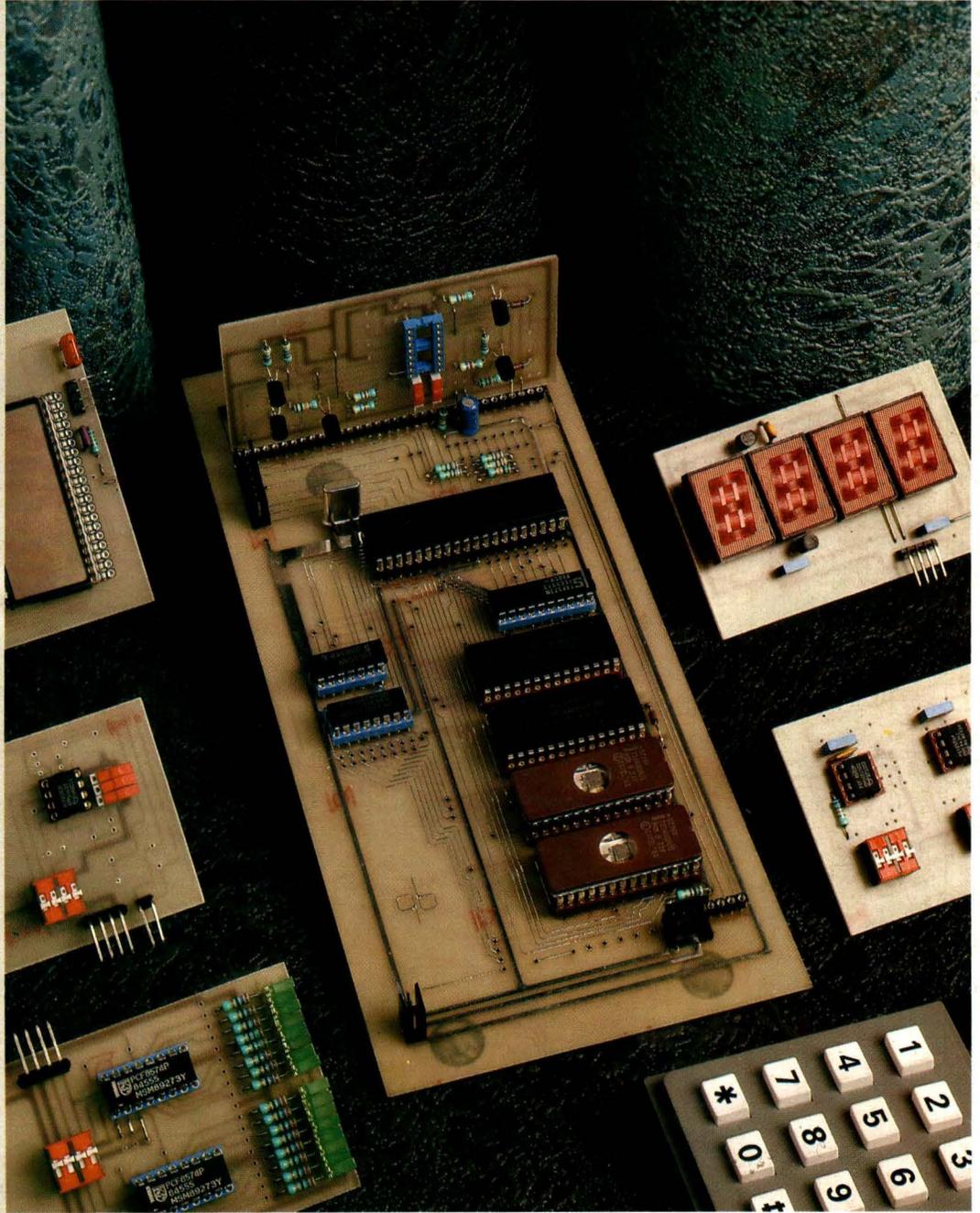


# RADIO PLANS

ETUDE ET CONCEPTION D'UNE REVERBERATION ELECTRONIQUE.  
UN EMETTEUR T.V. SECAM (L) POUR GAMESCOPE.  
LES CMS EN PRATIQUE : UN INJECTEUR DE SIGNAL.  
STRUCTURE DES DETECTEURS PYROELECTRIQUES.  
CENTRALE DOMOTIQUE I2C : LES EXTENSIONS.  
UN SIMULATEUR DE PRESENCE TELECOMMANDABLE.  
APPLICATIONS DES PREDIVISEURS UHF SDA 2101 ET U 664 B.



T 2438 - 505 - 20,00 F

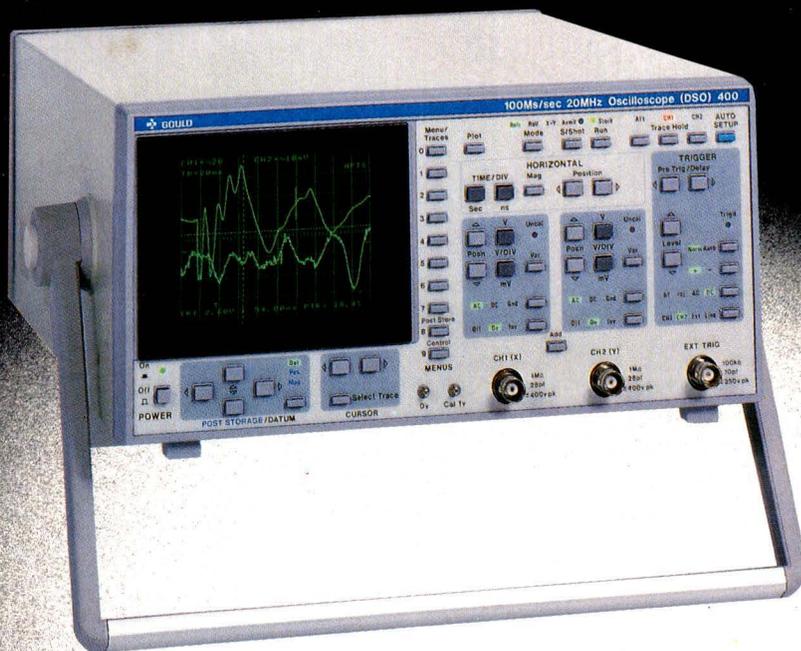


3792438020008 05050

# GOULD



## PERSONNALISE VOS MESURES



### **DSO 400, OSCILLOSCOPE NUMÉRIQUE**

Ce nouveau modèle double trace 100 MHz, concrétise tout le savoir-faire et l'expérience de GOULD en oscillographie numérique.

Fonctionnant sur secteur ou batterie, il est idéal pour le travail sur site.

Le DSO 400 de GOULD est le plus performant des "super légers" en poids et en prix... 5 kg... 19.700 F. H.T.

 **GOULD**  
Electronique

B.P. 115 - 91162 LONGJUMEAU CEDEX - Tél. 69.34.10.67



# RADIO PLANS

ELECTRONIQUE APPLICATIONS

**MENSUEL** édité par la SPE  
 Société anonyme au capital de 1 950 000 F  
 Siège social  
 Direction-Rédaction-Administration-Ventes :  
 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19  
 Tél. : 42.00.33.05  
 Télécopie : 42.41.89.40  
 PGV 230472 F - Télécopie : 42.41.89.40  
**Président-Directeur Général,**  
**Directeur de la Publication :**  
 J.-P. VENTILLARD  
**Directeur de la Rédaction :**  
 Bernard FIGHIERA  
**Rédacteur en chef adjoint :**  
 Claude DUCROS  
**Publicité :** Société Auxiliaire de Publicité  
 70, rue de Compans, 75019 Paris  
 Tél. : 42.00.33.05 - C.C.P. 37-93-60 Paris  
**Directeur commercial :** J.-P. REITER  
**Chef de publicité :** Francine FIGHIERA  
**Assistée de :** Laurence BRESNU  
**Promotion :** Société Auxiliaire de Publicité  
 Mme EHLINGER  
**Directeur des ventes :** Joël PETAUTON  
**Abonnements :** Odette LESAVAGE  
 Service des abonnements :  
 2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.

Voir notre tarif  
 « spécial abonnement ».

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'autorisant 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 ».

Pour tout changement d'adresse, envoyer la dernière bande accompagnée de 2,20 F en timbres.  
**IMPORTANT :** ne pas mentionner notre numéro de compte pour les paiements par chèque postal.

**Ce numéro a été tiré à 71 100 exemplaires**

Dépot légal octobre 89 - Éditeur 1596 - Mensuel paraissant en fin de mois.  
 Distribué par S.A.E.M. Transport-Presses.  
 Photocomposition COMPOGRAPHIA - 75019 PARIS -  
 Imprimerie SNIL Aulnay-sous-bois et REG Torcy.  
 Photo de couverture : E. Malemanche.

## SOMMAIRE

### ETUDE ET CONCEPTION

- 55 Émetteur TV norme L pour camescope
- 61 Module de réverbération à CCD
- 75 Un analyseur logique 8 voies

### MONTAGES

- 13 Une alimentation autonome 220 V / 50 VA
- 37 Un simulateur de présence
- 41 Une carte 16 entrées pour PC
- 48 Injecteur de signal en CMS

### CIRCUITS D'APPLICATIONS

- 20 Le prédiviseur UHF SDA 2101
- 23 Applications de l'UAA 4713 STM
- 67 Les convertisseurs A/N ICL 7106/07

### MESURE ET INSTRUMENTATION

- 17 Le système Compamatic 2 de Chauvin Arnoux

### TECHNIQUE

- 51 Les détecteurs pyroélectriques

### COMMUNICATIONS

- 29 Centrale I2C : les liaisons déportées

### COMPOSANTS ET TECHNOLOGIE

- 44 La soudure et les CMS

### INFOS

- 78 Un coffret batterie pour le Gould 400  
Les règles d'or d'Occaselec
- 80 Impulseur miniature CMS MEC  
Le module SRAM EDI 8M8256
- 82 Trois nouveaux AOP Texas Instruments
- 83 Le senseur de position IPL 10130  
Connecteurs push-pull WW Fischer  
Mélangeurs 2 GHz Eurotec
- 84 Formation post DUT-BTS à l'INSA  
Atténuateurs fixes 50 Ω ARRA  
Relais statiques Electromatic  
Booster rapide Apex PB 58
- 85 L'IC discrète Database REA  
Le commutateur Bothway Inter Composants
- 86 Les onduleurs pour PC Emerson  
Hewlett-Packard et Almex : un partenariat réussi
- 87 Eurisko 90 et le transfert technologique
- 88 Nouvelles fibres plastiques Bayer

Ont participé à ce numéro :  
 Ph. Bajcik, C. Basso, B. Bencic, M.L. Cibot,  
 A. Garrigou, G. Genoux, P. Gueulle, R. Knoerr,  
 C. Lefebvre, J. Lefevre, D. Paret, R. Schnebelen.

# ELECTRON-SHOP CLERMONT-FERRAND

20-23 Avenue de la République (63)  
Tél : Composants : 73.92.73.11  
Tél : HP son. Lumière : 73.90.99.93

Nos points forts : **CHOIX CONSEIL**  
Composants : choix et qualité en  
actifs et passifs

**KITS** : une gamme pour tout faire  
avec des grandes marques :  
Welleman-TSM-Plus-Pack

**SONO** : Tout pour le son et la  
lumière mais surtout un  
spécialiste du HP :  
Audax-Monacor-Davis  
Visaton-Rcf etc

Une visite s'impose : à bientôt

**VENTE  
DIRECTE**

**GÉNÉRATEUR  
avec  
FRÉQUENCEMÈTRE  
incorporé**



**Générateur 0,1 Hz-2 MHz**  
Sinus - Carré - Triangle -  
Impulsion - Rampe  
**FRÉQUENCEMÈTRE**  
10 Hz-100MHz  
**1 995F TTC** (port : 50 F)  
A ce prix, vous ne payez que le  
générateur, le fréquencesmètre  
vous est offert !  
Documentation RP 1 sur demande.

**PRÉSENT À ÉDUCATEC**, Porte de Versailles  
Du 11 au 15 décembre 1989 -  
stand F 401 niveau 3 - Bât 7  
(Dans la limite de nos stocks.)

**FRANÇAISE D'INSTRUMENTATION**  
1, rue Eugène-Piat - 10000 TROYES  
Tél. : (16) 25.78.15.55  
FAX : (16) 25.74.11.88 - TÉLÉX : 842 921

**EREL**

**SIEMENS  
OMRON**  
(1) 43.43.31.65 +

11 bis, rue Chaligny, 75012 PARIS.

Ouvert du lundi au vendredi de 9 h à 18 h sans interruption  
Métro : Reuilly-Diderot. RER Nation

**SPECIALISTE CIRCUITS INTEGRES  
ET OPTOELECTRONIQUE SIEMENS**

Minuterics  
Cellules  
Compteurs  
Relais-Switch  
Omron

**CIF - JELT - JBC - APPLICRAFT - ESM -  
TOUT PRODUIT CLASSIQUE DISPONIBLE**  
TARIFS QUANTITATIFS INDUSTRIES et PROFESSIONNELS

**EXTRAIT DE TARIF**

Accompagné  
de 22,00 F en timbres  
(10 timbres à 2,20)

**FORFAIT EXPEDITION PTT : 25,00 F pour toute commande**

**CONDENSATEURS POLYESTER METALLISES [MKH] PLASTIPUCES**

7,5 mm	3,3 nf .. 1,50	15 nf .. 1,50	68 nf .. 1,80	330 nf .. 2,90	1 µf .. 5,00
1 nf .. 1,50	4,7 .. 1,50	22 .. 1,50	100 .. 2,00	470 .. 3,60	15 mm
1,5 .. 1,50	6,8 .. 1,50	33 .. 1,60	150 .. 2,00	680 .. 4,50	1,5 .. 5,50
2,2 .. 1,50	10 .. 1,50	47 .. 1,60	220 .. 2,40	10 mm	2,2 .. 6,90

**CONDENSATEURS CERAMIQUE PRO MULTICOUCHE [X7R] 5 mm 63 V**

220 pf .. 1,60	1 nf .. 1,60	6,8 nf .. 1,60	33 nf .. 2,00
330 pf .. 1,60	2,2 nf .. 1,60	10 nf .. 1,60	47 nf .. 2,20
470 pf .. 1,60	3,3 nf .. 1,60	15 nf .. 1,70	68 nf .. 2,40
680 pf .. 1,60	4,7 nf .. 1,60	22 nf .. 1,80	100 nf .. 2,60

**CÉRAMIQUE DISQUE TYPE II** (1 pF à 4,7 nF E 12) l'unité ..... 0,50

**CÉRAM. MULTICOUCHE Z5U 63 V 2,5 mm**...10 nF/22 nF/47 nF 1,20 100 nF 1,50

**CÉRAMIQUE MULTICOUCHE Z5U 63 V 5 mm :**

10 nF/22 nF/47 nF 1,20 100 nF 1,50 220 nF 2,20 470 nF 3,40 1 µF 5,50

**POLYPROPYLENE DE PRECISION** 2,5 % De 47 pF à 4,7 nF E 6 l'unité 4,00

SELF 3 AMPERES RI 403 PC ... 52,00	0,1 µF 250 VAC (X) ..... 7,00
SELF 10 AMPERES RI 410 PC .. 93,00	Siov. S07K250 ..... 7,00

**MICRO SELFS** De 0,1 µH à 4,7 mH (E6) axiales l'unité 4,00

**RÉSISTANCES** - Série E12

1/4 W ..... 0,30	1/2 W ..... 0,30	1 % ..... 1,00
------------------	------------------	----------------

**SUPPORTS DE CIRCUITS INTEGRES (DOUBLE LYRE)** (Tulipe OR = X3)

6 br ... 0,60	8 br ... 0,80	14 br .. 1,40	16 br .. 1,60	18 br .. 1,80
20 br ... 2,00	22 br .. 2,20	24 br .. 2,40	28 br .. 2,80	40 br .. 4,00

**EXTRAIT DES CIRCUITS INTEGRES COURANTS :**

KPY 10 .. 285,00	NE 567 N .. 26,00	TCA 785 .. 39,70
KSY 10 .. 50,00	PID 11 .. 250,00	TCA 965 .. 25,00
KTY 10 .. 16,00	SAB 0529 .. 37,00	TDA 4050B .. 20,00
LF 356 N .. 12,00	SAB 0600 .. 34,00	TDA 4930 .. 35,00
LF 357 N .. 13,00	SAE 0700 .. 23,00	TDA 5850 .. 29,00
LM 317 T .. 14,00	SAS 241 .. 15,00	TFA 1001 W .. 29,00
LM 324 N .. 12,00	SDA 2101 .. 25,00	TL 071 CP .. 11,00
LM 386N1 .. 15,00	SDA 2506 .. 44,00	TL 072 CP .. 17,00
LM 3914 .. 49,00	SO 41 P .. 16,00	TL 074 CP .. 24,00
MC 1488 N .. 9,00	SO 42 P .. 18,00	µA 741 CP .. 5,00
MC 1489 N .. 10,00	TAA 765 A .. 11,00	UAA 170 .. 22,00
NE 555 CP .. 5,00	TCA 205 W 1 .. 10,00	UAA 180 .. 22,00

REGUL TO220 7805 ou 12 ou 24 .. 8,90 7905 ou 12 .... 9,50

**OPTO/INFRAROUGE**

<b>LED 5 mm</b>	<b>RECTANGULAIRE</b>
ROUGE .. 1,80	ROUGE .. 2,90
VERT .. 1,90	VERT .. 2,90
JAUNE .. 1,90	JAUNE .. 2,90
<b>LED 3 mm</b>	<b>LED 1,5 mm</b>
ROUGE .. 1,80	ROUGE .. 4,30
VERT .. 1,90	VERT .. 4,40
JAUNE .. 1,90	JAUNE .. 4,40
	BICOLORE R/V .. 9,95
<b>LED 2,54 mm</b>	<b>CLIGNOTANTE</b>
ROUGE .. 2,60	ROUGE .. 9,95
VERT .. 2,70	LD 271 led IR .. 4,00
JAUNE .. 2,70	BP 103B phototr D .. 6,00

**AFFICHEURS A LEDS**

(8 - CHIFFRE 1 - SIGNE)	
Rouge Vert	Rouge Vert
<b>10 mm</b>	<b>20 mm</b>
HD1105	MAN8610
AC8 .. 14,50 16,50	AC8 ... 44,00
HD1107	MAN8640
KC8 .. 14,50 16,50	KC8 ... 44,00
<b>13 mm</b>	
HD1131	LIVRÉ
AC8 .. 13,50 15,50	EN SIEMENS
HD1133	OU EQUIVALENT
KC8 .. 13,50 15,50	PIN/PIN

**CONDENSATEURS CHIMIQUES - TANTALES GOUTTE - TRANSISTORS -  
DIODES - PONTS - CONNECTIQUE - COFFRETS - CIRCUITS IMPRIME -  
VOYANTS - INTERRUPTEURS - SOUDURE - MESURE - ETC.**  
DEMANDEZ L'EXTRAIT DE TARIF 22 F en timbres (10 timbres à 2,20)

# Pourquoi je vous propose des prix si attractifs

Vous êtes de plus en plus nombreux à réaliser et à réussir des montages complexes, réservés hier aux professionnels. Les connaissances que vous accumulez lors de vos expériences font de vous une élite à même de suivre les progrès incessants de l'électronique.

## Un fournisseur à votre mesure

Mais il vous faut un fournisseur à votre mesure. Un fournisseur qui vous permette d'acheter vos composants à des prix industriels. A Orléans, notre centre d'achat se bat avec les fabricants du monde entier, pour vous obtenir ces prix exceptionnels. Et je suis fier de

vous proposer aujourd'hui notre tarif. Vous y trouverez une gamme étendue de produits à des prix défiant toute concurrence.

## Un stock à votre disposition

Ce n'est pas tout : Je sais avec quelle impatience vous attendez la livraison de votre commande. C'est pourquoi je m'engage personnellement à expédier vos composants le jour même de la réception de votre Bon de commande. Votre centre de traitement des commandes ainsi que le magasin d'Orléans sont ouverts du lundi au samedi, pour mieux vous servir. Grâce au stock important situé à Orléans, centre

géographique de la France, vous êtes assurés d'une livraison rapide.

## Demandez votre tarif

Pour recevoir le tarif, il vous suffit de découper le Bon ci-dessous, et de l'envoyer au siège social, en joignant 25 francs en timbre ou en chèque, que je vous rembourserai lors de votre prochaine commande supérieure à 100 francs.

Adresse du siège social : ICS Orléans service V.P.C. 84 rue d'Illiers 45000 Orléans

Tél : (16) 38 62 27 05

Le directeur commercial.

## Un extrait du tarif :

TTL LS	4538.....6,75	40br.....2,80
741s00.....1,40	4539.....5,34	
741s01.....1,40	4549.....27,00	
741s02.....1,40	Etc.....	
741s03.....1,40	<b>QUARTZ</b>	
741s04.....1,40		
741s05.....1,40	3,2768.....MHz.....8,00	<b>SUPPORTS TULIPES</b>
741s08.....2,60	3,5795.....MHz.....10,00	8br.....2,20
741s09.....2,60	4,0000.....MHz.....8,00	14br.....3,40
741s10.....2,60	4,0960.....MHz.....10,00	16br.....3,90
741s11.....2,60	12,40625.MHz.....10,00	18br.....4,40
741s12.....2,60	13,875.....MHz.....10,00	20br.....4,40
741s13.....2,60	Etc.....	24br.....4,40
741s14.....2,60		28br.....6,90
741s20.....2,60	<b>TRANSISTORS</b>	40br.....9,80
741s21.....2,60		
741s22.....2,60	2n918.....1,60	<b>LINEAIRES</b>
741s27.....2,60	2n1711.....2,70	CA3089.....20,00
741s28.....2,63	2n2219.....2,75	CA3161.....12,90
741s30.....2,60	2n2222.....1,60	CA3162.....62,00
741s32.....2,60		CA3524.....8,00
741s33.....2,60	2n2905.....2,35	MC1488.....8,00
741s37.....2,60	2n2907.....1,60	MC1489.....8,00
741s38.....2,60	2n3054.....9,85	MC1496.....9,50
741s40.....2,60	Etc.....	MC145108.....54,50
741s42.....4,00	<b>REGULATEURS 1A (TO220)</b>	MC145151.....122,00
741s47.....6,10	7805.....4,50	NE555.....3,50
Etc.....	7806.....4,50	NE556.....5,40
<b>CMOS</b>	7808.....4,50	NE565.....13,50
	7812.....4,50	NE567.....7,30
4009.....2,25		NE570.....34,50
4010.....2,25	<b>SUPPORTS DOUBLES LYRES</b>	NE602.....23,00
4011.....2,25		NE605.....83,00
4012.....2,25	6 br.....0,55	TDA1047.....26,00
	8br.....0,60	TDA1048.....10,99
4515.....12,80	14br.....1,00	TDA1576.....25,00
4516.....5,40	16br.....1,20	TDA2002.....9,00
4517.....6,30	18br.....1,30	TDA2003.....10,00
4518.....5,40	20br.....1,40	TDA2004.....21,00
4519.....4,00	24br.....1,70	TDA2005.....26,80
4520.....5,40	28br.....2,00	TL071.....4,70
4521.....6,00		TL072.....5,40
4526.....8,00		TL074.....9,35
4528.....5,85		TL081.....4,70
4532.....8,10		TL082.....5,40
4534.....28,00		TL084.....9,10
		LM741.....2,40
		Etc.....

## Les promotions du mois\* :

Ligne à retard Philips 470 ns, 1150 Ω.....**13,00**  
68705P3S.....**80,00**  
Mémoire dynamique 256K x 1, 120 ns (41256-12) .....**34,00**  
Mémoire dynamique 1000K x 1, 120 ns (411000-12)..... **120,00**  
Mémoire statique 32K x 8, 80 ns, low power (43256-8)..... **143,00**  
Alimentation (bloc secteur) 500 ma 3 à 12 V..... **30,00**  
Fer à souder 30 W..... **30,00**  
Bain d'étamage à froid pour 5 m<sup>2</sup> ..... **55,00**

## Remise exceptionnelle :

Decoupez le coupon ci-dessous et joignez-le à votre prochaine commande. Vous bénéficierez d'une remise exceptionnelle de 5% sur le montant de vos achats. Attention, cette offre est valable un mois.

\* prix valables dans la limite des stocks disponibles

5% de remise valable sur ma prochaine commande. Offre exceptionnelle valable jusqu'au 31 décembre 1989.

ICS - Orléans

Oui, envoyez moi votre tarif. Ci-joint 25 Frs en timbres ou en chèque qui me seront remboursés à ma prochaine commande supérieure à 100 Frs.

Nom : ..... Prénom : .....

Adresse : .....

Code postal : ..... Ville : .....

ERP 12-89

# COMPTOIR DU LANGUEDOC

26 à 30, rue du Languedoc - 31068 TOULOUSE Cedex

# CATALOGUE 89 SPECIAL ENSEIGNEMENT GRATUIT

EHF 12 811

Lycée ou Collège : \_\_\_\_\_

Prof. de Technologie : \_\_\_\_\_

Adresse : \_\_\_\_\_

C. Postal : \_\_\_\_\_ Ville : \_\_\_\_\_

# SECOM

**TOUS LES COMPOSANTS  
SEMI-CONDUCTEURS  
POUR VOS REALISATIONS**

La certitude de trouver celui que vous  
cherchez au meilleur prix.

★ diodes au germanium ★ transistors au germanium  
★ transistors au silicium ★ transistors de puissance à haute fréquence  
★ transistors Darling-ton ★ transistors unijonction ★ transistors MOS  
★ transistors à effet de champ ★ transistors binaires au silicium  
★ redresseurs en pont ★ redresseurs au sélénium ★ redresseurs au silicium  
★ thyristors au silicium ★ TRIAC + DIAC + SIDAC  
★ diodes de Zener ★ diodes de protection  
**et autres composants spéciaux et obsolètes.**

Tarif sur simple demande :

Tel : 99.72.22.22  
Telex : 950406 F  
Télécopie : 99.71.03.24



Comme tous les ans, le GFIE, Groupement des Fournisseurs de l'Industrie Electronique, organise un voyage de 9 jours aux Etats Unis à l'occasion du NEPCON WEST, plus importante manifestation américaine dans le domaine des équipements, matériels et systèmes pour l'industrie électronique qui aura lieu à Los Angeles du 27/2 au 1/03/90.

Afin de recevoir tout renseignement concernant ce voyage, agrémenté de journées touristiques, notamment pour les prix, programme et réservation, veuillez contacter le :

**GFIE 13, rue Hamelin 75783 PARIS cedex 16**  
**Tél. : (1) 45.05.70.73**



UN VOYAGE PROFESSIONNEL POUR DES PROFESSIONNELS

## LA TÉLÉVISION SUR ÉCRAN CINÉMA TÉLÉPROJECTEUR ITT 160 AU PRIX DE 27500F



Quantité limitée.

# 11.875F TTC

### CARACTÉRISTIQUES :

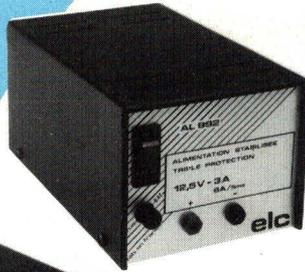
- Facilité d'installation et d'utilisation.
- Diagonale de l'image 1,6 mètres (possibilité 2,5 m avec lentilles additionnelles).
- Télécommande à infra rouge.
- Stéréo 2 x 30 W bilangage.

Reçoit les programmes TV - câble - satellite - magnétoscope vidéodisque - décodeur Canal +.

### SOCIETE SALTI

70, rue des Panoyaux - 75020 PARIS  
Tél. : 43.66.49.75 - 46.36.00.10

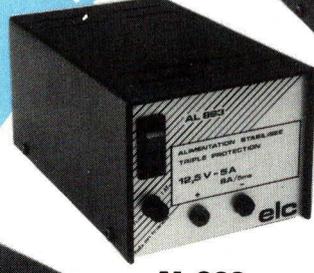
**CENRAD**



**AL 891**  
5 V - 5 A 330F TTC



**AL 892**  
12,5 V - 3 A 290F TTC



**AL 893**  
12,5 V - 5 A 350F TTC



**AL 896**  
24 V - 3 A 390F TTC



**AL 891 E**  
360F TTC  
5 V - 4 A



**AL 892 E**  
330F TTC  
12,5 V - 2,5 A



**AL 893 E**  
390F TTC  
12,5 V - 4 A



**AL 841** 205F TTC  
3 - 4,5 - 6 - 7,5 - 9 - 12 V - 1 A

**AL 812** 770F TTC  
1 - 30 V - 2 A

**AL 745 AX** 550F TTC  
1 - 15 V - 3 A

**AL 843** 1550F TTC  
6 - 12 - 10 A =  
24 V - 5 A =

**AL 781 N** 1900F TTC  
0 - 30 V - 0 - 5 A

**AL 823** 3200F TTC  
2 x 0 - 30 V 2 x 0 - 5 A  
ou 0 - 60 V 0 - 5 A



**960** 3000F TTC  
GENERATEUR DE FONCTIONS  
2 MHz - AFFICHAGE DIGITAL  
MOD. D'AMPLITUDE...  
DISPONIBLE DECEMBRE 89

**346** 1995F TTC  
FREQUEMETSRE  
600 MHz

**869** 3500F TTC  
GENE. DE  
FONCTIONS 11 MHz

**368** 1425F TTC  
GENE. FONCTIONS  
200 kHz

**689** 10700F TTC  
MIRE COULEUR  
PAL/SECAM  
UHF/VHF



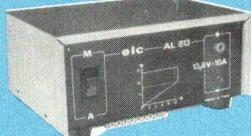
**MC 814**  
MESURE DE CHAMP  
VHF - UHF  
AFFICHAGE DIGITAL  
DE LA FREQUENCE  
ACCUS NiCd et chargeur

Prix HT 3920,74F  
Prix TTC 4650F

**AL 896 E**  
420F TTC  
24 V - 2,5 A



**AL 792** 900F TTC  
± 12 à 15 V - 1 A  
+ 5 V 5 A / - 5 V - 1 A



**AL 813** 7590F TTC  
13,8 V - 10 A

**AL 821** 750F TTC  
24 V - 5 A

**elc** **CENRAD**

50, Av. des Romains 74000 ANNECY  
Tél. : 50.57.30.46 Téléx : 309 463 F

En vente chez votre fournisseur de composants électroniques ou les spécialistes en appareils de mesure. Documentation complète contre 5 timbres à 2 F.20 en précisant "SERVICE 102".

## LA PROTECTION DES PERSONNES ET DES BIENS

# ALARME

### CENTRALES D'ALARME

- Réf. 1006 UNE PETITE CENTRALE pour appartement. 3 ENTREES (temporisée, immédiate et autoprotection), chargeur 400 MA ..... (Port 45 F) **590F**
- Réf. 1001. Pour appartement ou petit pavillon. 3 boucles N/F, 3 boucles N/O. Chargeur incorporé ... (Port 45 F) **1200F**
- Réf. 1007. Idéal pour appartement ou pavillon. 4 zones éjectables et sélectionnables à mémoire par zone ... (Port 45 F) **1950F**
- Réf. 1019. Agréée par Cies assurances (APSAIRD). 4 zones sélectionnables dont 3 zones mixtes. ... (Port 45 F) **2250F**
- LC 31 CENTRALE 3 zones. 5 voyants de contrôle. Chargeur 1 A. Possib. de mise en service à distance. Report de signalisation. Coffret en acier. Sortie pour transmetteur d'alarme. .... (Port 65 F) **946F**
- MC 42 CENTRALE 4 zones. Sélectionnables (2 immédiates - 1 temporisée). 1 autoprotection 24 h/24 h. 6 voyants de contrôle. Coffret métal autoprotégé. Dim. : 320 x 40 x 100. Sortie pour transmetteur d'alarme. .... (Port 65 F) **1210F**

### SIRENES D'ALARME

- Réf. 1501. Sirène électronique d'intérieur en coffret métallique autoprotégée ..... (Port 25 F) **210F**
- Réf. 1505. Sirène autoalimentée et autoprotégée. Alm. 12 V. (Port 25 F) **280F**
- Réf. 1512. Sirène autoalimentée, autoprotégée de forte puissance, agréée pour intérieur et extérieur. Coffret acier autoprotégé à l'ouverture et à l'arrachement. **590F**
- SUPER PROMO** ..... (Port 25 F)
- Réf. 1504. Sirène 135 dB de forte puissance. Alimentation 12 V. Consommation 1,8 Amp. .... (Port 25 F) **340F**

### DETECTEUR VOLUMETRIQUE

#### INFRAROUGE, HYPER FREQUENCE et BARRIERE

- Réf. 1108. Exceptionnel, détecteur I.R. à compteur d'impulsion. Réglage et sensibilité et de champ de détection 4 à 17 m. 24 faisceaux sur 3 plans 140° ouverture horiz. 50° verticale. Aliment. 12 V. Existe en version rideau (pour les animaux) ..... (Port 35 F) **680F**
- Réf. 1111. Détecteur infrarouge agréé par les Cies assurances (APSAIRD). Portée 12 m. .... (Port 35 F) **950F**
- Réf. 1105. **RADAR HYPER FREQUENCE.** Portée 3 à 20 m. Réglable. .... (Port 35 F) **980F**
- Réf. 1107. **DETECTEUR** double technologie. Infrarouge + Détecteur bris de glace. Idéal pour pavillon et locaux commerciaux. .... (Port 35 F) **1150F**
- INFRAROUGE PASSIF** Portée 12 m ..... **PROMO 450F**

### CLE ELECTRONIQUE

#### CLAVIER ET BOITIER

##### DE COMMANDE POUR ALARME OU PORTIER D'IMMEUBLE

- Réf. **CLAVIER** Marche/Arrêt ou impulsion ..... (Port 45 F) **390F**
- Réf. **CLAVIER** avec changement de code sur la face avant (Port 45 F) **625F**
- Réf. 2608 **CLAVIER** étanche pour extérieur. 3 codes possible, éclairage et buzzer ..... (Port 45 F) **890F**
- Réf. 2401. Clé électronique pour extérieur ou intérieur. Complet avec lecteur et Kit d'encastrement ..... (Port 45 F) **580F**

### TRANSMETTEUR

#### TELEPHONIQUE

- Réf. 1301 agréé, 4 N° d'appel. 1 voie d'entrée ..... (Port 65 F) **1450F**
- Réf. 1311. 4 voies d'entrée : 1 voie intrusion, 1 voie Technique, 1 voie Incendie, 1 voie d'Urgence. Enregistrement d'un message personnalisé et reproduction fidèle de la voix. .... (Port 65 F) **2890F**
- Nombreux autres modèles en stock. NOUS CONSULTER**



# COMMUNICATION

### REPONDEURS

#### ENREGISTREURS

- Avec interrogation à distance. Réf.1450. Par clavier multifréquence. Ecoute discrète à distance 12 fonctions. (Port 65 F) **1250F**
- Réf. KXT 2385. Téléphone répondeur interrogeable à distance (Port 40 F) **1450F**
- KXT 1720. Annonce par synthèse vocale. Heure et jour de réception du message. Ecoute (discrète) à distance de l'environnement. Interrogation à distance. .... (Port 65 F) **2625F**

PANASONIC  
TOUTE LA GAMME DISPONIBLE



Matériel non agréé destiné à l'exportation

### TELEPHONE SANS FIL

- Réf. 3222. Portée 50 à 300 m avec interphone ..... **680F**
- CT 505. Portée 3 km ..... **3450F**
- PANASONIC KXT 4200.** Dans le même appareil répondeur avec interrogation à distance. Afficheur indiquant le nombre d'appels. Transfert de messages. Ecoute (discrète) de l'environnement. (Non homologué destiné à l'export).
- PRIX : ..... (Port 40 F) 2950F**



### PASTILLE EMETTRICE

- Vous désirez installer rapidement et sans branchement un appareil d'écoute téléphonique et l'émetteur doit être invisible. S'installe sans branchement en cinq secondes (il n'y a qu'à changer la capsule). Les conversations téléphoniques des deux partenaires sont transmises à 100 m en champ libre.
- PRIX : nous consulter**
- Document. complète contre 16 F en timbres. (Non homologué). Vente à l'exportation.



### RECEPTEUR ENREGISTREUR

- Réf. 2836. Enregistre automatiquement les communications téléphoniques ou ambiantes en votre absence. Autonomie 3 heures. Fonctionne avec nos micro-émetteurs. .... (Port 65 F) **2150F**
- Matériel réservé à l'export.**

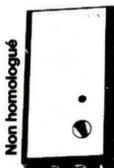


### MICRO EMETTEUR

- UNE GAMME COMPLETE DE MICROS DISPONIBLES**
- Réf. 264. 90-120 MHz. Autonomie 3 mois. Livré avec pile alcaline 9 V. Portée 5 km, réglable de 80 à 120 MHz. Export (Port 35 F) **PRIX : de 760F à 1185F**

### COMMANDE AUTOMATIQUE

- D'ENREGISTREMENT TELEPHONIQUE**
- Déclenchement auto et sans bruit de l'enregistrement de la communication dès que le téléphone est décroché et arrêt des que celui-ci est raccroché. Permet d'enregistrer automatiquement, discrètement et même en votre absence toutes les communications téléphoniques effectuées à partir de votre téléphone. Branchement : d'une part à la prise murale d'arrivée de votre ligne P.T.T. soit directement, soit à l'aide d'une prise gigogne et d'autre part à un enregistreur standard muni d'une prise télécom. Avec son cordon de raccordement ..... (Port 25 F) **449F**



Non homologué

### COMMANDE A DISTANCE

- Applications : porte de garage, éclairage, bouton panique. Télécommande par **EMETTEUR** 1 canal. Portée 40 à 80 m en champ libre.
- Réf. 3014 **DECODEUR** 3 états. Codage personnalisé (13 000 codes) (Port 45 F) **290F**
- Réf. 3015 **RECEPTEUR** 1 canal. Aliment. 12 à 15 V. Sortie relais. Qualité professionnelle. .... (Port 45 F) **420F**



### INTERRUPTEUR SANS FIL

Portée 36 m ..... (Port 25 F) **450F**



# SECURITE

### LE COMPAGNON

#### DES PERSONNES AGEES

- EQUIPEMENT DE TRANSMISSION D'URGENCE ET I**
- Le compagnon fidèle des personnes seules, âgées, ou nécessitant une aide médicale d'urgence.
- 1) **TRANSMISSION** au voisinage ou au gardien par **EMETTEUR RADIO** jusqu'à 1 km.
  - 2) **TRANSMETTEUR DE MESSAGE** personnalisé à 4 numéros de téléphone différents ou à une centrale de Télésurveillance. Documentation complète contre 16 F en timbres



### ALARME SANS FIL

- PUISSANCE 4 WATTS HF 2 modèles**
- Alerte par un signal radio. Silencieux (seulement perçu par le porteur du récepteur). Nombreuses applications : **HABITATION** : pour prévenir discrètement le voisin. **PERSONNES AGEES** en complément avec notre récepteur D 67 et émetteur D 22 A ou ET 1 (en option).
- ALARME VEHICULE OU MOTO**
- Modèle 1 DIAPASON ... (Port 45 F) **890F**
- Modèle 2 DIAPASONS (Port 45 F) **1250F**



### RECHERCHE DE PERSONNES :

#### NOUVEAU MODELE

- Système programmable jusqu'à 99 personnes. Système de base avec 3 bips complet avec antenne et alim. interne ..... **6940F**
- Diffusion d'un signal et d'un message parlé dans le sens base-mobile. Nombreuses applications : hôpitaux, bureaux, usines.
- SYSTEME 9 PERSONNES ..... 6500F** (non homologué - destiné à l'exportation)



# SURVEILLANCE

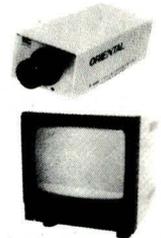
### VOIR ET ENTENDRE

- Très ingénieux pour avoir en permanence un œil et une oreille sur ce qui se passe dans une pièce. Interphonie totale de l'écran à la caméra réglage du volume. Ecoute en mains libres ..... (Port 65 F) **3590F**
- Modèle sans le son ..... **2590F**



### SURVEILLANCE VIDEO

- KIT COMPLET**
- Facile à installer. Simple à utiliser comprenant :
- Ecran de contrôle 23 cm.
  - Caméra avec objectif de 16 mm (éclairage 8 lux minimum).
  - Support caméra +30 m de câble liaison.
- KIT COMPLET ..... 3590F**
- Prix à l'exportation 2692,50 F - Expédition en port dû.



# BLOUDEX ELECTRONIC'S

25, avenue Parmentier - 75011 PARIS  
Tél. : 48.05.12.12 - Télex 240 072  
Métro : VOLTAIRE ou SAINT-AMBOISE

OUVERT TOUS LES JOURS DE 9 h 30 à 13 h et de 14 h 30 à 19 h sauf SAMEDI  
APRES-MIDI et DIMANCHE

CONSULTEZ NOTRE CATALOGUE SUR MINITEL 24 h/24 :  
**36.15 - Tapez ACTO mot clé BLOUDEX**

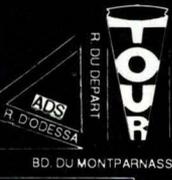
AUCUNE EXPEDITION CONTRE REMBOURSEMENT.  
Règlement à la commande par chèque ou mandat

# ELECTRONIQUE

## MONTARNASSE

Tel. : 43.21.56.94

Télex : 432.197.75



16, rue d'Odessa - 75014 PARIS  
Métro Montparnasse ou Edgar Quinet  
Ouvert de 10h à 12h30 et de 14h à 19h.  
Tous les jours du mardi au samedi  
SERVICE EXPEDITION RAPIDE Forfait port : 35 F  
Prix donné à titre indicatif pouvant être modifié sans préavis.  
Administration : paiement comptant

### LOGIQUE

74LS00	1,50	74LS121	11,00	74LS290	4,50	74HC03	6,00	74HC367	7,00	4029	5,00
74LS01	1,80	74LS122	5,00	74LS291	6,50	74HC04	6,00	74HC374	7,00	4030	3,50
74LS02	1,80	74LS123	6,00	74LS292	15,00	74HC08	4,00	74HC374	9,00	4031	9,50
74LS03	1,80	74LS124	4,00	74LS293	15,00	74HC10	4,00	74HC374	9,00	4033	9,50
74LS04	1,80	74LS125	4,00	74LS294	3,50	74HC12	5,00	74HC385	5,00	4035	5,00
74LS05	2,00	74LS126	4,00	74LS295	3,00	74HC14	5,50	74HC385	5,00	4035	5,00
74LS06	7,50	74LS127	4,00	74LS296	3,00	74HC16	5,50	74HC390	5,00	4036	5,00
74LS07	7,50	74LS128	4,00	74LS297	3,00	74HC18	5,50	74HC390	5,00	4036	5,00
74LS08	2,50	74LS129	4,00	74LS298	3,00	74HC20	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS09	2,50	74LS130	4,00	74LS299	3,00	74HC22	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS10	2,50	74LS131	4,00	74LS300	3,00	74HC24	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS11	2,50	74LS132	4,00	74LS301	3,00	74HC26	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS12	2,50	74LS133	4,00	74LS302	3,00	74HC28	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS13	2,50	74LS134	4,00	74LS303	3,00	74HC30	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS14	2,50	74LS135	4,00	74LS304	3,00	74HC32	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS15	3,00	74LS136	4,00	74LS305	3,00	74HC34	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS16	3,00	74LS137	4,00	74LS306	3,00	74HC36	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS17	3,00	74LS138	4,00	74LS307	3,00	74HC38	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS18	3,00	74LS139	4,00	74LS308	3,00	74HC40	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS19	3,00	74LS140	4,00	74LS309	3,00	74HC42	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS20	3,00	74LS141	4,00	74LS310	3,00	74HC44	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS21	3,00	74LS142	4,00	74LS311	3,00	74HC46	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS22	3,00	74LS143	4,00	74LS312	3,00	74HC48	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS23	3,00	74LS144	4,00	74LS313	3,00	74HC50	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS24	3,00	74LS145	4,00	74LS314	3,00	74HC52	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS25	3,00	74LS146	4,00	74LS315	3,00	74HC54	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS26	3,00	74LS147	4,00	74LS316	3,00	74HC56	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS27	3,00	74LS148	4,00	74LS317	3,00	74HC58	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS28	3,00	74LS149	4,00	74LS318	3,00	74HC60	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS29	3,00	74LS150	4,00	74LS319	3,00	74HC62	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS30	3,00	74LS151	4,00	74LS320	3,00	74HC64	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS31	3,00	74LS152	4,00	74LS321	3,00	74HC66	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS32	3,00	74LS153	4,00	74LS322	3,00	74HC68	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS33	3,00	74LS154	4,00	74LS323	3,00	74HC70	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS34	3,00	74LS155	4,00	74LS324	3,00	74HC72	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS35	3,00	74LS156	4,00	74LS325	3,00	74HC74	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS36	3,00	74LS157	4,00	74LS326	3,00	74HC76	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS37	3,00	74LS158	4,00	74LS327	3,00	74HC78	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS38	3,00	74LS159	4,00	74LS328	3,00	74HC80	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS39	3,00	74LS160	4,00	74LS329	3,00	74HC82	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS40	3,00	74LS161	4,00	74LS330	3,00	74HC84	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS41	3,00	74LS162	4,00	74LS331	3,00	74HC86	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS42	3,00	74LS163	4,00	74LS332	3,00	74HC88	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS43	3,00	74LS164	4,00	74LS333	3,00	74HC90	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS44	3,00	74LS165	4,00	74LS334	3,00	74HC92	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS45	3,00	74LS166	4,00	74LS335	3,00	74HC94	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS46	3,00	74LS167	4,00	74LS336	3,00	74HC96	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS47	3,00	74LS168	4,00	74LS337	3,00	74HC98	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS48	3,00	74LS169	4,00	74LS338	3,00	74HC100	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS49	3,00	74LS170	4,00	74LS339	3,00	74HC102	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS50	3,00	74LS171	4,00	74LS340	3,00	74HC104	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS51	3,00	74LS172	4,00	74LS341	3,00	74HC106	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS52	3,00	74LS173	4,00	74LS342	3,00	74HC108	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS53	3,00	74LS174	4,00	74LS343	3,00	74HC110	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS54	3,00	74LS175	4,00	74LS344	3,00	74HC112	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS55	3,00	74LS176	4,00	74LS345	3,00	74HC114	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS56	3,00	74LS177	4,00	74LS346	3,00	74HC116	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS57	3,00	74LS178	4,00	74LS347	3,00	74HC118	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS58	3,00	74LS179	4,00	74LS348	3,00	74HC120	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS59	3,00	74LS180	4,00	74LS349	3,00	74HC122	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS60	3,00	74LS181	4,00	74LS350	3,00	74HC124	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS61	3,00	74LS182	4,00	74LS351	3,00	74HC126	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS62	3,00	74LS183	4,00	74LS352	3,00	74HC128	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS63	3,00	74LS184	4,00	74LS353	3,00	74HC130	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS64	3,00	74LS185	4,00	74LS354	3,00	74HC132	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS65	3,00	74LS186	4,00	74LS355	3,00	74HC134	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS66	3,00	74LS187	4,00	74LS356	3,00	74HC136	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS67	3,00	74LS188	4,00	74LS357	3,00	74HC138	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS68	3,00	74LS189	4,00	74LS358	3,00	74HC140	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS69	3,00	74LS190	4,00	74LS359	3,00	74HC142	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS70	3,00	74LS191	4,00	74LS360	3,00	74HC144	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS71	3,00	74LS192	4,00	74LS361	3,00	74HC146	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS72	3,00	74LS193	4,00	74LS362	3,00	74HC148	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS73	3,00	74LS194	4,00	74LS363	3,00	74HC150	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS74	3,00	74LS195	4,00	74LS364	3,00	74HC152	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS75	3,00	74LS196	4,00	74LS365	3,00	74HC154	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS76	3,00	74LS197	4,00	74LS366	3,00	74HC156	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS77	3,00	74LS198	4,00	74LS367	3,00	74HC158	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS78	3,00	74LS199	4,00	74LS368	3,00	74HC160	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS79	3,00	74LS200	4,00	74LS369	3,00	74HC162	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS80	3,00	74LS201	4,00	74LS370	3,00	74HC164	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS81	3,00	74LS202	4,00	74LS371	3,00	74HC166	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS82	3,00	74LS203	4,00	74LS372	3,00	74HC168	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS83	3,00	74LS204	4,00	74LS373	3,00	74HC170	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS84	3,00	74LS205	4,00	74LS374	3,00	74HC172	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS85	3,00	74LS206	4,00	74LS375	3,00	74HC174	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS86	3,00	74LS207	4,00	74LS376	3,00	74HC176	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS87	3,00	74LS208	4,00	74LS377	3,00	74HC178	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS88	3,00	74LS209	4,00	74LS378	3,00	74HC180	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS89	3,00	74LS210	4,00	74LS379	3,00	74HC182	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS90	3,00	74LS211	4,00	74LS380	3,00	74HC184	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00
74LS91	3,00	74LS212	4,00	74LS381	3,00	74HC186	5,00	74HC401	5,00	4037	5,00

**MMP**

**COFFRETS  
PLASTIQUES  
GAMME STANDARD DE  
BOUTONS DE  
REGLAGE**

**110 PP ou PM Lo**  
avec logement de pile  
**115 PP ou PM Lo**  
avec logement de pile

**SERIE «L»**

173 LPA avec logement pile face alu .. 110 x 70 x 32  
173 LPP avec logement pile face plast . 110 x 70 x 32  
173 LSA sans logement face alu ..... 110 x 70 x 32  
173 LSP sans logement face plast ..... 110 x 70 x 32

**SERIE «PP MM»**

110 PP ou PM ..... 115 x 70 x 64  
114 ..... 106 x 116 x 44  
115 ..... 115 x 140 x 64  
116 ..... 115 x 140 x 84  
117 ..... 115 x 140 x 110  
210 ..... 220 x 140 x 44  
220 ..... 220 x 140 x 64  
221 ..... 220 x 140 x 84  
222 ..... 220 x 140 x 114  
235 ..... 230 x 175 x 48  
Faces plastiques PP ou métallisées PM

**SERIE «PUPICOFFRE»**

10 A, ou M, ou P ..... 85 x 60 x 40  
20 A, ou M, ou P ..... 110 x 75 x 55  
30 A, ou M, ou P ..... 160 x 100 x 68  
Face A (alu) - M (métallisée) - P (plastique).

**220 PP ou MP ou MP/G**  
avec poignée

Z.A. des Grands Godets - 799, rue Marcel Paul - 94500 Champigny-s/ Marne - Tél. 47.06.95.70

**GAMME  
BECKMAN**

**OSCILLOSCOPE 9020**  
2 x 20 MHz, sensibilité de 5 mV (pos. de 1 mV) à 5 V/cm, base de temps de 0,1 µs à 0,2 S/cm, recherche de la trace, testeur de composants, RETARD DU BALAYAGE, fonction XY, modulation d'intensité (Z).

**3890F TTC**

avec 2 sondes X 1 X 10.

**GARANTIE  
2 ANS**



**FG 2**

Signaux sinus, carrés, triangles, pulses. De 0,2 Hz à 2 MHz en gammes, 0,5 % de précision. Distorsion inférieure à 30 dB. Entrée VCF (modulation de fréquence).

**1978F TTC**

Port en sus

**COMPTEUR UC 10**

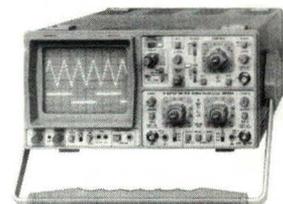
5 Hz à 100 MHz. 2 canaux d'entrée. Mesure de fréquences et rapport de fréquences. 4 temps de porte. Affichage LED à 8 digits.

**3070F TTC**

Port en sus

**GAMME HAMEG (Garantie 2 ans)**

**HM 203/6.** Double trace 20 MHz. 2 mV à 20 V. BF. Testeur compos. incorp. avec 2 sondes combinées HZ 36 ..... **3902F**  
**HM 205/3.** Double trace 20 MHz, 2 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 ns. Retard balayage de 100 ns à 1 s. Mémoire numérique. Tube rect. 8 x 10. Livré avec 2 sondes combinées ..... **6985F**  
**HM 208.** A mémoire numérique. 2 x 20 MHz sens max. 1 mV. Fonction XY. Avec 2 sondes combinées ..... **19500F**  
**HM 604.** Double trace 60 MHz 1 mV/cm avec expansion y x 5. Ligne de retard. Post accél. 14 kV. Avec sondes combinées ..... **6760F**  
**HM 1005.** 2 x 100 MHz ..... **8788F**



**BANC DE MESURE MODULAIRE**

**HM 8001.** Appareil de base avec alimentation permettant l'emploi de 2 modules ..... **1577F**  
**HM 8018.** Pont LC ..... **2160F**  
**HM 8011-3.** Gamme 10 A. Bip sonore. Multimètre numérique 4 1/2 digits. (± 19999). Tension et courant alternatifs : valeurs efficaces vraies ..... **2395F**

**HM 8027.** Distorsiomètre ..... **1744F**  
**HM 8030-2.** Générateur de fonction 0,1 Hz à 1 MHz avec affichage digital de la fréquence ..... **1945F**  
**HM 8032.** Générateur sinusoïdal 20 Hz à 20 MHz. Affichage de la fréquence ..... **1945F**  
**HM 8035.** Générateur d'impulsions 2 Hz à 30 MHz ..... **3072F**  
**HM 8037.** Générateur sinusoïdal à très faible distorsion. 5 Hz à 50 kHz ..... **1744F**  
**HM 8050.** Module d'étude vide avec connecteur ..... **214F**  
*Autres modèles sur commande.*

**Nos prix sont donnés à titre indicatif et peuvent varier à la hausse ou à la baisse sans préavis selon les fluctuations.**

**VIDEOSTAGE**

**METIERS**

de L'ELECTRONIQUE - de L'INFORMATIQUE

**- PAR CORRESPONDANCE** ▶ ▶ Des vidéostages chez vous sur K7 VHS + des supports A.F.I. techniques + des aides théoriques GRATUITES ou des cours écrits complets  
**ELECTRONIQUE :** Dépanneur TV (N.B.Couleur), Dépanneur Magnétoscope, Monteur en systèmes d'alarmes, Technicien en antennes (Terrestres et satellites)  
**INFORMATIQUE :** Programmeur, informatique de secrétariat, opératrice de saisie

**- EN STAGE** ▶ ▶ ▶ ▶ ▶ Assuré par des professionnels  
**Formation complète depuis l'initiation jusqu'à la spécialisation trois formules**

- un stage longue durée.
- plusieurs stages, courts selon votre disponibilité et vos moyens.
- tous les samedis + cours par correspondance.

**ELECTRONIQUE :**  
Dépanneur TV, Dépanneur magnétoscopes, Microprocesseurs  
**INFORMATIQUE :**  
Initiation, Logiciels, Programmation

**POUR RECEVOIR UNE DOCUMENTATION GRATUITE, VEUILLEZ NOUS FAIRE PARVENIR CE BON A :**

A.F.I. 52/54 Av du 8 Mai 1945 95200 SARCELLES



NOM : ..... Prénoms : .....  
N° : ..... Rue : .....  
Code postal : ..... VILLE : ..... PAYS : .....  
Je suis intéressé par : ELECTRONIQUE  INFORMATIQUE   
Je vous demande une documentation sur le METIER de : .....  
pour : les COURS  les STAGES

ERP 12-89

**CIBOT c'est la qua**

**VENTE PAR CORRESPONDANCE NOUS EXPEDIONS DANS TOUTE LA FRANCE ET A L'ETRANGER, VOS COMMANDES EXPEDIEES DANS LA JOURNEE MEME** Sauf en cas de rupture de stock.

Frais de port, assurance et emballage Forfait de 30 F - Par CRBT : forfait de 40 F pour des colis ne dépassant pas 2 kg.

**Commandes ADMINISTRATIONS ECOLES - SOCIETE ACCEPTEES**

Nous traitons les commandes regroupant des produits de toutes les grandes marques. Pour des quantités minimum de 10 pièces par ligne. Devis - Pro forma étudiés.

**INTERFACES**

**SP 30.** Multitranscodeur PAL SECAM-SECAM/PAL. Permet le transcodage d'un signal vidéo PAL en signal vidéo SECAM et inversement. Boîtier métallique. Secteur 220 V ..... **1980 F**  
**SP 20.** Multitranscodeur PAL/SECAM, permet le transcodage d'un signal vidéo Pal en signal vidéo Secam. Boîtier métallique et alimentation incorporée, avec cordons ..... **1290 F**  
**SP 21.** Transcodeur PAL. SECAM. Permet le transcodage d'un signal vidéo PAL en signal vidéo SECAM ..... **980 F**  
**SP 22.** Transcodeur Secam/Pal permet le transcodage d'un signal vidéo Secam en signal vidéo Pal ..... **980 F**  
**CRF 1.** Modulateur UHF. Permet de visualiser à partir des transcodateurs sur un téléviseur non équipé de prise péritelvision. Normes internationales disponibles ..... **450 F**

**Machine à graver**



**RAPID II de luxe.** Affichage à cristaux liquide de température du bain. Surface utile 165 x 230 mm. Temps de gravure 1 mm ..... **1250 F**  
**PROMO** ..... **1250 F**  
**Banc à insoler ultra luxe.** Minuterie électronique de 0 à 5 mm. 2 tubes UV ..... **1400 F**  
**PROMO** ..... **1400 F**

**SIRENES**

**SIREL 1.** Sirène piezo électrique intérieure faible consommation de courant 200 mA haute puissance de son : 115 dB à 1 m ..... **280,00 F**  
**SAEL 25.** Sirène autoalimentée et autoprotégée. Puissance du son 130 dB à 1 m. Protection contre l'ouverture et contre l'arrachement. **1004,00 F**  
**SM 122.** Sirène mécanique. Alm. : 12 V. 1 A. Puissance 108 dB à 1 m ..... **60,00 F**



**LAB DEC**

**PLAQUES ESSAI**  
**PORTE CIRCUITS CONNEXIONS**  
330 contacts ..... **80 F**  
500 contacts ..... **100 F**  
630 contacts ..... **150 F**  
1000 contacts ..... **200 F**  
**PAS DE 2,54 SANS SOUDURE**  
LAB 1000 + avec support et borne d'alim. .... **320 F**  
LAB 1260 ..... **400 F**

**FER A SOUDER A GAZ PORTASOL MK II**

Polyvalent : Soude - Brase - Thermocoupe - Thermorétracte. Livré dans un élégant coffret de rangement :

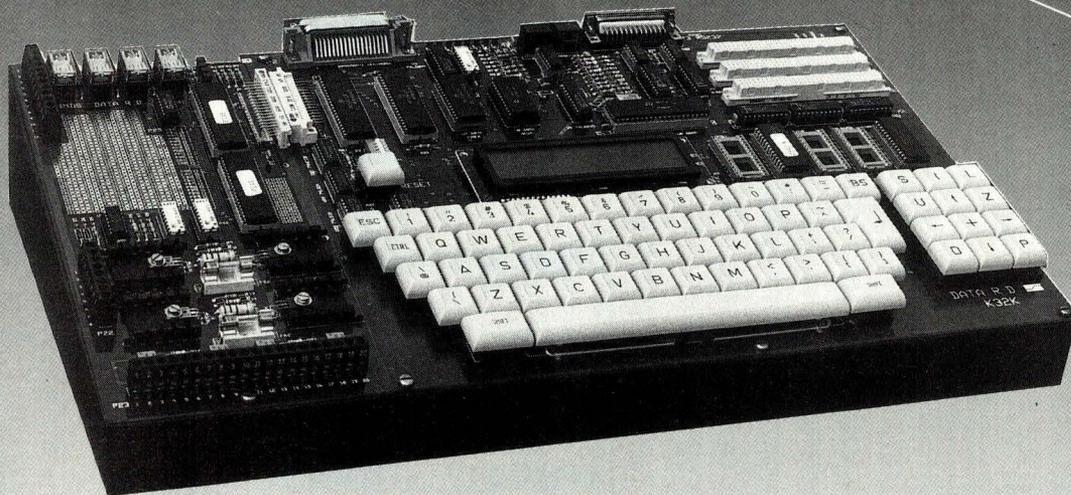
**360F**

**DISTRIBUTEUR PIÈCES DETACHÉES D'ORIGINE**  
**PIONEER Sansui SONY SHARP**  
**Technics TOSHIBA Panasonic JVC**



# KIT32 : Pour les formations microprocesseurs à caractère industriel

Présent à Educatec  
du 11 au 15 décembre  
Stand B 905



La gamme KIT32 a tout pour séduire : des interfaces industrielles (CAD/CDA, Darlington...), une excellente pédagogie, de la mémoire (...192Ko), des entrées/sorties, des CI sur supports, des menus déroulants etc... De plus, ce système modulaire vous permet de choisir la carte CPU (à afficheurs ou à disques, à R09 ou OS9) ou la carte d'interface qui convient à vos TP. Enfin, le prix est très compétitif.

LEAY -1,Y par DEY, c'est tellement plus simple!). Nous avons également l'OS9, le BASIC, le PASCAL, le "C" (7 compilateurs différents!) des cross Z80, 68000 etc... D'ailleurs nous avons tellement de logiciels que les 192Ko. maxi. de mémoires sont insuffisants. Vous le voyez, la gamme KIT32 est tout autre chose qu'un simple kit. Le seul point commun est le prix qui est aussi bas.

## La pédagogie avant tout

Finis, les manip compliquées que vous avez connues sur les autres matériels. Le kit K32K vous pose des questions et vous lui répondez. Des menus déroulants vous indiquent en permanence les choix possibles : "L = Lecture"... En pas à pas, les registres et la mémoire sont visualisés en clair, ce qui est indispensable pour l'étude des STA, PUSH, JSR... et le CCR est décodé bit à bit. D'ailleurs, ce n'est pas par hasard que DATA RD est le premier fabricant français de kits pédagogiques. Renseignez-vous dans les autres écoles déjà équipées de K32K + INDS (carte industrielle), on ne vous en dira que du bien...

## Interfaces : de quoi faire

La carte d'interface INDS vendue en standard comprend :

- 4 Darlington pour vos TP sur moteurs
- 4 optos pour vos manip. d'automates
- Des convertisseurs A/D et D/A sous forme "éclatée"
- 4 relais à usage général
- Un PIA avec 8 leds et dip-switch

D'autres cartes (prog. reprogrammable, wrapping...) sont disponibles.

## Des logiciels d'actualité

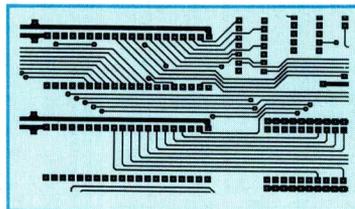
Il n'est guère possible de parler pédagogie sans un bon assembleur. Le nôtre est un deux passes 6809 compatible 6802 et admettant certaines instructions 6801, 6803, 6805, 68HC11 et 6502 (remplacez la

## Une documentation superbe

Editée sur imprimante laser, la documentation est superbe. Tout y est, la prise en main, les schémas, les appels-système etc... De plus, les exemples de TP réduisent considérablement la préparation des cours.

## La CAO en électronique

DATA R.D. représente également en France les CAO compatibles PC-XT-AT HIWIRE et smARTWORK. Avec 900 supports techniques de par le monde, smARTWORK est la plus vendue des CAO. Ses particularités sont sa prise en main immédiate (moins d'une heure), la qualité de ses typons hautement professionnels ainsi que son prix attractif. Le manuel de la version EGA avec autorouteur a été traduit en français par DATA R.D. et est très pédagogique.



**DATA R.D.**  
Rue Gaspard Monge  
Z.A. de l'Armailler  
26500, BOURG-LÈS-VALENCE  
Tel.: 75-42-27-25 (France)

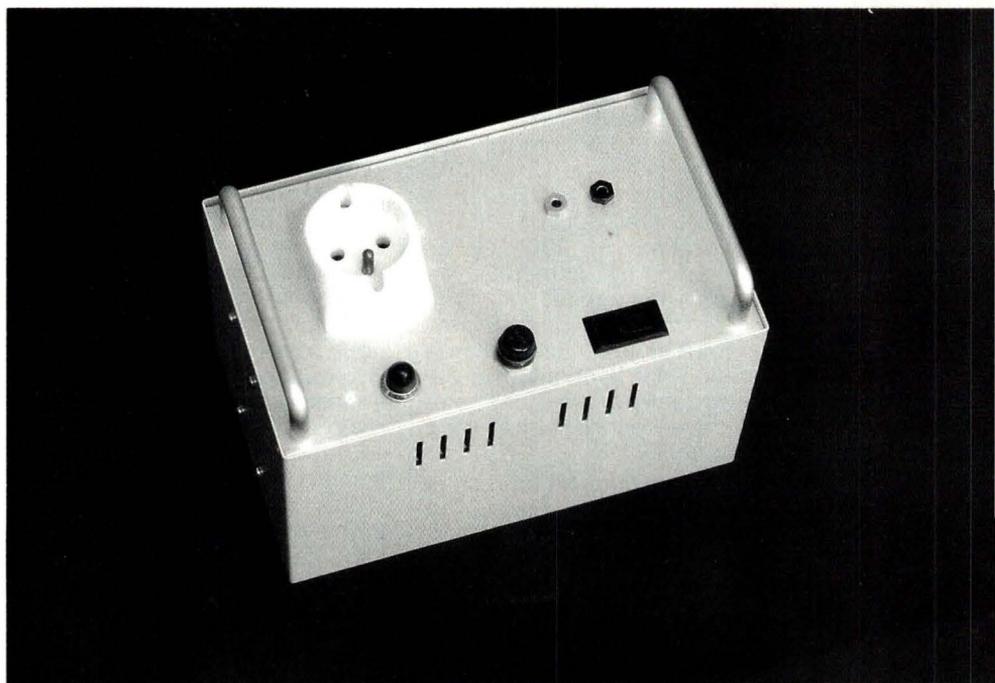
OS9 : Marque déposée Microware. Publicité et photos non contractuelles. Le matériel décrit a fait l'objet de brevets d'invention. Toute contrefaçon sera poursuivie.

# Une alimentation autonome

## 220 V 50 VA

*Faire fonctionner des équipements 220 V autrement qu'en les branchant sur le secteur est un problème qui se pose constamment aux itinérants terriens ou marins, et occasionnellement aux sédentaires.*

*Les convertisseurs pour batterie de voiture et les groupes électrogènes conviennent à merveille pour les moyennes et fortes puissances, mais fort mal lorsqu'il s'agit d'alimenter du matériel à consommation réduite, cas qui se présente de plus en plus fréquemment. Les progrès technologiques en matière d'accumulateurs et de transformateurs nous permettent de vous proposer la réalisation d'un bloc d'alimentation autonome pesant à peine 4 kilos, mais capable de produire du 220 V pendant plusieurs heures sans aide extérieure.*



### L'ÉTAT DE LA TECHNIQUE :

Transformer la faible tension continue d'une batterie en une haute tension alternative est une opération très classique : il suffit d'un "onduleur" ou "hâcheur" suivi d'un transformateur élévateur. Les premiers hâcheurs étaient de simples vibreurs électromagnétiques, mais on utilise depuis longtemps des transistors bipolaires ou MOS de puissance, voire des thyristors, selon la puissance.

C'est en général un accumulateur qui fournit l'énergie qu'il s'agit de transformer : sa capacité est tout sauf illimitée, et détermine l'autonomie possible pour une consommation donnée, laquelle inclut évidemment les pertes du convertisseur.

Deux moyens existent donc pour accroître l'autonomie d'un ensemble batterie plus onduleur : augmenter la capacité de la batterie (donc ses dimensions, son poids et son prix), ou améliorer le rendement du convertisseur.

Ajoutons un procédé utile dans les cas extrêmes, la recharge de la batterie par des moyens autonomes tels que panneau solaire

ou éolienne. Là aussi, le coût du watt produit impose un rendement de stockage et de conversion aussi élevé que possible. Grâce aux progrès de la technique, il devient de plus en plus facile et de moins en moins coûteux de construire des convertisseurs offrant un bon rendement, et de se procurer des batteries à forte densité énergétique.

Nous tenons là tout le nécessaire pour bâtir un appareil original et utile !

Ce n'est un secret pour personne que la consommation des appareils électroniques a fortement diminué en l'espace de quelques années : une centaine de watts pour un téléviseur couleur de salon, une trentaine pour un MINITEL, et guère plus pour la plupart des équipements de labo ou de loisirs.

On peut considérer qu'un générateur capable de débiter une cinquantaine de watts permet de résoudre une grande majorité de problèmes courants en l'absence du secteur.

A condition d'utiliser un convertisseur n'absorbant pas deux fois plus de puissance qu'il n'en four-

nit, une batterie de 5 à 10 Ah sous 12 V peut donc assurer quelques heures d'autonomie, à condition de pouvoir débiter quelques ampères sans faiblir. Les batteries au plomb et à électrolyte gélifié offrent le meilleur rapport capacité/prix possible, mais se prêtent mieux à un fonctionnement en "tampon" qu'à des cycles charge-décharge répétés. En outre, il faut absolument éviter de les abandonner déchargées (elles sont vendues chargées).

C'est tout de même ce type de batterie que nous avons choisi d'utiliser, en l'occurrence un modèle normalisé de 12 V 6,5 Ah de dimensions 98,4 × 151,7 × 65 mm. Il devrait pouvoir résister au minimum à 200 cycles charge-décharge complets, ce qui suffit amplement pour un usage relativement occasionnel. Bien évidemment, une charge d'entretien par le secteur ou par panneau solaire peut lui être appliquée en permanence : il est fait pour cela !

Pour un usage intensif (charge et décharge quotidiennes), on pourra préférer assembler dix éléments nickel-cadmium à électrodes frittées : c'est nettement plus cher, mais extrêmement durand et plus léger à capacité égale.

Du côté du convertisseur, c'est surtout au niveau du transformateur que se joue le rendement : on peut friser les 90 % avec un transfo toroïdal, dont encombrement et poids réduits contribuent à la compacité de l'ensemble.

Bien évidemment, il ne saurait être question de gâcher les performances de ces composants de base en utilisant des transistors de piètre qualité (nous le démontrerons en temps voulu, chiffres à l'appui...).

### UN SCHÉMA SIMPLE MAIS PERFORMANT :

La **figure 1** montre qu'une débauche de composants n'a rien d'indispensable pour obtenir un résultat conforme à nos objectifs. Nous avons délibérément choisi de mettre en œuvre le principe du "convertisseur auto-oscillant", mais en lui faisant subir une cure de rajeunissement.

On retrouve donc le schéma qui fait le bonheur des caravaniers depuis largement plus de dix ans (deux 2 N 3055 et un transfo à enroulements de réaction), mais avec deux perfectionnements décisifs : utilisation d'un transfor-

mateur toroïdal modifié, et protection par varistance. Le principe même du montage consiste à employer un transformateur à quatre enroulements parfaitement introuvable. Dans le cas particulier du transformateur torique, rien n'est plus simple que de bobiner quelques spires de plus sans rien démonter, tout en bénéficiant de pertes exceptionnellement faibles et de caractéristiques magnétiques de premier ordre.

Bien entendu, un tel montage fournit une onde rectangulaire et non sinusoïdale, car ce n'est qu'en faisant travailler les transistors en commutation que l'on peut réduire les pertes (et donc l'échauffement) presque à néant. L'expérience et la théorie confirment que pratiquement tous les appareils modernes acceptent cette forme d'onde si trois conditions sont réunies :

- fréquence proche de 50 Hz
- tension de crête de l'onde carrée proche de 220 V
- surtensions de commutation limitées à 350 V (valeur de crête d'une tension sinusoïdale de 250 V efficace)

Les deux premiers impératifs sont liés au choix du transformateur et au calcul de ses enroulements de réaction, tandis que le second est facile à respecter en équipant le secondaire 220 V d'une varistance 250 V (SO 7 K 250 ou équivalent).

### RÉALISATION PRATIQUE :

Ce genre de montage s'accommode mieux d'un câblage sur châssis que sur circuit imprimé, aussi devra-t-on faire un peu de tôlerie !

Nous suggérons l'emploi d'un coffret ESM de type EC 20/12 FA dont les pieds caoutchouc seront collés sur le panneau arrière, permettant ainsi de placer les poignées vers le haut (c'est préférable compte tenu du poids de la batterie).

Le panneau avant, en aluminium de 10/10, sera découpé de façon à accueillir l'interrupteur marche-arrêt (10 A), le porte-fusible (5 A), le voyant néon 220 V, la prise 220 V avec terre, et les deux douilles 4 mm donnant accès à la batterie (utilisation 12 V, chargeur, ou même câble de batterie de voiture si on retire le fusible).

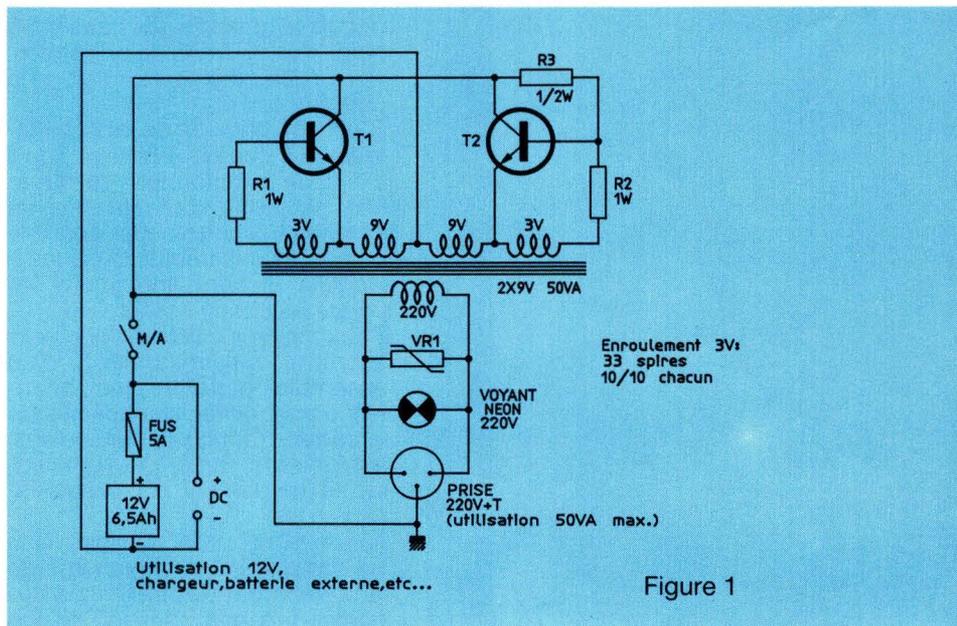
La varistance sera directement câblée aux bornes de la prise secteur, dont la borne de terre sera reliée au coffret (action anti-parasite).

Le reste de l'électronique sera monté sur une plaque de tôle d'aluminium 20/10 de 195 × 80 mm servant de refroidisseur aux deux 2 N 3055, lesquels pourront être boulonnés directement sans intercalaire d'isolation.

Avant de fixer le transfo (ILP 21011, 2 × 9 V 50 VA) au milieu de cette tôle, du côté des connexions des transistors, il faudra bobiner les deux enroulements de réaction, d'une tension à vide de 3 V.

On coupera donc deux longueurs de 3,70 m de fil émaillé 10/10, avec lesquelles on bobinera deux fois 33 spires par dessus les enroulements existants.

Rappelons que dans le cas d'un transfo torique, il faut entendre par "spire" le passage du fil dans le trou central.



conditions	courant consommé	puissance absorbée	autonomie pour 6,5 Ah
à vide	0,27 A	3,25 W	24 h
rasoir	1 A	12 W	6 h 30
Minitel 1B	1,8 A	21,5 W	3 h 30
oscillo HM 307	2,2 A	26,5 W	3 h
ampoule ou fer à souder 40 W	3,85 A	46 W	1 h 40

fréquence :	à vide : 54 Hz à 40 W : 49 Hz
-------------	----------------------------------

rendement à 40 W : 87 %
-------------------------

Figure 2

L'enroulement 220 V étant provisoirement relié au secteur, on procédera à une répétition de l'interconnexion de ces quatre bobinages (soit huit fils), sur une barrette de dominos d'électricien : toutes les tensions doivent s'ajouter, ce qui doit mener au total à près de 26 V. Attention : un seul enroulement branché à l'envers entraînerait l'échec de la réalisation !

Les deux résistances de 10  $\Omega$  1 W seront soudées aux deux fils libres des enroulements de 3 V (protéger ces deux soudures par des manchons thermorétractables), puis aux bases des 2 N 3055. Sur un seul de ces transistors, une résistance de 470  $\Omega$  sera montée entre base et collecteur (cosse recevant le fil positif venant de l'interrupteur) : son rôle est de dissymétriser le montage pour permettre l'auto-démarrage de l'oscillation.

Insistons sur le fait que ces valeurs de résistances sont calculées d'après les caractéristiques des 2 N 3055 de bonne qualité (RCA ou similaires), seuls à permettre d'obtenir le rendement annoncé.

Avec des 2 N 3055 "au rabais" (le plus souvent sans marque), le montage ne fonctionnera généralement qu'à la condition de modifier ces valeurs pour compenser le manque de gain par un surcroît de courant de base, fourni évidemment par la batterie.

Nous avons fait volontairement l'expérience : en éliminant les 10  $\Omega$  (enroulements de réaction rejoignant directement les bases) et en diminuant la 470  $\Omega$  à 220  $\Omega$ , le montage s'accomode des pires transistors. A vide, il consomme toutefois 3,5 A au lieu de 270 mA tandis qu'à 40 W son rendement tombe de 87 % à 60 % : à vous de choisir ! Le câblage du panneau avant étant achevé, on mettra la batterie en place (debout et soigneusement calée) puis on finira de câbler les fils aboutissant aux transistors avant de boulonner la tôle sur les deux rabats perforés du coffret,

à l'aide de deux entretoises : le transfo en appui sur la batterie, les capots des 2 N 3055 doivent juste affleurer le couvercle, qu'il ne leur est pas interdit de toucher.

#### Essais et utilisation :

Avant de connecter définitivement la batterie et de refermer le boîtier, on procédera à un essai dans diverses situations. Les résultats obtenus devraient se rapprocher du "banc d'essai" résumé à la **figure 2**.

Les chiffres d'autonomie qui en découlent sont éloquentes : ils démontrent que malgré ses faibles dimensions et son poids modeste, cet appareil n'est pas un "gadget" ! Il rendra d'incalculables services en cas de panne de courant d'une certaine durée, ou "sur le terrain", au sens le plus large du terme, d'autant que du 12 V protégé par fusible est disponible simultanément.

Patrick GUEULLE

## Nomenclature

### Résistances

R<sub>1</sub> : 10  $\Omega$  1 W  
R<sub>2</sub> : 10  $\Omega$  1 W  
R<sub>3</sub> : 470  $\Omega$  0,5 W

### Transistors

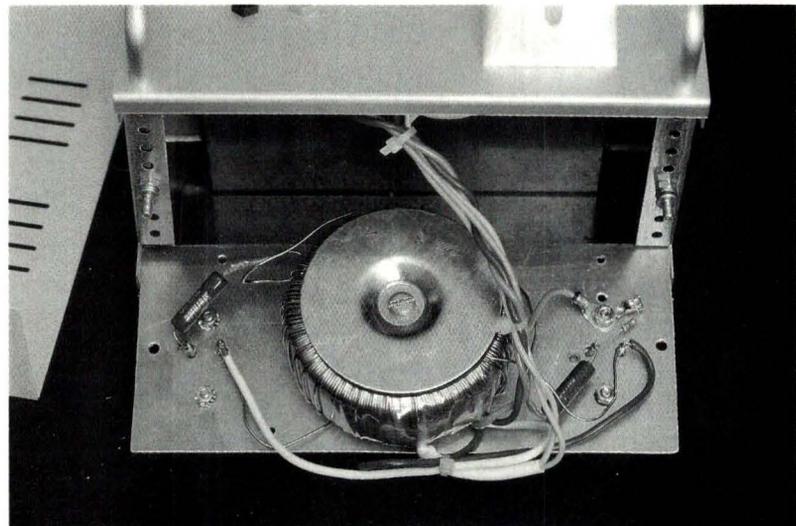
T<sub>1</sub> : 2 N 3055 RCA  
T<sub>2</sub> : 2 N 3055 RCA

### Autres semiconducteurs

VR<sub>1</sub> : S 10 K 250

### Divers

Transfo ILP 21011 (2  $\times$  9 V, 50 VA)  
Batterie 12 V 6,5 Ah  
Voyant néon 220 V  
Inter unipolaire 10 A  
Porte-fusible + fusible 5 A  
2 douilles 4 mm isolées  
1 prise 220 V + T (socle)  
Tôle alu 20/10 195  $\times$  80 mm  
Coffret ESM EC 20/12 FA

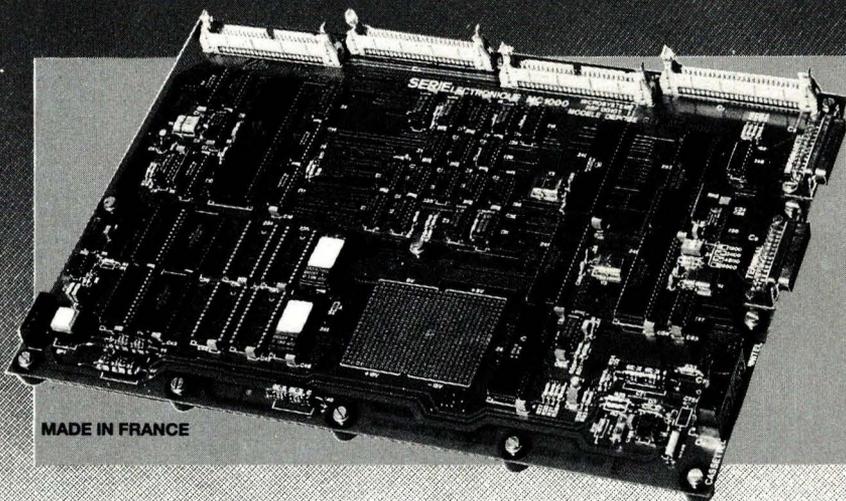


# MC 1000

SYSTEME de DEVELOPPEMENT  
pour

# 68000

et périphériques MFP 68901 / PIT 68230 / DUART 68681 / PIA 6821



## HARDWARE

- RAM utilisateur
- RAM système
- EPROM système
- EPROM extension
- MFP 68901
- DUART 68681

- PIT 68230
- PIA 6821

128 K octets  
16 K octets  
64 K octets  
64 K octets

68230  
6821

- 2 prises RS 232 pour les connexions (MC 1000) - (Terminal VT 100, Compatible PC, Imprimante).
- Vitesse de transfert programmable par switch.
- 1 prise DIN pour la liaison (MC 1000) - (Minitel 1B).
- Commande d'arbitrage d'attribution des bus.
- Watchdog.
- Horloge 8 MHz.
- Extensions utilisateur sur 4 connecteurs 50 points.

## SOFTWARE

- EDITEUR PLEINE PAGE doté de 38 commandes.
- Suppression, insertion de lignes ou de mots.
- DEBUGGER symbolique pas à pas ou par bloc.
- ASSEMBLEUR symbolique 2 passes.
- Labels et symboles sur 8 caractères.
- DESASSEMBLEUR symbolique.
- Sortie fichier binaire ou fichier listing.
- 41 commandes en une ligne ou interactives.
- Gestion de fichiers en RAM DISK.
- Transfert de fichiers "on line".
- Exceptions système.
- Sauvegarde de fichiers sur disquettes par l'ordinateur hôte (compatible PC).
- Routines système.

# MC 09

Le MC 09 est un système didactique pour microprocesseur 6809 et périphériques.

PIA 6821

TIMER 6840

ACIA 6850

VIA 6522

## EXTENSIONS

Convertisseurs A-N et N-A en 8 et 12 bits, asservissement de moteurs pas à pas et courant continu, RS 232, programmeur d'époms...

Depuis 1986 des centaines d'utilisateurs nous font confiance :

- Education nationale (Lycées, IUT, Ecoles d'ingénieurs, Universités).
- RATP, DASSAULT, Chambres de Commerces, CNRS...

## FORMATION

Prestataire de services, SERIElectronique réalise pour le personnel des entreprises des actions de formation en :

- Electronique (logique et analogique).
- Microprocesseurs 8, 16, 32 bits et périphériques (matériel et logiciel).
- Langages évolués (Fortran, Pascal, C).

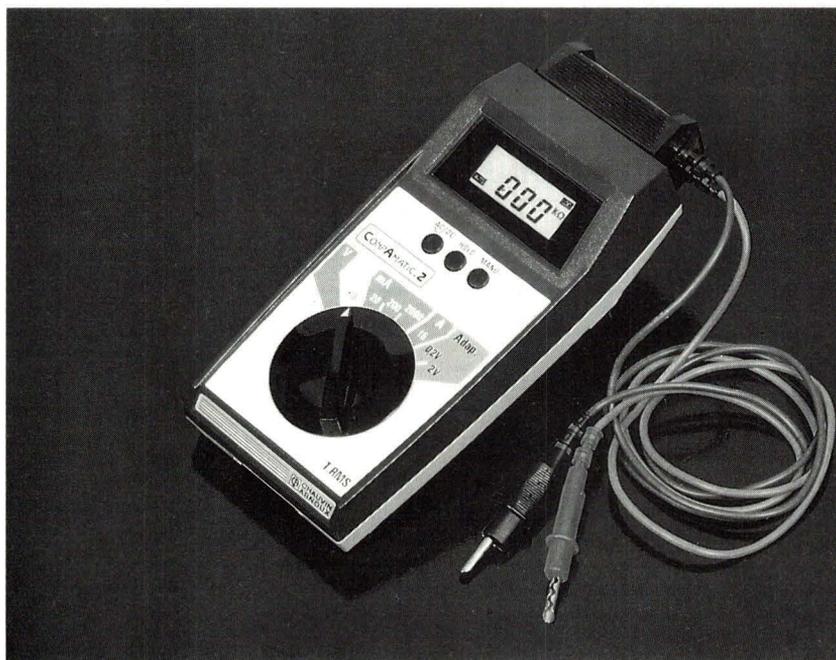
# S.E.R.I.ELECTRONIQUE

9, rue Saint-Lambert  
75015 Paris - FRANCE  
Tél. : (1) 45.54.00.04 - (1) 45.57.82.21

Présent au Salon Educatec à Paris du 11 au 15 décembre 1989 - Stand 302

# Le système COMPA et le COMPAMATIC 2 de Chauvin Arnoux

Plus qu'à un multimètre de "poing" automatique de 2 000 points, c'est à un véritable système de mesure que nous avons affaire avec le COMPAMATIC 2 de Chauvin Arnoux. Ce n'est en effet pas moins de dix adaptateurs qui peuvent s'associer au compamatic pour étendre ses capacités de mesure aux grandeurs physiques les plus variées : température, hygrométrie, éclairage, capacité, fréquence, puissance optique, champ magnétique... De plus le système comprend de multiples accessoires tels que sondes haute tension et pinces ampèremétriques pour différents usages. On comprend pourquoi Chauvin Arnoux a choisi le qualificatif de multi-multimètre numérique pour désigner le Compamatic 2.



A la base il s'agit donc d'un multimètre 2 000 points doté d'un affichage grand format à cristaux liquides, et qui permet en alternatif les mesures en valeur efficace vraie (true RMS) avec un facteur de crête de 6. Le nom compamatic laisse entrevoir un fonctionnement automatique. Il s'agit de la commutation des calibres qui peut être soit automatique soit forcée en mode manuel grâce à l'une des trois touches disposées sous l'afficheur. On peut bloquer l'affichage sur la dernière mesure effectuée grâce à la deuxième touche : "Hold" et enfin la dernière assure la sélection alternatif-continu sur les fonctions volt-mètre et ampèremètre et le choix de la tension de mesure (LO  $\Omega$ ) ou  $\Omega$  en position ohmmètre.

En mode manuel le compamatic 2 offre une possibilité intéressante : la lecture sur 3 000 points ! En effet bien que l'afficheur soit un 3,5 digits, le "1" clignotant, qui indique un dépassement de calibre normalement, peut aussi en position manuelle symboliser un "2" et ainsi porter l'étendue de mesure à 2 999 points. Evidemment le convertisseur l'autorise.

Cette astuce accroît la précision et la résolution lorsque la valeur mesurée dépasse légèrement la frontière d'un calibre. On peut par exemple mesurer 2,455 V avec une résolution d'1 mV alors qu'un 2 000 points classique n'offre dans ce cas qu'une résolution de 10 mV (2,45 V).

Enfin le test de continuité sonore et le test de jonctions semiconductrices viennent compléter l'éventail des possibilités.

La sélection des grandeurs : tension, résistance, intensité, grandeur physique s'effectue par un commutateur rotatif unique comme à l'accoutumée chez Chauvin Arnoux.

L'arrière de l'appareil, grâce à un connecteur mâle à 8 points, peut recevoir le connecteur de sécurité enfichable doté des cordons de mesure et du fusible HPC 10 A de protection, ce en multimètre, ou s'accoupler à l'un des nombreux adaptateurs évoqués précédemment. Dans ce cas l'adaptateur en question est alimenté par le compamatic et l'utilisateur doit positionner le commutateur sur Adap. 0,2 V ou 2 V selon l'échelle de conversion grandeur/tension.

Le tableau de la **figure 1** résume les caractéristiques de l'appareil

TENSION ALTERNATIVE Les composantes continues des tensions ne sont pas prises en compte										
CALIBRES	ÉTENDUE DE MESURE (Automatique)	ÉTENDUE DE MESURE (Manuel)	RÉSOLUTION	PRÉCISION		IMPÉDANCE D'ENTRÉE	SURCHARGE		INFLUENCE DE LA TEMPÉRATURE	TEMPS DE RÉPONSE à 0,1 %
				30 Hz à 500 Hz	500 Hz à 2 kHz		Permanente	Brève (< 5 sec.)		
2 V~	1,999 V	2,999 V	1 mV	1 % de la lecture ± 4 pts (facteur de crête < 3) 1,4 % de la lecture ± 4 pt (facteur de crête < 6)		10 MΩ	1 500 ...		250 ppm/°C ± 0,2 pt/°C (max.)	6 secondes
20 V~	19,99 V	29,99 V	10 mV	0,5 % de la lecture ± 4 pt (facteur de crête < 3) 0,8 % de la lecture ± 4 pt (facteur de crête < 6)	1 % de la lecture ± 5 pt (facteur de crête < 3)		1 000 V eff. sin	2 000 V... ou 1 400 V eff. sin		
200 V~	199,9 V	299,9 V	100 mV		1,4 % de la lecture ± 5 t (facteur de crête < 6)		1 500 V crête			
600 V~	600 V	600 V	1 V							

COURANT ALTERNATIF Les composantes continues du courant ne sont pas prises en compte						
CALIBRE	ÉTENDUE DE MESURE	RÉSOLUTION	PRÉCISION de 30 à 500 Hz de 5 à 100 % du calibre	CHUTE DE TENSION POUR 1 000 pt (entre extrémité des cordons)	INFLUENCE DE LA TEMPÉRATURE	PROTECTION
20 mA~	29,99 mA	10 µA	0,8 % de la lecture ± 2 pt (facteur de crête ≤ 3) 1,4 % de la lecture ± 2 pt (facteur de crête ≤ 6)	105 mV	120 ppm/°C ± 0,1 pt/°C (max.)	Fusible 3,15 A (6 x 32 mm) coupure max. • 50 kA/250 V ~ • 10 kA/250 V...
200 mA~	299,9 mA	100 µA		130 mV		
2 000 mA ~	2999 mA	1 mA		105 mV		
15 A ~*	15 A	10 mA	< 900 mV	Fusible 10 A HPC coupure max. • 80 kA/500 V ~ • 10 kA/200 V...		

\* inférieur à 10 A : permanent - supérieur à 10 A et inférieur à 15 A : 5 min. de travail et 15 min. de repos.

RESISTANCE										
CALIBRE	ÉTENDUE DE MESURE (AUTOMATIQUE)	ÉTENDUE DE MESURE (MANUEL)	RÉSOLUTION	PRÉCISION	TENSION EN CIRCUIT OUVERT (typique)		TENSION DE MESURE POUR 1999 pt		PROTECTION	INFLUENCE DE LA TEMPÉRATURE
					STANDARD	LOW OHM (LO Ω)	STANDARD	LOW OHM (LO Ω)		
200 Ω	199,9 Ω	299,9 Ω	0,1 Ω	1 % de la lecture ± 4 pt	2,6 V	fonction non disponible sur ce calibre	280 mV	fonction non disponible sur ce calibre	< 400 V eff. sin 50-60 Hz ± 600 V crête 50-60 Hz	200 ppm/°C ± 0,07 pt/°C
2 kΩ	1,999 kΩ	2,999 kΩ	1 Ω	1 % de la lecture ± 2 pt	770 mV	450 mV	270 mV	150 mV		
20 kΩ	19,99 kΩ	29,99 kΩ	10 Ω		770 mV	450 mV	510 mV	260 mV		
200 kΩ	199 kΩ	299,9 kΩ	100 Ω		770 mV	450 mV	560 mV	280 mV		
2000 kΩ	1999 kΩ	2999 kΩ	1 Ω		770 mV	450 mV	570 mV	285 mV		

\* Sur le calibre 200 Ω, la valeur de la résistance des cordons peut influencer la mesure : court-circuiter les cordons pour déterminer si cette erreur existe et en tenir compte dans le résultat de la mesure.

#### Position adaptateur - Grandeurs physiques

CALIBRES	0,2 V =	2 V =	0,2 V ~	2 V ~
RÉSOLUTION	100 µV	1 mV	100 µV	1 mV
PRÉCISION à ajouter à la précision de l'adaptateur	0,2 % de la lecture ± 3 pt		0,5 % de la lecture ± 6 pt de 30 à 500 Hz	
RÉSISTANCE D'ENTRÉE	> 10 MΩ	10 MΩ	> 10 MΩ	10 MΩ
SURCHARGE PERMANENTE	250 V eff sin 350 V = ou crête			
INFLUENCE TEMPÉRATURE	200 ppm/°C (max)		250 ppm/°C (max)	

Figure 1

selon les grandeurs et les calibres.

Pour une signalétique appropriée, l'afficheur, outre la valeur absolue de la mesure, renseigne sur les conditions en cours avec

indication de :

- mode auto/manuel
- polarité
- batterie ou pile usagée
- maintien (hold)
- LO Ω, mesure de résistance

sous faible tension

- Unités : mV, V - mA, A - Ω, kΩ

- mode alternatif-continu

#### Les accessoires

On peut associer, pour les grandeurs courantes : tension et intensité, divers accessoires à l'appareil :

- deux sondes haute tension de 30 kV et 5 kV, rapport 1 000/1 (réf. 1002-34) et 100/1

- cinq pinces ampèremétriques alternatives dont une transopince 1-1 000 A qui peut monter à 50 kHz

- 1 pince qui autorise les mesures en continu jusqu'à 1100 A  
- 2 shunts (10 et 100 A) qui ne chutent que 0,1 V

## Les adaptateurs

Un des gros avantages du système Compamatic réside dans l'extension des mesures aux grandeurs physiques courantes. On se référera à la fin du tableau de la **figure 1** pour les caractéristiques.

La liste suivante donne une idée des possibilités offertes. L'acquisition de ces adaptateurs transforme le compamatic en véritable laboratoire de mesure portable.

### • Adaptateur thermomètre CP

- Mesure de température par capteurs à résistances thermométriques platine 100  $\Omega$  à 0 °C.
- Etendue de mesure :
  - 220 °C à 850 °C

### • Adaptateur fréquencesmètre CF

- Mesure des fréquences jusqu'à 20 kHz en trois calibres
- Gamme de tensions d'entrée de 200 mV à 400 V.

### • Adaptateur luxmètre - luminancemètre CL

- Mesure des éclairagements jusqu'à 200 000 lux
- Mesure des luminances jusqu'à 2 000 000 cd/m<sup>2</sup>

### • Adaptateur thermo-anémomètre CV

- Mesure de la vitesse (jusqu'à 40 m/s), de la température (- 5 °C à 80 °C) et du débit d'air (jusqu'à 1,5 m<sup>3</sup>/s)
- Sortie analogique pour enregistrement

### • Adaptateur capacimètre CA

- Mesure des capacités de 2000 pF à 2000  $\mu$ F en huit calibres.

### • Adaptateur hygromètre CH

- Etendue de mesure : de 0 à 98 % HR
- Cette liste n'étant pas exhaustive.

## Le schéma

Hormis quelques composants passifs externes, le compamatic 2 fait appel à un circuit intégré Teledyne semiconductor, le TSC 815, qui se charge de tout. Il s'agit d'un convertisseur double rampe avec correction de zéro qui peut gérer directement un afficheur 3,5 digits et ses différents indicateurs. La **figure 2** donne le schéma de principe de

fonctionnement du circuit pour la partie analogique d'entrée. Le convertisseur RMS ne prend pas en compte la composante continue.

Ce circuit gère aussi toutes les commutations à l'aide de switches CMOS représentés comme de simples contacts sur le schéma.

Les protections sont assurées par deux fusibles, un rapide 3,15 A pour les calibres d'intensité inférieurs à 2 A, un haut pouvoir de coupure sur le calibre 10 - 15 A placé dans le connecteur arrière.

Deux diodes tête-bêche limite la tension développée aux bornes de l'entrée intensité du convertisseur.

Une zener 6,2 V limite la tension en circuit ouvert sur les calibres ohmmètre et les calibres de tensions sont protégés par des écrêteurs.

La très faible consommation du circuit teledyne réalisé en technologie CMOS confère au compamatic une autonomie de 150 heures de fonctionnement sur pile alcaline 9 V type 6 LF 22.

## Utilisation

L'appareil se révèle d'un maniement agréable tant en multimètre de table grâce à sa béquille, ses pieds antidérapants, et son afficheur très lisible, qu'en exploitation sur le site avec son bracelet qui permet de garder les deux mains libres pour assurer les contacts des pointes de touche tout en gardant l'afficheur en vue.

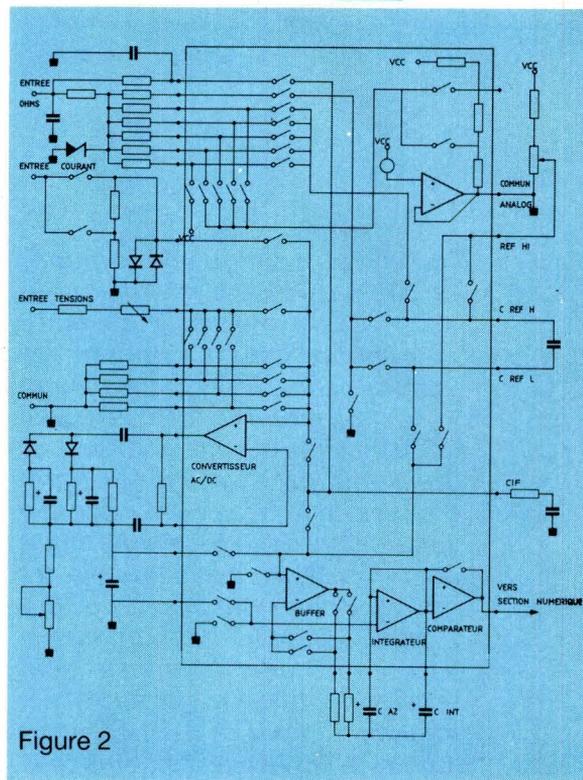


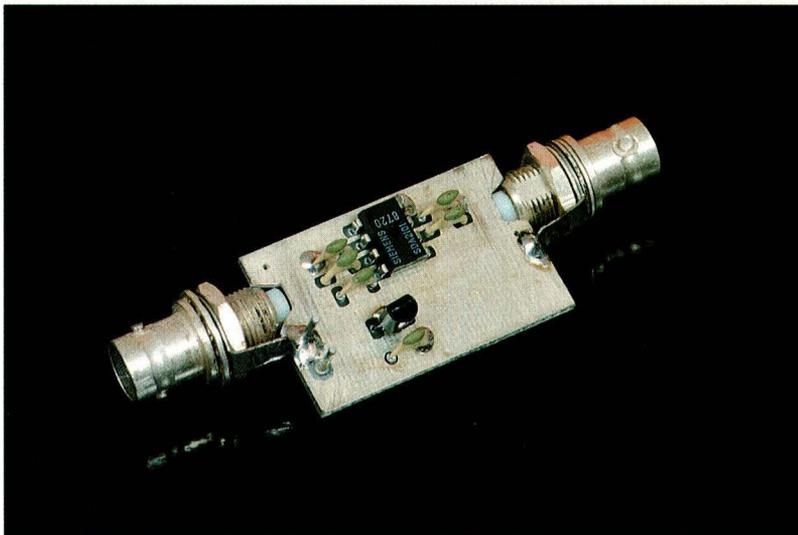
Figure 2

Son boîtier en ABS, très robuste, le garantit contre les projections. Signalons que le montage ingénieux de l'afficheur autorise des chocs importants sans destruction. Considérant les possibilités offertes par le système avec les différents adaptateurs et leur mise en œuvre aisée, nous sommes en présence d'un appareil qui trouvera ses applications principalement dans le dépannage et l'installation mais aussi au labo.



# Le SDA 2101 et ses applications

Tant en émission qu'en réception, les synthétiseurs de fréquence ont désormais pris une place importante. La plupart des circuits spécialisés couramment disponibles affichent une fréquence maximale de travail ne dépassant que rarement quelques dizaines de MHz, ce qui est tout à fait normal avec les technologies mises en jeu. Dès lors, les fabricants ont développé des prédiviseurs haute fréquence et certains d'entre eux sont compatibles broche à broche, notamment le SDA 2101 Siemens avec les U 664 B de Téléfunken et MC 12073 de Motorola.



## Prédiviseurs et fréquencemètres

La majorité des fréquencemètres de coût abordable présente une fréquence de comptage maximale de l'ordre de 30 à 40 Mégahertz, cette fréquence est liée à celle des circuits intégrés logiques utilisés pour la conception du fréquencemètre. Il est parfois utile de disposer dans son labo d'un instrument permettant de mesurer des fréquences dans la

gamme TV, pour des dépannages ou bien pour des modifications. Dans ce cas l'emploi d'un prédiviseur en tête s'impose. Une des questions que l'on peut se poser lors de l'emploi d'un prédiviseur se situe au niveau de la sensibilité et de la dynamique d'utilisation, c'est-à-dire entre le niveau le plus faible qu'il pourra traiter et le niveau le plus fort admissible avant saturation. La technologie ECL utilisée ici est tout à fait adaptée à ce type d'utilisations, le **tableau 1** donne la sensibilité du SDA 2101 en fonction des paramètres : tension d'alimentation, température et fréquence d'utilisation ; la **figure 1** la courbe de réponse à l'adaptation 50 Ω en entrée et sortie. Le module proposé dans ces lignes vous permettra d'utiliser votre fréquencemètre jusqu'au gigahertz.

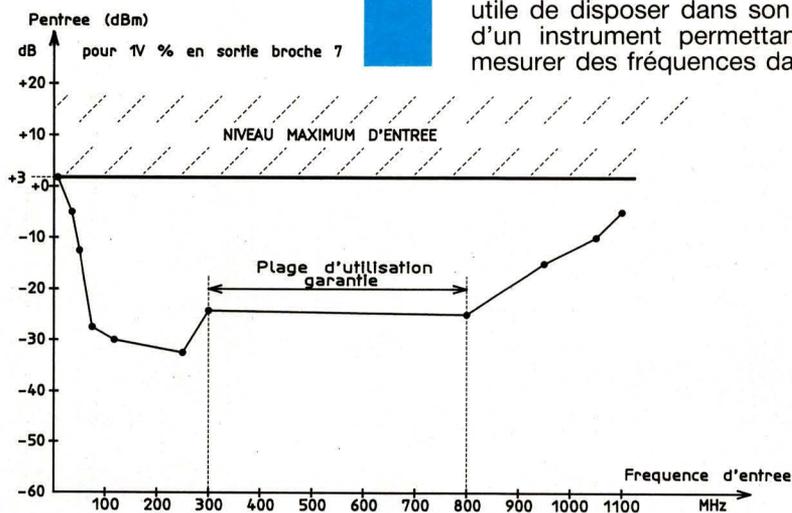


Figure 1

Tableau 1

fréquence en MHz	température en ° Centigrades	tension en volts	Niveau d'entrée		Niveau de sortie	
			MIN. en dBm sous 50 Ω	MAX.	MIN. en Volts crête à crête	MAX.
80	0 à 70	4,7 à 5,5	-27	+3	1 V <sub>c</sub> /c	2,5 %/c
120	0 à 70	4,7 à 5,5	-30	+3		
250	0 à 70	4,7 à 5,5	-32	+3		
300	0 à 70	4,7 à 5,5	-24	+3		
800	0 à 70	4,7 à 5,5	-24	+3		
950	0 à 70	4,7 à 5,5	-15	+3		

## Le prédiviseur et la synthèse de fréquence

Les synthétiseurs de fréquences tel que le MC 145151 ou MC 145106 de Motorola peuvent traiter des fréquences incidentes de l'ordre de 30 MHz, c'est dire que pour certaines applications ils ne conviennent pas, sauf si le prédiviseur décrit ici leur est adjoint. Par contre le pas élémentaire du synthétiseur est multiplié par le rapport de prédivision soit ici par 64. L'utilisation d'un tel prédiviseur allié au synthétiseur permettra des pas minima de 50 ou 100 kHz ; ces pas sont utilisables en télévision ou bien pour des générateurs.

## LES CARACTÉRISTIQUES DU SDA 2101 OU ÉQUIVALENT

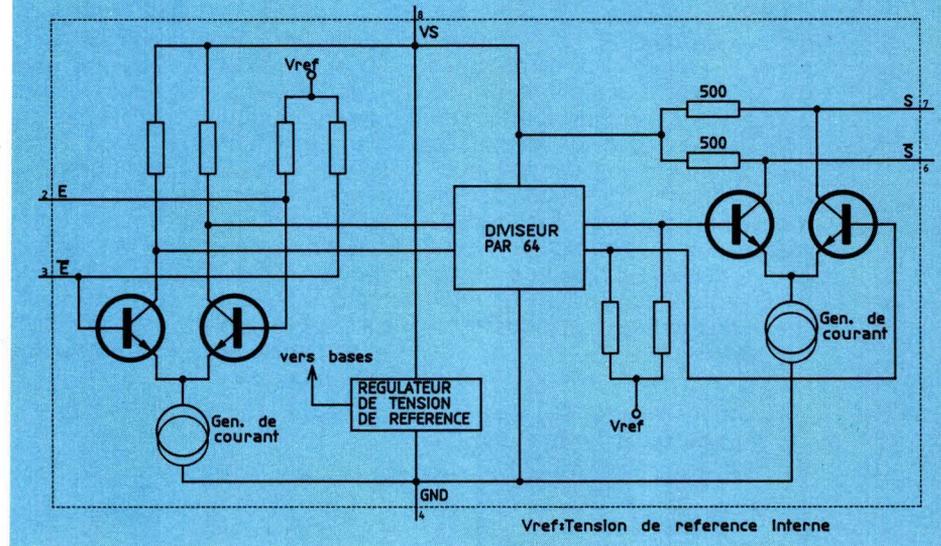
L'entrée et la sortie du SDA 2101 sont symétriques, broches 2 et 3 pour l'entrée et, 6 et 7 pour la sortie ; cette symétrie est due à l'emploi d'amplificateurs différentiels, comme le montre le **figure 2** qui donne la structure synoptique interne. Des essais approfondis ont montré l'aptitude de ce circuit à traiter des fréquences de l'ordre de 20 Mégahertz, le **tableau 2** en indique les performances. On peut noter

fréquence d'entrée en MHz	sensibilité minimum en mV <sup>c/c</sup>
20 MHz	300 mV
35 MHz	90 mV
50 MHz	45 mV

**Tableau 2 :** Caractéristiques du SDA 2101 vis-à-vis des fréquences basses

quelques suroscillations qui viennent moduler le signal de sortie mais en général pas gênantes quelle que soit l'application. Le trigger du fréquencemètre remet tous ces signaux dans une forme plus exploitable pour attaquer la logique. Pour revenir à la structure interne du SDA 2101 les amplificateurs différentiels d'entrée et de sortie sont prévus en adaptation large bande à 50 Ω. Le diviseur par 64 est constitué par des bascules du types Flip-Flop en technologie ECL qui garantissent une haute rapidité d'exécution. La consommation d'un tel circuit avoisine les 70 mA. Contrairement à l'an-

Figure 2



## LE SCHÉMA PROPOSÉ

cienne génération de prédiviseurs qui nécessitaient une tension de référence externe et très précise, ceux-ci se contentent d'une tension unique comprise entre 4,7 V et 5,5 V, la tension de référence étant créée par un circuit interne. En outre la tension crête admissible à l'entrée avoisine 2,5 V.

Le circuit intégré IC<sub>2</sub> voit son alimentation stabilisée par IC<sub>1</sub> qui n'est autre qu'un 78L05. Le module peut donc s'alimenter par une tension variant de 8 à 15 V sans modification de tension au niveau du SDA 2101. L'entrée et la sortie inverseuse sont découplées à la masse (broches 3 et 6). Il est impératif de réaliser des couplages capacitifs en entrée et en sortie, rôle dévolu à C<sub>1</sub> et C<sub>3</sub>. La **figure 3** représente le schéma du prédiviseur avec le brochage de IC<sub>1</sub>.

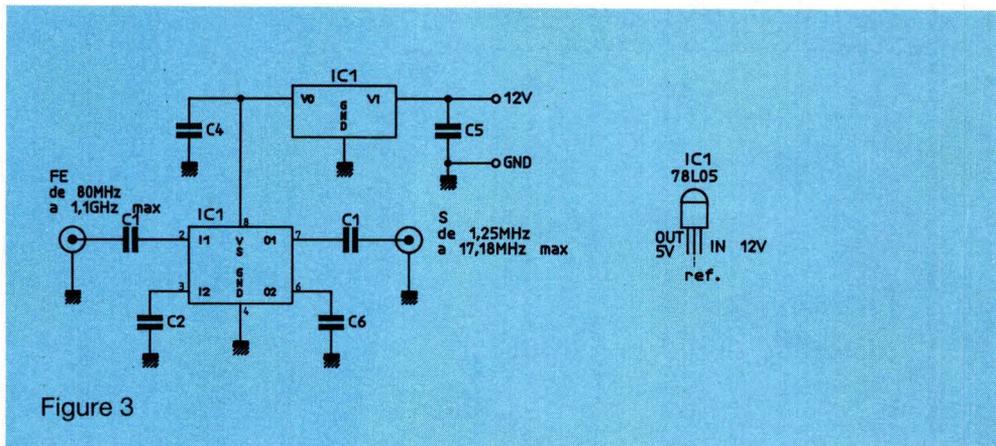
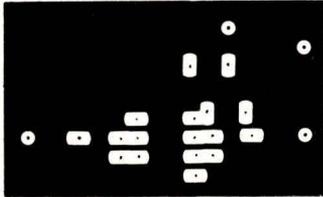
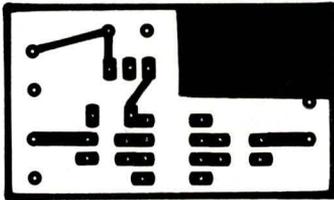


Figure 3

### Mise en œuvre

Le circuit imprimé double face représenté à la **figure 4** reproduit à l'échelle 1 celui du prédiviseur en vue de dessus, côté composants. En s'aidant de la photo et du croquis d'implantation, les composants seront soudés en commençant par les capacités puis enfin par les semiconducteurs. Aucune difficulté devrait s'opposer au bon fonctionnement du montage. Notre maquette est équipée de fiches BNC argentées soudées directement aux entrées et sorties du montage.

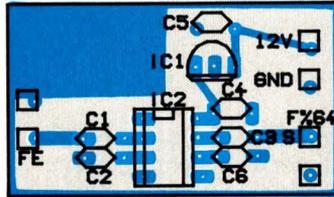


### Utilisation

Utilisé conjointement avec un fréquencemètre, vous serez en mesure de contrôler n'importe quelle fréquence comprise entre 40 et 1 000 MHz. Pour ce faire vous utiliserez un boucle de couplage constituée par 1 spire de diamètre 10 mm en fil de 1 mm de diamètre. Quant à l'utilisation avec un synthétiseur de fréquence, nous vous laissons patienter jusqu'à la prochaine application du SDA 2101 dans un Micro FM dans la gamme 88-108 Mégahertz et n'oubliez pas de multiplier par 64 vos lectures au fréquencemètre.

Ph. B.

Figure 4 4 a 4 b



### Nomenclature

#### Condensateurs céramique

C<sub>1</sub> : 1 nF  
C<sub>2</sub> : 10 nF  
C<sub>3</sub> : 10 nF  
C<sub>4</sub> : 10 nF  
C<sub>5</sub> : 10 nF  
C<sub>6</sub> : 10 nF

#### Semiconducteurs

IC<sub>1</sub> : 78L05  
IC<sub>2</sub> : SDA 2101 Siemens ou U664B TFK ou MC 12073 Motorola.  
Ces 3 circuits sont parfaitement compatibles.

#### Divers

2 fiches BNC dont une argentée, avec diélectrique en téflon.  
UG 1034 B/U Radiall.

**NOUVEAU**  
**PCB II**  
ROUTEUR AUTOMATIQUE

CONSULTEZ-NOUS !

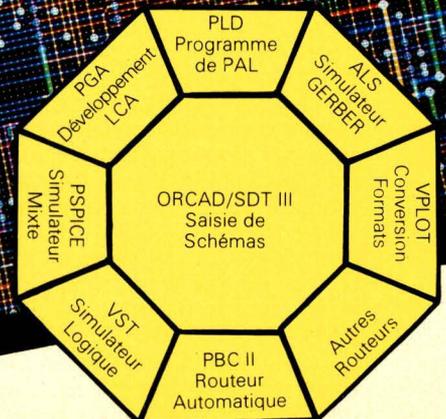
Demandez  
disquette *démo* + *Guide* !!!



ALS DESIGN  
38, Rue Fessart  
92100 BOULOGNE  
Tél.: 46.04.30.47  
Fax: 48.25.93.60  
Service Minitel: 46.04.53.42

Importateur exclusif des produits ORCAD en France. Marques déposées par : ORCAD SYSTEMS CORP, AMD, MICROSIM, ALS-DESIGN.

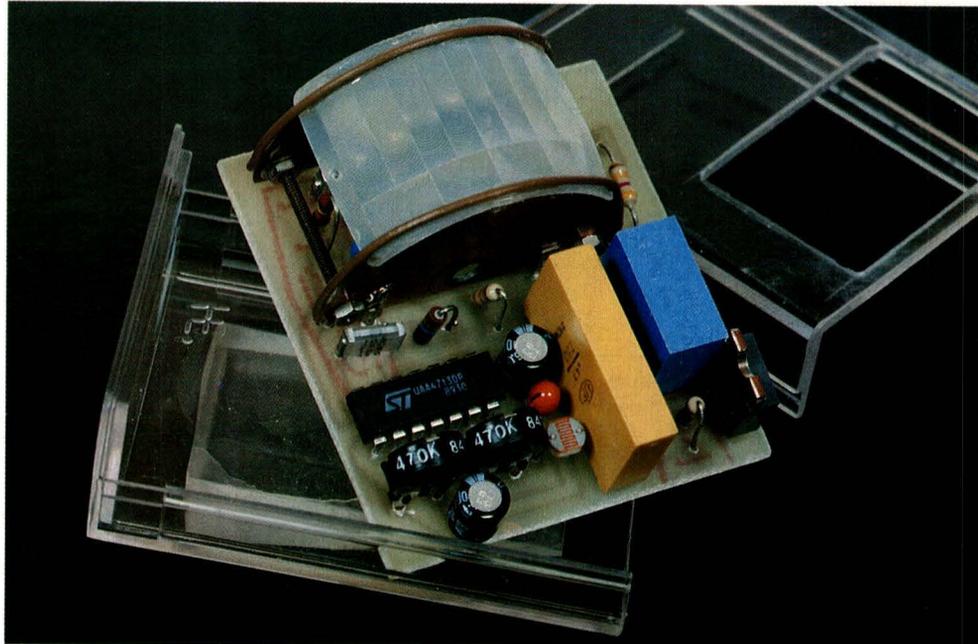
**OrCAD**  
Systems Corporation



ALIAS Publiette - R.C. Paris 9 330.387.D.18 - Tél. (1) 48.06.19.80

# Application du UAA 4713 : Un interrupteur automatique

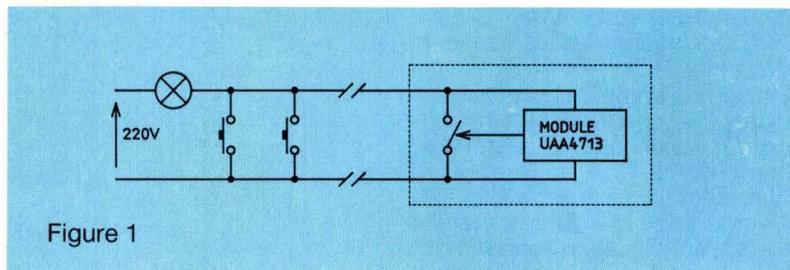
*Depuis le milieu de l'année, la société STM propose le UAA 4713, dont le but est de piloter un triac au zéro de tension. En fait il s'agit d'un composant, qui, associé à un capteur infrarouge, permet de détecter le passage d'une personne et de commander en conséquence l'allumage ou l'extinction d'une ampoule. Le composant comprend toute la circuiterie nécessaire pour la mise en œuvre d'un automatisme performant.*



Lorsque l'on réalise ce type de montage, se pose généralement le problème de l'adaptation du circuit au câblage domestique. En effet, on doit d'abord amener le 220 V à la carte puis faire repartir deux autres fils pour la lampe. Ici, la mise en place du système se fait en utilisant les deux câbles déjà existants : on se connecte directement en parallèle sur l'interrupteur mécanique (**figure 1**).

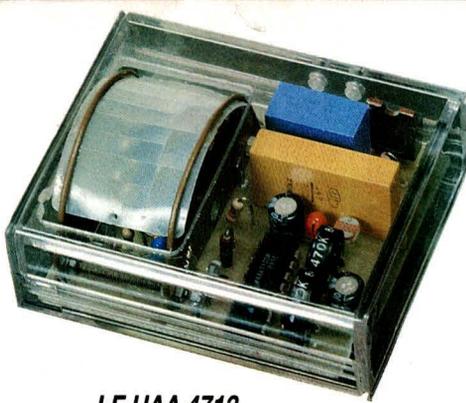
appuyant sur le poussoir d'origine. De même, on pourra supprimer le détecteur infrarouge afin de réaliser un temporisateur secteur du plus faible coût.

Dans le but d'économiser l'énergie, STM a ajouté une circuiterie destinée à inhiber le fonctionnement du détecteur lorsque la luminosité ambiante se trouve au-dessus d'une valeur de consigne. Une simple LDR fera office



Après détection du passage d'un individu, on conserve l'éclairage selon un temps déterminé grâce à un temporiseur interne. Avec l'UAA 4713, il vous sera possible de déclencher la minuterie en

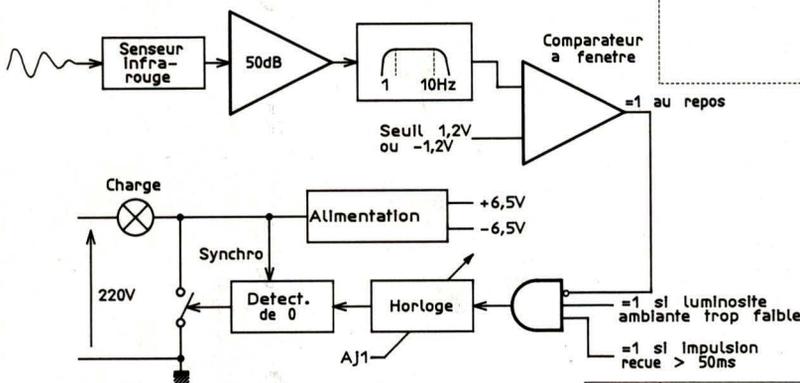
de capteur. Enfin, pour lutter contre les parasites, l'allumage de la lampe s'effectue au zéro de tension. Une sortie relais est également disponible.



### LE UAA 4713

Il se présente sous la forme d'un boîtier 14 broches, abritant l'électronique dessinée **figure 2 a**. Le synoptique adopté pour la réalisation se trouve **figure 2 b**. Enfin, les caractéristiques générales du composant vous sont proposées en **figure 3**.

Figure 2 b



### La détection de chaleur

Celle-ci s'articule essentiellement autour d'un capteur pyroélectrique dont l'approvisionnement ne posera pas de problème. Le phénomène de pyroélectricité étant complexe, nous renvoyons l'intéressé par son étude à l'article qui lui est réservé. Le signal délivré par notre capteur possède une amplitude qui ne dépasse pas quelques microvolts. Afin de disposer d'un signal utilisable par un comparateur à fenêtre, il est nécessaire d'amplifier fortement ce faible niveau. C'est le rôle de l'amplificateur opérationnel accessible par les broches 10, 12 et 13. Afin de s'adapter à des capteurs présentant des différences de tension de sortie, un fort gain est disponible, permettant ainsi de couvrir une large gamme de composants. Pour notre application, celui-ci se trouve fixé aux alentours de 50 dB. Un coefficient d'amplification aussi important ne peut que poser des problèmes de déclenchements intempestifs. On évite ces désagréments grâce aux deux filtres connectés sur le trajet du signal. On isole la partie intéressante du spectre comprise entre 1 et 10 Hz environ.

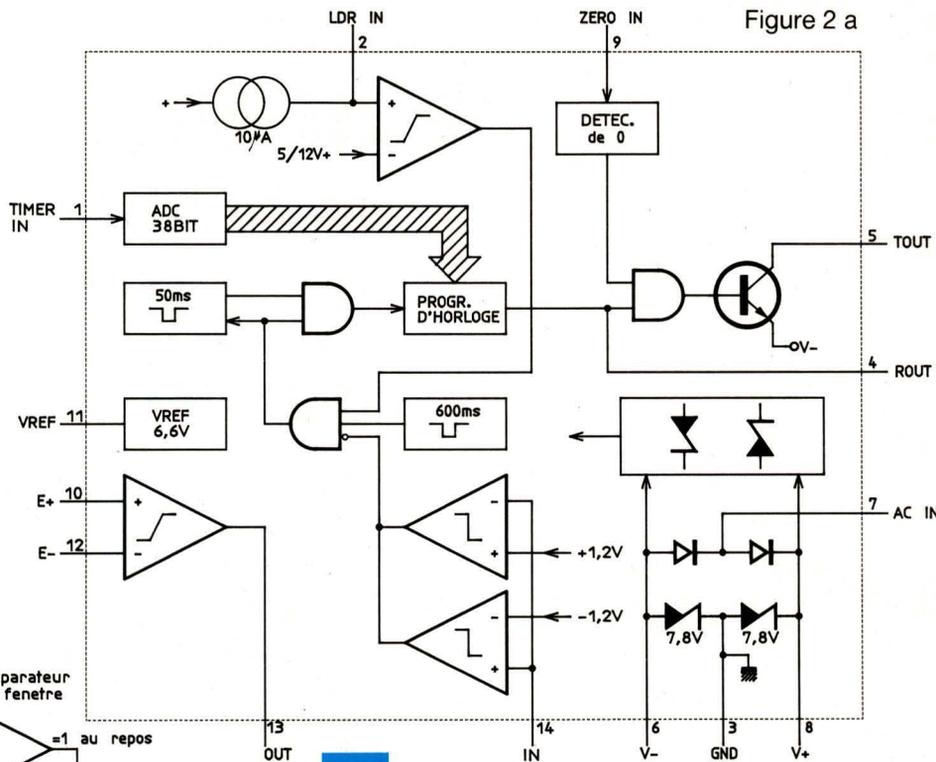


Figure 3

SYMBOL	PARAMETER	TEST CONDITIONS	PIN	MIN	TYP	MAX	UNIT
+Is	Supply Current		7	±0.7		±15	mA
V-	Negative Supply Voltage'	±Is = 0.7mA	6	-7.8		-6.6	V
V+	Positive Supply Voltage		8	7.1		8.6	V
VREF	Sensor Reference Volt.	IREF = 50µA	11	6	6.6	7.2	V
IR OUT	Output Curr. Relay Driver	during on-time	4	80			µA
IT OUT	Triac Firing Current	during on-time	5	50	65	80	mA
VZCD	Zero Cross Detector Clamping Voltage		9	±7.4	±8	±8.6	V
IZCD	Zero Cross Detector Operating Current		9	1.8		10	µA
IPRI	Comparator Source Curr.	VPRI = 0V	2	6	11	16	µA
VTH	Comparator Switching Threshold	5/12 V+	2	-0.3		0.3	V
ITCI	Timer Control Input	VTCI 0...V+	1	0		0.5	µA
t <sub>TM</sub>	Timer Duration (depending on the mains frequency) TYPICAL VALUES	VTCI 11/12 V+ 9/12 V+ 7/12 V+ 5/12 V+ 3/12 V+ 1/12 V+ GND	14/4	50 0 4.48 40 81 163 327	60 0 3.73 33.3 67.5 135.8 272.5		Hz s s s s s s
VHT WCI	Window Comparator	Pin 2 open	14/4	±1.20	±1.3	±1.40	V
t <sub>DEL</sub>	Time Delay Between Window Comparator and Timer Start	Pin 2 open	14/4	40	50	60	ms
t <sub>DEL</sub>	Time Delay After Timer Restart via Window Comp	Pin 2 open	50Hz 60Hz	14/4	600 500		ms ms
V <sub>OS</sub>	Operation Amplifier Offset Voltage		10/12			±10	mV
I <sub>b</sub>	Input Bias Current		10/12			1	µA
G <sub>v</sub>	Large Signal Open Loop Gain	R <sub>L</sub> = 2KΩ	10/13		80		dB
I <sub>o</sub>	Op. Amp. Output Curr.		13		1.5		mA

Dans le but d'alimenter le capteur à l'aide d'un potentiel propre et stable, la pin 11 délivre une tension de 6,6 V.

### Le déclenchement du temporisateur

Le signal délivré par la pin 13 parvient à l'entrée d'un comparateur à fenêtre classique construit autour de deux comparateurs de tension. Le fonctionnement de ce type de montage est très simple : au repos, lorsque le potentiel d'entrée vaut zéro, les deux sorties des comparateurs sont au +Vcc. La porte AND trois entrées se trouve donc bloquée puisque le "un" logique délivré par les amplificateurs opérationnels est inversé. Si maintenant le signal d'entrée passe brusquement au-dessus du premier potentiel de consigne (1,2 V), le comparateur n° 1 passe à zéro déclenchant un timer de 50 ms. Si la tension présente en pin 14 se maintient un temps supérieur à celui imposé par ce timer, alors la temporisation générale se met en route et la lampe s'éclaire. Le délai de 50 ms est nécessaire afin de prévenir un déclenchement erratique dû à de violents parasites parvenant à l'entrée du comparateur à fenêtre. Le phénomène se répète si la tension en pin 14 passe sous - 1,2 V. Un second timer de 600 ms évite un redémarrage du système éventuellement provoqué par la variation de température de la lampe qui refroidit. Ainsi la distance entre l'ampoule et le senseur n'est-elle pas critique.

Le temporisateur principal se programme par une entrée digitale sur 3 bits autorisant sept valeurs différentes. Plutôt que de proposer trois pins supplémentaires, STM a contourné le problème grâce à l'adjonction d'un convertisseur analogique-digital qui, à l'aide d'un simple potentiomètre, permet d'ajuster le temps de fonctionnement à la valeur désirée. Le timer est synchronisé par la fréquence du secteur (50 ou 60 Hz). Le reste des fonctions sera commenté lors de la description du...

### SCHEMA COMPLET

Il vous est proposé en **figure 4**. On remarquera le faible nombre de composants disposés autour d'IC1. En plus, si l'on ne désire que la fonction temporisateur, il ne reste plus grand'chose...

Le FET contenu dans le boîtier du capteur est monté en drain commun, garantissant une faible impédance de sortie. Il est alimenté par la pin 11 à 6,6 V. Au cas où vous utiliseriez un composant fonctionnant sous tension plus faible, rien ne vous empêche d'insérer un classique diviseur potentiométrique entre la référence de tension et le drain du capteur. La résistance R1 charge classiquement le FET et peut varier entre 47 et 200 kΩ selon le détecteur. Nous y reviendrons plus loin...

Le réseau C2, R2 réalise la fonction coupe-bas avant d'attaquer un amplificateur passe-bande. Le gain se trouve ajusté par R4 et

R3. Une fois encore, la possibilité vous est donnée, en jouant sur les valeurs de ces deux résistances, d'ajuster la sensibilité du dispositif au capteur pyro employé. Attention, un trop grand gain réduit l'immunité aux parasites.

La valeur de temporisation s'ajuste par le biais du potentiel appliqué en pin 1. La **figure 3** donne la correspondance tension/temps (tTIM). La référence du timer étant la fréquence du réseau, on obtiendra un tTIM (à tension égale) différent pour 50 ou 60 Hz.

La circuiterie gérant la LDR est accessible via la pin 2. Comme on peut le constater sur la **figure 2**, un générateur de courant constant (10 μA) débite dans le dipole constitué d'un ajustable en série avec la photo-résistance. Lorsque la valeur totale de résistance dépasse 327 kΩ environ (la luminosité diminue, donc la LDR présente une valeur résistive croissante), le potentiel présent en 13 franchit la tension de consigne (qui vaut 3,3 V grossièrement) et fait basculer la sortie du comparateur de tension à un, autorisant le passage des informations au travers du ET trois entrées. L'inverse se produit en cas de forte luminosité ambiante. Le condensateur C9 joue le rôle de mémoire pour éviter qu'un masquage fugitif ne valide le dispositif.

Si l'option LDR ne vous intéresse pas, laissez la pin 2 en l'air.

L'alimentation du circuit s'effectue via C8 qui sous 50 Hz présente une impédance limitant le

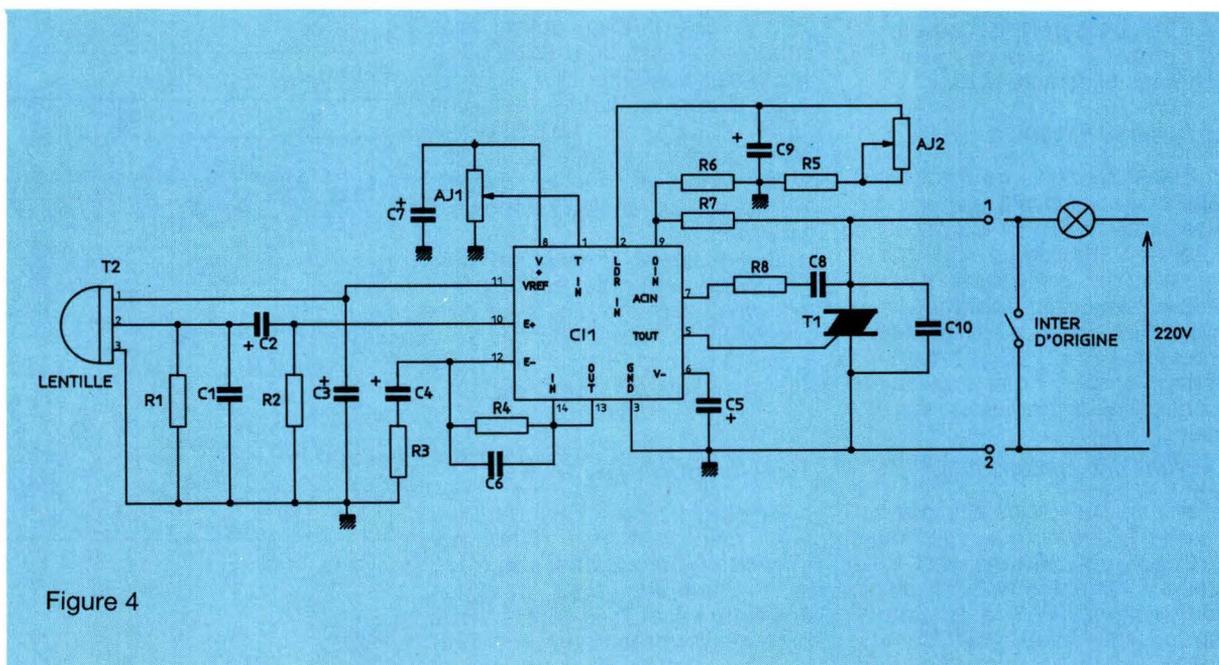


Figure 4

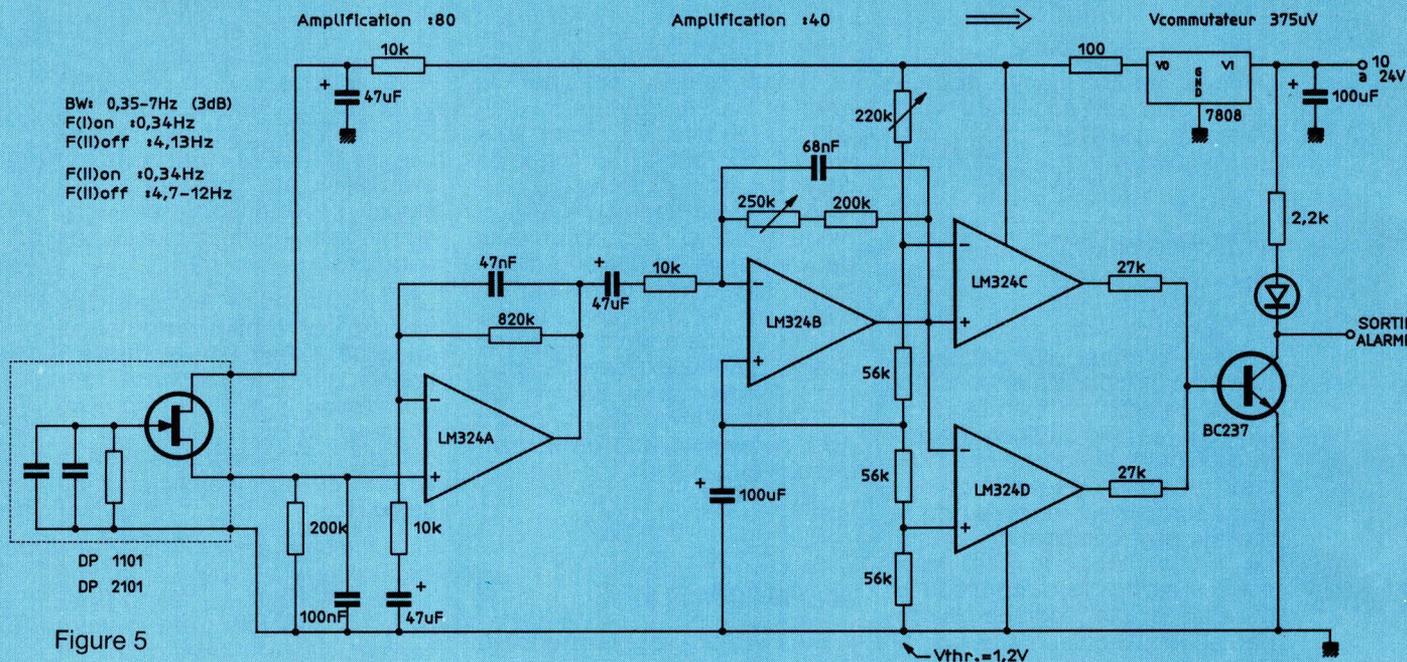


Figure 5

courant à une valeur maximum de 15 mA.  $R_8$  évite la destruction du 4713 lorsque  $C_8$  est déchargé. La synchronisation du timer et du détecteur de passage à zéro (zero crossing detector) se fait par le réseau diviseur de 11, on prendra soin de ne pas intervertir les résistances sous peine de détruire le 4713. En cas de problèmes à la mise sous tension, si vous voulez effectuer quelques mesures, notamment avec un oscilloscope, n'oubliez pas que vous êtes directement connectés sur le réseau. Pour ce qui nous concerne, nous avons effectué nos essais au travers d'un transformateur d'isolement (220/220)!!

A titre d'information, la **figure 5** représente un schéma d'application proposé par la société Sentel. On comparera la complexité de mise en œuvre avec le schéma utilisant le 4713...

### Le système minimum

Certains d'entre vous désirent peut-être construire un temporisateur secteur n'incluant pas la détection infrarouge ainsi que le senseur de luminosité. Il suffit simplement de supprimer tous les composants reliés aux broches 10, 11, 12, 13, 14 et 2. On obtient ainsi un timer s'articulant autour de 9 composants.

### Le choix des composants

– Le capteur pyroélectrique : Il existe de nombreux fabricants de capteurs. Citons les plus connus : Murata, Heiman (filiale de Siemens), Philips et Sentel. Murata propose une gamme étendue mais très mal distribuée.

Il s'agit de la série des IRA-K001SV. Heiman présente la série des LHI dont le modèle LHI 954 convient parfaitement pour notre application. Ici encore son approvisionnement auprès du représentant reste un problème pour de petites quantités. Philips fabrique les RPY dont la série 100 est utilisable. Sentel, société d'outre-Rhin, commercialise à un prix très intéressant, par le biais d'AIS (adresse en fin d'article) deux capteurs DP 1101 et 2101 dont la différence réside dans le boîtier. Nous avons expérimenté le premier avec succès. Reste le SBA 02-1 distribué par Selectronic et qui donne de bons résultats.

– Les condensateurs  $C_8$  et  $C_{10}$  : on utilisera impérativement des modèles X2 spécialement conçus pour fonctionner sur le 220 V. On pourra utiliser des modèles classiques 400 V pour les essais seulement.

– La photorésistance sera une LDR 05, si vous réussissez à vous la procurer (elle n'est plus fabriquée...) sinon le modèle donné en nomenclature convient très bien.

– La lentille de Fresnel, modèle CE 12 par exemple, est disponible chez Selectronic à un prix modique. D'autres sources sont possibles chez Philips ou encore Spectron (distribué par AIS).

### RÉALISATION PRATIQUE

L'ensemble de l'électronique tient place sur une carte aux dimensions modestes. Les tracé et implantation sont dessinés aux **figure 6 et 7**. Si vous désirez loger l'ensemble dans un coffret Heiland, veillez à respecter la

dimension de largeur. Au cas où le tablier métallique du triac vous gênerait, il est possible de le couper comme nous l'avons fait avec une simple pince.

Afin de courber correctement la lentille de Fresnel, un gabarit est

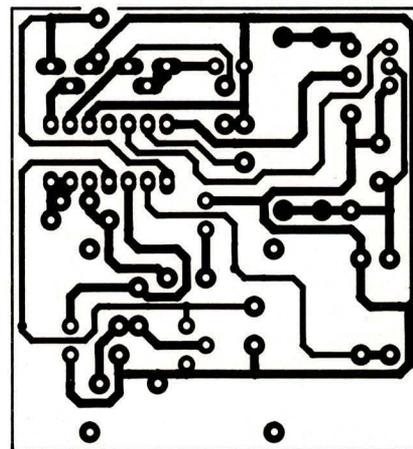


Figure 6

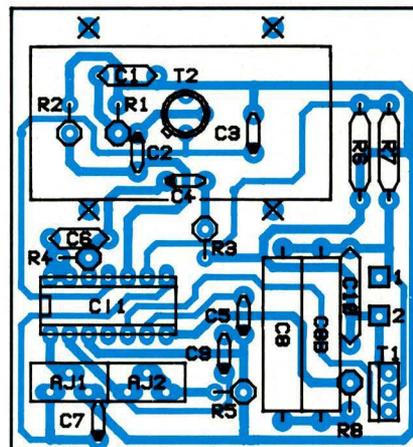


Figure 7

nécessaire. Nous avons utilisé deux morceaux d'époxy découpés selon le dessin **figure 8 a**. La liaison entre les deux plaques est assurée par deux tiges filetées miniatures. La section rectiligne de 4 mm de hauteur ajustée à 20 mm exactement (**figure 10 b**) la distance entre le haut de la lentille et la **partie sensible** du capteur. C'est cette portion rectiligne qu'il faudra modifier si vous utilisez un capteur encapsulé dans un boîtier de dimensions différentes. On se référera alors à la notice du constructeur. A moins d'utiliser du double face, on laissera le côté cuivre à l'extérieur.

N'essayez pas de coller la lentille (c'est peine perdue...) mais fixez la plutôt grâce à deux colliers comme cela apparaît sur la photo. Le circuit imprimé possède quatre pastilles qui accueilleront des cosse poignard. Après avoir placé puis centré correctement le couple gabarit lentille par rapport au capteur (voir **figure 10 a**), un point de soudure sur chaque cosse immobilisera le tout. L'usinage correct du boîtier parfait la tenue de l'ensemble. Deux trous permettront le passage du câble assurant la liaison à l'interrupteur. Avant toute connexion, au réseau, assurez-vous qu'une lampe ou une charge se trouve en série dans le câblage, sinon le triac court-circuitera directement le 220... gare aux étincelles !

### Remarque

Il est normal que le senseur présente des valeurs de sensibilité différentes selon le fabricant. C'est la raison pour laquelle vous serez peut-être amené à modifier le gain de l'amplificateur par le biais de R<sub>3</sub>, afin d'obtenir la sensibilité escomptée. En effet, pour le SBA 01-2, capteur très sensible, R<sub>3</sub> vaut 15 kΩ. Par contre, pour le DP 2101, elle passe à 3,3 kΩ, ce qui donne des gains respectifs de 50 et presque 70 dB. Rien ne vous empêche d'utiliser des valeurs différentes.

### Recommandations

Des précautions sont à prendre lors de la manipulation du capteur pyroélectrique ; considérez le comme un composant MOS. Evitez de promener vos doigts sur la surface sensible. Attention lors de la soudure. Utilisez un fer correctement isolé et surtout ne chauffez pas trop les broches (l'adjonction d'une pince comme dissipateur n'est pas superflue).

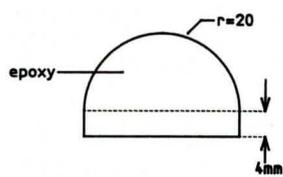


Figure 8 a

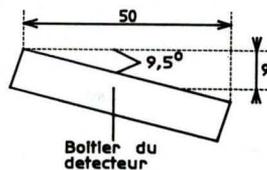


Figure 8 b

N'oubliez pas que si vous atteignez le point Curie, le capteur est grillé et... vous aussi !! On soudera le boîtier au ras de l'époxy puisque le gabarit est prévu pour un rayon de courbure de 20 mm entre la surface sensible et la lentille. L'implantation des pastilles du boîtier est prévue de telle sorte que les longs côtés de la surface sensible du capteur soient parallèles au gabarit époxy.

Lors de vos manipulations et mesures, n'oubliez pas que le secteur se trouve partout sur la carte.

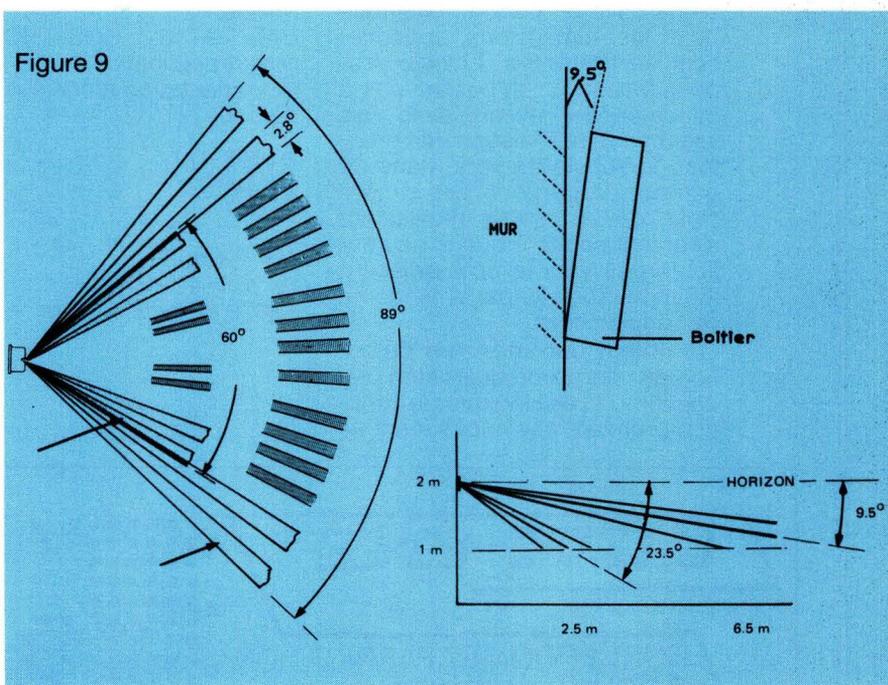


Figure 9

Figure 10 a

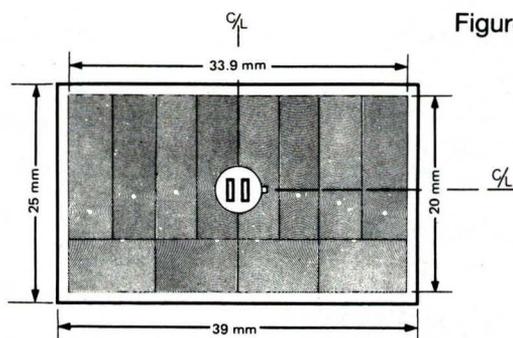
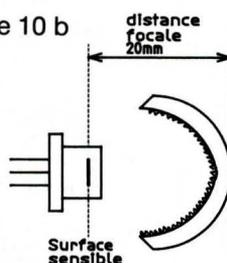


Figure 10 b



## Installation

Diverses applications sont possibles : soit le détecteur est placé en bordure haute du chambranle de la pièce à équiper ou bien le capteur se trouve en face de l'entrée à surveiller (comme pour un système d'alarme). Quelle que soit l'option choisie, on s'inspirera du croquis de la **figure 9** qui donne la surface "balayée" en fonction de l'inclinaison et de la hauteur du boîtier. On effectuera des essais avant de fixer le module à l'aide d'adhésif double-face ou bien de velcro. On obtiendra l'inclinaison requise en collant au dos du boîtier une petite calle en bois ou plastique dont les dimensions apparaissent en **figure 8 a**. L'angle proposé valant  $10^\circ$ , n'hésitez pas à effectuer des essais avec des valeurs d'inclinaisons différentes : la sensibilité varie dans de grandes proportions. Les dimensions de la cale se recalculent aisément sachant que la hauteur (ici 9 mm) vaut le côté adjacent (50 mm) multiplié par la tangente de l'angle choisi.

On notera une meilleure détection des corps lorsqu'ils sont peu couverts. C'est logique, la fonction première des habits étant de

conserver la chaleur. Mais sans ces derniers, est-il bien nécessaire d'allumer la lumière...

## Remerciements

Nous tenons à remercier MM. Pierre Moy, docteur opticien et Pascal Bernard du CEN de Grenoble, ainsi que MM. C. Ferry et J. Saelens de STM.

**Christophe BASSO**

## Bibliographie

L'infrarouge et ses applications RPEL n° 473 et suivants.  
Pyroelectric infrared sensors, Philips.  
UAA 4713, SGS-THOMSON, note d'application.  
Documentation technique Sentel.



AIS (Sentel)  
Le Divin-Bagnols  
69620 Le-bois d'Oingt

## Nomenclature

### Résistances 1/4 W, 5 %

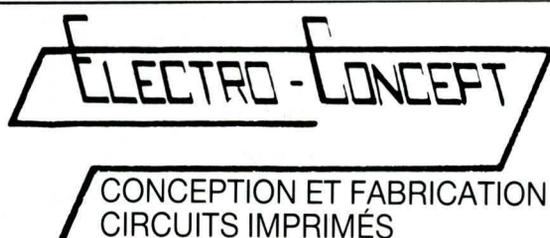
R<sub>1</sub> : 47 kΩ pour LHI 954, RPY 100, SBA 02-1  
R<sub>1</sub> : 220 kΩ pour DSP 2101  
R<sub>2</sub> : 820 kΩ  
R<sub>3</sub> : 15 kΩ (voir texte)  
R<sub>4</sub> : 10 MΩ  
R<sub>5</sub> : LDR 05 ou MPY-54C 679  
R<sub>6</sub> : 47 kΩ  
R<sub>7</sub> : 470 kΩ  
R<sub>8</sub> : 680 Ω  
AJ<sub>1</sub> : 470 kΩ, petit modèle, debout  
AJ<sub>2</sub> : 470 kΩ, petit modèle, debout

### Condensateurs

C<sub>1</sub> : 0,1 μF  
C<sub>2</sub> : 1 μF/Tantale 16 V  
C<sub>3</sub> : 10 μF/Tantale 16 V  
C<sub>4</sub> : 33 μF/Tantale 16 V  
C<sub>5</sub> : 100 μF/Radial 10 V  
C<sub>6</sub> : 1,5 nF  
C<sub>7</sub> : 100 μF/Radial 10 V  
C<sub>8</sub> : 0,47 μF/250 V X2  
C<sub>9</sub> : 3,3 μF/Tantale 6,3 V  
C<sub>10</sub> : 0,1 μF/250 V X2

### Semiconducteurs

T<sub>1</sub> : TIC 226D ou triac 6 A/400 V ayant la gachette sensible...  
T<sub>2</sub> : DP 2101 (Sentel), SBA 02-1 (Selectronic), LHI 954 (Heiman)  
IC<sub>1</sub> : UAA 4713, STM



**50 personnes**  
**sur**  
**2 000 m<sup>2</sup> couverts**  
**en 2 usines**  
**à 60 mn de Paris**  
**de 1 à 5 000 pièces**

## HOMOLOGATIONS

**CNET**

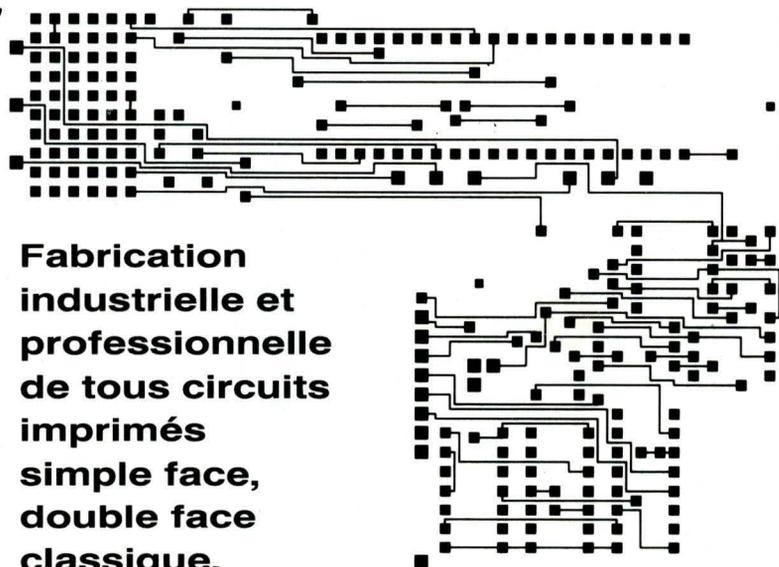
**UL**

**SIAR**

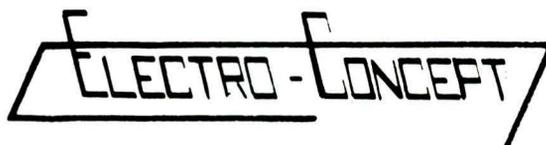
**MATRA**

**THOMSON**

**SNCF**



**Fabrication**  
**industrielle et**  
**professionnelle**  
**de tous circuits**  
**imprimés**  
**simple face,**  
**double face**  
**classique,**  
**trous métallisés**  
**et multicouches**



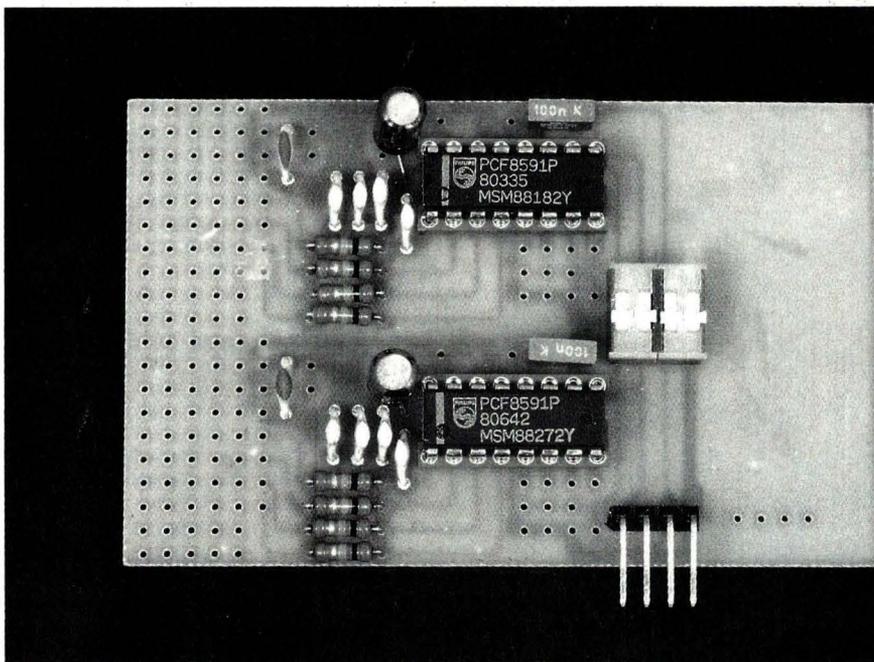
**25, route d'Orléans - 45610 CHAINGY**  
**Tél. : 38.80.64.64 + - Fax : 38.80.62.69 - Télex : 782 207**

# Centrale domotique I2C

*Nous voici arrivés au terme de cette série d'articles consacrés à l'élaboration d'une centrale domotique. Nous avons décidé de vous apprendre aujourd'hui comment vous échapper de la carte mère, un brin d'évasion n'ayant jamais fait de mal à personne.*

*Différents mode d'évasion sont envisageables dans notre monde électronique :*

- à l'aide d'extensions filaires
- aux moyens de radio fréquences (RF ou HF)
- et en dernier lieu grâce à des liaisons Infrarouges (IR)



L'une des grandes forces du bus I2C que nous avons choisi à votre intention réside dans le fait que chaque circuit possède une adresse spécifique et qu'il est capable (voire obligé) de répondre à son "nom" au moyen d'un "acquiescement" lorsqu'il est physiquement présent et appelé par le maître du système.

Cette spécificité permet donc à l'utilisateur potentiel que vous êtes de concevoir, dès la genèse d'un logiciel, une architecture "soft" qui prenne en compte tous les périphériques que vous seriez susceptible d'implanter par la suite et rend ainsi plus aisée une procédure de test de présence des IC's lors des appels du matin ou des contre-appels du soir.

Grâce à cela il devient alors très facile de détecter soit une anomalie de fonctionnement soit de savoir si la configuration du système a évolué (volontairement ou involontairement) pendant un laps de temps.

A ce sujet, lors du précédent article concernant l'ensemble "clavier-affichage" et dans le but de ne pas alourdir les explications, nous avons omis de vous signaler la possibilité suivante qui image bien ce que vous pouvez envisager de concevoir :

Il n'est pas nécessaire que l'ensemble "clavier-affichage" soit relié en permanence à la CPU.

En effet le bus I2C vous offre la souplesse de pouvoir le relier quand bon vous semble à l'aide d'une "prise" I2C car, si vous avez construit votre logiciel en prenant la précaution d'appeler périodiquement ce sous-ensemble (clavier-affichage), le système comprendra automatiquement, quasi-instantanément, que vous venez de brancher ce module et déroulera le bout de logiciel de "conversation" concerné puisqu'il saura que vous êtes actuellement connecté.

Dès que vous le déconnecterez (uniquement pour faire plus joli parce que cette appendice qui pend n'est pas beau), le système recommencera à ignorer toutes ces sous-routines tapageuses jugées alors par lui totalement inutiles.

Il pourrait en être de même bien évidemment pour tous les autres modules... donc à vous de gérer toutes vos fantaisies !

## **EXTENSION DU BUS I2C**

L'extension d'un bus est toujours un sujet de controverses car aussitôt chacun y voit une dégradation potentielle de ses possibilités.

Voici donc les réponses tant attendues à cette grande question :

"Mais où donc pourraient bien

se cacher les dégradations du bus I2C lors de son extension ?”

Commençons par le début, c'est toujours mieux.

Ce bus est "congénitalement" asymétrique par rapport à la masse.

De plus ses spécifications (voir détails dans RP n° 496 "Le protocole I2C") nous ont appris que deux paramètres matériels régissent ses performances d'extension :

- la chargeabilité (maximale en courant) de l'étage de sortie
- le temps de montée des signaux véhiculés sur le bus (la fameuse "une" micro-seconde) et que de plus un paramètre "soft" l'oblige à être bi-directionnel :

- le signal d'acquiescement que renvoie le "récepteur" à "l'émetteur"

Maintenant que le décor est planté nous pouvons examiner comment circonscrire notre sujet.

### Extension Filaire

#### Tel quel

Nous savons que ceci est trivial mais très souvent cela s'est avéré largement suffisant ! Nous vous l'avons déjà signalé, ce bus, avec une charge capacitive maximale de 400 pF se comporte très bien (fils, circuits raccordés, capacités ramenées,...). Evidemment si votre distance (lisez bien sûr "le nombre de pF que représente les fils...") est "trop" longue, il devient nécessaire d'envisager de réduire l'impédance de la source qui attaquera votre ligne I2C pour satisfaire le fameux temps de montée !

#### Bufferisons

Qu'à cela ne tienne, il ne s'agit que de bufferiser ce bus qui n'est somme toute que "simplement" bidirectionnel !

Qui n'a fait cela dans sa vie avec deux mondes de réflexion totalement différents, le monde rationnel de La Logique et l'autre, un peu moins de l'Analogique.

#### Réalisation Logique

Le montage de la **figure 1** a le mérite d'exister mais il est assez difficile à mettre en œuvre contrairement à sa limpidité théorique.

Vous êtes sceptiques ?

Examinons le schéma. La théorie vous indique que la fonction à

réaliser est satisfaite et que tout doit bien se passer mais en passant au stade de la réalisation tout se gâte. Il faut en effet savoir qu'il existe toujours un retard entre le signal de sortie d'une porte logique et son entrée.

C'est du au "tpd" (delay propagation time : temps de retard de propagation in french).

Du fait de ce retard, ce signal de sortie sert de signal incident (d'entrée) à la sortie de l'ensemble et là, voulant jouer la bidirectionnalité de la fonction à assurer vous aurez inventer rapidement un superbe oscillateur, l'entrée rebouclant structurellement sur la sortie à la vitesse grand V. Si vous ne nous croyez pas, essayez !

Il faut donc rééquilibrer (ou compenser) tous les retards qui sont présents dans la boucle en jonglant avec les différents "tpd" nominaux de chacune des portes, selon leur technologie (LS, Fast, HCT,...) et leurs tolérances. Certains l'ont fait avec succès, très bien d'ailleurs, mais avec

pour principale contrainte d'être obligés de mettre toujours les mêmes types de composants (74 LS 03, 09, 86) aux mêmes places.

Pour de basses raisons de facilité d'approvisionnement de circuits intégrés, nous n'avons pas voulu vous lancer dans ce genre d'aventure.

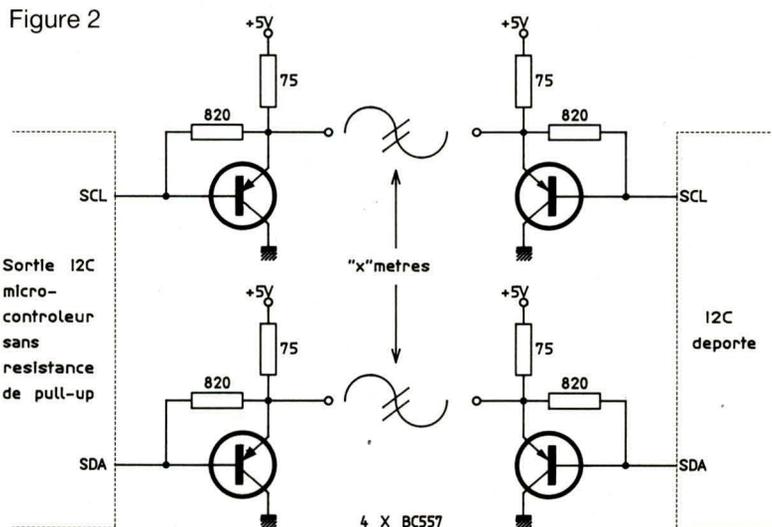
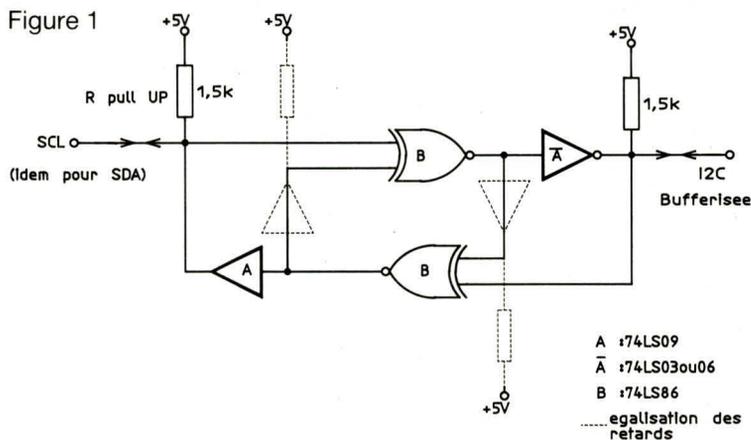
Ceci repose bien évidemment l'éternel problème de la belle théorie et de la sombre réalité pratique..., que voici.

### Réalisation analogique

Evidemment le schéma de la **figure 2** est moins noble mais il est quand même bien efficace.

Comment cela fonctionne-t-il ? Voilà une bonne question !

Comme vous avez pu le remarquer, nous avons disposé en lieu et place des résistances de rappel au + 5 V, des transistors PNP montés en émetteur suiveur ayant pour charge 75 ohms. Au repos des broches SDA et SCL, T<sub>1</sub> et T<sub>2</sub> ne sont pas conducteurs



et tout le monde est au + 5 V. Supposons que IC<sub>1</sub> soit momentanément le maître. La base de T<sub>1</sub> va varier au rythme des informations et son émetteur aussi. L'émetteur de T<sub>2</sub> varie de pair bien entendu mais sa base aurait encore le droit de faire ce que bon lui semblerait si l'on n'avait pris la précaution de disposer une résistance de 820 ohms ce qui l'oblige à suivre le mouvement de l'émetteur, commandant ainsi l'entrée considérée du circuit intégré. Le raisonnement est similaire dans l'autre sens, le montage étant symétrique pour les signaux de même nom.

Et les niveaux électriques du bus ? Dégradés ou pas dégradés ?

Sous une alimentation normale de + 5 V, les spécifications du bus donnent :

d'une part en mode d'entrée :

Vil. max. = 1,5 V (valeur maximale de la tension d'entrée à l'état BAS)

Vih. min. = 3,0 V (valeur minimale de la tension d'entrée à l'état HAUT)

d'autre part en mode de sortie :

Vol. max. = 0,4 V (valeur maximale de la tension de sortie),

donc aucune incidence électrique puisqu'au pire nous pourrions avoir :

1) Vol. max. + Vbe max. = 0,4 V + 0,8 V = 1,2 V tension toujours inférieure à Vil. max.

2) aucune incidence au niveau haut de par la configuration électrique.

La seule dégradation que l'on pourrait reprocher à ce montage concerne son immunité au bruit qui vient d'évoluer mais qui va être largement compensée par l'abaissement de l'impédance sous laquelle nous allons transporter le signal comme nous allons le voir maintenant.

### Distance parcourable

Dans le cas le plus défavorable où Vol. serait max. et étale à 0,4 V, et que le transistor ait un Vbe de 0,8 V, le courant circulant de l'émetteur du transistor serait de (5 - 1,2) Volts/37,5 ohms soit 100 mA (car les deux résistances de 75 ohms se trouvent en parallèle) et l'impédance théorique dynamique de sortie du transistor vaut :

$r_d = U_t/I_e$  soit 26 mV/100 mA soit encore 0,26 ohms

Tout le monde a en mémoire la formule magique qui lie un réseau RC à un temps de monté, "tr ≈ 2,2 RC", ce qui donnerait C ≈ 1,6 μF pour "une" micro seconde soit 16 km avec du

câble à 100 pF le mètre !!!

Nous savons bien qu'il est permis de rêver mais quand même.

Si l'on considère que les temps de montées des transistors "buffers" sont de l'ordre de 500 ns au courant crête considéré, qu'il est bon d'avoir une marge de 200 à 300 ns pour ce prémunir de toute éventualité, ceci nous amène à évaluer le temps de montée restant disponible.

$tr(\text{total}) = \sqrt{(tr_{\text{buff}})^2 + (tr_{\text{marge}})^2 + (tr_{\text{reste}})^2}$

1 μs =  $\sqrt{(0,5)^2 + (0,3)^2 + (tr_{\text{reste}})^2}$

soit tr reste ≈ 0,8 μs et une capacité équivalente (fils de connexions, circuits branchés sur le bus,...) de l'ordre de 1 μF ! En fait quelques centaines de mètres sont envisageables sans problème et à vous maintenant les longueurs de câbles tant souhaités.

Il faut tout de même remarquer que bien que le code ne soit pas protégé de façon formelle, la ligne bien qu'asymétrique est quand même à très basse impédance.

### L'asymétrie

Nous venons d'allonger la distance que peut parcourir le bus mais nous n'avons ni changé, ni amélioré la qualité des messages transportés, ni pensé à leur dégradation par de vilains parasites extérieurs, hormis le fait que nous avons abaissé fortement l'impédance de la ligne rendant ainsi meilleure son immunité vis-à-vis de signaux perturbateurs.

Pour combattre ces fameux parasites on est parfois amené à penser utiliser des lignes non plus asymétriques mais symétriques de type différentielles et "bien sûr" bidirectionnelles.

Là évidemment le problème se gâte un peu car vouloir boucler deux ampli-op sur eux-mêmes, cela tient généralement du suicide !

Afin de déboucler le système, différentes recettes peuvent être exploités :

\* de faire un bus I2C à "4" fils. C'est original et exotique.

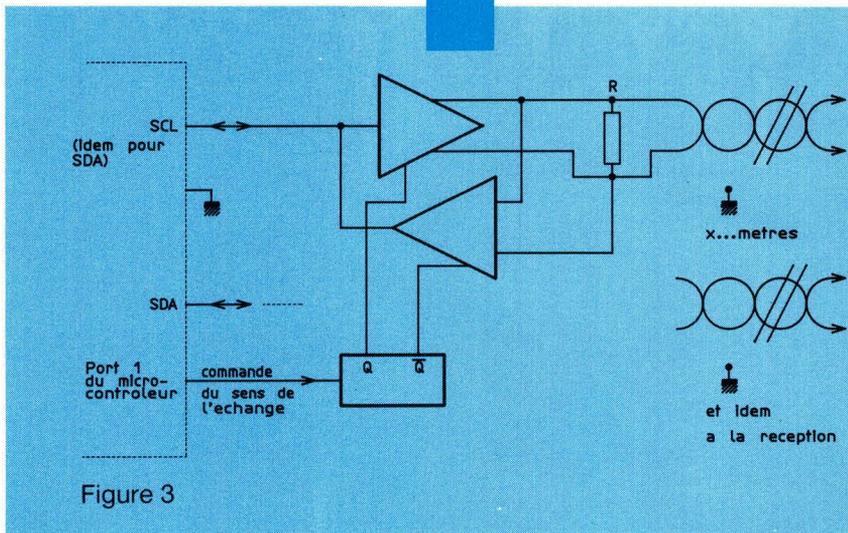
En fait on crée un SDA aller et un SDA retour et la même chose pour SCL. A cela vous rajoutez une pincée de passage asymétrique/symétrique à l'aide d'un amplificateur différentiel, un soupçon de bufferisation tout le monde est content et le tour est joué.

\* de faire un bus I2C à "3" fils.

La solution tient dans le fait de commander, au bon moment, "l'aller" ou "le retour" de l'information en déconnectant l'une des voies à l'aide d'un signal de commande supplémentaire (voir **figure 3**).

Dans le cas de notre réalisation c'est facilement réalisable car notre bus a été fabriqué en "soft" et, en ultime ressort, on peut envisager de sortir sur l'un des ports disponibles une information supplémentaire permettant de commander le sens de l'échange.

Dans le cas d'un interface "hard" de bus I2C, on peut appliquer la même méthode mais cela est un peu plus complexe car il faut s'assurer des bonnes coïncidences temporelles entre le "hard" et le "soft".



## Séparation de corps

Nous arrivons à un tournant de l'histoire avec une première tentative de séparation complète entre l'(les) émetteur(s) et le (les) récepteur(s).

Tout en restant dans un esprit filaire nous allons séparé de façon galvanique les émetteur(s) des récepteur(s) et réciproquement de façon à assurer un isolement électrique conforme à la Législation en vigueur.

Ceci pourra s'avérer nécessaire lors de la connexion de fonctions qui ne sont pas reliées physiquement à de mêmes potentiels (commande de puissance à l'aide de triacs reliés au secteur...) ou pour assurer des fonctions de sécurité.

Le montage de la **figure 4** vous indique le schéma que nous avons retenu. Celui-ci est simple et ne demande pas de commentaire particulier à l'exception du choix du type d'optocoupleur à employer, toujours à cause de cette fâcheuse "une" micro-seconde indépendante du débit binaire.

Il est donc nécessaire d'utiliser un optocoupleur rapide de type SL 5505 ou 6 NX 8 pour être sûr de respecter les caractéristiques temporelles du bus.

Ces types d'optocoupleurs possèdent comme élément de réception une diode (et non directement la base d'un photo transistor) afin de satisfaire nos problèmes de rapidité.

## ATTENTION !

Il va de soi que ce montage nécessite une alimentation extérieure supplémentaire totalement indépendante pour fonctionner car, si vous désirez isoler galvaniquement la (les) partie(s) secondaire(s) du primaire (CPU), elles ne peuvent pas avoir un même potentiel de référence pour leurs sources d'alimentation. Ce sera donc à la partie secondaire de fournir l'alimentation du secondaire du module, sinon prévoyez une provision de fusibles !!!!

L'ultime remarque que nous pouvons faire concernant ce module et le choix du type d'optocoupleur est celle se rapportant à la distance qu'il est nécessaire de respecter entre les broches "primaires"/"secondaires" (4 mm) pour être conforme à la norme classe 1 d'isolement, valeur que bien évidemment nous n'avons pas oublié de respecter lors de son implantation sur circuit imprimé (ces petits oublis arrivent si vite parfois...). Dans le cas d'un emploi en classe 2 (8 mm), vous serez obligés d'écarter un peu plus les broches de l'optocoupleur.

## Coupure du cordon ombilical

Adieu les liaisons filaires, à nous les grands espaces ! Voici venu enfin le moment tant attendu de retirer notre fil à la patte.

Examinons objectivement les données de notre tentative d'évasion.

Parmi les moyens de transmissions utilisables dont nous pouvons disposer commençons par examiner les deux grands standards que sont les radiofréquences (RF) et l'Infrarouge (IR) et ce qu'implique leurs utilisations.

## TRANSMISSION UNIDIRECTIONNELLE DU BUS I2C

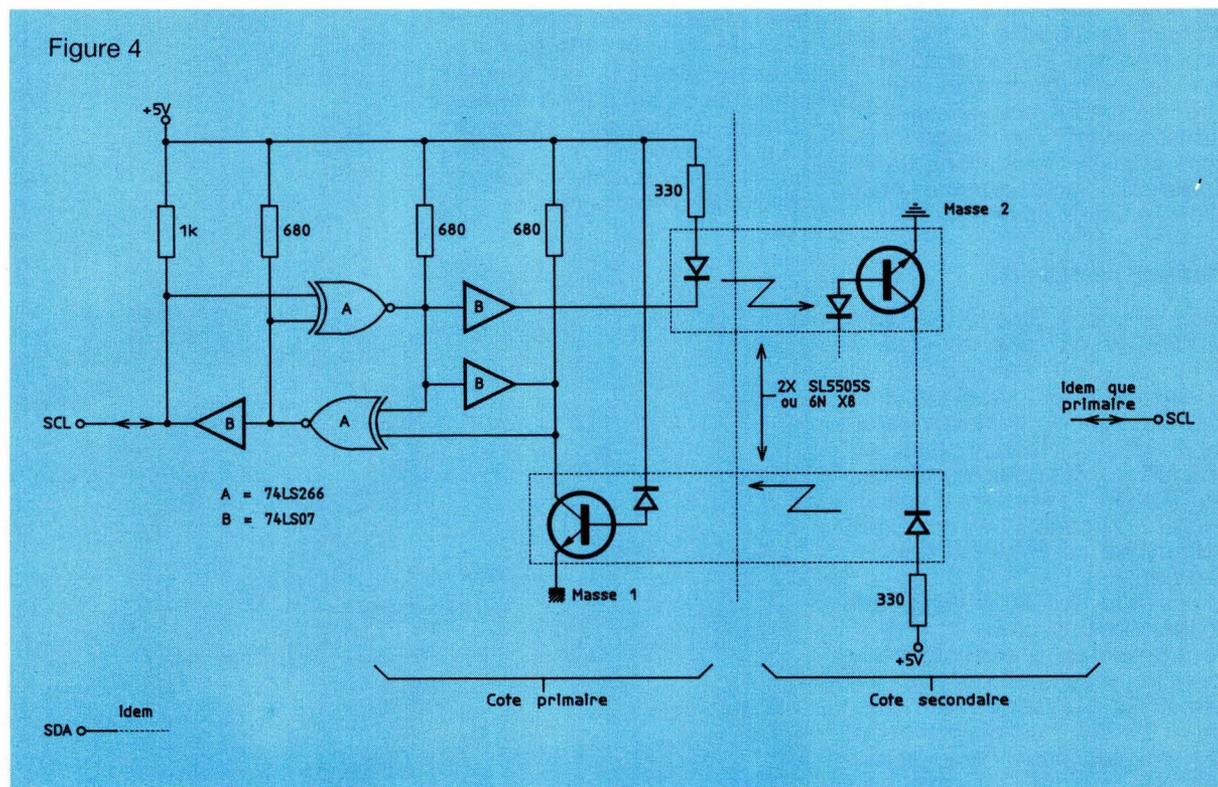
Dans le cas de transmissions IR, il est pratiquement nécessaire que l'émetteur et le récepteur soient en vue directe l'un de l'autre ce qui impose :

- \* une portée relativement faible (dans une même pièce...) et
- \* fréquemment un retour (feedback) "visuel" direct du succès ou de la réussite de la fonction commandée (ex. : télécommande TV) donc un I2C principalement "unidirectionnel" et rarement bidirectionnel.

Si l'on désire annuler la contrainte que peut représenter la vision directe entre émetteur/récepteur et de plus accroître la distance on peut, tout en concernant les hypothèses d'unidirectionnalité, décider de transmettre les codes d'une télécommande via de la RF.

Dans ces deux cas (IR et RF), quels que soient les systèmes de démodulation utilisés à la réception, les vitesses de démodulation n'auront aucune

Figure 4



influence sur le protocole de transmission car, ne tenant pas compte de la bidirectionnalité (donc de l'acquittement), le problème revient au cas précédent à la seule exception du média de transport de l'information.

### Transmission bidirectionnelle du bus I2C

Le cas est plus délicat bien entendu lorsqu'on souhaite avoir une vraie bidirectionnalité de l'échange entre l'émetteur et le récepteur.

Que ce soit en IR ou en RF, en plus du fait qu'il faut réussir à transmettre simultanément les deux signaux SDA et SCL sur deux voies séparées (porteuses et sous-porteuses ou bien deux sous-porteuses à la mode "stéréo"...), il faudrait d'une part pouvoir moduler le signal reçu, de l'autre part pouvoir démoduler le signal reçu, remoduler la réponse, démoduler cette réponse, le tout en moins de quelques centaines de nano secondes de façon à espérer pouvoir recevoir au niveau de l'émetteur l'acquittement tant espéré en temps voulu (9<sup>e</sup> coup d'horloge), pour éviter le conflit de bus.

Ceci amène bien loin si l'on souhaite travailler au débit maximal du bus.

### RÉALISATION

Dans le cadre de notre application, l'utilisation de télécommande du commerce permet bien des simplifications car des circuits intégrés existants satisfont l'essentiel des exigences que nous nous sommes assignées. C'est pour cela que nous avons décidé d'utiliser le codage de télécommande "RC5" très répandu en télévision, magnétoscope... (Remote Control 5<sup>e</sup> generation).

Celui-ci permet d'adresser 2 048 fonctions préalablement définies ou bien reconfigurables à vos souhaits.

Le principal avantage du circuit "émetteur" réside dans le fait que le code ainsi fabriqué peut directement commander la modulation de l'émission (en IR : les diodes).

A la réception il est nécessaire d'amplifier le signal reçu, de le démoduler, puis de le remettre en forme afin de retrouver un signal identique à celui de l'émission.

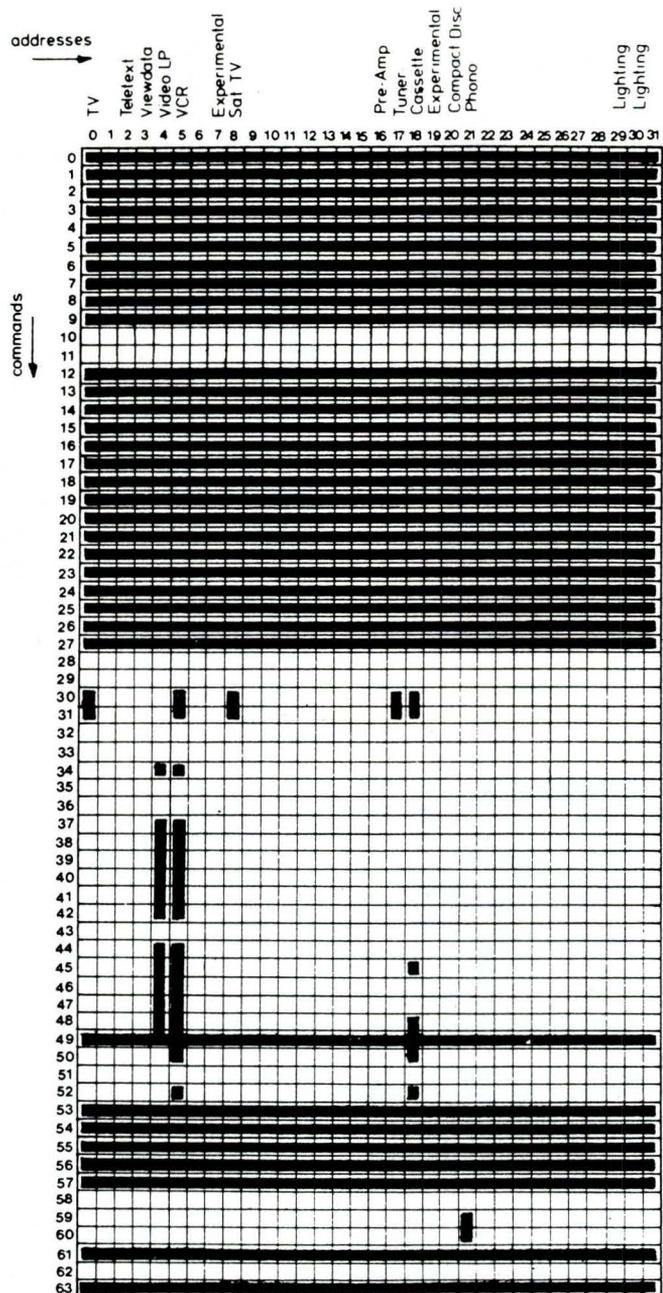
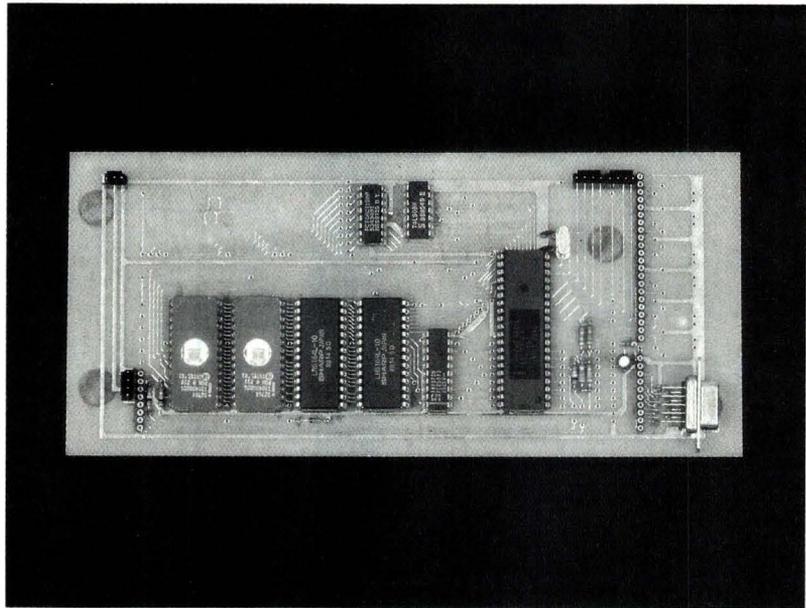


Figure 5 : tableau d'allocation des codes.

Jusque là rien que des choses très conventionnelles.

C'est ici que les particularités du montage interviennent. En effet le circuit a pour mission de transcoder le code RC5 transmis en I2C sans se préoccuper d'un quelconque acquittement.

Il est donc certain que le feedback du succès ou non de la réalisation de la fonction demandée ne pourra être réalisé qu'avec votre aide humaine directe.

Cette réalisation "hard" nous évite donc toutes gymnastiques acrobatiques "soft" de haut niveau qui aurait consommée quelques bonnes centaines d'octets rentrés (après un assemblage préalable obligatoire) en hexadécimal afin d'assurer cette fonction en temps réel.

Il ne tient plus alors qu'à vous de choisir dans le tableau **figure 5** les codes dont vous aimeriez vous servir dans votre propre application.

Le schéma de l'ensemble et l'implantation du module sont donnés **figure 6** et **7**.

On peut juste faire une dernière remarque qui consiste à dire qu'il n'y a pas de relation directe entre le débit du code RC5 (environ 35 kbits/seconde) et celle du bus I2C et qu'il est évident que le code RC5 (à 35 kHz) peut moduler indifféremment une porteuse IR ou RF et qu'à sa réception près on peut utiliser le montage précédent pour son transcodage en I2C (sans retour de l'acquie-  
ttement).

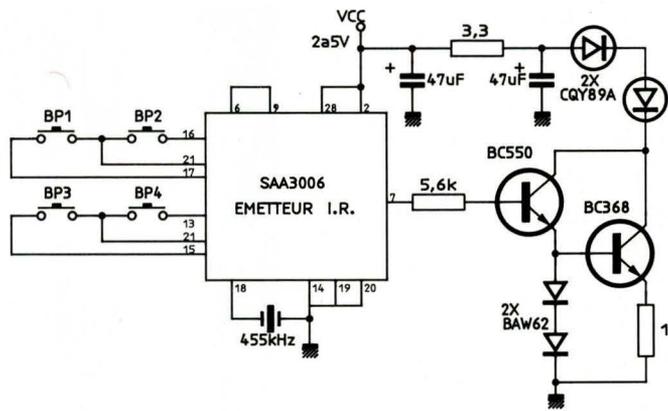


Figure 6 a

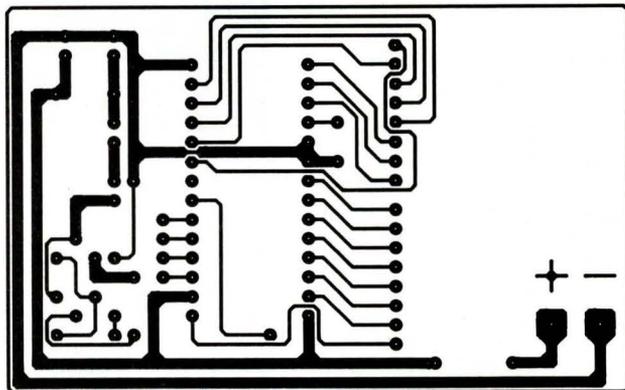


Figure 6 b

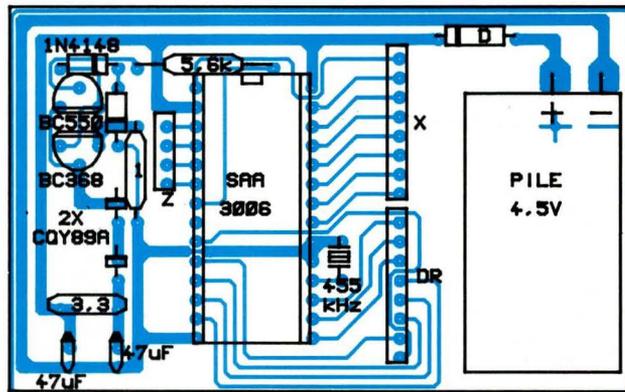


Figure 6 c

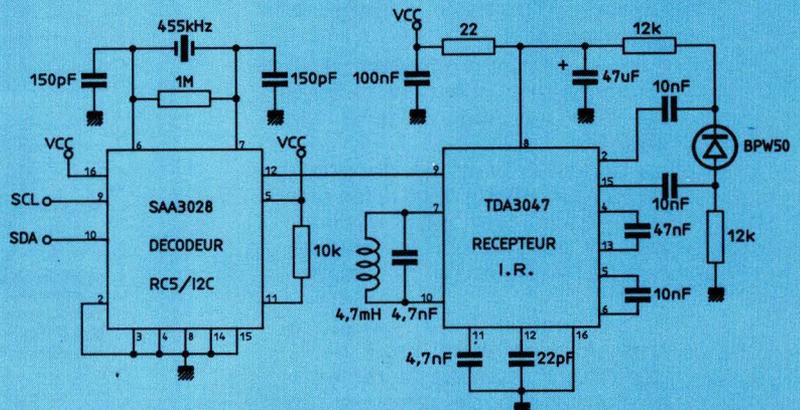


Figure 7 a

### En guise de conclusion

Et maintenant en vous souhaitant dès à présent de bonnes fêtes de fin d'année, nous vous présentons nos meilleurs vœux domotiques pour l'année 90 qui, maintenant que vous avez acquis les éléments de base de ce champs d'applications, vous permettra de mieux en comprendre l'évolution.

D'une façon intemporelle nous vous proposerons de grandes extensions qui dépassent largement les premières réalisations que nous vous avons proposées : connexion au réseau Minitel avec codage et décodage DTMF de la numérotation à l'aide de circuits spécifiques I2C, utilisation des courants porteurs dès que les normes officielles seront figées (!), raccordement du bus I2C à d'autres micro-contrôleurs...

D. Paret  
M.-L. Cibot

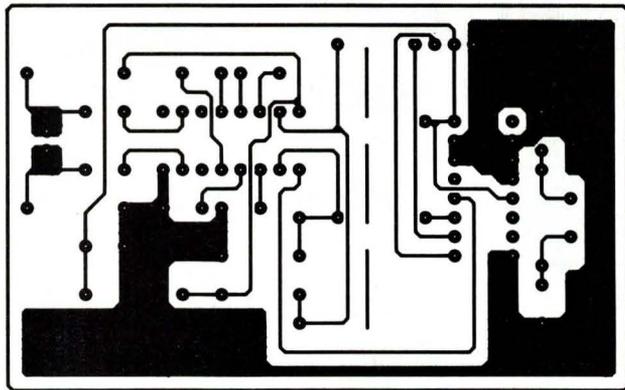


Figure 7 b

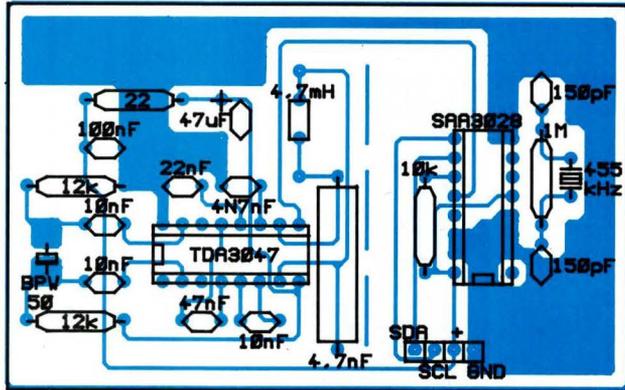


Figure 7 c

## Les Multimètres Multi-Fonctions

de **Beckman Industrial**<sup>TM</sup>

DM93: 741 FHT

DM95: 923 FHT

DM97: 1269 FHT



- ✓ 4000 points de mesure
- ✓ BARGRAPH rapide
- ✓ Mémoire MIN et MAX
- ✓ Mémorisation des crêtes
- ✓ Gammes auto/manuelles
- ✓ Test de continuité
- ✓ Test de diodes
- ✓ Capacimètre
- ✓ Fréquencemètre
- ✓ Garantie 1 an

*Les  
Instruments  
de votre  
Réussite*

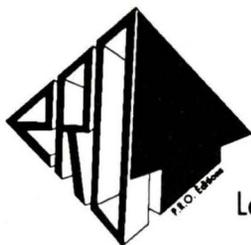
**Série 90: Payez MOINS - Obtenez PLUS**

**Beckman Industrial**<sup>TM</sup>

Affiliée à Emerson Electric Co.

Beckman Industrial Sarl • 1bis Avenue du Coteau • F-93220 GAGNY  
Tel. (1) 43.02.76.06 • Fax. (1) 43.81.72.52 • Tlx. 212971

# VIENT DE PARAITRE



## L'ÉLECTRONIQUE SANS FRONTIÈRE

Le seul annuaire Européen de l'électronique

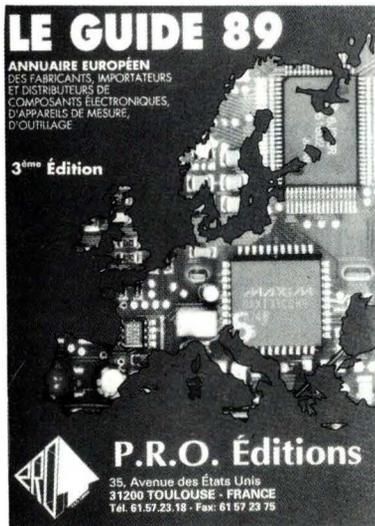
**300 FF TTC**  
SEULEMENT

PRÉSENT à

Componic 89

Parc des Expositions de VILLEPINTE (93)  
HALL 1 - Allée A - stand 14  
sur le stand  
ELECTRONIQUE PRATIQUE

Plus de 600 pages  
et 4000 adresses  
Format 15 X 21 cm



Cet ouvrage pratique réalisé par PRO Éditions présente les Fabricants et Distributeurs de Composants Électroniques de 6 pays d'Europe.

Son contenu:

- Les revues Européennes
- Les listes d'équivalences
- Les Marques Commerciales
- Le formulaire
- Les index de produits
- Le Cross-Guide mémoires
- Les Fabricants
- Les fabricants d'ASIC
- Les distributeurs
- Les sociétés aux USA

Autant de points qui vous concernent, que vous soyez fabricant, importateur, utilisateur!!

Pour commander votre GUIDE 89, utilisez le bon ci-dessous accompagné de votre règlement

### BON DE COMMANDE

à retourner à **PRO Éditions**, 35 av. des États Unis,  
31200 TOULOUSE - France - Tél. 61.57.23.18  
(sous enveloppe affranchie avec votre règlement)

**OUI**, je souhaite recevoir .... exemplaire(s) du GUIDE 89 au prix de 300 FF TTC par exemplaire.

Veuillez trouver ci-joint un chèque bancaire ou postal de ..... F établie à l'ordre de PRO Éditions

Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_

Société \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Code Postal \_\_\_\_\_ Ville \_\_\_\_\_ Pays \_\_\_\_\_

Téléphone \_\_\_\_\_ Signature \_\_\_\_\_

# SUPERCLAC!

Programmeur et testeur universel 3995TTC

### \* Programmation des EPROMs

ex 2716, 2732, 2732A, 2764A, 27128A, 27256A, 27512, 27010, 27011 ex Aussi les EPROM's en CMOS. Avec algorithme de programmation en mode Normal, Intelligent, Interactive, et Pulse rapide. Programmation des EEPROMs 2816 - 2864. Excel, Fujitsu, Hitachi, Mitsubishi, Oki, Ricoh, Seeq etc.

### \* Programmation des PAL, EPLD, EPL, MMI, NS, TI, AMD, Cypress, Signetics 20 à 38 broches, les GALs de Lattice

ex. 10H8, 12H6, 14H4, 16H2, 16C1, 10L8, 12L6, 14L4, 16L2, 16L8, 16R8, 16R6, 16P8, 16RP8, 16RP4 etc  
Aussi les 18L4, 20L2, 20CD1, 20L10, 20X10, 20X8, 20X4, 20L8, 20R8, 20R6, 20R, PLS153.4

### \* Programmation des BROMs des marques suivantes:

MMI: 63S080 à 63S3281 (20 références au total)  
NS:74S188 à 87S421 (25 références au total)  
TI: 24S10 à 28L166 (18 références au total)  
SIG: 82S23 à 82S31 (20 références au total)  
AMD: 27S18 à 27S191 (20 références au total)

### \* Test et programmation des 8041, 804,8741, 8742, 8748, 8749, 8751,87505 de Fujitsu, Intel, Mitsubishi, Nec, UMC.

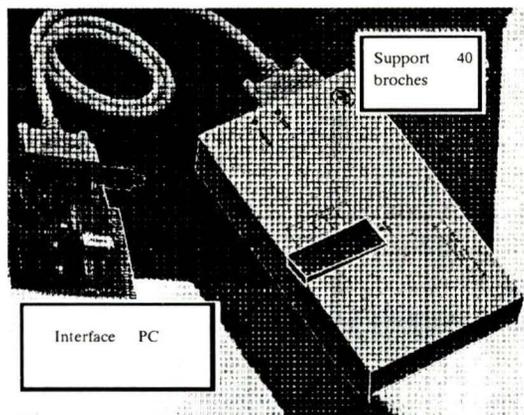
Programmation des 8744, 8755, 8751, 87C51, 8752 B/H etc

### \* Test des TTL série 74LS00 à 74S670, aussi les 40/45

### \* Test des mémoires SRAM (2114, 6116, 6256, etc)

### \* Test des mémoires DRAM (4164, 4464, 41256, 411000 etc)

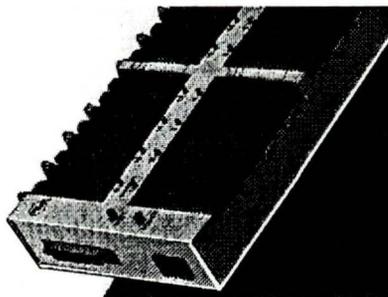
### \* Livré avec manuel et trois disquettes pour la programmation



Programmeur et testeur universel. Livré complet avec interface, manuel, disquettes et câble. 3995TTC.



L'écran de programmation



**FTC**  
Fast Track Computing

71 rue Vasco de Gama, 75015 Paris. Bureaux lundi à vendredi de 9,00 hrs à 13,00 hrs et de 14,00 à 18,00 hrs. Tél 45 33 52 30 et 52 51 FAX 45 33 50 55.

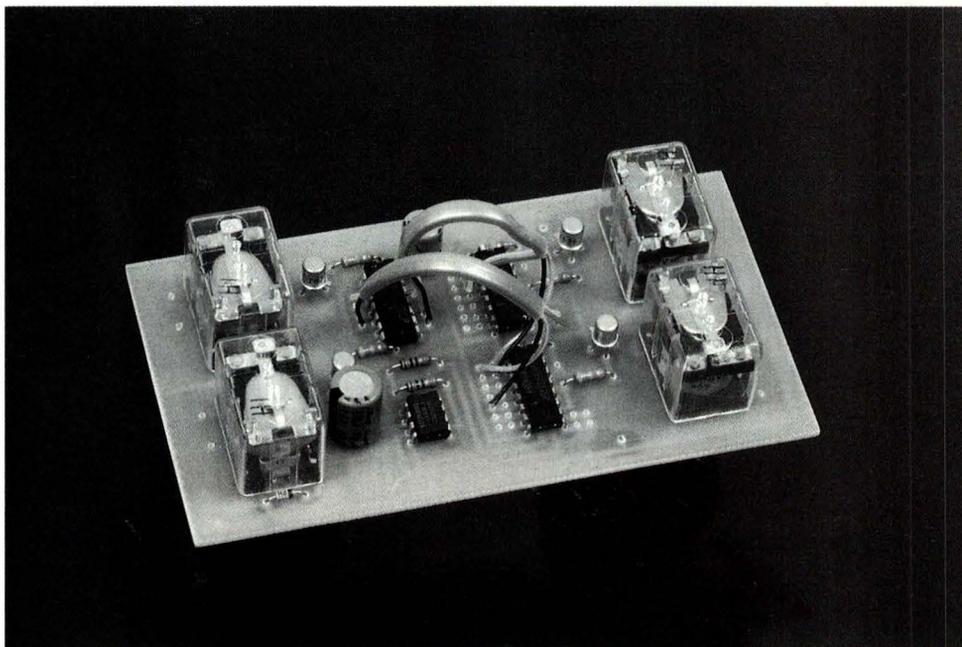
Vendons également le programmeur de 16 EPROMs ou EEPROMs à 6225TTC

# Un simulateur de présence télécommandable

*Bien que ne pouvant prétendre remplacer un système d'alarme conventionnel, le simulateur de présence est reconnu depuis longtemps comme l'un des meilleurs compléments que l'on puisse lui adjoindre.*

*Amélioration bien connue du vieux "truc" consistant à laisser une lumière allumée, la simulation de présence base l'efficacité de sa dissuasion sur la vraisemblance d'un scénario plus ou moins complexe de manœuvres d'éclairages et d'appareils électriques.*

*Un cycle identique à lui même d'un jour à l'autre perdant très vite cette vraisemblance, on peut songer à introduire une possibilité de modification à distance grâce à des moyens de télécommande.*



## LES GRANDS PRINCIPES :

Le principe de la simulation de présence est aussi vieux que l'idée de dissuasion, mais laisser une lumière allumée ou la radio en service est un procédé qui a fait son temps et ne trompe plus personne !

La mise en place d'un programmeur électronique faisant alterner des périodes de marche et d'arrêt de lumières, de la télévision, ou même d'un magnétophone simulant la présence d'un chien est une technique pas très nouvelle non plus : la répétition fidèle et quotidienne du même cycle est un véritable aveu d'absence.

On peut imaginer une programmation hebdomadaire et non plus journalière, l'asservissement du cycle à des événements tels que la tombée de la nuit ou la détection d'une présence, l'introduction d'une dose de hasard, mais il y a mieux !

L'idée développée ici consiste à **télécommander** l'exécution d'un scénario choisi parmi plusieurs possibles, voire même à modifier son déroulement en cours de route.

Ainsi, un voisin pourra être chargé de mettre le système en

action lorsqu'il le juge utile, mais le propriétaire d'une maison de campagne isolée pourra tout aussi bien adapter quotidiennement sa mise en scène depuis son domicile, par téléphone ou par radio, selon les circonstances.

## UN SCHÉMA PERSONNALISABLE :

Le schéma de la **figure 1** réunit deux compteurs décimaux indépendants, mais attaqués par une même horloge à très basse fréquence (typiquement une impulsion tous les quarts d'heure) classiquement bâtie autour d'un 555. Ces compteurs, de type 4017 (CMOS), possèdent dix sorties numérotées de zéro à neuf, qui passent à un chacune à leur tour.

La sortie n° 9 de chaque compteur, correspondant au dixième état, est reliée à l'**entrée d'inhibition d'horloge** : une fois arrivé à cet état, le compteur y restera jusqu'à ce qu'on le remette à zéro, en appliquant un niveau positif sur l'entrée A (1<sup>er</sup> compteur) ou B (second compteur).

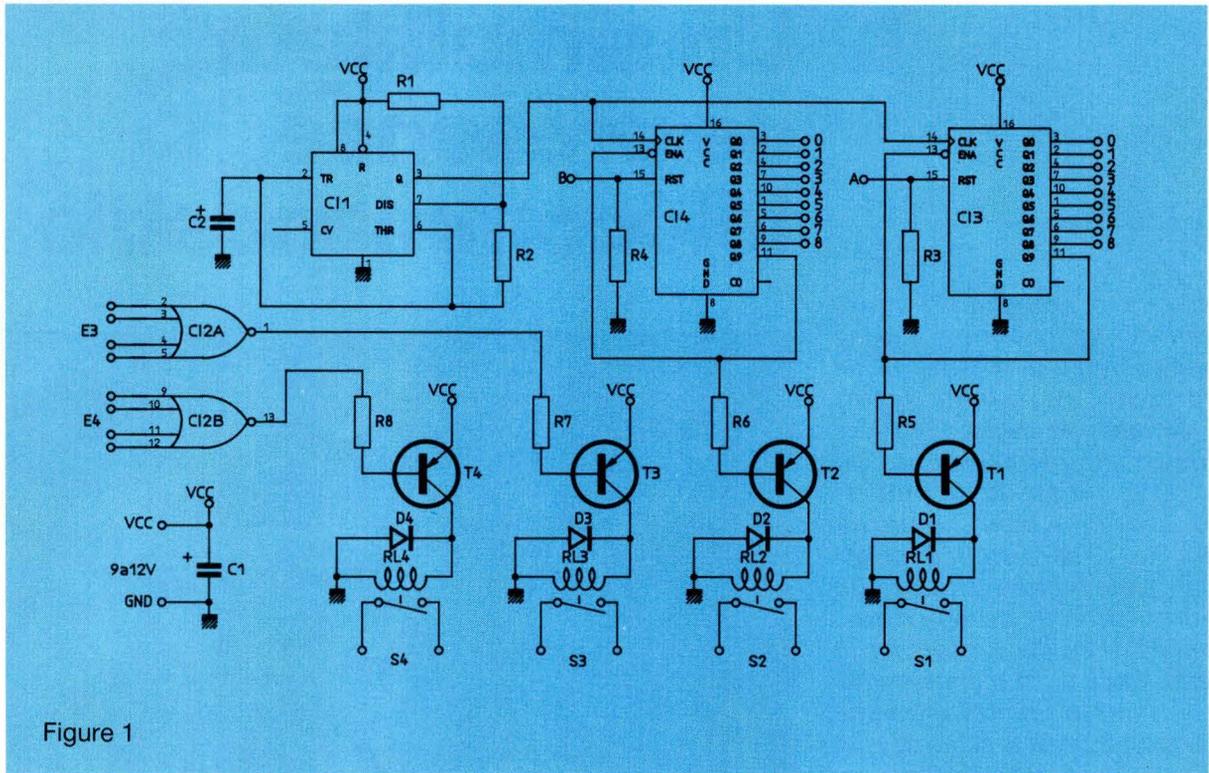


Figure 1

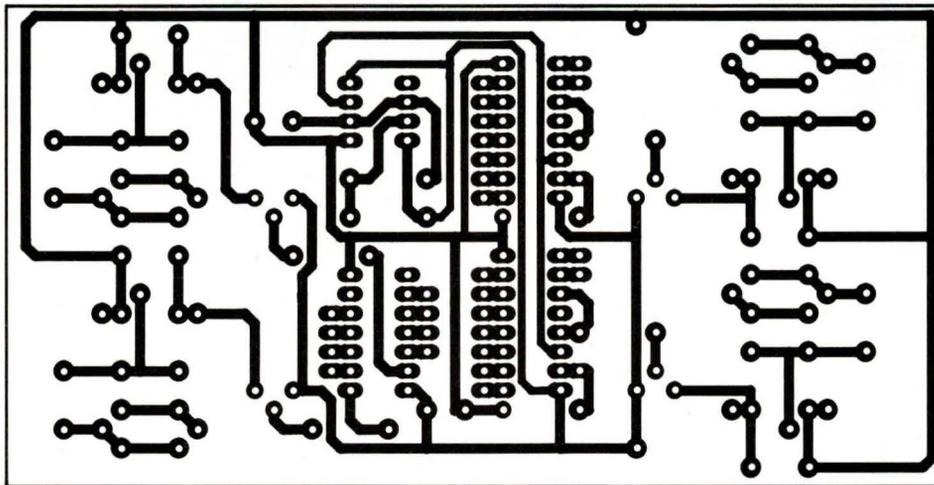


Figure 2

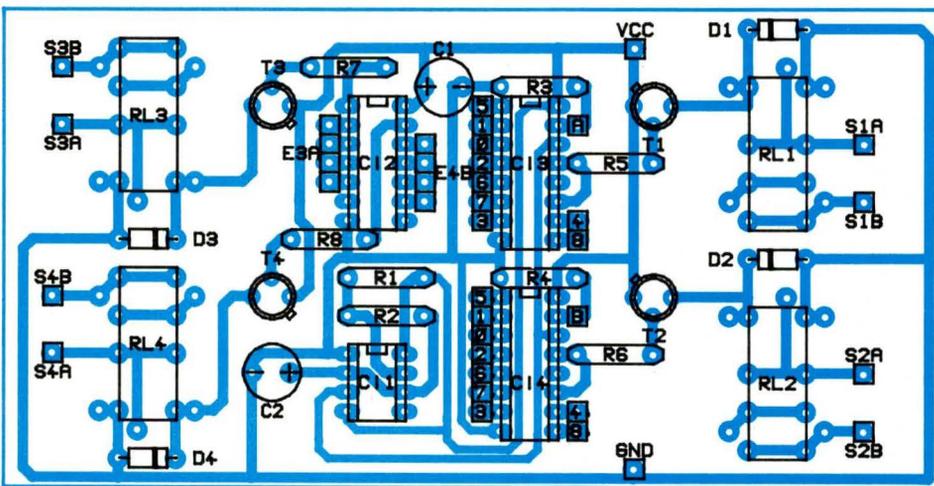


Figure 3

Chaque compteur est équipé d'un relais qui reste collé tant que cet état de blocage n'est pas atteint : on lui fera commander l'élément "de base" de la simulation (éclairage du séjour, radio ou télévision par exemple).

Un fonctionnement permanent pendant les deux bonnes heures que dure le cycle n'a rien d'in vraisemblable, pourvu que quelques évènements de plus courte durée se produisent entre temps (une demi-heure de lumière dans la cuisine et un quart d'heure dans la salle de bains, par exemple).

Deux autres relais sont chargés de commander ces évènements intermédiaires : pilotés chacun par la sortie d'une porte OU à quatre entrées (1/2 4002), ils peuvent coller pendant quatre périodes d'une quinzaine de minutes librement choisies au sein des cycles des deux compteurs.

Rien n'empêche donc de prévoir seulement un quart d'heure de lumière dans la cuisine lorsque l'on utilise le scénario "A", mais deux périodes de 30 à 15 mn respectivement dans le scénario "B" !

En principe, l'un de ces deux "programmes" doit être lancé chaque jour en appliquant par télécommande une impulsion

positive sur l'entrée choisie (A ou B) : les moyens ne manquent pas pour acheminer deux ordres distincts par téléphone ou par radio !

Diverses variantes sont toutefois possibles : les deux cycles peuvent être exécutés en superposition, en les initialisant soit ensemble, soit avec un décalage (on peut obtenir un cycle de 3 heures en lançant le programme B une heure après le programme A).

L'une des sorties du compteur A peut même commander le démarrage du cycle B, à moins qu'on ne préfère que chaque jour, l'un des deux cycles soit systématiquement déclenché par l'horloge du compteur EDF à double tarif, l'autre cycle démarrant dès que le téléphone sonne...

### RÉALISATION PRATIQUE :

Le circuit imprimé de la **figure 3** permet de rassembler tous les composants du montage sur une carte de dimensions modestes, facile à loger avec son alimentation dans un quelconque boîtier. L'alimentation secteur s'impose dans la plupart des cas, mais la technologie employée permettrait facilement un fonctionnement sur batterie 12 V rechargée par éolienne ou panneau solaire.

Nous avons en effet préféré employer des relais et non des triacs : outre le fait que les relais modernes présentent une fiabilité irréprochable, ce choix garantit un excellent isolement galvanique entre la logique et le secteur. Il est même possible de commander à la fois un magnétophone par sa prise de télécommande, un éclairage 220 V et un téléviseur même si ces derniers sont alimentés par des phases différentes de l'installation.

Le câblage de cette carte ne pose évidemment pas de problème particulier, mais il convient d'accorder un peu d'attention à la phase de **personnalisation** : c'est par le branchement de deux courts morceaux de câble plat à quatre conducteurs (ou de huit fils séparés) que chacun de nos lecteurs pourra définir à sa guise les deux cycles A et B. Chacun des quatre groupes d'entrées E3 et E4 devra être utilisé en totalité, soit sur le même compteur, soit sur les deux à la fois. Le cas échéant, deux ou trois entrées d'une même porte OU peuvent être réunies ensemble, mais aucune ne doit rester "en l'air" (n'oublions pas que nous travaillons

en CMOS !).

Un premier essai sera effectué en réduisant la valeur de C<sub>2</sub> à 1 ou 2 µF afin d'accélérer les cycles (durée totale de 30 secondes à une minute). Lors de la première mise sous tension, les cycles A et B se dérouleront simultanément et spontanément. Une fois tous les relais décollés, on pourra lancer le cycle A en reliant brièvement l'entrée A à l'alimentation positive, et le cycle B en faisant de même avec l'entrée B.

Lorsque tout sera bien au point, il suffira d'augmenter la valeur de C<sub>2</sub> en rapport avec la durée souhaitée pour les cycles : 470 µF est une valeur moyenne, qu'il est possible de modifier dans une large plage. Notons qu'il est important d'utiliser un condensateur de bonne qualité, des fuites excessives pouvant compromettre sérieusement la précision de l'horloge ou même la bloquer purement et simplement.

L'ultime opération consistera alors à raccorder un quelconque récepteur de télécommande aux entrées A et B, et les sorties S1 S4 (contacts à fermeture) aux équipements à commander. On veillera à employer des relais de pouvoir de coupure adapté à ce qu'ils auront à commander : notre implantation est prévue pour une large gamme de modèles dans laquelle figure nécessairement ce qu'il vous faut.

**Patrick GUEULLE**

## Nomenclature

### Résistances 5 % 1/4 W

R<sub>1</sub> : 1 MΩ  
R<sub>2</sub> : 1 MΩ  
R<sub>3</sub> : 4,7 kΩ  
R<sub>4</sub> : 4,7 kΩ  
R<sub>5</sub> : 2,7 kΩ  
R<sub>6</sub> : 2,7 kΩ  
R<sub>7</sub> : 2,7 kΩ  
R<sub>8</sub> : 2,7 kΩ

### Condensateurs chimiques radiaux 16 V

C<sub>1</sub> : 47 µF  
C<sub>2</sub> : 470 µF (voir texte)

### Transistors

T<sub>1</sub> : 2 N 2907  
T<sub>2</sub> : 2 N 2907  
T<sub>3</sub> : 2 N 2907  
T<sub>4</sub> : 2 N 2907

### Circuits intégrés

CI<sub>1</sub> : 555  
CI<sub>2</sub> : CD 4002  
CI<sub>3</sub> : CD 4017  
CI<sub>4</sub> : CD 4017

### Autres semiconducteurs

D<sub>1</sub> : 1 N 4148  
D<sub>2</sub> : 1 N 4148  
D<sub>3</sub> : 1 N 4148  
D<sub>4</sub> : 1 N 4148

### Divers

4 relais 9 à 12 V, 1 ou 2 inv.  
Alimentation 9 à 12 V  
20 cm câble plat 4 conducteurs

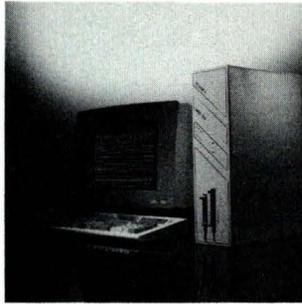
## Les Editions Techniques et Scientifiques Françaises (ETSF)

recherchent  
des auteurs dans  
le domaine de  
l'électronique

Ecrire ou téléphoner  
à Bernard FIGHIERA  
2, à 12, rue de Bellevue  
75019 Paris  
Tél. : (1) 42.00.33.05

## SYSTEMES DE DEVELOPPEMENT INTEGRE et EMULATEURS 8 et 16 Bits

éditeur, compilateur, assembleur accessible en permanence  
sans sortir du debugage sous émulateur.



émulateurs temps réels  
trace temps réel et sélective  
combinaison logique et séquentielle  
des points d'arrêts  
ou, et if then de 1 à 4 niveaux  
sur adresses, data, status et  
control, comptage  
analyse logique externe  
surveillance de mémoires en  
tracking sur registres  
debugueur symbolique  
debugueur en assembleur et  
debugueur de haut niveau en "C"  
pour chaque famille de  
microprocesseur  
fonctionne en autonome ou avec  
station de travail

sondes supportées par extension :

hitachi : 64180, 647180, 630x famille  
intel : 804x famille, 805x famille, 80x52 famille, 8096/196  
8080, 8085, 8088/86, 80188/186, 80286  
motorola : 6800/1/2/3/5/hc05/hc05asic/11, 68000/8/10/12  
ns : nsc800, COP, HPC  
nec : 7500, v25, v35, v40, v50  
oki : 80154  
RCA : 1802/04/06  
rockwell : 6502/c02  
siemens : 80512/13/15/17  
valvo : 8400, 80c552/652  
zilog : z80, z180, z280



**CK ELECTRONIQUE SA**

SYSTEMES ET DESIGN

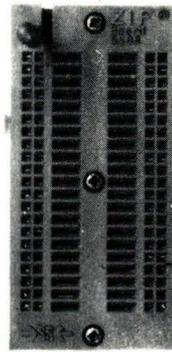
PARIS  
Tél. : 60 13 09 65

RHÔNES-ALPES  
Tél. : 74 43 80 45

## Boîte de Circuit-Connexion

**ZiF**® sans  
soudure

**Lab**



ZiF et Lab  
s'assemblent  
par  
queues d'aronde  
ZiF  
42 contacts OUVERTS  
84 contacts à Lyre

à Force d'Insertion Nulle

ZiF est Universelle pour circuits intégrés  
de 8 à 40 broches pas 2,54 mm Ø - max.  
0,9 mm - Température 180 ° C

SS 88 ZiF .....	215 F TTC
SS 88 P ZiF à souder .....	220 F TTC
SS 80 Lab 500 .....	102 F TTC
SS 83 Lab 630 .....	134 F TTC
SS 181 Lab 1000 « PLUS » .....	314 F TTC
SS 183 Lab 1260 « PLUS » .....	397 F TTC

Documentation - Tarifs.

**SIEBER SCIENTIFIC**

Saint Julien du Gua

07190 ST SAUVEUR de Montagut

Tél. 75.66.85.93 - Télex 642 138 F

Fax 43.59.76.70

MINITEL : le 11  
Tapez  
SIEBER SCIENTIFIC  
PARIS

c'est GRATUIT !

# CHEZ CIBOT OFFREZ-VOUS LA PERFORMANCE FRANÇAISE

**eic GENRAD**



**AL 812.**  
Alimentation réglable  
de 0 à 30 V. Contrôle  
par voltmètre.  
Régulation 1 %.  
Intensité de 0 à 3 A.  
Protection contre  
court-circuit +  
fusible

**770F**

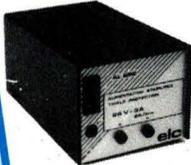
AL 891 5 V, 5 A  
AL 892 12,5 V, 3 A  
AL 893 12,5 V, 5 A  
AL 896 24 V, 3 A

**330TTC**

**290TTC**

**350TTC**

**390TTC**



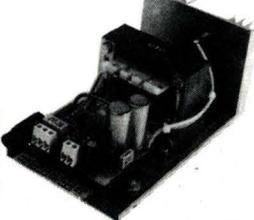
AL 891 5 V, 4 A  
AL 892 12,5 V, 2,5 A  
AL 893 12,5 V, 4 A  
AL 896 24 V, 2,5 A

**360TTC**

**330TTC**

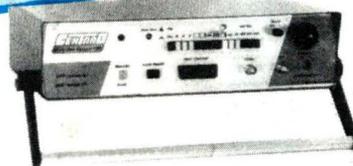
**390TTC**

**420TTC**



**AL 781 N.** Alimentation digitale réglable de 0 à  
30 V. Intensité de 0 à 5 A. Protection contre court-  
circuits. Par limitation d'intensité +

**1900F**



**689.** Mire TV Pal/Secam. UHF - VHF Son : AM-  
FM. Base de temps 625 lignes entrelacées. Piloté  
par quartz. Bande III 170 à 225 MHz. UHF canaux  
29 à 39 / 540 à 620 MHz  
(En option : OIRT)

**10700F**



**AL 813.** Alimentation fixe 13,8 V / 10 A. Régula-  
tion 1 %. Protection par limitation  
d'intensité + fusible.

**750F**



**346.** Fréquence-mètre de 1 Hz à 600 MHz. 8 Di-  
gits diodes 13 mm. Base de temps :  
oscillateur à quartz 10 MHz

**1995F**

**Bon de commande ou de documentation**  
ERP 12-89

je désire recevoir :

- DOCUMENTATION (joindre 15 F en timbres ou chèque)  
 COMMANDE (chèque joint - Port en sus)

Références .....

NOM ..... Prénom .....

Adresse .....

Code postal ..... Ville .....

**eic GENRAD distribué par CIBOT**

1 et 3, rue de Reuilly - 75012 PARIS - Tél. : 43.79.69.81

25, rue Bayard - 31000 TOULOUSE - Tél. : 61.62.02.21

# Une carte à 16 entrées pour "micro"

Dès que l'on souhaite utiliser un micro-ordinateur pour surveiller ou automatiser un équipement, il faut lui adjoindre une carte d'entrée. Selon le problème exact à résoudre, celle-ci peut être du type analogique ou tout ou rien, voire les deux à la fois. Nous allons étudier ici le cas des entrées tout ou rien (pour contacts, cellules photo, capteurs inductifs, etc.).

Comme à l'habitude, nous allons communiquer avec l'ordinateur par sa prise d'imprimante, de façon à ce que notre accessoire soit compatible avec virtuellement n'importe quel "micro", à commencer par les "PC". Aussi farfelu que cela puisse paraître, il s'agit encore une fois d'utiliser une prise de sortie pour créer des entrées !



## COMMENT TRANSFORMER 8 SORTIES EN 16 ENTRÉES :

La prise d'imprimante normalisée "CENTRONICS" équipant la grande majorité des micro-ordinateurs se compose essentiellement de sept ou huit sorties (les lignes de données), d'une ligne de validation (STROBE), et d'au moins une ligne d'entrée (ACK et/ou BUSY). Quelques entrées supplémentaires sont parfois disponibles (par exemple PE ou Parper End), mais il n'y en a toujours que nettement moins de huit. L'idée consiste à "multiplexer" un certain nombre de bornes d'entrée sur une ou deux lignes disponibles, grâce à ce circuit CMOS très pratique qu'est le 4512. Ce composant est doté de huit entrées de données, d'une sortie, et de trois entrées d'adresse : il suffit d'appliquer, sur trois bits, le numéro de l'entrée que l'on veut interroger (de 0 à 7) pour que celle-ci se trouve raccordée logiquement à la sortie.

C'est selon ce principe que fonctionne le circuit de la **figure 1**, qui rassemble en fait deux dispo-

sitifs identiques gérant au total seize entrées : les huit premières transitent par la ligne ACK, les huit autres par la ligne BUSY. Bien entendu, il sera parfaitement possible de n'utiliser que la moitié de ce schéma, soit huit entrées, notamment lorsque seul l'ACK ou le BUSY sera disponible. Parmi les sept ou huit lignes du "bus" de données de la prise, nous avons affecté les trois bits de poids faible au premier 4512, et les trois suivants au second : cela permet d'interroger simultanément deux lignes d'entrée appartenant chacune à l'un des deux groupes de huit, sans que leurs adresses soient obligatoirement identiques. Si cette facilité n'est pas souhaitée, rien n'empêche de câbler en parallèle les lignes A, B, C des deux 4512 sur les lignes D0, D1, D2 de la prise.

On pourrait même étendre cette mise en parallèle à bien d'autres 4512 dont les sorties "SEL" seraient elles aussi réunies sur ACK et/ou BUSY : il suffirait alors de ne mettre à zéro que l'entrée

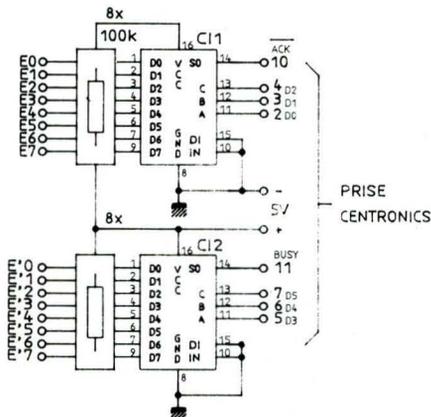


Figure 1

"DIS" du 4512 que l'on souhaite adresser, toutes les autres restant en "haute impédance" (sortie "3 états").

En utilisant à cet effet les quatre ou cinq lignes de données restant libres sur la prise, c'est à 32,64,40 ou 80 entrées que l'on pourrait monter, voire même 128, 256 ou 512 en intercalant un décodeur !

Bien que ne changeant pas fondamentalement le principe du montage, de telles augmentations de capacité ne concernent cependant qu'un nombre limité de situations, aussi nous ne nous étendrons pas davantage sur la question : retenons simplement que ces possibilités existent.

Du côté des entrées, tout est fort simple : il s'agit d'entrées classiques CMOS, qu'il est préférable de ne pas laisser "en l'air". Nous avons donc prévu un réseau de huit résistances de 10 à 100 k $\Omega$  sur chaque groupe d'entrées. Ces composants modernes sont bien plus vite câblés que des résistances séparées, parfois moins chers, et désormais facilement disponibles. Leur présence permet de brancher directement de simples contacts entre entrées et masse, mais il pourra être nécessaire de réduire leur valeur en présence de capteurs "actifs" : détecteurs optiques ou inductifs, transistors en "collecteur ouvert", etc.

## REALISATION PRATIQUE

Le circuit imprimé de la **figure 2** est prévu pour accueillir deux 4512 selon la **figure 3**, mais il est très possible de n'en câbler qu'un seul. A part les réseaux de résistances et les deux fils de l'alimentation 5V, le reste du câblage se limite au raccordement de la prise « Centronics » par un morceau de câble plat. Les numéros de broches que nous indiquons correspondent aux prises « Amphenol » à 36 broches habituellement employées à ce niveau. En présence de connecteurs d'autres types, il suffira de consulter le manuel de l'ordinateur pour trouver les broches correspondant aux noms de signaux.

## EXPLOITATION LOGICIELLE

Contrairement aux cartes d'entrée-sortie classiques, qui fournissent en général un octet rendant compte de l'état de huit entrées à la fois, notre montage

doit être « interrogé » entrée par entrée. Cette procédure est évidemment moins rapide lorsque l'on doit « scruter » en permanence toutes les entrées, mais se révèle plus confortable dans pratiquement tous les autres cas. N'oublions pas, de toute façon, que le BASIC interprété n'est lui-même pas particulièrement vif.

La **figure 4** fournit un petit programme d'essai « tournant » sur les compatibles PC dont le port de sortie d'imprimante est implanté à l'adresse 888, et qui communiquent avec les lignes ACK et BUSY par les bits de poids 64 et 128 du port d'adresse 889 (par exemple COMMODORE PC1). Pour travailler sur d'autres machines, il suffirait de modifier ces adresses d'après les données du fabricant, et au pire de transformer les OUT/INP en POKE/PEEK.

Sur AMSTRAD CPC, par exemple, les sorties se font par OUT 61439 et les entrées par INP (30207).

La procédure de base est extrêmement simple : sortir le numéro de l'entrée à interroger dans le premier bloc (0 à 7), additionné

s'il y a lieu à huit fois le numéro de l'entrée à interroger dans le second bloc : l'état de ces deux entrées est alors disponible dans les bits de poids 64 et 128 (dans notre exemple) du port d'entrée.

Une simple opération logique AND permet de lire séparément ces deux bits par la technique dite du « masque » (lignes 30 et 60). Pour le moment, contentons nous de dresser un simple tableau de l'état de ces seize entrées : à titre d'essai, on mettra certaines d'entre elles à la masse pour juger de l'effet produit en relançant le programme.

Ce n'est cependant qu'associé à des logiciels plus complexes que ce matériel pourra donner sa pleine mesure : gestion de capteurs de toutes sortes, de centrales d'alarme, de robots, test de composants, etc. En ajoutant une **carte de sortie**, l'ordinateur pourra en plus agir sur le processus qu'il surveille, rendant réalisables les projets les plus fous !

Nous ne tarderons donc pas à décrire ici cet indispensable accessoire...

Patrick GUEULLE

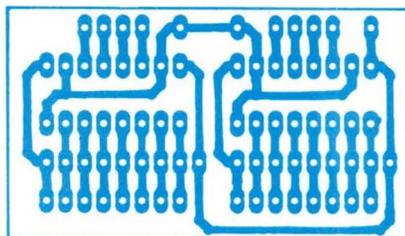


Figure 2

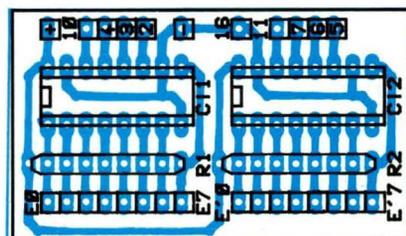


Figure 3

```

1 REM ---- CARTE A 16 ENTREES ----
10 FOR A=0 TO 7
20 OUT 888,A+(8*A)
30 D=INP(889) AND 64
40 IF D=64 THEN PRINT 1,
50 IF D=0 THEN PRINT 0,
60 D=INP(889) AND 128
70 IF D=128 THEN PRINT 0
80 IF D=0 THEN PRINT 1
90 NEXT A
100 REM (c)1989 Patrick GUEULLE

```

Figure 4

## Nomenclature

### Résistances

R<sub>1</sub> : réseau SIL 8 x 10 à 100 k $\Omega$

R<sub>2</sub> : réseau SIL 8 x 10 à 100 k $\Omega$

### Circuits intégrés

Ch : CD 4512

Cl<sub>2</sub> : CD 4512

### Divers

1 connecteur « Centronics »

câble plat 9 conducteurs

alimentation 5 V

NOUVEAU

# REGULATEUR PID A BASE DE MICROPROCESSEUR

# 3800

DOUBLE AFFICHEUR LED

ENTREE -  
LINEAIRE  
THERMOCOUPLE  
SONDE A RESISTANCE

SORTIE -  
COMMANDE DE VANNE  
RELAIS STATIQUE  
LINEAIRE  
RELAIS



OPTIONS -

2e SORTIE

1 ALARME

LIAISON RS485

FACE AVANT DEPORTEE

INDICATIONS COMPREHENSIVES

FORMAT 1/8 DIN (48 x 96mm)

AUTO-ADAPTABILITE

AUTO/MANUEL

COMPATIBLE AVEC D'AUTRES MODELES DE LA SERIE WEST 3000

GULTON SA  
58 RUE GOUNOD  
92210  
SAINT-CLOUD  
(1) 46.02.25.33

TENIP ELECTRONIQUE

# TENIP

Pour : **INDUSTRIE**  
**SAV**  
**ADMINISTRATIONS**  
**PARTICULIERS**

32 ter, allée Valère-Lefèvre  
93340 LE RAINCY  
Tél. : (1) 43.01.95.40  
Fax : 43.8122.04

## COMPOSANTS CIVILS ET MILITAIRES

- actifs (ex. séries 74 et 54 LS..., 54 HC..., 54 F..)
- passifs (Cond, Céra, Plast, CTS13, Rési. couche métal 5%, 1%, puissance)
- composants obsolètes

Achats sur Nomenclature et prestations de contrôle

- passage en test - tri - déverminage de tout composant

## MESURE ET OUTILLAGE

- fers à souder, à dessouder - outillage
- multimètres, oscilloscopes, alimentations
- coffrets, transformateurs, visserie inox
- générateurs - fréquence mètres
- matériels CMS, produits pour CI

## PRODUITS ANTI-STATIQUES

- tapis de sol et de table
- bacs, pochettes et mousse
- bracelets conducteurs
- ioniseurs

**BRANCHEZ  
VOUS !!!**



Vente par correspondance - Consulter notre catalogue grand public sur serveur Minitel au : 16(1) 43 02 83 67

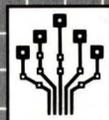
## TOUT POUR LE CIRCUIT IMPRIME SE TROUVE DANS CE CATALOGUE



C.I.F conçoit, fabrique et distribue plus de 40 machines et 1200 produits pour la réalisation des circuits imprimés et la CAO (circuits classiques ou CMS).

C.I.F c'est la qualité et le service garantis depuis plus de 10 ans.

Catalogue contre 8,80 F en timbres.



# C.I.F

11, rue Charles-Michels  
92220 BAGNEUX  
Télex : 631 446 F  
Fax : 16 (1) 45 47 16 14  
Tél. : 16 (1) 45 47 48 00

# La soudure et les CMS

Lorsqu'ils ont à souder des CMS en phase vapeur ou à l'infrarouge, les industriels utilisent de la crème à braser (ou pâte à souder) qu'ils déposent au pochoir ou en sérigraphie sur les circuits imprimés. Afin d'obtenir une soudure parfaite, l'industriel se doit de bien connaître la composition des crèmes à braser et de rester attentif aux conditions d'utilisation et de stockage peu contraignantes mais néanmoins importantes. Tout amateur peut utiliser cette crème à braser avec un simple fer à souder pour câbler ses CMS.



## COMPOSITION DE LA CRÈME À BRASER

La crème à braser est composée :

– d'une partie métallique constituée de billes sphériques calibrées et de répartition contrôlée avec une teneur en oxygène inférieure à 150 ppm.

Les variantes de la partie métallique étant :

- la composition métallique définissant le point de fusion
- la granulométrie pour la définition des dépôts
- le pourcentage de métal (85 à 90 %) pour le volume des joints.

– d'une partie organique composée d'un liant à base de colophane (avec activateur ou sans) ou à base de polyglycol pour les crèmes lavables à l'eau.

Le choix de l'activation est lié :

- à la soudabilité des produits à assembler
- à l'exigence de la contamination ionique résiduelle
- à la solubilité des résidus.

Les deux types de granulométrie sont :

– Le type standard (PM2S de BILLITON) possédant une granulométrie comprise entre 40 et 80 microns.

– Le type fin (PM2F) possédant une granulométrie comprise entre 10 et 45 microns.

### Les alliages

– Le type classique se compose de :

60 % d'étain

40 % de plomb

et présente une température de fusion : 183-190°C

– Le type possédant une composition eutectique (il se solidifie sans passer par un état pâteux)

63 % d'étain

37 % de plomb

température de fusion : 183 °C



– Le type ayant une composition à base d'argent (conseillé par l'auteur pour les CMS)

62 % d'étain

36 % de plomb

2 % d'argent

température de fusion : 178 °C

### Conditions ambiantes d'utilisation

La température de la pièce doit être comprise entre 20 °C et 25 °C maximum. Celle-ci influe énormément sur la viscosité de la crème à braser.

Exemple :

à 16 °C la viscosité de la crème est de 600 Pa

à 22 °C la viscosité de la crème est de 400 Pa

à 35 °C la viscosité de la crème est de 200 Pa

L'hygrométrie de la pièce doit être contrôlée. Ce point n'est pas très important pour l'amateur qui soudera ses composants avec un fer à souder. Par contre, il est crucial pour les industriels qui utilisent une phase vapeur pour la refusion. Le passage brutal de l'eau (humidité) de l'état liquide à l'état gazeux provoque au contact de la crème à braser des projections (formation de micro-billes hors et sous les composants) et risque d'entraîner de légers déplacements des composants.

### Précautions d'emploi

Le dépôt théorique de la crème à braser est d'environ 200 microns d'épaisseur sur toute la surface du pavé. Cette épaisseur devra impérativement être la même sur chaque pavé afin d'éviter, lors de l'opération de refusion en phase vapeur, l'effet de pierre tombale (en anglais : TOMB STONE EFFECT) encore appelé effet Manhattan. Le composant se retrouve à la verticale, soudé d'un seul côté. Il est à noter que 200 microns d'épaisseur de dépôt de crème à braser, pour un composant au format 1 206, produit une fois l'opération de refusion effectuée, un ménisque compris entre le tiers et les deux tiers de la hauteur du composant. Cela est suffisant pour assurer une liaison mécanique et une continuité électrique. Un excès de crème à braser est en général fatal à certains composants (fissure des condensateurs céramiques par exemple).

### Conditionnement et stockage

La crème à braser est disponible en pots mais aussi en seringues de 30 cc et 10 cc. Malheureusement ces seringues ne possèdent ni piston, ni poussoir, ni aiguille. Elles se conservent généralement 6 mois entre 10 °C et 35 °C. Une température de 20 °C est préférable pour une bonne stabilité.

### UTILISATION DE LA CRÈME À BRASER PAR L'AMATEUR

Il faut déposer la crème à braser sur les pavés en utilisant une



Les embouts tête luer lock en polypropylène moulé à section conique.

Diamètre interne	Couleur	Référence E.F.D.
0,38 mm	gris-brun	EMPC 22
0,60 mm	jaune	EMPC 20
0,84 mm	rose	EMPC 18

Les embouts tête luer lock à capillaire inox

Diamètre interne	Couleur	Référence E.F.D.
0,33 mm	ciel	E 23
0,40 mm	noir	E 22
0,50 mm	vert	E 21
0,60 mm	jaune	E 20
0,70 mm	marron	E 19
0,84 mm	rose	E 18
1,40 mm	orange	E 15

seringue de petit volume et une aiguille appropriée au pavé sur lequel on doit faire le dépôt. Placer ensuite le composant avec des pinces brucelles. En maintenant le composant, on mettra la pointe du fer à souder en contact avec la crème à braser. Cette opération ne devra pas excéder 3 secondes et la pointe du fer à souder ne devra pas toucher le composant.

Ces embouts sont jetables, mais il est possible de les nettoyer avec un drain et un solvant (Trichloréthane, flugène, fréon, etc.).

#### NOTA :

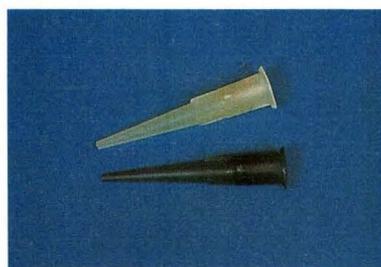
la crème PM2S ne peut être employée qu'avec des embouts dont le diamètre interne est égal ou supérieur à 0,60 mm. La crème PM2F peut-être employée

Volume des seringues en cc (cm <sup>3</sup> )	1	3	6	6
type de seringue	LL	LL	LL	LS
code E.F.D. du corps des seringues	D <sub>1</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>6</sub>	D <sub>6</sub>
A : longueur en mm	65	75	78	78
B : diamètre extérieur en mm	7,7	10,9	14,7	14,7
C : diamètre intérieur en mm	5,7	8,9	12,8	12,8
D : longueur des oreilles en mm	17,2	17,3	24,5	24,5
E : largeur des oreilles en mm	10,2	15,1	18,1	18,1
code E.F.D. du piston correspondant	PL <sub>1</sub>	PL <sub>3</sub>	PL <sub>6</sub>	PL <sub>6</sub>
code E.F.D. du poussoir correspondant	PM <sub>1</sub>	PM <sub>3</sub>	PM <sub>6</sub>	PM <sub>6</sub>

Trois types d'embouts (aiguilles) peuvent-être utilisés avec les seringues :

Les embouts en polypropylène moulés à section progressivement décroissante.

Diamètre interne	Couleur	Référence E.F.D.
0,50 mm	translucide	EMP 22
0,84 mm	translucide	EMP 20
1,05 mm	translucide	EMP 18



avec des embouts dont le diamètre interne est égal ou supérieur à 0,33 mm.

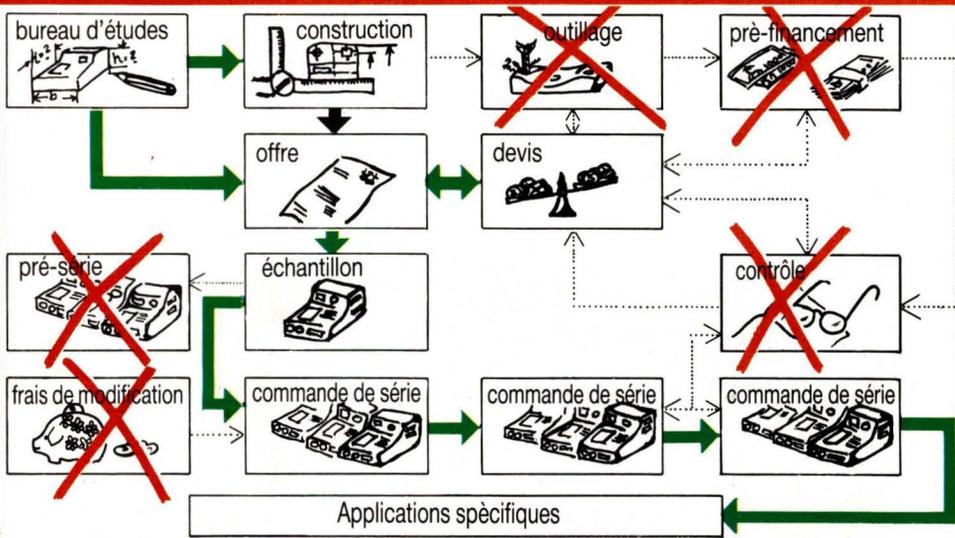
L'auteur remercie pour leur collaboration les sociétés :  
BILLITON VITMETAAL  
8, rue François-Arago  
92164 Antony  
Tél. : (1) 42.42.97.51

ÉQUIPEMENT FRANCE  
DIFFUSION  
6, rue Anatole-France  
92400 Courbevoie  
Tél. : (1) 47.89.44.88

Gilles GENOUX



# COFFRETS PLASTIQUES



Pour vos coffrets plastiques, nous vous proposons une technologie souple, à vos mesures, sans frais d'outillage, personnalisée, sérigraphiée, de l'unité à la série, conception de prototype à partir de 72 heures. Usinage numérique.

## LA TOLERIE PLASTIQUE

Z.I. Route d'Étretat 76930 OCTEVILLE  
Tél. 35 44 92 92 - Fax 35.44.95.99



## ATTENTION ! PROFESSIONNELS DE L'ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE

### TRANSFORMATEURS TORIQUES A VOS MESURES

- ★ QUALITE
- ★ PRIX
- ★ DELAI



TOUTES PUISSANCES 15 VA-3KVA,  
TOUS VOLTAGES, ENROULEMENTS  
SECONDAIRES MULTIPLES, BLINDAGE  
ELECTROMAGNETIQUE, TROPICALISATION  
ECRAN ELECTROSTATIQUE,  
NOYAU EN EPOXY., ETC.

**POURQUOI SE CONTENTER DE  
MOINS ?**



**CDS-AIRLINK**

41, rue St Dominique  
63000 CLERMONT-FD

TEL. : 73 37 78 80 FAX 73 31 31 90

# BERIC

43, rue Victor Hugo  
92240 MALAKOFF  
Tél. : 46.57.68.33  
Métro : Porte de Vanves

## ACTUALITÉS DE TOUT UN PEU

### MODULE AMPLIFICATEUR 430-440 Mhz

**Puissance de sortie 15 à 20 W**

Module professionnel idéal pour constituer l'étage de sortie d'un transceiver FM.

Se connecte directement à la sortie d'un synthésiseur délivrant une puissance de 6 à 15 mW.

Cet amplificateur de type large bande comporte 3 étages :

- amplificateur hybride MWA130 (Motorola)
- amplificateur transistor classe C RF515 (Motorola)
- ampli de sortie hybride MHW720-2 (Motorola)

Réalisé en coffret aluminium moulé de 174 x 60 x 30 mm (poids 350 g), se fixe aisément sur un radiateur. Alimentation 10 à 11 V.

Entrée et sortie HF par fiches Subclac.

Livré avec schémas.

**350 F**

### MODULE MÉLANGEURS 1 GHz

Module comprenant deux mélangeurs mini-circuits TFM-2-308 (MCL)

— niveau standard (+7dBm LO, + 1 dBm RF),

— LO/RF 1 - 1000 MHz,

— 8F DC - 1000 MHz,

— perte conversion dans toute la bande de 7 dB

Prix

**70 F**

### KIT

Émetteur T.V. 1 GHz; cet ensemble permettra de transmettre de la vidéo et des données « sans fil à la patte » et sans entraver les émissions T.V. de la bande UHF R.P.N° 499

En préparation Ampli 2 W pour émetteur T.V.

**593 F**

**N.C.**

### MODULE

Récepteur-satellite complet de l'entrée 950-1750 MHz à la sortie bande de base 50 Hz-8,5 Mhz, F.I. 479,5 MHz

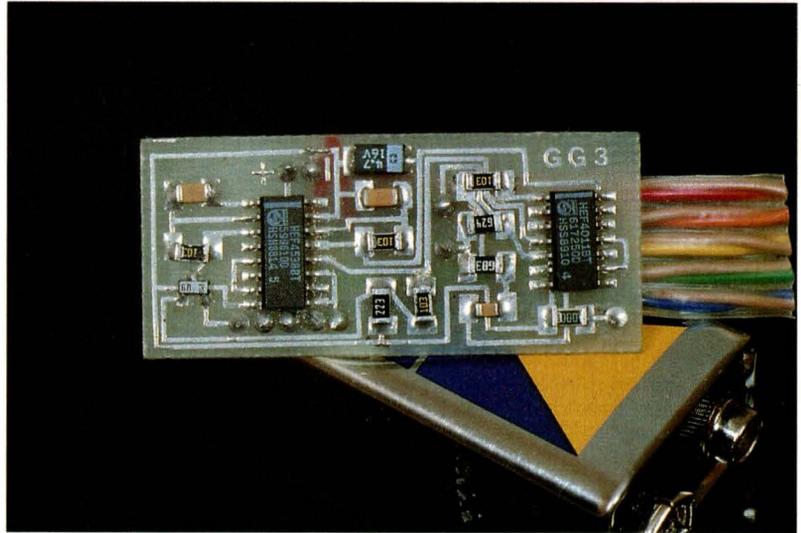
**890 F**

### SANS SUITE - JUSQU'À ÉPUISEMENT DU STOCK

Règlement à la commande • Port PTT et assurance : 30 F forfaitaires • Expéditions SNCF • facturées suivant port réel • Commande minimum : 100 F (+ port) • BP4 MALAKOFF • Fermé dimanche et lundi - Heures d'ouverture : 9h-12h30 - 14h-19h sauf samedi 8h-12h30 - 14h-17h30 • Tous nos prix s'entendent TTC mais port en sus. Expédition rapide. En C.R. majoration 20 F • CCP Paris 16578.99

# Injecteur de signal en CMS

*L'injecteur de signal ne remplacera jamais un bon générateur de fonctions qui reste un outil de base dans tout laboratoire correctement équipé. Malgré tout, dans bien des cas de maintenance ou de simple vérification, le recours au générateur ne s'avère pas obligatoire si l'on dispose d'une source de signaux rectangulaires symétriques aisément transportable. C'est ce que nous vous proposons pour notre deuxième exercice de câblage CMS puisqu'il s'agit là d'un module qui devra se présenter sous forme compacte.*



Pour couvrir une majorité d'applications, tant en logique qu'en analogique, et encore une fois juste à des fins de test et non de mesure, les signaux nécessaires sont des carrés (rapport cycliques 50 %) réglables en amplitude en basse et moyenne fréquence pour l'analogique et des impulsions en lancées soit négatives soit positives pour la logique.

Le schéma de la **figure 1** délivre cinq signaux différents qui permettront de se tirer d'affaire dans

bien des cas lors de simples contrôles.

Nous utilisons deux circuits intégrés : C1<sub>1</sub>, quadruple porte NAND (CD 4011 B) et C1<sub>2</sub> double monostable de précision (CD 4538 B). Ces deux circuits intégrés, en technologie CMOS, admettent une alimentation comprise entre 3 V et 15 V.

C1<sub>1</sub> est utilisé en oscillateur. S1 court-circuitera la résistance R2 et donc modifiera la période d'oscillation.

La relation donnant la fréquence

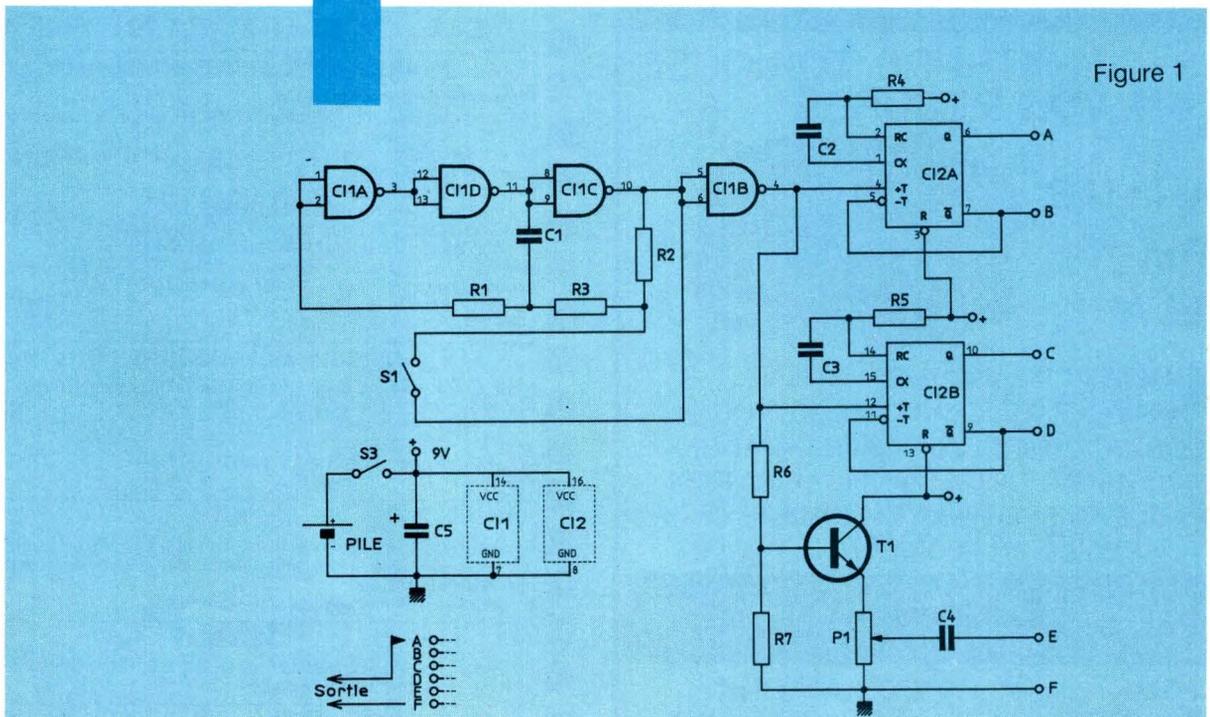


Figure 1

est la suivante :

$$f \approx 2C [0,4 R_{eq} + 0,7 (R_2 + R_3)]$$

avec  $R_{eq} = R_1 // (R_2 + R_3)$

Nous obtenons en court-circuitant ou non  $R_2$  environ 100 Hz et 1 kHz.

$C1_2$ , double monostable de précision avec sorties complémentaires, sera utilisé pour modifier le rapport cyclique.

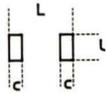
Sa période est donnée par la relation suivante :

$T_{(S)} = R_{(Q)} \times C_{(F)}$  soit 10  $\mu s$  et 100  $\mu s$  avec les valeurs retenues pour  $R_4$ ,  $C_2$  et  $R_5$ ,  $C_3$ . Avec les deux fréquences possibles cela nous donne quatre signaux impulsionnels différents que l'on pourra sélectionner en lances positives ou négatives.

Par le truchement de  $P_1$  et  $T_1$ , nous obtenons une sortie variable à basse impédance et liaison capacitive qui sera utile en analogique.

### RÉALISATION DU MYLAR

– dimensions des pavés pour les composants (résistances et condensateurs) au format 1206

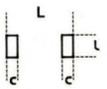


$$L \approx 5 \text{ mm}$$

$$l \approx 2,5 \text{ mm}$$

$$c \approx 1,5 \text{ mm}$$

– dimensions des pavés pour le condensateur de 4,7  $\mu F/16 \text{ V}$



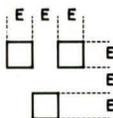
$$L \approx 6 \text{ mm}$$

$$l \approx 2,5 \text{ mm}$$

$$c \approx 1,5 \text{ mm}$$

Pour la réalisation de pavés de 2,5 mm  $\times$  1,5 mm, nous utiliserons de la bande polyester de couleur rouge (MECANORMA : 228 1008) de 1,57 mm de large et nous en couperons des bouts de 2,5 mm environ.

– dimensions des pavés pour le transistor BC 817 en boîtier SOT 23



$$E \approx 1 \text{ mm}$$

Pour la réalisation des pavés de 1 mm  $\times$  1 mm nous utiliserons de la bande polyester de couleur rouge (MECANORMA : 228 1005) de 1,02 mm de large et nous en couperons des bouts de 1,0 mm environ.

– dimensions des pavés pour les

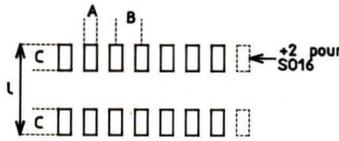
circuits intégrés en boîtiers SO 14 et SO 16

$$l \approx 7,5 \text{ mm}$$

$$A \approx 0,8 \text{ mm}$$

$$B \approx 1,27 \text{ mm}$$

$$C \approx 2 \text{ mm}$$



Pour la réalisation de pavés de 0,8 mm  $\times$  2,0 mm, nous utiliserons de la bande polyester de couleur rouge (MECANORMA : 228 1004) de 0,79 mm de large et nous en couperons des bouts de 2,0 mm environ.

Pour les connexions, nous utiliserons des pastilles classiques de 2 mm de diamètre environ.

Comme le montre la **figure 2**, le tracé tient sur 44 mm  $\times$  19 mm. Il sera réalisé sur une feuille de polyester transparente. Tous les pavés et toutes les pastilles seront collés sur une face. Les pistes seront posées sur l'autre face et réalisées avec de la bande polyester de couleur rouge (MECANORMA : 228 1001). Ne pas oublier de référencer le mylar.

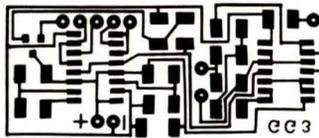


Figure 2

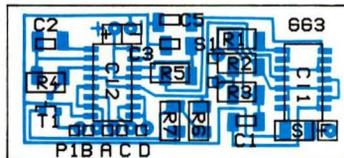


Figure 3

Une copie sur film du mylar est recommandée pour insoler l'époxy cuivré présensibilisé. Après gravure au perchlore de fer, un bon rinçage et un étamage sont recommandés. Un perçage des dix trous à 0,7 mm de diamètre est suffisant. Pour souder les composants, le circuit-imprimé devra être maintenu soit dans un petit étau, soit à la table de travail avec un bout d'adhésif double face. On commencera par souder les résistances, les condensateurs céramique et le transistor avec un petit fer à souder de puissance égale ou inférieure à 30 watts et de la soudure de 0,7 mm de diamètre maxi. On terminera par les 2 circuits intégrés puis le condensateur chimique (**figure 3**). Lors du câblage de  $P_1$  et  $S_2$ , ne pas oublier le

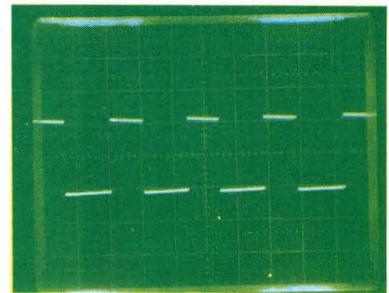
condensateur  $C_4$  de 15 nF (condensateur traditionnel). Aucun réglage n'étant nécessaire, ce montage doit fonctionner dès la mise sous tension.

### NOTA :

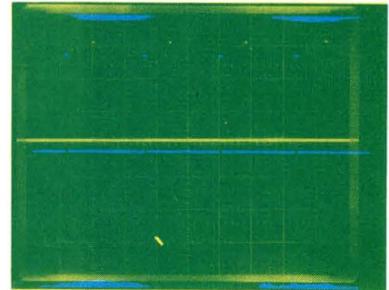
– En fonction de la tension d'alimentation, il est possible de se fixer l'amplitude maximale désirée à la sortie du potentiomètre en modifiant la valeur de  $R_7$  :

$$V_s \approx V_{cc} \times \left( \frac{R_7}{R_6 + R_6} \right) - V_{BE}$$

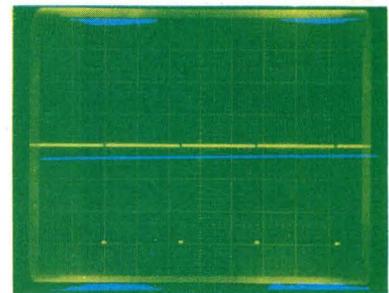
– Il faut bien faire attention au format des composants. Afin que vous puissiez vous en rendre compte, l'auteur a volontairement placé un condensateur au format 805 sur la maquette.



La sortie "analogique" variable. La pente des paliers est due à  $C_4$  sur charge de 1 M $\Omega$ .



Deux des signaux impulsionnels pouvant être sélectionnés.



## Nomenclature

### Résistances

R<sub>1</sub> : 10 kΩ format 1206  
 R<sub>2</sub> : 620 kΩ format 1206  
 R<sub>3</sub> : 68 kΩ format 1206  
 R<sub>4</sub> : 10 kΩ format 1206  
 R<sub>5</sub> : 10 kΩ format 1206  
 R<sub>6</sub> : 10 kΩ format 1206  
 R<sub>7</sub> : 22 kΩ format 1206  
 R<sub>8</sub> : 0 Ω format 1206 (strap non représenté sur le schéma)  
 P<sub>1</sub> : 1 kΩ linéaire 10 tours miniature

### Condensateurs

C<sub>1</sub> : 10 nF format 1206  
 C<sub>2</sub> : 1 nF format 1206  
 C<sub>3</sub> : 1 nF format 1206  
 C<sub>4</sub> : 15 nF  
 C<sub>5</sub> : 4,7 μF/16 V

### Semiconducteurs

T<sub>1</sub> : BC 817 boîtier : SO 23  
 marquage : 6 B  
 Ch<sub>1</sub> : CD 4011 B boîtier : SO 14  
 Ch<sub>2</sub> : CD 4538 B boîtier : SO 16

### Divers

S<sub>1</sub> : interrupteur unipolaire miniature  
 S<sub>2</sub> : commutateur 5 positions miniature  
 S<sub>3</sub> : interrupteur unipolaire miniature

## Brochages et caractéristiques du BC 817

V<sub>CB0</sub> max. : 45 V  
 V<sub>CE0</sub> max. : 45 V  
 I<sub>C</sub> max. : 500 mA  
 P<sub>tot</sub> max. : 310 mW  
 h<sub>fe</sub> : 25 min.  
 f<sub>t</sub> : 200 MHz  
 C'est un équivalent du classique BC 337

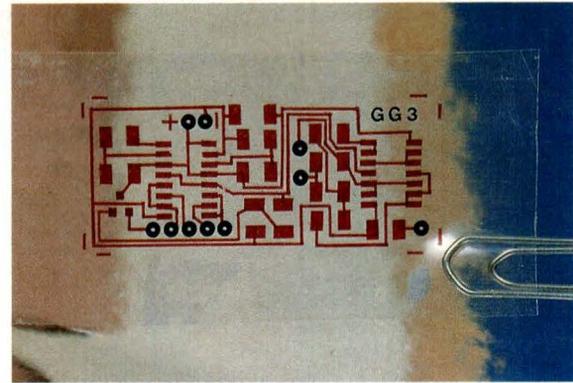
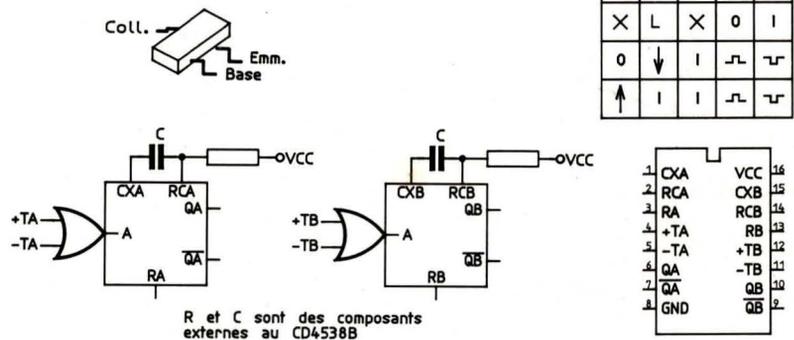


Table de vérité du CD 4538 B

A	B	C	Q	Q̄
X	X	0	0	1
1	X	X	0	1
X	L	X	0	1
0	↓	1	⌊	⌋
↑	1	1	⌊	⌋



**PEKLY S.R.A.**  
*le punch!*

## DETECTION PERTURBATION



- ARP 101** : Détecte sur une alimentation alternative ou continue, les variations de tension, les micro-coupures ainsi que les parasites et mémorise ces détections.
- ARP 102** : "Centralisateur micro-processeur" prend note et horodate les informations transmises par l'ARP 101 ou l'ARP 103.
- ARP 103** : Détecte les variations de température, d'humidité relative et les charges électrostatiques.

**PEKLY S.R.A.**

18, rue de Villeneuve  
 SILIC 515  
 94623 RUNGIS Cedex (France)  
 Tél. (1) 46.87.25.16  
 Telex 263 384 F SOCBEFI  
 Télécopie 46.86.83.74

# Les détecteurs pyroélectriques

*Le rayonnement infrarouge fait partie de la famille des ondes électromagnétiques, comme les ondes radio, la lumière visible ou les rayons X.*

*Un des moyens les plus courants de détecter ce type de rayonnement est de convertir chaque photon incident (quantité élémentaire et indivisible de rayonnement) en électron et de mesurer ensuite le courant résultant. Ce principe fonctionne très bien pour la lumière visible, et donne lieu à un grand nombre de composants, comme les photodiodes, les photorésistances etc.*

*En infrarouge, ce principe se heurte à une difficulté considérable : l'énergie due à l'agitation thermique. Il est donc difficile de distinguer les électrons dus à l'arrivée de photons du mouvement spontané des électrons.*



Pour y parvenir, on est conduit à refroidir le détecteur afin de diminuer l'agitation thermique. Les détecteurs fonctionnant suivant ce principe sont très sensibles, mais complexes à mettre en œuvre et donc coûteux.

Un autre moyen de détecter un rayonnement est d'absorber celui-ci dans un matériau convenablement choisi, dont on mesure ensuite l'échauffement. L'exemple le plus simple de ce mode de détection a permis la découverte de l'infrarouge par Hershell, qui avait placé un thermomètre noirci dans le spectre de la lumière solaire. Observant un échauffement au-delà du rouge, il en avait déduit la présence d'un rayonnement invisible, mais transportant néanmoins une énergie importante.

Aujourd'hui, la plupart des moyens pour mesurer un échauffement ont été appliqués à la détection infrarouge, et nous développons avec le VAA 4713 un exemple intéressant par sa simplicité de mise en œuvre.

## GÉNÉRALITÉS SUR LA PYROÉLECTRICITÉ

La pyroélectricité est une propriété que présentent quelques matériaux de se polariser électriquement sous l'effet d'un échauffement.

Beaucoup de cristaux sont constitués d'un assemblage d'ions. Pour des raisons de symétrie, le

centre de gravité des charges positives coïncide le plus souvent avec celui des charges négatives, et dans ce cas aucune polarisation n'apparaît à l'extérieur du cristal. Dans certains systèmes cristallins, il se trouve que cette condition n'est pas respectée, et le cristal présente une polarisation électrique naturelle. Une situation comparable est rencontrée dans le domaine du magnétisme : certains corps ont une polarisation magnétique spontanée : ce sont les aimants. Lorsqu'un corps est polarisé électriquement, les charges présentes dans l'environnement (ions de l'air...) viennent neutraliser cette polarisation, et finalement rien n'apparaît à l'observation. Si une action extérieure vient modifier les dimensions de ce cristal, par exemple une dilatation thermique ou une compression mécanique, l'équilibre des charges est détruit et une polarisation électrique apparaît. Si le cristal est placé entre deux électrodes, on peut mesurer la tension ainsi créée. Au bout d'un certain temps, cette nouvelle polarisation est à son tour neutralisée par les charges ambiantes, ou même simplement par le courant de fuite de l'amplificateur.

Lorsque la tension est créée par une dilatation thermique, elle peut être directement reliée à l'échauffement. C'est la pyroélectricité.

Lorsque c'est une compression

mécanique qui est responsable de l'apparition de cette tension, on a affaire à la piezoélectricité. Ces deux propriétés sont étroitement liées, et les matériaux pyroélectriques sont aussi piézoélectriques (des questions de symétrie des cristaux font que l'inverse n'est pas vrai).

Un cristal pyroélectrique placé entre deux électrodes reliées à un amplificateur de tension peut ainsi détecter un rayonnement incident quelconque, si celui-ci est absorbé, et donc converti en chaleur. Lorsque le rayonnement à détecter n'est pas absorbé par le matériau, on recouvre simplement ce dernier d'une couche absorbante, et l'échauffement est transmis par contact au matériau pyroélectrique.

La **figure 11** montre un détecteur pyroélectrique et son préamplificateur associé.

Un tel détecteur peut donc être utilisé pour n'importe quel rayonnement si l'on sait réaliser une couche absorbante : ondes millimétriques, infrarouge, visible ou même ultra-violet, rayon X...

C'est dans le domaine infrarouge que ces détecteurs sont les plus intéressants, car il n'y a pas d'alternative simple et peu coûteuse.

### Sensibilité

Elle dépend directement de l'échauffement. Pour améliorer la sensibilité, on cherchera donc à réduire la masse de matériau pyroélectrique et les pertes thermiques, afin d'obtenir le plus grand échauffement possible pour une même énergie absorbée.

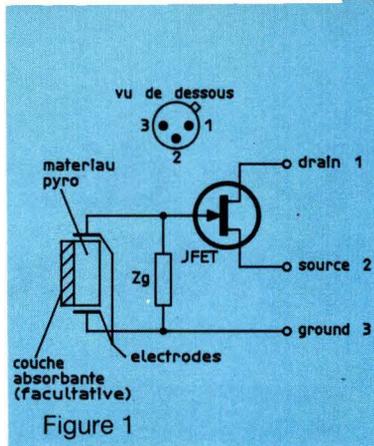
### Température de fonctionnement

La variation de charge correspondant à une énergie incidente dépend de la température. En particulier, il y a une température au-dessus de laquelle l'effet disparaît. C'est la température de Curie.

### Réponse temporelle

Nous avons vu que le détecteur pyroélectrique est sensible à un changement de température, c'est-à-dire une variation de l'énergie incidente. Il ne permet donc pas une mesure absolue du rayonnement incident, mais seulement de ses variations : il y a une fréquence de coupure basse.

Du côté des phénomènes rapides, l'échelle de temps est imposée par la durée nécessaire pour atteindre l'équilibre thermique. Le plus souvent, l'ensemble



détecteur-amplificateur est optimisé pour une fréquence de coupure haute de 10 à 1 000 Hz. Par une conception très soignée, on peut atteindre des temps de réponse de l'ordre de 1 ns, au prix d'une sensibilité réduite.

## STRUCTURE DES DÉTECTEURS PYROÉLECTRIQUES

Deux types principaux existent :  
- monocristaux. Ce sont en général les plus sensibles, mais aussi les plus coûteux...

- céramiques. Il s'agit d'un assemblage de microcristaux de matériau pyroélectrique comme le tantalate de lithium  $\text{LiTaO}_3$ .

Les orientations des polarisations spontanées de ces microcristaux étant aléatoires, elles se neutralisent. Pour faire apparaître la pyroélectricité, le matériau est préalablement chauffé au-dessus du point de Curie dans un champ électrique. Les polarisations s'alignent, et l'alignement est conservé lors du refroidissement. Il faut se rappeler que ce phénomène est réversible, c'est-à-dire qu'un détecteur chauffé au-dessus du point de Curie (100-150 °C pour les céramiques usuelles), retourne à l'état désordonné et perd donc sa sensibilité. Des précautions sont donc nécessaires à la mise en œuvre, en particulier au moment de la soudure des pattes.

Pour détecter la charge ou la tension résultant de l'échauffement dans les meilleures conditions, beaucoup de fabricants placent un préamplificateur dans le même boîtier que le détecteur.

C'est le plus souvent un JFET de très grande impédance d'entrée ( $10^{12} \Omega$ ). Ceci implique également des précautions à l'usage : les charges électrostatiques qui peuvent être apportées involontairement sur la capacité du détecteur risquent de créer des tensions considérables à l'entrée du JFET, jusqu'à sa destruction. Signalons enfin que souvent un même boîtier contient deux détecteurs identiques, dont l'un ne reçoit pas de rayonnement, afin de permettre une compensation thermique.

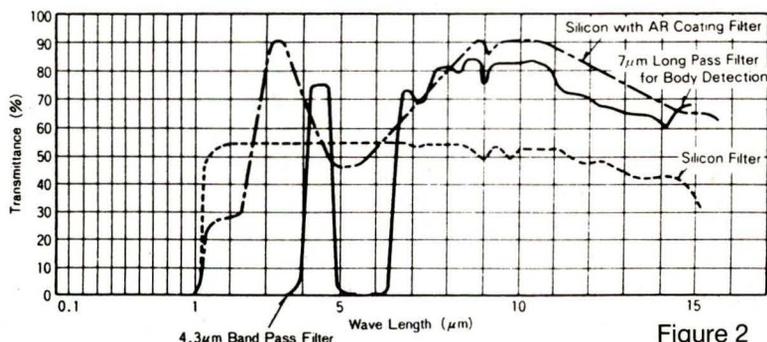
Comme pour tous les composants "optoélectroniques", le boîtier comporte une fenêtre. Elle doit évidemment laisser passer l'infrarouge, et il est parfois souhaitable de ne pas laisser passer la lumière visible, pour ne pas être gêné par l'éclairage ambiant. Le silicium est transparent à l'infrarouge et complètement opaque en lumière visible. Il est très souvent utilisé comme fenêtre ; un traitement multicouches supplémentaire permet de définir un domaine spectral plus restreint si nécessaire. La **figure 2** donne des exemples de bandes spectrales utiles avec différents types de fenêtre.

### Performances, facteur de mérite

La sensibilité est le rapport du signal de sortie sur la puissance incidente. Elle s'exprime en  $V/W$  ; l'ordre de grandeur habituel va de 3 000 à 10 000  $V/W$ .

On cherche en général à détecter le plus faible rayonnement possible. Comme tous les systèmes, le détecteur pyroélectrique présente un bruit propre en l'absence de tout rayonnement incident.

On fournit souvent la densité spectrale de bruit, exprimée en puissance incidente équivalente : c'est le NEP (puissance équivalente de bruit). Cette valeur est valable à une fréquence et pour une longueur d'onde données, souvent 10  $\mu\text{m}$  et 1 à 10 Hz. Les valeurs typiques sont  $5 \cdot 10^{-10}$  à  $5 \cdot 10^{-9} \text{ W} \cdot \text{Hz}^{-1/2}$ . La valeur de la



tension de bruit en sortie est donnée par :

$$V_b = NEP \cdot R \cdot \sqrt{B}$$

où B est la bande passante et R la sensibilité.

Si l'on souhaite comparer des types de détecteurs indépendamment de leur surface sensible, on utilise la détectivité  $D^*$  (prononcer D star), définie ainsi :  $D^* = \sqrt{A}/NEP$

A = Surface sensible.

En effet, toutes choses égales par ailleurs, la sensibilité augmente proportionnellement à la surface sensible, et le bruit proportionnellement à la racine carrée de la surface.  $D^*$  est donc un facteur de mérite représentatif d'une technique de réalisation, d'où l'effet de la surface est éliminé.

Plus  $D^*$  est élevée, meilleur est le détecteur ; les valeurs classiques sont quelques  $10^8 \text{ cm} \cdot \text{W}^{-1} \cdot \text{Hz}^{1/2}$ . La **figure 3** présente les caractéristiques des capteurs 1101 et 2101 commercialisés par Sentel.

### Mise en œuvre

D'après ce qui précède, on voit que cette mise en œuvre est très simple : Puisque le signal de sortie est une tension proportionnelle à la variation de puissance incidente, il faut que le phénomène à détecter soit situé dans la gamme de fréquences à laquelle ce détecteur est sensible.

Si les variations à mesurer sont lentes, on peut moduler le signal à l'aide d'un disque rotatif muni d'ouvertures. On amène ainsi les fréquences du signal dans la bande utile.

Si les variations intéressantes sont déjà dans la bonne bande de fréquence, elles sont détectées directement.

Dans le cas de la détection d'objets se déplaçant lentement dans le champ, les fréquences correspondantes risqueraient de se trouver en deçà de la coupure basse. Il est alors intéressant de découper le champ en zones alternativement sensibles et insensibles. Lorsque l'objet passe de l'une à l'autre, la variation de signal est bien plus grande et surtout plus rapide que lors d'un simple déplacement, ce qui amène la fréquence du signal dans la bande passante utile (**figure 4**).

C'est pourquoi les senseurs destinés à la détection d'intrus sont souvent associés à des lentilles de Fresnel.

### Lentille de Fresnel

On peut délimiter le champ d'un

Type No.	DP 1101	DP 2101	Unités
Boltier	TO 39	TO 5	
Distance d'éléments	1		mm
Dimensions de l'élément	2x1		mm
Champ visuel géométrique	120		deg
Champ visuel optique	116		deg
Largeur de bande optique	7.....13.5 <small>différent filtres voir nomenclature</small>		μm
Sensibilité de tension R(500;1)	3200		V/W
NEP (500;10;1)	1 x 10 puissance -9		W
$D^*$ (500;10;1)	1,4 x 10 puissance 8		cm <sup>2</sup> /Hz/W
Pointe de bruit max.	40		μV
Tension d'offset	0.3 ... 2,5 a)		V
CMR	≥20		dB
Changement de temp. max.	2		*K/min

Figure 3

détecteur à l'aide d'une lentille. On peut donc couvrir plusieurs régions de l'espace environnant avec un seul détecteur en lui associant plusieurs lentilles.

La réalisation de lentilles pour l'infrarouge est difficile et coûteuse, car les matériaux transparents dans ce domaine sont rares, chers et difficiles à travailler.

tie centrale qui n'a pas d'effet sur la concentration de lumière. elles se prêtent donc très bien à la réalisation par moulage de lentilles de faible épaisseur. La qualité des images produites par les lentilles de Fresnel est en général médiocre, mais dans notre cas il s'agit seulement de concentrer la lumière.

Les fabricants réunissent sur une même plaque de polyéthylène une dizaine de lentilles de Fresnel qui délimitent autant de

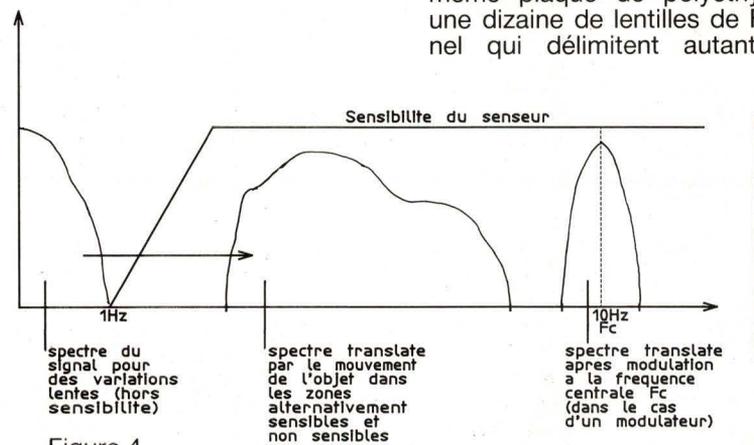


Figure 4

En effet, les fréquences des ondes infrarouges correspondent aux fréquences de vibration de la plupart des liaisons chimiques présentes dans beaucoup de composés. Ceci explique que l'infrarouge est fortement absorbé par presque tous les matériaux.

Certaines matières plastiques, ne contenant que des liaisons C-C et C-H, ont une absorption assez réduite dans le domaine utile (5-10 μm) pour être utilisable en faible épaisseur. De plus, elles sont très bon marché et peuvent être moulées avec une bonne précision. Un inconvénient de ce type de matériau est la difficulté de leur collage, dû à leur structure chimique.

Les lentilles de Fresnel sont connues depuis longtemps. Leur principe est le même que celui des lentilles conventionnelles, mais on supprime simplement l'épaisseur de matière de la par-

champs élémentaires dans lesquels un objet mobile sera détecté.

C'est avec ce paragraphe que s'achève notre rapide survol consacré au rayonnement infrarouge. Nous espérons qu'il permettra aux personnes désireuses d'approfondir leurs connaissances dans ce domaine, de mieux appréhender le sujet lors de la lecture d'ouvrages plus complets.

# I.C.S

14 Rue ABEL  
75012 PARIS  
TEL : 43 44 55 71 / 78  
FAX : 43 44 54 88

**HORAIRES** Lundi : de 14 H à 18 H 30  
Mardi au samedi inclus : de 10 H à 18 H 30

**Vente par correspondance :**

Frais de port : 25 F (Franco si > à 1000 F)

## TRANSISTORS

BC 547C.....	0,70 F
BC 548C.....	0,70 F
BC 557C.....	0,70 F
BC 558C.....	0,70 F
2N 2222A	
Plastique.....	0,70 F
2N 2907A	
Plastique.....	0,70 F
2N 2222A	
Métal.....	1,60 F
2N 2907A	
Métal.....	1,60 F
2N 2905A.....	2,35 F

## AJUSTABLES

Multitours:	Toutes valeurs
Vertical.....	7,00 F
Horizontal.....	5,00 F

## DIVERS

Péritel male.....	6,00 F
Epoxy présensibilisé:	
100 X 160 .....	13,50 F
Résistances 1/4W.....	0,15 F
Condos céramique.....	0,30 F

**DL 3722**  
**Pu.....160,00 F**

## PROMOTIONS I.C.S

### MEMOIRES

1 MEGA 80 nS (411000).....	130,00F
41256-100 nS .....	36,00F
43256-100nS.....	160,00F
4464-120nS.....	TEL

TARIFS par quantité:  
Nous consulter  
ex: 41256-100 nS  
par 50:.....30,00F

### ALIMENTATION

500 mA  
3-4,5-6-7,5-9-12 V



**30,00 F**

### BOITIER

D 30 Plastique:  
(170 X 140 X 40).....40,40 F

## CIRCUITS INTEGRES

68705 P3S.....	80,00 F
9306.....	9,00 F
CD 4060.....	3,00 F
CD 4066.....	2,70 F
MM 53200.....	25,00 F
LM 324.....	2,00 F
MAX 232.....	42,00 F
TDA 2506.....	68,00 F
TDA 2507.....	54,00 F
SAA 1293.....	70,00 F
2716.....	38,00 F

## REGULATEURS

7805 CSP.....	3,30 F
7812 CSP.....	3,30 F
LM 317 T.....	7,00 F

## DIODES

1N 4148.....	0,23 F
Led Rouge 3mm.....	0,50 F
PONT 1A.....	2,00 F

## SELS

TOKO.....	Dispo
NEOSID.....	Dispo

## LIGNE A RETARD

DL 470.....	13,00 F
-------------	---------

## QUARTZ

3,2768 Mhz.....	8,00 F
4,000 Mhz.....	8,00 F

## MINI PERCEUSE



**PERCEUSE + 5 FORETS**

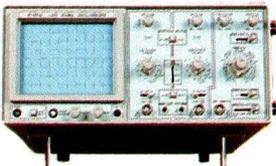
**Pu : .....100,00F**

## PROGRAMMATEUR

**DE 68705 P3S**  
(Livré avec le support à force d'insertion nulle)

**Pu .....200,00 F**

### OSCILLOSCOPE L 202



- Bande passante DC à 20 MHz (-3 dB)
  - Sensibilité 5 mV/Div.
  - Tension post accélération 2 kV.
  - Impédance d'entrée 1 MΩ.
  - Temps de Montée 17,5 ns.
  - Synchronisation et mode multiples.
- Mode d'emploi en français avec schémas.  
**GARANTIE 1 AN**

### THERMOMETRE 303 K



Thermomètre digital 3-digits 1/2. Avec sonde thermocouple K. Mesure de -50° à +1300° C. Résolution 0,1° C et 1° C. Précision 0,2%. Deux lectures °C et °F. Dim.: 130 x 72 x 83 mm

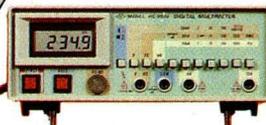
# Au Fur et à MESURE...

### FREQUENCEMETRE 8100 A



Fréquence-mètre de 1 Hz à 1000 MHz. Sensibilité 15 mV. 2 canaux d'entrée. Affichage LED à 8 digits. Mesure de fréquences, périodmètre, totalisateur et contrôle interne.

### MULTIMETRE 9020



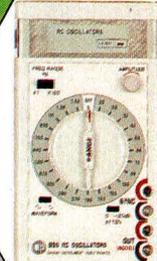
Multimètre digital 20.000 points à mémoire. Tension continue : calibre de 200 mV/1000 V. Résolution de 10 µV/100 mV. Protection max : 1000 V AC/DC crête. Tension alternative : calibre - 200 mV/750 V. Résolution 10 µV/100 mV. Courant AC/DC. 2 mA/10 A. Résistance 200 Ω/20 MΩ. Test continuité. Test diode.

### GENERATEUR de FONCTIONS G-205



Générateur de fonctions de 0,2 Hz à 2 MHz en 7 calibres. Sinus, Triangle, Carré, TTL, Impulsion rampe. Sinusoïde étalée. Entrée VCF. Générateur d'impulsions. Générateur à balayage.

### MINI GENERATEUR de FONCTIONS 555



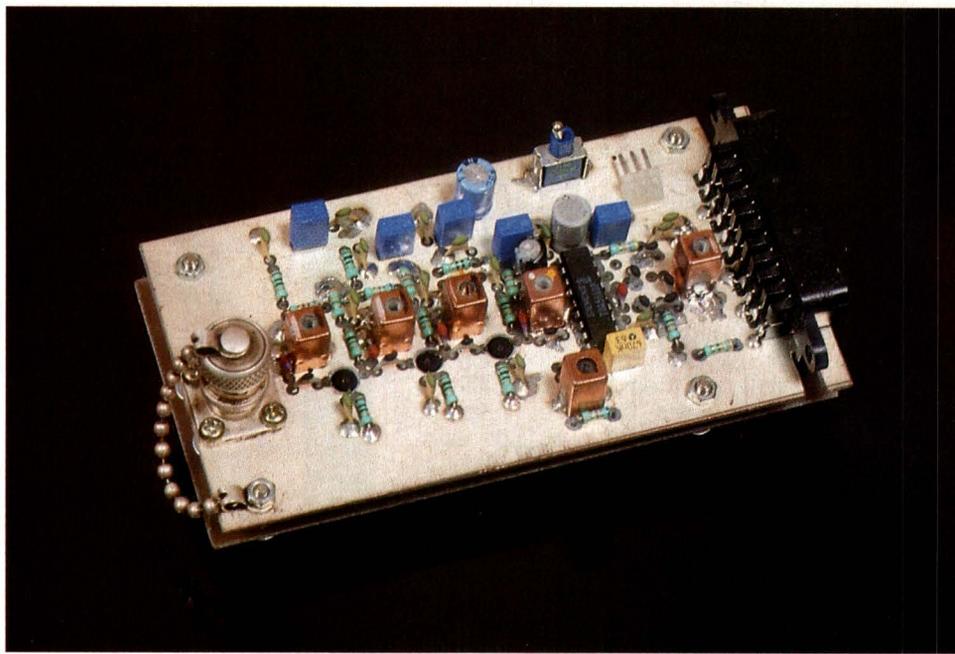
Générateur portable de 20 Hz à 150 kHz échelonnées en 46 fréquences fixes. Sinus et carré. Atténuateur - 20 dB. Taux de distorsion à 15 kHz : 0,05 % à 150 kHz : 0,3 %. Dim. : 150 x 82 x 21 mm

# Iskra

ZAC des peupliers - 27, rue des Peupliers - BAT A  
92000 NANTERRE - Fax : (1) 47.81.49.16  
Documentation sur demande. Joindre 3 timbre à 2,20 F.

# Emetteur de télévision canal 36 norme L

*De plus en plus, les accessoires vidéo prennent une place importante dans la vie de tous les jours. Les amateurs du genre se trouvent confrontés à une lacune : il n'existe pas dans le commerce de transmetteurs en norme L pour une liaison entre caméscope et téléviseur. Nous essayons de combler cette lacune en proposant à nos lecteurs ce type d'émetteur ; nous avons opté pour le canal 36, cette fréquence étant la plus utilisée par les modulateurs vidéo de magnétoscope. Ce canal que nous qualifierons de standard est donc utilisé par notre émetteur d'une bonne dizaine de milliwatts ce qui autorise la transmission de l'image et du son à l'intérieur d'une pièce, sans précaution particulière.*



Ville \ Chaînes	Une	A2	FR3	C+	La 5	M6
Angoulême						34
Auxerre	37					
Bergerac	37	34				
Boulogne (Nord de la France)		34	37			
Brest					34	
Caen					38	
Cherbourg					34	
Le Creusot	35				38	
Le Havre			35			
Limoge					38	
Marseille					38	
Mende	37		34			
Metz	37	34				
Mézières				36		
Niort					38	
Porto Vecchio		34	37			
Rennes					34	
Saint-Etienne	35			38		
Toulouse						34
Valenciennes						34
Vittel		35				

Tableau 1

TDF, pour certains de ses émetteurs ou réémetteurs, emploie des canaux contigus au 36. Ainsi notre émetteur sera réglable entre les canaux 35 et 38 afin d'éviter toute perturbation. A priori on essaiera d'espacer les émissions de deux canaux. Ainsi avec la puissance rayonnée réduite de notre émetteur, aucune gêne ne devrait être perceptible. La France regroupe actuellement environ 6 500 émetteurs de diffusion pour les chaînes télévisées et nous avons classé dans le **tableau 1** les villes desservies par les canaux adjacents au 36. Pour une bonne qualité d'image il s'avère nécessaire d'éviter le talon d'émission de l'émetteur du canal supérieur, le bruit caractéristique se faisant entendre dans le haut-parleur du téléviseur s'apparente sinon à un ronflement sourd et grave. Pour pallier cet inconvénient, il est préférable de se décaler d'au moins deux canaux de part et d'autre de sa propre fréquence d'émission.

Rappelons que le talon correspond à la bande latérale inférieure atténuée avec une pente de 6 dB par octave, comme le montre le graphique de la **figu-**

re 1 ; les gabarits de répartition des canaux sont faits de telle sorte qu'il est impossible de placer deux canaux l'un à côté de l'autre, car les sous-porteuses audio à 6,5 MHz tombent dans la bande latérale inférieure notée  $\beta - \omega$ . Les émetteurs de télévision transmettent les fréquences basses en double bande jusqu'aux alentours de 1,2 MHz, au-delà elles sont atténuées par filtrage et compensation des temps de propagation de groupe ; le gabarit de la **figure 2** représente celui utilisé par TDF dans ses émetteurs en norme L. Il est formé au niveau de la fréquence intermédiaire vision qui se situe à 32,7 MHz. L'allure de ce gabarit permet d'obtenir, après passage dans les étages mélangeur, amplificateur, cavité et diplexeur, le spectre représenté à la **figure 1**. Contrairement aux émetteurs en norme B ou G, déjà décrits (n° 503), les émetteurs en norme L utilisent deux voies distinctes jusqu'au diplexeur d'antenne, car dans tous les cas une seule antenne est utilisée. D'une façon générale la **figure 3** représente les divers éléments d'un émetteur en norme L prévu pour le canal 36, c'est-à-dire dont la fréquence permet de minimiser l'encombrement des émetteurs TV tout en permettant à ceux-ci une parfaite autonomie de couverture des canaux UHF, par simple programmation. Le rapport de puis-

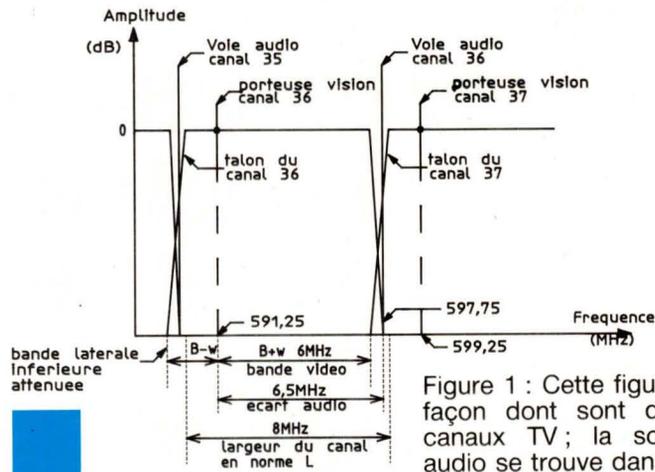


Figure 1 : Cette figure montre la façon dont sont disposés les canaux TV ; la sous-porteuse audio se trouve dans le talon du canal adjacent supérieur ; c'est pour cette raison que les chaînes TV sont distantes de 2 à 3 canaux l'une de l'autre.

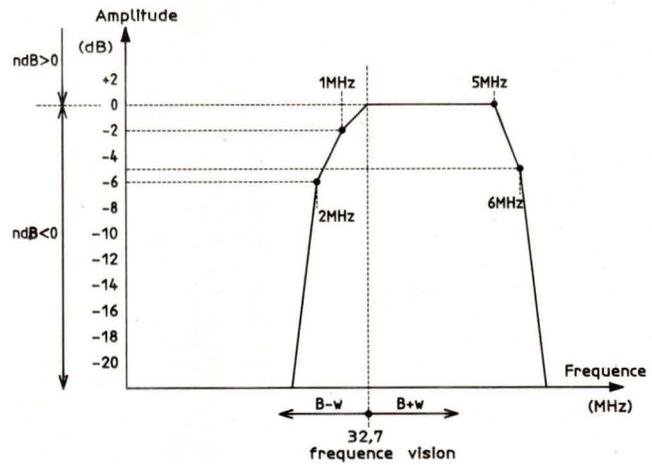


Figure 2 : La forme du gabarit TDF compense par avance les défauts de temps de propagation et tient compte des amplificateurs linéaires et divers filtres avant l'antenne.

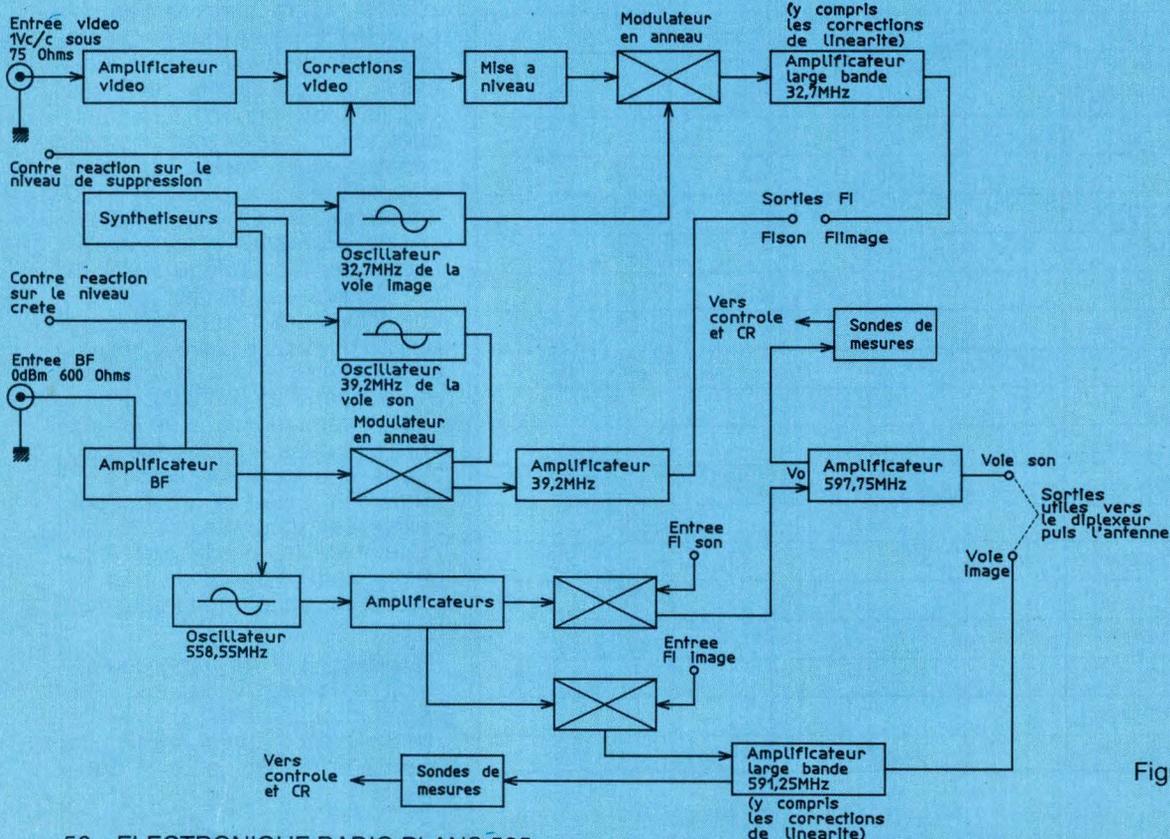


Figure 3

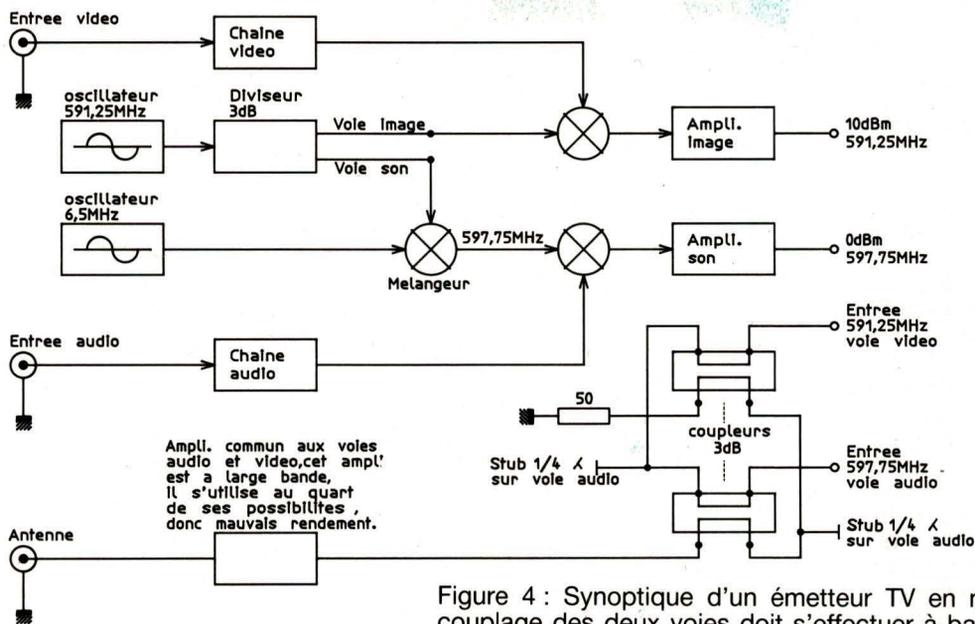


Figure 4 : Synoptique d'un émetteur TV en norme L "simple". Le couplage des deux voies doit s'effectuer à bas niveau, ce qui évite certaines difficultés.

sance entre la voie son et la voie image est de 8 à 1 ; les amplificateurs de puissance utilisés dans ces émetteurs fonctionnent en classe A ou AB avec des courants de repos très importants. Au-delà d'une certaine puissance, les transistors ne sont plus utilisés au profit des lampes du type pentode "EI-MAC" parfaitement adaptées aux besoins. Avant de réaliser la description qui va suivre sur la base du TDA 5660, nous avons travaillé sur les diverses méthodes applicables pour la réalisation simple d'un émetteur TV norme L ; en fait de simplicité nous avons réalisé un émetteur dont la structure synoptique vous est dévoilée à la figure 4.

Etant donné les difficultés de mise au point et la somme du matériel à mettre en œuvre, la solution du circuit Siemens nous a paru plus adaptée. Ce circuit intégré comporte une structure symétrique à l'image du SO42P ou MC 1374. Il autorise l'obtention de tous les standards de transmission TV en vigueur de nos jours et fonctionne avec "diverses astuces" dans les bandes allant de 30 à 860 MHz, la tension de sortie en mode symétrique vaut 4 mV environ sur toute la bande. Avant de rentrer dans le vif du sujet, la figure 5 illustre la configuration du TDA 5660P. L'entrée vidéo s'effectue par l'intermédiaire d'une capacité dont la valeur maximale est de 100 µF, la bande passante vidéo s'étend sur environ 5 MHz alors que la tension d'entrée crête peut varier de 0,7 à 1,4 volts. Le taux de modulation atteint les 85 % en vidéo positive (norme L). L'entrée audio à la broche 16 accepte des tensions crête de 700 mV sous 600 Ω pour un taux de modulation de 90 %, jamais atteint dans la pratique vu les

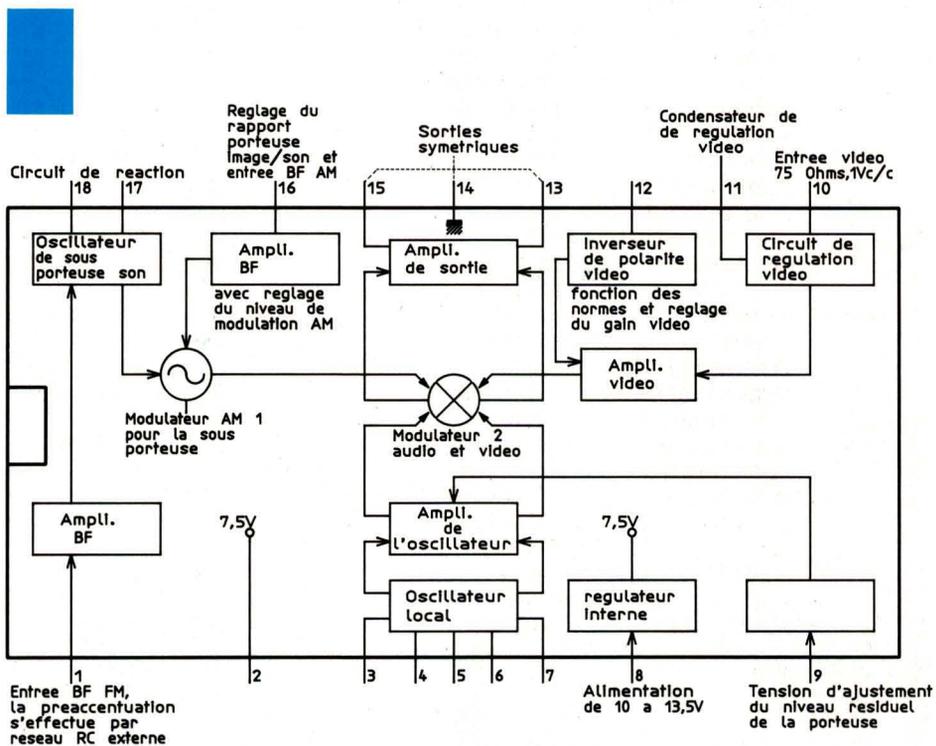
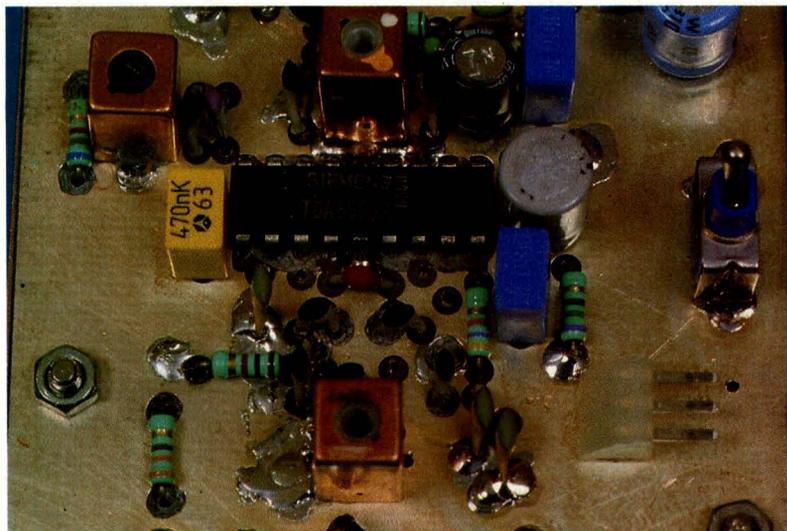


Figure 5 : Structure synoptique interne du TDA 5660P.



effets catastrophiques d'intermodulation sur la voie image que cela introduirait. La bande passante de 200 kHz garantit une qualité excellente de reproduction. Les voies audio et vidéo sont combinées dans le mélangeur 2, la sortie de celui-ci attaque un amplificateur pour réhausser le niveau de sortie à 4 mV. Le schéma d'application Siemens reproduit à la **figure 6** équivaut à un modulateur de magnéscope ou autres jeux vidéo. Nous sommes partis de ce principe pour créer l'émetteur TV de cette description. La broche 9 permet de compenser une dissymétrie du signal de sortie au-dessus de 300 MHz. L'entrée vidéo de la broche 10 est dirigée vers un circuit d'alignement vidéo et de CAG pour attaquer convenablement le mélangeur 2 ; aucune incidence visible se produit lorsque le niveau vidéo d'entrée varie de 6 dB. Le circuit d'alignement prend comme référence le niveau de synchronisation, de telle sorte que la capacité en broche 11 régule et détermine le temps d'action du circuit. Le TDA 5660P comporte un régulateur intégré pour alimenter l'oscillateur de sous-porteuse et l'oscillateur local. La tension régulée de 7,5 volts se retrouve à la broche 2. Pour terminer ce bref exposé des caractéristiques, signalons que l'oscillateur principal fonctionne en "émetteurs couplés" (ECO) symétrique et que l'amplificateur de sortie est également symétrique et présente une impédance de sortie aux broches 13 et 15 de 10 k $\Omega$ .

Figure 6

### LE SCHÉMA PROPOSÉ (figure 7)

Conformément au schéma d'application de la **figure 6**, notre émetteur vidéo se compose du TDA 5660P suivi par trois transistors amplificateurs. La fréquence d'utilisation se trouve fixée sur le canal 36 par les éléments C<sub>21</sub>, C<sub>26</sub> et L<sub>5</sub>, et peut bien sûr être ajustée de part et d'autre pour régler l'émetteur en fonction des régions, voir **tableau 1**. La fréquence de la sous-porteuse 6,5 MHz est établie avec les éléments L et C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, la résistance R<sub>1</sub> permettant de ramener le facteur de surtension de L<sub>1</sub> à une valeur exploitable par l'oscillateur de sous-porteuse. La modulation audio d'un niveau crête de 700 mV est appliquée à la broche 16 par un pont diviseur, celui-ci règle le taux de modulation de la sous-porteuse, un taux trop important pouvant créer des phénomènes d'intermodulation entre les signaux sous-porteuse son et vidéo. La sortie HF aux broches 13 et 15, dont la conception diffère de ce qui est préconisé par Siemens, permet d'éviter les "désagréables" réa-

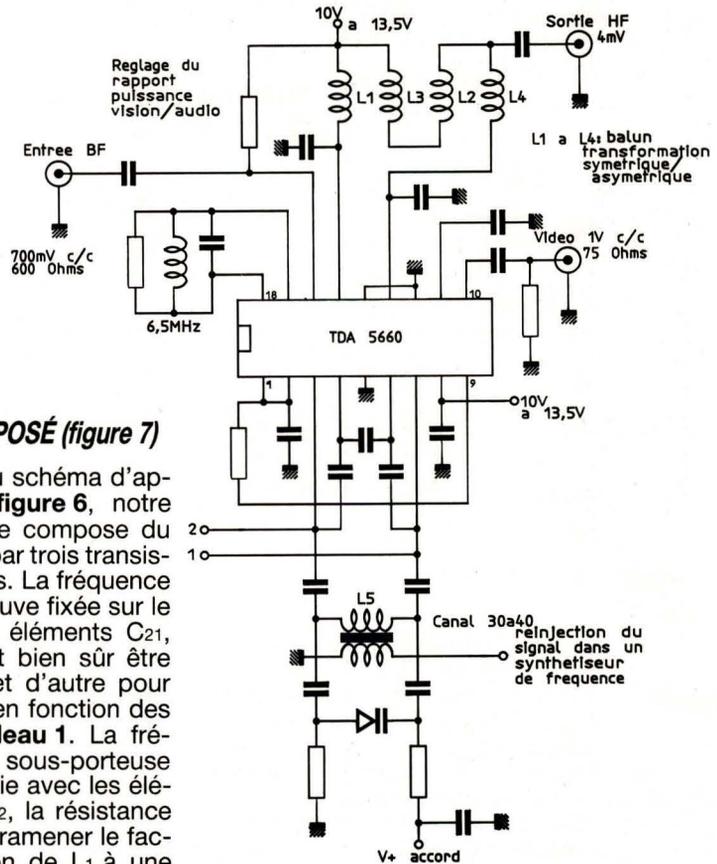


Figure 6 : Circuit d'application du TDA 5660P pour réaliser un modulateur TV en norme L. Le TDA 5660P peut être contrôlé par un synthétiseur de fréquence. Aux points ① et ②, la fréquence d'un oscillateur externe peut être injectée en lieu et place du circuit d'accord prévu.

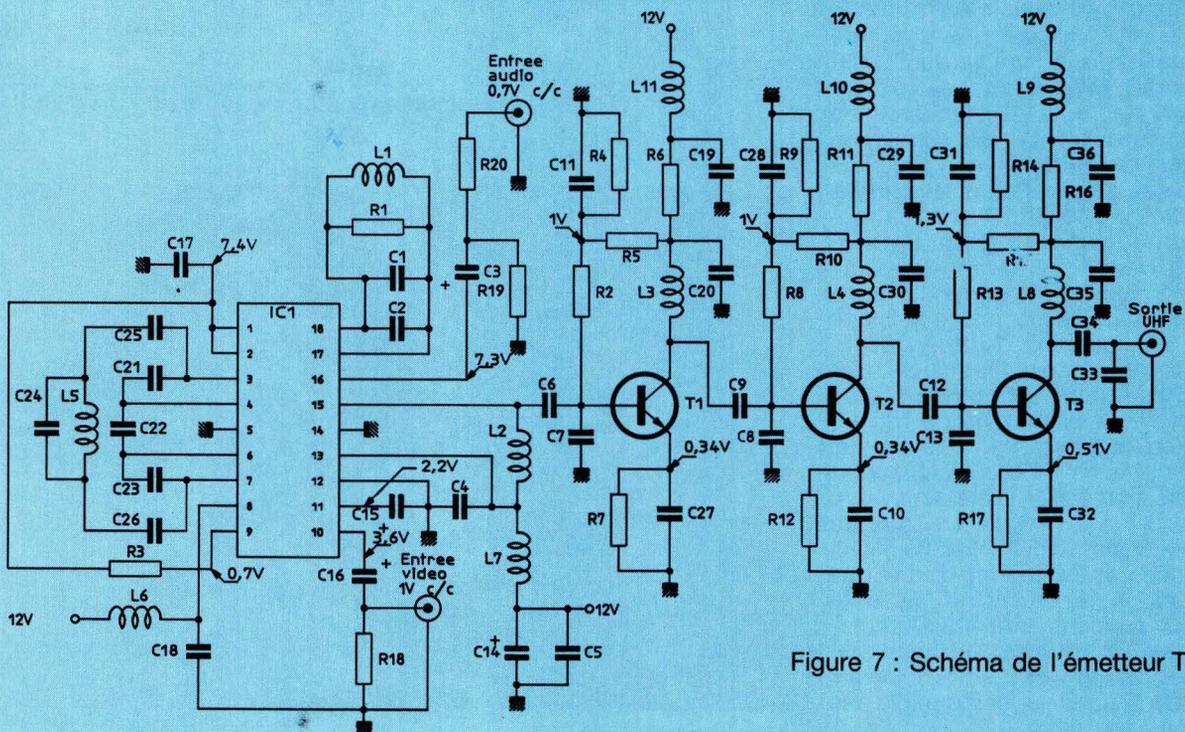


Figure 7 : Schéma de l'émetteur TV.

lisations de symétriseurs. Techniquement cette solution ne se situe pas parmi les meilleurs mais elle fonctionne correctement au détriment de la puissance de sortie. L'inductance  $L_2$ , associée à  $C_4$  et  $L_7$ ,  $C_5$  permet de réaliser une sortie apériodique sur la broche 15. Le signal HF prélevé par  $C_6$  se retrouve sur la base de  $T_1$  adapté par  $C_7$ . Les trois étages d'amplification sont identiques tant au niveau statique que dynamique. Les courants de repos de  $T_1$  et  $T_2$  se situent aux environs de 36 mA alors que  $T_3$  consomme allègrement entre 50 à 60 mA. Ces courants élevés permettent d'utiliser des transistors classiques en amplification linéaire.

La chaîne d'amplification procure un gain total de 40 dB en considérant les adaptations d'entrée-sortie correctes. Le BFR 91 est donné pour 14 dB avec 30 mA de courant collecteur alors que le BFR 96 ne procure que 12 dB pour 50 mA. La puissance disponible en sortie atteint une dizaine de milliwatts sur un blanc ; cette puissance volontairement réduite permet néanmoins de réaliser en "vue directe" quelques 10 à 20 mètres de portée. Chaque étage d'amplification se retrouve isolé par les inductances  $L_9$  à  $L_{11}$  et les condensateurs associés, ceci dans le but d'éviter des couplages inter-étages.

### RÉALISATION PRATIQUE

Le dessin du circuit imprimé double face de la **figure 8** et l'implantation en **figure 9** ne posent pas de problèmes. Par contre il faut faire attention au sens des inductances en pot ferrite. Pour les entrées nous avons utilisé une fiche péritel châssis et la sortie s'effectue sur une fiche BNC directement soudée sur le circuit. Nous avons placé sous le circuit par l'intermédiaire d'entretoises une plaque de circuit imprimé pour limiter les effets des masses métalliques environnantes. L'antenne de fabrication "maison" est réalisée avec l'âme d'un câble coaxial muni de son diélectrique, d'une longueur comprise entre 13 et 15 cm (1/4 d'onde). Elle est directement soudée sur une fiche BNC mâle (voir les photographies).

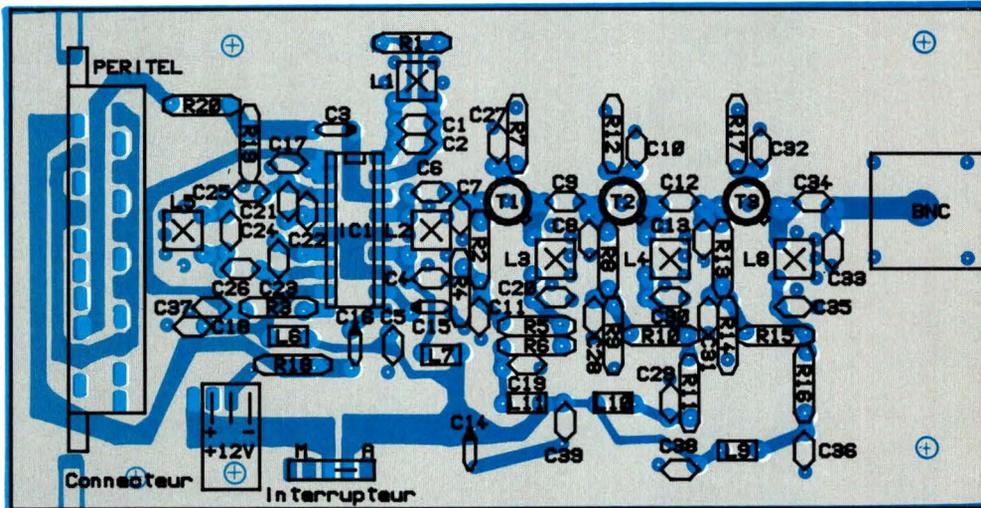
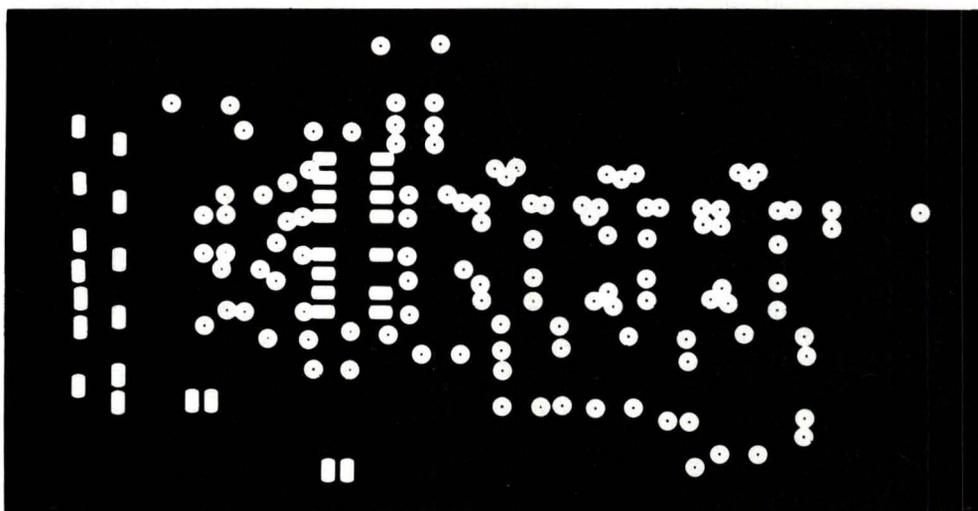
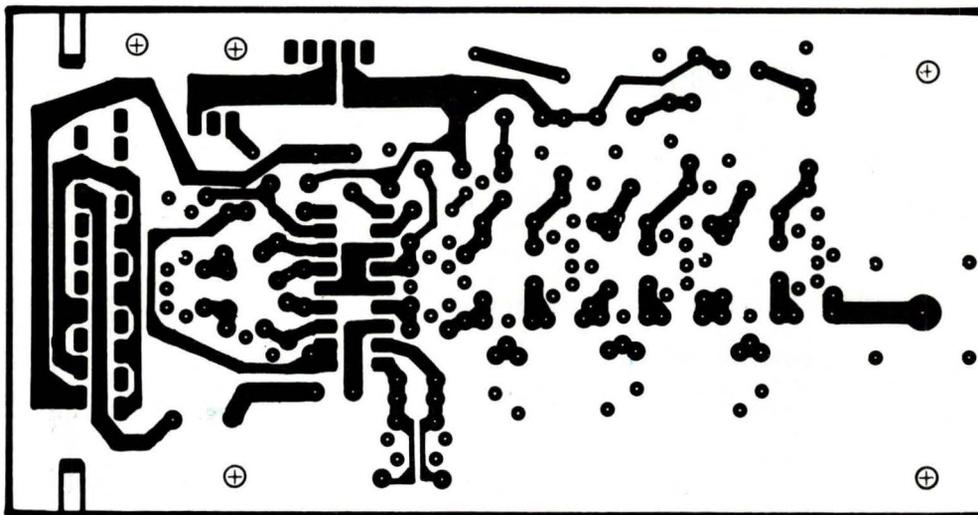
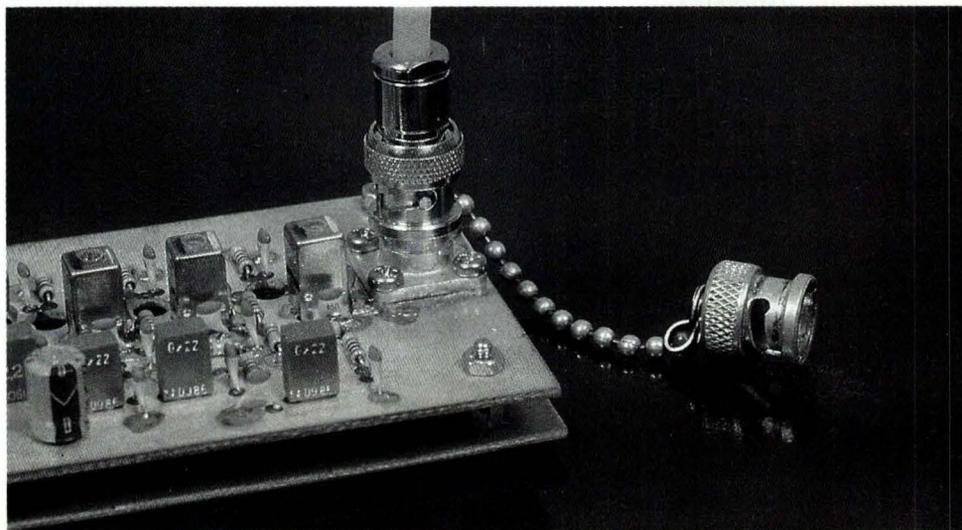


Figure 8 et 9 :



## Mise au point

Il faut tout d'abord ôter les noyaux de L<sub>2</sub> et L<sub>4</sub>, celui de L<sub>4</sub> doit prendre place dans le corps de L<sub>3</sub> au-dessus de l'autre, pour augmenter la valeur de celle-ci ; les noyaux de L<sub>7</sub> et L<sub>8</sub> sont rentrés à fond dans le corps. Après ce préliminaire, mettre en route puis rechercher aux alentours du canal 36 la fréquence de votre émetteur. Tout le travail consiste à obtenir la meilleure image possible par :

- le choix du bon canal
- les réglages de L<sub>3</sub> et L<sub>8</sub> puis L<sub>1</sub> pour la sous-porteuse.

Une fois obtenue la meilleure image, il faudra figurer par la taille de l'antenne conjointement aux réglages de L<sub>8</sub>. Ce travail est fastidieux mais intéressant. Faites toujours ATTENTION à ne pas brouiller le voisinage. La description d'une fiche péritel vous est présentée à la **figure 10** pour faciliter les éventuels câblages. Cet émetteur doté de transistors courants peut être amélioré par l'adoption de transistors AVANTEK plus performants mais bien plus coûteux. Par exemple pour T<sub>1</sub> et T<sub>2</sub> nous prendrions l'ATT 42085 et pour T<sub>3</sub> un AT 64020 beaucoup plus adapté pour ce type d'application en amplifica-

Broches	Fonctions
1	sortie audio 0,5 V eff. sous $\approx 600 \Omega$
2	entrée audio 0,5 V eff. sous $10 \text{ k}\Omega$
3	sortie audio 0,5 V eff. sous $600 \Omega$
4	masse audio
5	masse composante bleue
6	entrée audio 0,5 V eff. sous $10 \text{ k}\Omega$
7	entrée composante bleue 0,7 V crête sous $75 \Omega$
8	télécommande TV - 1 V/moniteur - 10 V
9	masse composante verte
10	NC
11	entrée composante verte 0,7 V crête sous $75 \Omega$
12	NC
13	masse composante rouge
14	NC
15	entrée composante rouge 0,7 V crête sous $75 \Omega$
16	commutation rapide TV - 0,4 V/péritel - 3 V
17	masse vidéo composite
18	masse commutation rapide
19	sortie vidéo composite 1 V crête sous $75 \Omega$
20	entrée vidéo composite 1 V crête sous $75 \Omega$
21	blindage de la broche

tion classe A. La puissance de sortie serait sûrement augmentée au détriment de la consommation déjà élevée à l'origine.

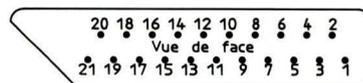


Figure 10 : Représentation d'une fiche péritel de châssis équipant les magnétoscopes et notre émetteur vidéo. La fiche est représentée de face telle qu'on la voit sur la face arrière des appareils.

## CONCLUSION

L'utilisation d'un tel émetteur dont la portée reste restreinte permet d'effectuer des liaisons vidéo "sans fils" entre le téléviseur familial et ses accessoires tels que camescope, magnétoscope, jeux vidéo, ordinateur, etc. ; la distribution d'un programme externe sur plusieurs téléviseurs est également possible. Il y a sûrement beaucoup d'autres applications que vous trouverez au fil des mois.

Ph. B.

## Nomenclature

### Résistances

R<sub>1</sub> : 6,8 k $\Omega$   
 R<sub>2</sub> : 100  $\Omega$   
 R<sub>3</sub> : 47 k $\Omega$   
 R<sub>4</sub> : 820  $\Omega$   
 R<sub>5</sub> : 6,8 k $\Omega$   
 R<sub>6</sub> : 10  $\Omega$   
 R<sub>7</sub> : 10  $\Omega$   
 R<sub>8</sub> : 100  $\Omega$   
 R<sub>9</sub> : 820  $\Omega$   
 R<sub>10</sub> : 6,8 k $\Omega$   
 R<sub>11</sub> : 10  $\Omega$   
 R<sub>12</sub> : 10  $\Omega$   
 R<sub>13</sub> : 100  $\Omega$   
 R<sub>14</sub> : 330  $\Omega$   
 R<sub>15</sub> : 2,2 k $\Omega$   
 R<sub>16</sub> : 10  $\Omega$   
 R<sub>17</sub> : 10  $\Omega$   
 R<sub>18</sub> : 75  $\Omega$   
 R<sub>19</sub> : 1 k $\Omega$   
 R<sub>20</sub> : 330  $\Omega$

### Condensateurs céramique

C<sub>1</sub> : 22 pF  
 C<sub>2</sub> : 5,6 pF  
 C<sub>4</sub> : 10 nF  
 C<sub>5</sub> : 10 nF  
 C<sub>6</sub> : 12 pF

C<sub>7</sub> : 1,5 pF  
 C<sub>8</sub> : 1,2 pF  
 C<sub>9</sub> : 12 pF  
 C<sub>10</sub> : 10 nF  
 C<sub>11</sub> : 10 nF  
 C<sub>12</sub> : 12 pF  
 C<sub>13</sub> : 1,2 pF  
 C<sub>17</sub> : 10 nF  
 C<sub>18</sub> : 10 nF  
 C<sub>19</sub> : 10 nF  
 C<sub>20</sub> : 10 nF  
 C<sub>21</sub> : 3,3 pF  
 C<sub>22</sub> : 4,7 pF  
 C<sub>23</sub> : 4,7 pF  
 C<sub>24</sub> : 3,3 pF  
 C<sub>25</sub> : 10 pF  
 C<sub>26</sub> : 10 pF  
 C<sub>27</sub> : 10 nF  
 C<sub>28</sub> : 10 nF  
 C<sub>29</sub> : 10 nF  
 C<sub>30</sub> : 10 nF  
 C<sub>31</sub> : 10 nF  
 C<sub>32</sub> : 10 nF  
 C<sub>33</sub> : 1 pF  
 C<sub>34</sub> : 12 pF  
 C<sub>35</sub> : 10 nF  
 C<sub>36</sub> : 10 nF  
 C<sub>37</sub> : 10 nF  
 C<sub>38</sub> : 10 nF  
 C<sub>39</sub> : 10 nF

### Condensateurs chimiques 16 V, verticaux

C<sub>3</sub> : 470 nF  
 C<sub>4</sub> : 220  $\mu$ F  
 C<sub>15</sub> : 47  $\mu$ F  
 C<sub>16</sub> : 47  $\mu$ F

### Inductances Néosid en pots 7 x 7

L<sub>1</sub> : 15  $\mu$ H réf. 531315 pot 7F1  
 L<sub>2</sub> : 330 nH réf. 5049 pot 71S  
 L<sub>3</sub> : 16 nH réf. 5243 pot 7V1S  
 L<sub>4</sub> : 16 nH réf. 5243 pot 7V1S  
 L<sub>5</sub> : 16 nH réf. 5243 pot 7V1S  
 L<sub>8</sub> : 16 nH réf. 5243 pot 7V1S

### Inductances Néosid sous capot plastique

L<sub>6</sub> : 2,2  $\mu$ H réf. 6122 16 SD75  
 L<sub>7</sub> : 2,2  $\mu$ H réf. 6122 16 SD75  
 L<sub>9</sub> : 220 nH réf. 612204 16 SD75  
 L<sub>10</sub> : 220 nH réf. 612204 16 SD75  
 L<sub>11</sub> : 220 nH réf. 612204 16 SD75

### Semiconducteurs

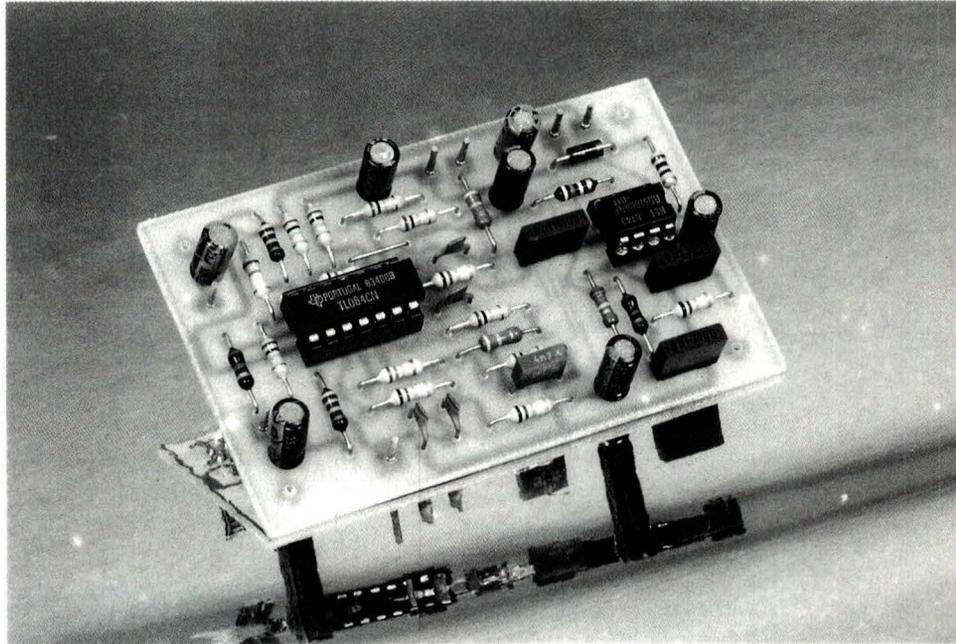
IC<sub>1</sub> : TDA 5660P Siéms  
 T<sub>1</sub> : BRF 91 ; AT 42085 Avantek  
 T<sub>2</sub> : BRF 91 ; AT 42085 Avantek  
 T<sub>3</sub> : BRF 96 ; AT 64020 Avantek

### Divers

1 fiche BNC  
 1 fiche péritel pour circuit imprimé  
 1 connecteur pour alimentation  
 1 interrupteur marche/arrêt

# Micro-module de réverbération électronique

*La simulation électronique de phénomènes acoustiques naturels prend une part importante dans les systèmes de sonorisation, qu'il s'agisse d'un équipement de reproduction ou un studio d'enregistrement. La réverbération, notamment, qui apporte au son un effet de trainage enrichi d'harmoniques, remporte l'adhésion de la plupart des musiciens et sonorisateurs.*



A l'origine, le phénomène naturel est issu des réflexions successives et désordonnées sur les obstacles environnants. En fait, deux phénomènes distincts qui dépendent considérablement de la nature de l'environnement prennent naissance en parallèle (figure 1) :

ment des caractéristiques des matériaux (masse, volume, rigidité, état de surface...) : certaines fréquences du spectre audio d'origine seront privilégiées (résonance), d'autres amorties (absorption). Il est tout à fait envisageable de simuler la réverbération naturelle

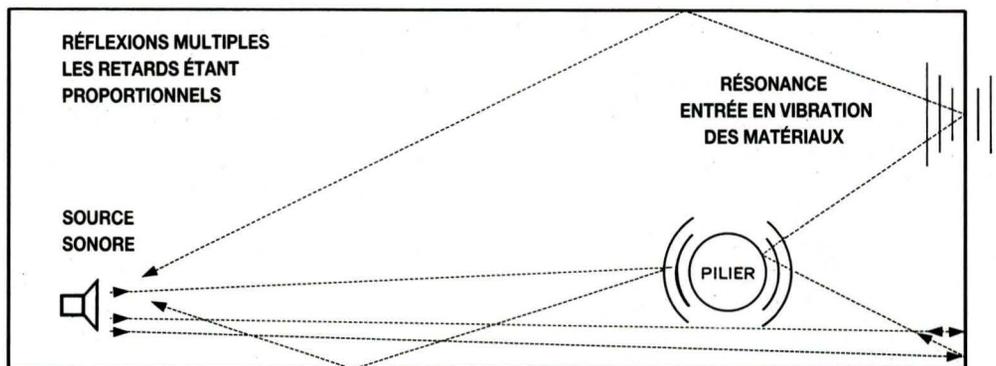


Figure 1

1) retards multiples du signal audio (effet de trainage), qui sont tributaires des propriétés de réflexion des obstacles, et de la distance qui les sépare de l'auditeur.  
2) colorations du son initial par l'entrée en résonance des parois soumises aux ondes sonores. L'amplitude et la fréquence des résonances dépend essentielle-

ment des caractéristiques des matériaux (masse, volume, rigidité, état de surface...) : certaines fréquences du spectre audio d'origine seront privilégiées (résonance), d'autres amorties (absorption). Il est tout à fait envisageable de simuler la réverbération naturelle

en associant des lignes à retard électromécaniques (ressorts) ou purement électroniques (CCD, mémoires RAM) avec des filtres de formant. Pour la réalisation des lignes à retard purement électroniques, deux techniques sont couramment utilisées : l'une analogique, l'autre numérique.

### Lignes à retard analogiques

Dans le premier cas on utilise un registre C.C.D. (charges coupled device), séquencé par une horloge, dont le principe de fonctionnement est illustré en **figure 2**. A chaque impulsion de l'horloge  $H_1$ , on prélève à l'entrée du dispositif un échantillon de signal et on décale les échantillons précédents d'un demi-pas vers la droite, leur mémorisation temporaire étant assurée par un condensateur.  $H_2$ , qui est complémentaire et synchrone avec  $H_1$ , assure le décalage des échantillons d'un demi-pas supplémentaire et transfère en sortie les échantillons ainsi retardés. C'est donc en alternant  $H_1$  et  $H_2$  qu'on obtient la progression des échantillons d'un bout à l'autre de la ligne. La durée totale du retard obtenu dépend de la fréquence de l'horloge et du nombre de cellules du registre à transfert de charges.

Le processus d'échantillonnage impose cependant certaines restrictions d'utilisations :

- \* La bande passante du signal devra toujours être limitée à moins de la moitié de la fréquence d'échantillonnage (afin d'éviter des détériorations du message audio).

- \* Le signal d'horloge devra ensuite être fortement atténué afin de le conserver inaudible.

On arrive à nos fins en plaçant un filtre passe-bas à l'entrée et la sortie de la ligne à retard analogique (**figure 3**). Ce procédé, assez simple à mettre en œuvre, apporte cependant un bruit de fond proportionnel au nombre de cellules placées en série, et n'est donc applicable qu'aux retards relativement courts.

### Lignes à retard numériques

C'est une technique plus délicate à mettre en œuvre, mais qui per-

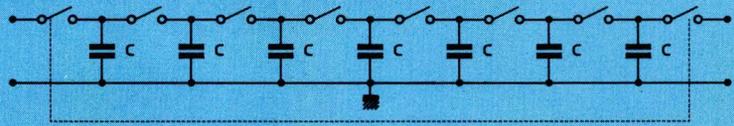


Figure 2

met d'élargir considérablement le champ d'application. Dans les milieux professionnels, elle a d'ailleurs remplacé la précédente depuis une dizaine d'années environ.

La ligne à retard est cette fois logique, réalisée autour de plans mémoires théoriquement extensibles à l'infini, ceci sans altération de la qualité du son. On a alors recours à un convertisseur analogique-numérique en début de chaîne, puis à son complément en sortie du registre à décalage (CNA). Les systèmes "bas de gamme" exploitent la modulation delta (conversion sérielle qui code la dérivée du signal), tandis que les produits professionnels mettent en œuvre des convertisseurs 12 à 16 bits dont la résolution est bien meilleure.

simplicité nous a conduit à porter notre choix sur une réverbération analogique, qui devrait s'intégrer dans la plupart des équipements existants. La relative disponibilité d'un registre CCD développé par RETICON, le RD 5108, nous a conforté dans ce choix. En outre, nous nous sommes efforcé de supprimer toute ajustable fastidieuse à régler : on veillera donc à respecter scrupuleusement les valeurs des composants indiquées, qui ont été minutieusement calculées ou ajustées expérimentalement.

### LE RD 5108, REGISTRE À TRANSFERT DE CHARGES DE 1 024 ÉTAGES

RETICON a développé ses registres en trois versions, dont la

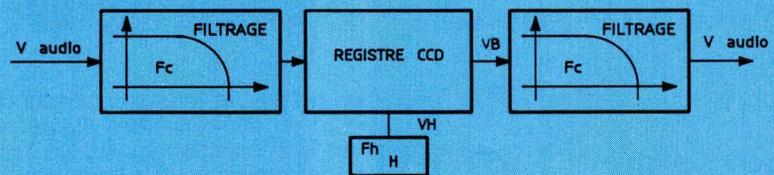


Figure 3

### Analogique ou numérique ?

L'incertitude ne résiste pas longtemps au tableau comparatif de la **figure 4**, les critères de choix étant déterminés par les avantages et inconvénients de chacune des techniques en fonction du domaine d'application souhaité. Un soucis de compacité et de

différence essentielle se situe au niveau du nombre de cellules internes (256, 512 et 1 024 étages). Leur interchangeabilité est assurée à 100 %, le composant étant implanté dans un boîtier DIL-8 broches standard. L'organisation interne d'un regis-

	ANALOGIQUE	NUMÉRIQUE
<b>AVANTAGES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* simple à mettre en œuvre</li> <li>* surface d'occupation réduite</li> <li>* interchangeabilité des circuits entre eux (RD 5106 à RD 5108)</li> <li>* faible consommation des modules</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* rapport signal/bruit indépendant de la taille de la ligne à retard</li> <li>* possibilité de retards supérieurs à la seconde</li> <li>* dynamique &gt;80 dB envisageable sans réducteur de bruit (systèmes &gt;12 bits,</li> <li>* distorsion &lt;0,1 % avec CAN 12 bits</li> </ul>
<b>INCONVÉNIENTS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* rapport signal/bruit non négligeable, proportionnel aux nombres de cellules</li> <li>* retard maximum &lt; 300 ms</li> <li>* dynamique maximale &lt; 70 dB sans réducteur dynamique de bruit.</li> <li>distorsion &gt; 0,1 % dans tous les cas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* complexité de la structure de contrôle</li> <li>* prix de revient proportionnel à la taille mémoire et à la résolution des convertisseurs.</li> <li>surface occupée importante.</li> <li>consommation non négligeable.</li> </ul>

Figure 4 : Tableau comparatif entre analogique et numérique

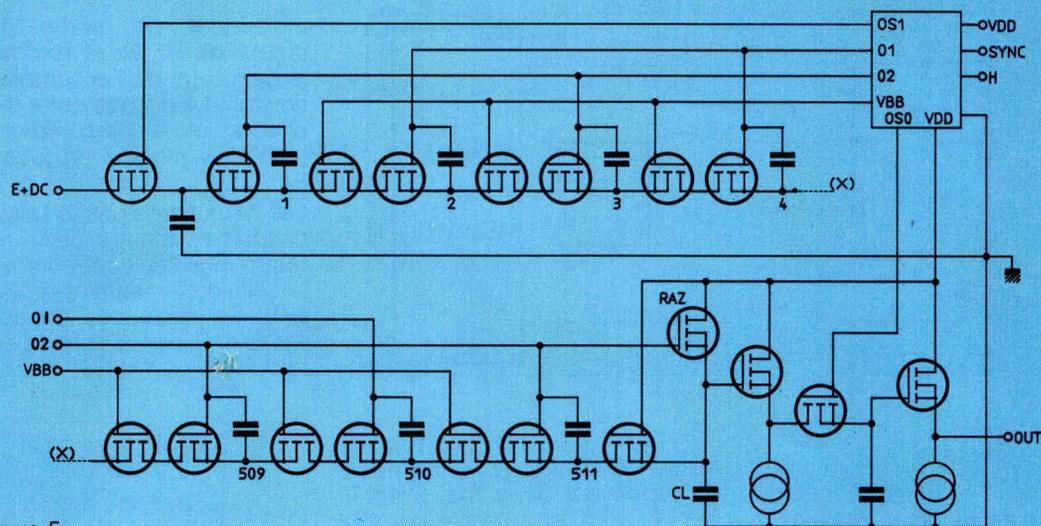


Figure 5

tre CCD est présentée sur le schéma de la **figure 5**. L'entrée externe [E + DC] reçoit le signal accompagné d'une tension de polarisation de + 6 V. Les deux horloges  $\Phi_1$  et  $\Phi_2$  sont issues de la logique de contrôle interne, à partir de l'horloge H dont la fréquence est double. Les échantillons sont recueillis sur la sortie [OUT]. La famille des RD 51 XX possède une entrée de synchronisation qui permet l'utilisation de plusieurs circuits en série (Cas utopique, étant donné l'investissement qu'ils représentent !). Si elle n'est pas utilisée, il faut la connecter à la masse. L'échantillonnage requiert deux cycles d'horloge par pas de transfert, l'un pour  $\Phi_1$  et l'autre pour  $\Phi_2$ . Le retard obtenu sera égal au nombre d'étages qui constituent le circuit, divisé par la fréquence d'échantillonnage  $F_e$ .

ainsi : retard total (en seconde)

$$R_t = \frac{1024}{F_e \text{ (Hz)}} = \frac{1024}{F_h/2 \text{ (Hz)}}$$

avec :

$F_h$  = fréquence de l'horloge externe et

$F_e$  = fréquence réelle d'échantillonnage

Les principales caractéristiques techniques du circuit sont résumées dans le tableau et les diagrammes de la **figure 6**. Avec une tension d'alimentation de 12 volts, on est en droit de s'attendre à une excursion linéaire du signal retardé d'environ 6 Vcc pour 4 Vcc à l'entrée (diagramme n° 1). A ce niveau d'entrée (soit l'équivalent de 1,5 Veff), le taux de distorsion devrait rester inférieur à 1 % (diagramme n° 2).

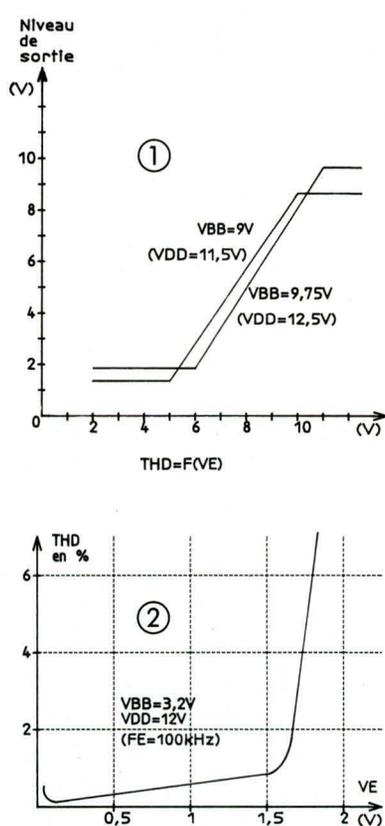


Figure 6 : Caractéristiques principales.

La dynamique minimale envisageable avec le RD 5108 est de 65 dB, sous réserve de respecter certaines conditions :

- \* Conserver un taux d'échantillonnage supérieur à 100 kHz.
- \* Utiliser des filtres passe-bas à pente très raide (>36 dB/octave).
- \* Limiter la bande passante au tiers de la fréquence d'échantillonnage.

### ARCHITECTURE DU MICRO-MODULE DE RÉVERBÉRATION

Le schéma fonctionnel du module est présenté en **figure 7**. Pour améliorer le rapport signal/bruit, le son est préalablement amplifié 25 fois puis limité à une bande passante de 3 kHz environ avant d'être dirigé sur la ligne à retard. Le signal retardé est ensuite débarrassé de sa fréquence d'échantillonnage fixe de 20 kHz par l'intermédiaire d'un filtre passe-bas identique au précédent placé en sortie du RD 5108.

PARAMÈTRES	MIN.	TYP.	MAX.	UNITÉS
TENSION D'ALIM. $V_{DD}$	+ 5	+ 12	+ 13	V =
FRÉQUENCE D'HORLOGE $F_H$	0,5	200	1 600	kHz
AMPLITUDE DE $F_H$	2	-	$V_{DD}$	V
BANDE PASSANTE DE $V_e$	-	0,4 $F_e$	-	-
TENSION DE DÉCALAGE $V_e$	-	7	-	V =
AMPLITUDE DE $V_e$	1	1,5	-	$V_{EFF}$
DYNAMIQUE	50	60	-	dB
CONSOMMATION TOTALE	-	-	6	mA

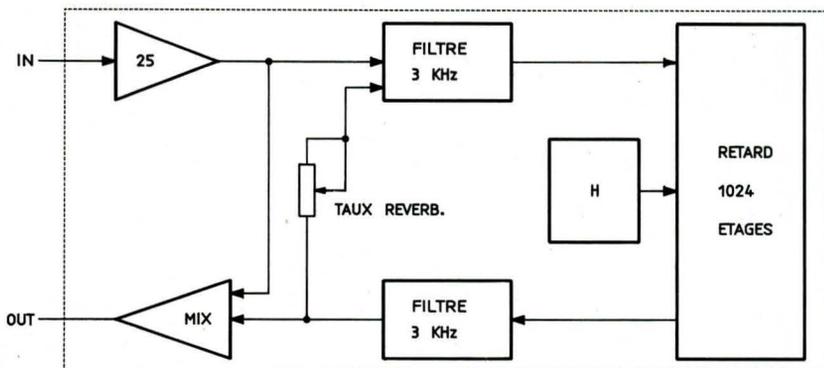


Figure 7

Afin d'obtenir le "trainage" caractéristique de la réverbération, il est ensuite réinjecté sur la ligne à retard par l'intermédiaire d'un potentiomètre de dosage. Ce dernier détermine le nombre de répétitions en contrôlant l'atténuation du signal retardé. Enfin, on recueille en sortie du montage le mélange équilibré des signaux directs et retardés.

### Le schéma structurel

Indiqué en figure 8, il est bâti autour d'un quadruple AOP et un CCD de 1 024 étages, c'est tout ! L'absence d'alimentation symétrique exigée par les amplificateurs (on s'est contenté d'une pile unique de 9 volts) est compensée par le décalage de potentiel de l'entrée non-inver-

seuse de IC<sub>2A</sub> et IC<sub>2D</sub>. Le point de repos est donc fixé à 4,5 V par R<sub>1</sub> - R<sub>2</sub>, et stabilisé par C<sub>2</sub>. La liaison Pile-Module sera assurée par un raccord à pression qui évite d'ailleurs toute inversion de polarité. Toutefois, le risque a été totalement écarté par l'insertion de la diode de protection D<sub>1</sub> en parallèle sur la source. L'amplification d'entrée est déterminée par R<sub>3</sub> et R<sub>4</sub>, selon la relation suivante :

$$A_v = - \frac{R_4}{R_3}$$

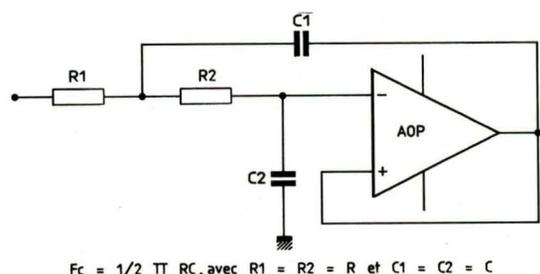
On pourra aisément la modifier en jouant sur R<sub>4</sub>, R<sub>3</sub> déterminant l'impédance d'entrée du montage (Z<sub>e</sub> = 33 kΩ). L'étage

mélangeur de sortie, réalisé autour de R<sub>7</sub>, R<sub>8</sub> et R<sub>23</sub>, ramène le gain total de l'ensemble à 2,5 environ. Le dosage entre signaux directs et signaux réverbérés peut être modifié en jouant sur R<sub>8</sub>.

Les deux filtres passe-bas situés de part et d'autre de la ligne à retard intégrée sont conformes à la cellule élémentaire de la figure 9. Sa fréquence de coupure est définie par la relation suivante :

$$F_c = \frac{1}{2\pi RC}$$

$$\text{pour } R_1 = R_2 = R \\ C_1 = C_2 = C$$



$$F_c = 1/2 \pi RC, \text{ avec } R_1 = R_2 = R \text{ et } C_1 = C_2 = C$$

Figure 9

Ce qui correspond à 3 kHz environ pour R = 68 kΩ et C = 820 pF. L'horloge est réalisée autour de N<sub>4</sub>, qui est monté en multivibra-

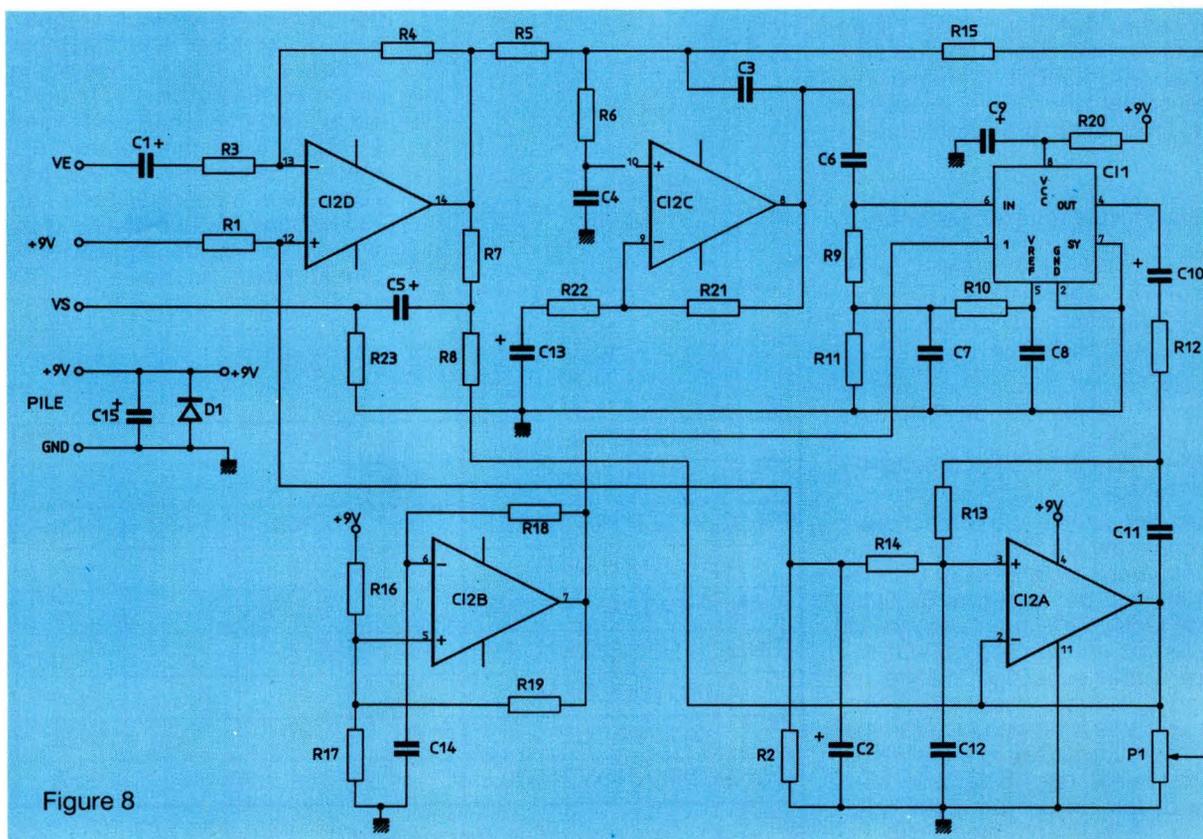


Figure 8

teur astable. Les seuils de basculement de IC<sub>2C</sub> sont définis par R<sub>16</sub>, R<sub>17</sub> et R<sub>19</sub> : 3,7 V lors de la décharge de C<sub>14</sub> et 4,6 V pendant la charge. Les chronogrammes de fonctionnement de l'horloge sont indiqués sur le schéma de la **figure 10**. Il est possible de modifier la durée du retard à volonté en jouant sur R<sub>18</sub> et C<sub>14</sub>, la fréquence théorique de l'horloge étant déterminée par la relation suivante :

$$F_h = \frac{2,5}{RC}$$

avec R = R<sub>18</sub>  
C = C<sub>14</sub>

Les composants implantés sur le module de réverbération devraient porter F<sub>h</sub> à 50 kHz environ. Dans la réalité, F<sub>h</sub> est sensiblement plus basse en raison du temps de réponse non négligeable de l'amplificateur. Le retard apporté par un RD 5108 sera donc supérieur à 40 ms, F<sub>e</sub> étant inférieure à 25 kHz (entre 20 kHz et 25 kHz).

### RÉALISATION PRATIQUE

Le montage, dont l'implantation et le tracé des pistes sont indiqués en **figure 11 a** et **11 b**, tient sur un circuit imprimé simple face de 50 × 80 mm. Une sage précaution consistera à implanter le registre sur un support. On veillera à ne pas inverser la polarité de D<sub>1</sub>, ce qui aurait pour effet de décharger presque instantanément la pile en la court-circuitant. Faut-il rappeler par ailleurs de bien orienter les condensateurs chimiques ?

Signalons enfin simplement que P<sub>1</sub> peut être supprimé à condition de relier ensemble les sorties P<sub>1a</sub> et P<sub>1b</sub> : le taux de réverbération sera alors maximal. En cas d'emballage de la ligne à retard (rebouclage perpétuel par excès d'amplification des signaux retardés), il suffit d'augmenter R<sub>15</sub>. Le montage doit fonctionner dès la mise sous tension, puisqu'aucun réglage n'est à effectuer. Si vous souhaitez alimenter la réverbération sous une tension supérieure à 9 volts, il faudra certainement modifier la polarisation d'entrée du RD 5108 : veuillez consulter le diagramme n° 1 de la **figure 6** pour déterminer le point de repos adéquat.

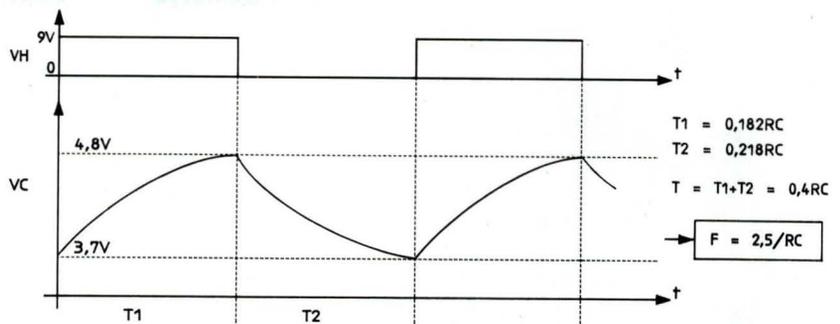


Figure 10

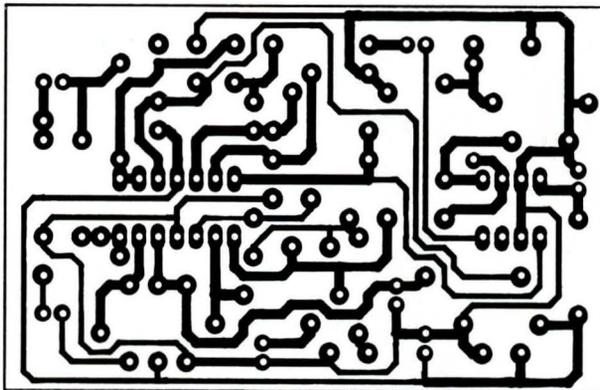


Figure 11 a

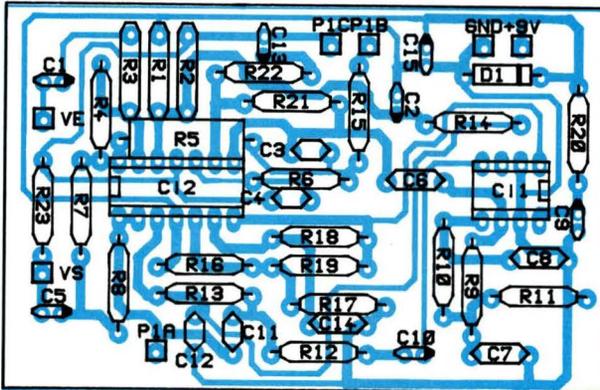


Figure 11 b

### Domaines d'application

Les dimensions réduites du micro-module permettront de le loger directement dans la guitare, la table de mixage ou le préampli-micro. Le cas échéant, il pourra être utilisé comme pédale d'appoint pour tout instrument. L'étage d'entrée est

prévu pour recevoir un microphone haute ou basse impédance, dont le niveau maximal avoisine 10 mVeff. (Guitare, micro-dynamique ou électret). Il faudra en tenir compte lors de la connexion d'une sortie ligne (>100 mV) à l'entrée du module.

J. LEFÈVRE

### Nomenclature

#### Résistances

- R<sub>1</sub> : 10 kΩ
- R<sub>2</sub> : 10 kΩ
- R<sub>3</sub> : 33 kΩ
- R<sub>4</sub> : 820 kΩ
- R<sub>5</sub> et R<sub>6</sub> : 68 kΩ
- R<sub>7</sub> : 10 kΩ
- R<sub>8</sub> : 33 kΩ
- R<sub>9</sub> : 1 MΩ
- R<sub>10</sub> : 18 kΩ
- R<sub>11</sub>, R<sub>12</sub> et R<sub>13</sub> : 68 kΩ
- R<sub>14</sub> : 470 kΩ
- R<sub>15</sub> : 47 kΩ
- R<sub>16</sub> : 12 kΩ
- R<sub>17</sub> et R<sub>18</sub> : 10 kΩ
- R<sub>19</sub> : 47 kΩ

- R<sub>20</sub> : 10 Ω
- R<sub>21</sub>, R<sub>22</sub> : 10 kΩ
- R<sub>23</sub> : 1 kΩ

#### Condensateurs

- C<sub>1</sub> : 2,2 μF
- C<sub>2</sub> : 10 μF
- C<sub>3</sub> et C<sub>4</sub> : 820 pF
- C<sub>5</sub> : 10 μF
- C<sub>6</sub>, C<sub>7</sub> et C<sub>8</sub> : 100 nF
- C<sub>9</sub> : 10 μF
- C<sub>10</sub> : 1 μF
- C<sub>11</sub> et C<sub>12</sub> : 820 pF
- C<sub>13</sub> : 10 μF
- C<sub>14</sub> : 4,7 nF
- C<sub>15</sub> : 47 μF

#### Semiconducteurs

- IC<sub>1</sub> : RD 5108
- IC<sub>2</sub> : TL 074/TL 084
- D<sub>1</sub> : 1 N 4001 à 1 N 4007

#### Divers

- P<sub>1</sub> : 47 kΩ/linéaire (Prévoir deux embases jack ou cinch dans le cas d'une mise en coffret)
- Note : Tous les condensateurs chimiques sont des modèles à sorties radiales.



"Pour mes petits colis,  
je voulais un système  
de transport simple,  
sûr et rapide,  
je l'ai trouvé..."

Non seulement je voulais que tous mes petits colis de moins de 1 kilo partent dès qu'ils sont prêts, qu'ils arrivent dans un délai connu d'avance n'importe où en France, qu'ils soient remis en main propre, même le samedi matin mais encore tout cela devait être simple et totalement sûr.

J'étais exigeante, et pourtant, j'ai trouvé.

*INTERPAC*, grâce à son système de suivi personnalisé, répond à toutes mes exigences. Les paquets, 1 kilo maximum, seront livrés au moment prévu, demi-journée par demi-journée, où qu'ils aillent.

Cartons, enveloppes, tubes, envois de valeur ou contre remboursement, *INTERPAC* se charge de tous les paquets avec les mêmes performances.

2 fois par jour *INTERPAC*, un produit de  **Express** relie les 36 073 communes de la France continentale.

Appelez votre conseiller *INTERPAC* et...soyez exigeant.  
Ils sont décidés à satisfaire tous vos besoins.

**INTER  
PAC** 

*INTERPAC*, le système efficace pour tous vos envois de 1 kilo maximum.

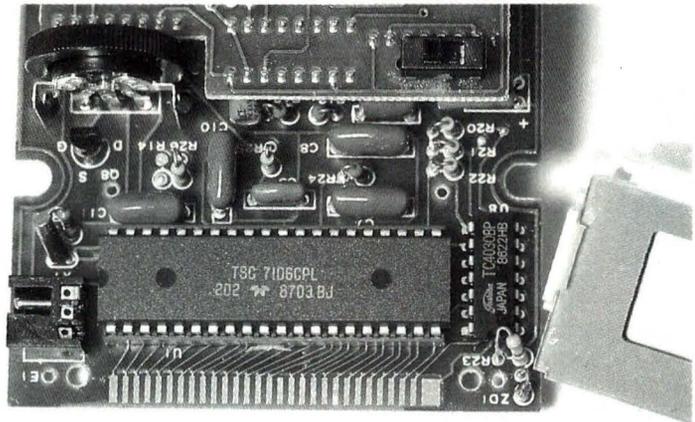
01 - 74 21 07 70	16 - 45 61 40 41	30 - 66 28 01 36	RIORGES	53 - 43 53 04 41	61 - ALENCON	72 - 43 84 97 00	81 - 63 54 64 86
02 - 23 23 37 77	17 - 46 93 66 55	31 - 61 57 58 59	77 71 31 31	54 - 83 96 59 65	33 31 08 08	73 - 79 62 04 44	82 - 63 63 42 42
03 - 70 44 27 68	18 - 55 86 90 25	32 - 62 63 17 70	43 - 71 02 31 31	55 - 29 86 54 44	FLERS	74 - 50 45 16 10	83 - 91 21 85 08
04 - 92 68 07 08	21 - 80 52 20 44	33 - 56 28 04 26	44 - 40 48 77 00	56 - 97 37 60 22	33 65 33 54	75 - 42 05 83 69	84 - 90 88 17 32
05 - 92 51 24 27	22 - 96 61 80 11	34 - 67 58 66 00	45 - 38 88 44 62	57 - 87 32 53 33	62 - 21 55 78 78	76 - ROUEN	85 - 51 62 51 01
06 - 93 31 87 00	23 - 55 52 47 82	35 - 99 30 33 50	46 - 65 22 15 56	58 - 86 57 05 45	63 - 73 92 97 07	35 72 93 46	86 - 49 52 90 00
07 - 75 41 26 07	24 - 53 04 71 80	36 - 54 34 01 37	47 - 53 96 25 92	59 - LILLE	64 - 59 32 60 70	LE HAVRE	87 - 55 30 43 40
08 - 24 52 90 40	25 - 81 80 84 66	37 - 47 44 59 61	48 - 66 32 23 66	20 04 25 25	65 - 62 36 67 67	35 42 62 18	88 - 29 64 05 05
09 - 61 57 58 59	26 - 75 41 26 07	38 - 76 33 34 08	49 - 41 66 38 04	VALENCIENNES	66 - 68 54 45 56	77 - LAGNY	89 - 86 46 95 47
10 - 25 74 89 04	27 - 32 39 21 75	39 - 84 52 33 67	50 - 33 05 07 03	27 32 14 74	67 - 88 27 73 27	60 17 60 34	90 - 84 21 25 00
11 - 68 25 90 44	28 - 37 35 74 00	40 - 58 90 14 81	51 - 26 64 02 62	60 - BEAUVAIS	68 - 89 42 40 48	VAUX-LE-PENIL	91 - 60 15 49 49
12 - 65 42 16 47	29 - BREST	41 - 54 42 92 00	52 - CHAUMONT	44 45 62 22	69 - 78 80 54 81	64 39 48 78	92 - 42 05 83 69
13 - 91 02 64 64	98 34 39 93	42 - St.ETIENNE	25 32 62 11	COMPIEGNE	70 - 84 76 22 66	78 - 30 51 89 27	93 - 42 05 83 69
14 - 31 52 12 52	QUIMPER	77 25 15 44	St-DIZIER	44 86 12 22	71 - 85 43 61 53	79 - 49 24 97 28	94 - 49 83 94 94
15 - 71 63 55 83	98 94 64 87		25 56 19 96			80 - 22 43 20 19	95 - 34 64 78 11

# ICL 7106 - ICL 7107 convertisseur analogique numérique

Voici un circuit à très haute intégration dont les performances sont tout à fait remarquables bien qu'assez succinct. Il décompose une valeur analogique sur une échelle de 2 000 points et restitue l'information de mesure sur trois chiffres et demi en cristaux liquides pour l'ICL 7106 et en segments luminescents pour l'ICL 7107.

Son utilisation fait appel à un nombre très réduit de composants périphériques et peut s'adapter à une grande variété d'applications.

Conçu à l'origine par INTERSIL, il est disponible chez d'autres constructeurs en seconde source améliorée, notamment MAXIM.



## LES CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Les ICL 7106 et 07 ont depuis leur création fait l'objet de certaines améliorations notamment concernant la consommation qui ont donné lieu aux versions 7126,27 et 7136,37. De façon générale, ces circuits sont identiques hormis quelques points de détails qui ne remettent pas en cause la description suivante.

La partie conversion analogique-digitale fonctionne selon le principe de la double rampe (dual slope), qui, rappelons-le, consiste à mesurer le temps mis après l'intégration du signal d'entrée durant une période fixe, pour revenir à la position initiale en intégrant une tension de référence de signe opposé. Afin d'éviter les erreurs dues à la dérive de la capacité d'intégration et aux fluctuations du « zéro », ces convertisseurs acquièrent le signal en quatre phases consécutives, en employant une capacité supplémentaire dite « d'auto-zéro » comme nous le verrons plus loin. Pour les explications suivantes nous nous référerons uniquement au 7106.

La partie analogique du circuit se caractérise par une très grande impédance d'entrée. L'alimentation des segments est directe, sans interposition de dispositif amplificateur. L'afficheur électroluminescent est du type à anodes communes. Grâce à sa haute intégration, le circuit gère toutes les fonctions suivantes :

- alimentation sous potentiel contrôlé des segments
- décodage 7 segments
- génération d'un potentiel de référence
- base de temps pour déclenchement des opérations cycliques relatives à la mesure

Il possède une grande souplesse d'adaptation allée à une très bonne précision de la mesure. Un efficace dispositif de filtrage interne lui assure un bon fonctionnement en environnement industriel. Il est équipé d'une entrée différentielle pouvant recevoir des polarités inverses, des fractions de potentiel ce qui lui permet d'exploiter directement des informations en provenance de transducteurs les plus divers.

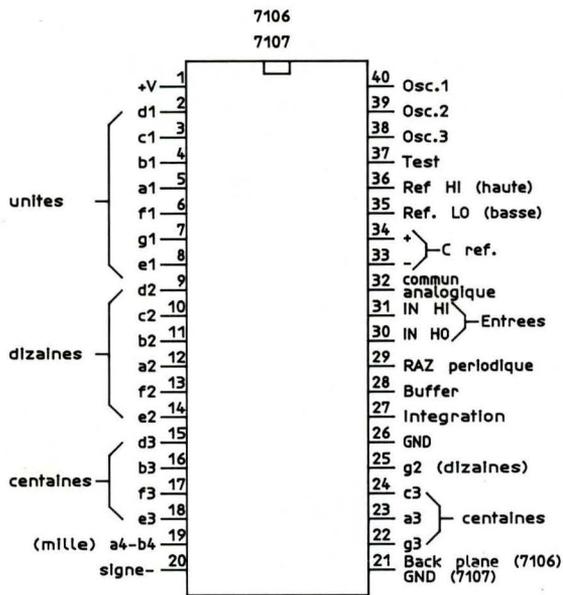


Figure 1 - Brochage.

Il comporte en outre un système intégrateur du zéro qui éliminera les effets liés à l'hystérésis. Il trouve son application dans les mesures les plus diverses : pression, potentiel, résistance, température, conductance, débit, vitesse...

La figure 1 donne le brochage du boîtier dual in line 40 broches. Les figures 2 et 3 font état des montages-types pour les deux circuits intégrés ICL 7106 et 7107.

**LA SECTION ANALOGIQUE :**

Elle fait l'objet du schéma de principe de la figure 4 ; elle est

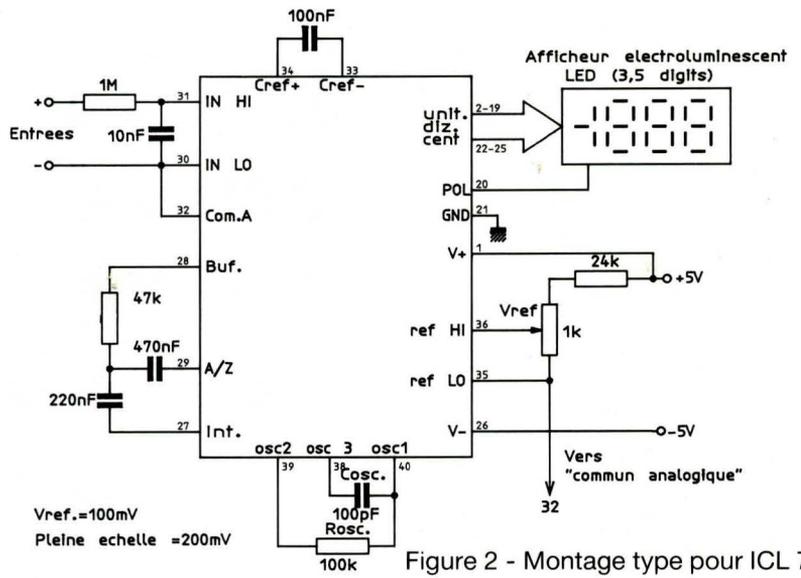


Figure 2 - Montage type pour ICL 7106.

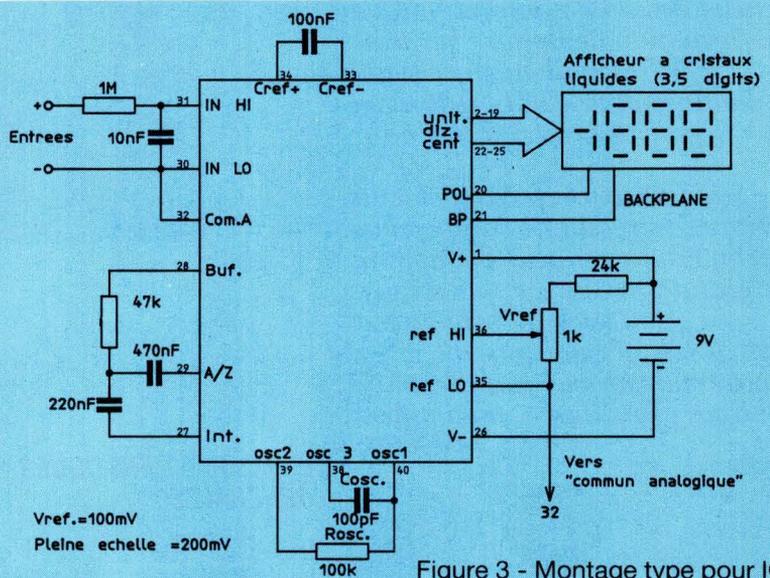


Figure 3 - Montage type pour ICL 7107.

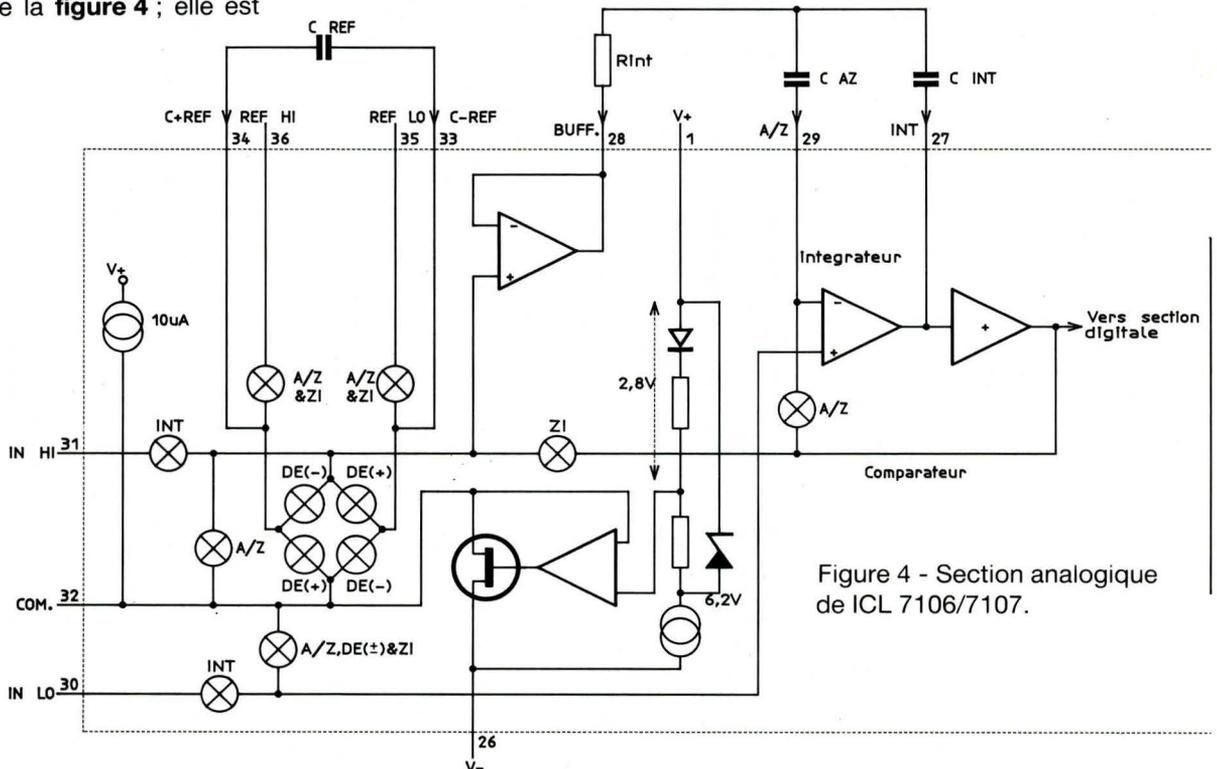


Figure 4 - Section analogique de ICL 7106/7107.

d'ailleurs commune aux deux types de circuits intégrés décrits. Chaque cycle de mesure se divise en quatre phases consécutives :

- remise à zéro automatique
- intégration du signal
- intégration de la référence
- intégration du zéro

#### Remise à zéro automatique :

Trois événements ont lieu durant cette phase. Les entrées IN-HI et IN-LO sont déconnectées des broches et couplées avec l'entrée "COMMUN ANALOGIQUE". Ensuite, la capacité de référence est chargée au potentiel de référence. A la fin de ces opérations l'ensemble est contre-réactionné pour charger la capacité d'auto-zéro afin de compenser les tensions d'"offset" dans le comparateur, l'amplificateur et l'intégrateur.

#### Intégration du signal :

Les entrées internes correspondant aux broches IN-HI et IN-LO sont de nouveau en relation avec les broches : le shuntage précédemment évoqué cesse et la boucle d'auto-zéro est ouverte. Alors le convertisseur intègre la différence de potentiel entre IN-HI et IN-LO, pendant une durée fixe.

#### Intégration de la référence

L'entrée IN-HI est maintenant reliée intérieurement sur la capacité de référence précédemment chargée, alors que l'entrée IN-LO se trouve couplée à la broche "COMMUN ANALOGIQUE". La lecture digitale du contenu du compteur est alors :

$$1\ 000 \times \frac{V_{IN}}{V_{REF}}$$

#### Intégration du zéro :

La capacité de référence est chargée au potentiel de référence. Un dispositif interne assure la remise à zéro du système intégrateur. Cette phase se caractérise par une durée se situant entre 11 et 140 impulsions élémentaires issues de l'oscillateur et peut atteindre 740 impulsions en dépassement.

#### Référence différentielle :

Le potentiel de référence peut être fixé intérieurement, indépen-

damment du potentiel d'alimentation du circuit intégré. Suivant le sens de variation du potentiel sur les entrées, pour des raisons liées à la charge de la capacité de référence, on peut constater de légères différences de mesure. Ces différences sont minimes. Ajoutons que la référence différentielle usuelle est de l'ordre de 100 mV.

#### Entrées différentielles :

Pour la valeur de la référence différentielle évoquée précédemment, le potentiel d'entrée peut varier de 0 à 200 mV ; l'indication digitale atteint alors 1999, qui correspond à la capacité maximale d'affichage. A noter que le circuit intégré fonctionne également dans le cas d'inversion des polarités des entrées ; l'affichage est d'ailleurs prévu en conséquence par l'apparition du signe "moins", le cas échéant.

#### Commun analogique :

Le but premier de cette broche est de fixer la tension de mode commun lors d'opérations sur batterie. C'est utile aussi bien pour l'ICL 7106 que pour tout autre système où les signaux d'entrée sont flottants par rapport à la source d'alimentation. Une tension qui vaut approxima-

tivement  $V^+ - 2,8\text{ V}$  est fixée à cette broche. L'impédance de sortie avoisine  $15\ \Omega$  et la dérive thermique typique vaut  $80\text{ ppm}/^\circ\text{C}$ . En règle générale, lors de la mise en œuvre du circuit ICL 7106 destiné à l'alimentation de segments LED, il se produit une légère dégradation du niveau du potentiel de cette entrée, du fait de la consommation des segments. On constate d'ailleurs, une augmentation de température du boîtier. Cette dégradation est plus importante lorsque l'on affiche des valeurs plus grandes mettant en jeu davantage de segments. Des corrections internes ont été prévues.

Un palliatif à ce problème consiste à recourir à une référence extérieure ainsi que l'indique la figure 5.

Notons que ce problème est pratiquement inexistant dans le cas de l'utilisation du circuit ICL 7107.

#### Entrée test :

Si on relie cette entrée au potentiel + V, tous les segments sont alimentés et on relève l'affichage de la valeur " - 1 888". A noter que dans ce cas, le potentiel délivré par les sorties vers les segments est continu, même pour le circuit ICL 7107, pour lequel l'alimentation normale se caractérise par des créneaux symétriques.

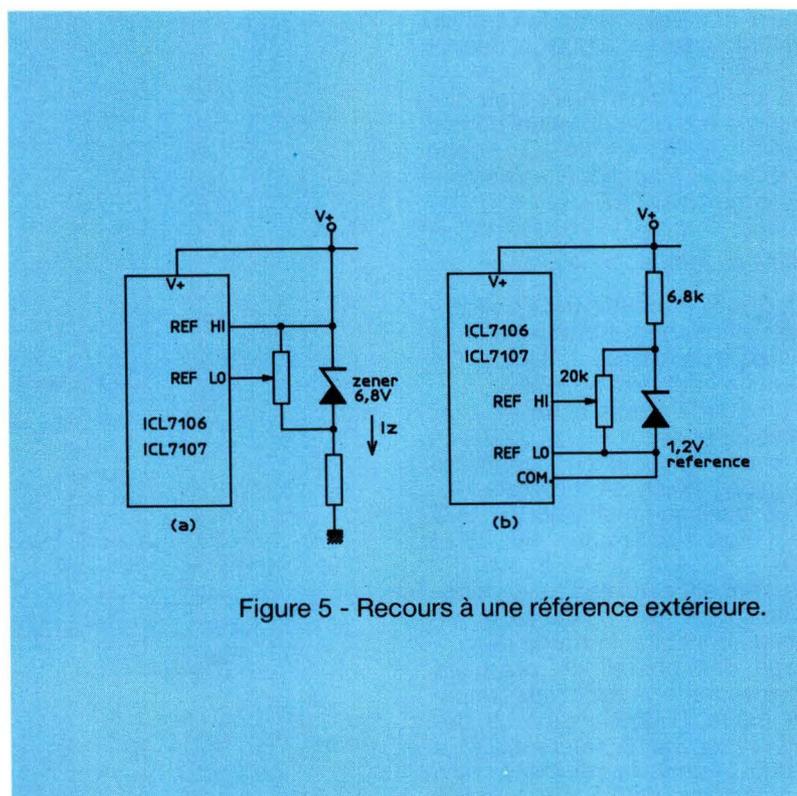


Figure 5 - Recours à une référence extérieure.

## LA SECTION NUMÉRIQUE

Le principe du schéma de la section digitale est représenté en **figure 6** pour le circuit ICL 7106 et en **figure 7** pour le circuit ICL 7107.

### ICL 7107

La Zéner interne de 6,2 volt constitue une référence digitale. La fréquence disponible sur la sortie "BACK PLANE" est le résultat d'une division par 800 de la base de temps de l'oscillateur.

Cette base de temps détermine également le nombre de lectures par seconde. Par exemple avec une base de temps de 48 kHz, le convertisseur réalise trois lectures à la seconde et la sortie "BACK PLANE" fournit des créniaux de 5 V à une fréquence de 60 Hz, pour un pilotage correct des cristaux liquides constituant les segments.

### ICL 7106

Il est soumis aux mêmes règles concernant le fonctionnement de la base de temps. Par contre, la sortie "BACK PLANE" est bien sûr inexistante et les étages de sortie destinés à l'alimentation des segments électroluminescents des afficheurs sont constitués de transistors MOS de type "N". Le débit nominal par segment est calibré à 8 mA. La sortie correspondant à la broche 19 qui alimente simultanément deux segments (a et b) du chiffre des "1 000", fournit 16 mA.

Le signe "moins" n'apparaît que dans le cas d'un potentiel négatif entre IN-HI et IN-LO ; cette remarque s'applique également au circuit ICL 7107.

### Base de temps :

La **figure 8** montre trois possibilités différentes pour assurer le pilotage de la base de temps. On peut en effet faire appel à :

- un quartz monté entre les broches 39 et 40.
- un oscillateur externe connecté entre le "moins" et la broche 40.
- un classique multivibrateur R,C raccordé aux broches 38, 39 et 40.

La fréquence qui résulte du fonctionnement de cette base de temps constitue la trame de guidage des opérations cycliques de mesure, à savoir : l'intégration du signal (1 000 unités), la dé-intégration de la référence (0 à 2 000 unités), la remise à zéro automatique (260 à 2 989 unités)

La fréquence qui résulte du fonctionnement de cette base de temps constitue la trame de guidage des opérations cycliques de mesure, à savoir : l'intégration du signal (1 000 unités), la dé-intégration de la référence (0 à 2 000 unités), la remise à zéro automatique (260 à 2 989 unités)

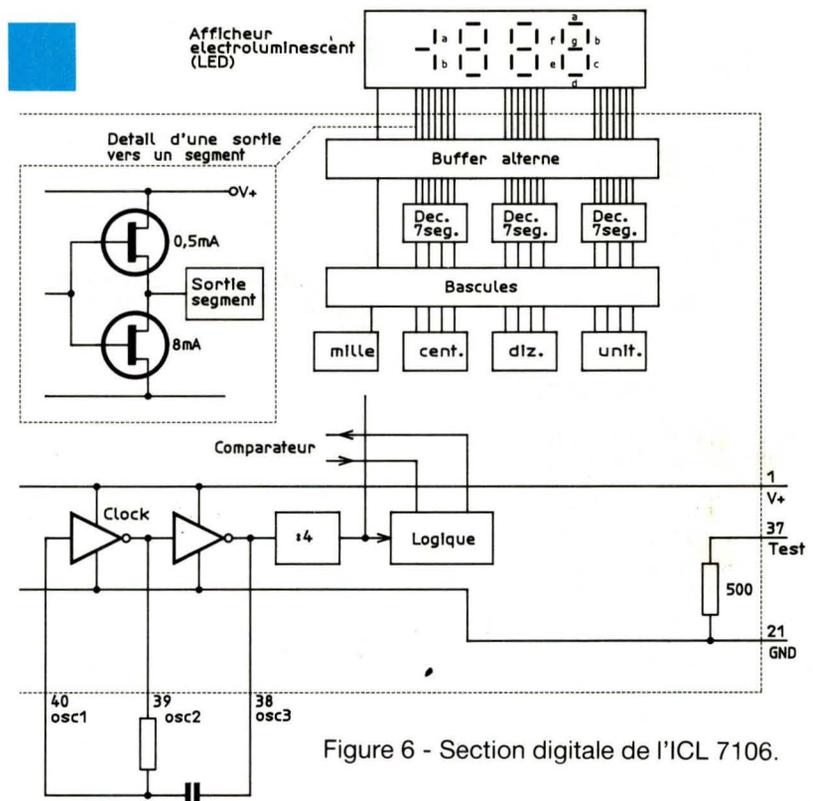


Figure 6 - Section digitale de l'ICL 7106.

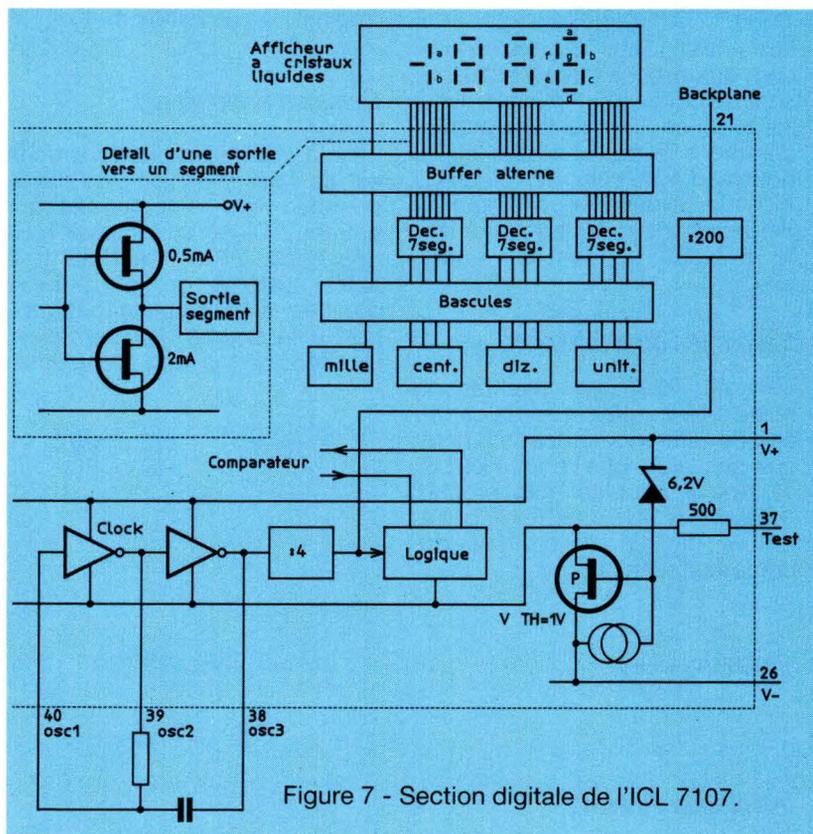


Figure 7 - Section digitale de l'ICL 7107.

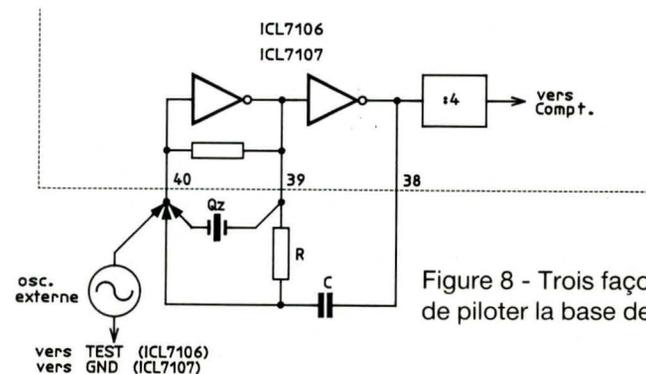


Figure 8 - Trois façons de piloter la base de temps.

et l'intégration du zéro (11 à 740 unités). Le cycle complet correspond à 4 000 unités, c'est-à-dire à 16 000 périodes de l'oscillateur, compte-tenu de la division de la fréquence par 4 réalisée en aval de ce dernier.

Les fréquences usuelles de la base de temps sont 30, 40, 48, 60, 80, 120 et 240 kHz pour obtenir un maximum de rejection vis-à-vis du 60 Hz. S'agissant du 50 Hz, une bonne rejection est obtenue en faisant appel à des fréquences de 200, 100, 66, 50 et 40 kHz. On retiendra que 40 kHz est un bon compromis pour les deux fréquences industrielles les plus courantes que l'on trouve dans les différents pays.

### LA SÉLECTION DE LA VALEUR DES COMPOSANTS PÉRIPHÉRIQUES

#### Capacité d'auto-zéro (broche 29)

Elle a une incidence sur le bruit interne engendré par le système. Pour une échelle de mesure de 2 V, on choisit  $C = 0,047 \mu\text{F}$ . Pour 200 mV, on retient  $0,47 \mu\text{F}$ .

#### Capacité de référence : (broches 33/34)

La limite à ne pas atteindre est définie par la saturation de l'intégrateur (à 0,3 V de chaque tension d'alimentation). Sur la plage de 2 V, avec le "COMMUN ANALOGIQUE" comme référence, la valeur de  $0,22 \mu\text{F}$  est tout à fait acceptable pour une base de temps de 48 kHz, aboutissant à 3 lectures par seconde. Cette valeur est à adapter en suivant une règle inversement proportionnelle à la fréquence des oscillations délivrées par la base de temps.

Afin de disposer d'un maximum de linéarité, cette capacité sera du type "polyester".

#### Résistance d'intégration : (broche 28)

L'intégrateur et le buffer ont tous deux une sortie en classe A avec un courant de repos de  $100 \mu\text{A}$ . De la sorte un courant de sortie de l'ordre de  $20 \mu\text{A}$  n'affectera pas la linéarité. Pour une échelle de mesure de 2 V, cette résistance vaut  $470 \text{ k}\Omega$ . Si l'échelle de mesure est de 200 mV, on la choisit égale à  $47 \text{ k}\Omega$ .

### Composants relatifs à la base de temps :

En règle générale et quelle que soit la fréquence, la valeur recommandée pour R est de  $100 \text{ k}\Omega$ . La capacité C peut alors être déterminé par calcul, par l'application de la relation  $f = 0,45/RC$ . Ainsi pour une fréquence de la base de temps de 48 kHz, il convient d'utiliser une capacité de  $100 \text{ pF}$ .

### Tension de référence :

Pour un potentiel de pleine échelle correspondant à 2 volt,  $V_{\text{REF}} = 1 \text{ volt}$ . Pour 200 mV, la valeur de  $V_{\text{REF}}$  est de 100 mV seulement.

En fait tout réglage intermédiaire est possible notamment pour l'adaptation à des potentiels délivrés par des transducteurs dont on veut convertir la valeur analogique en indication digitale.

### Alimentation en cas d'utilisation du circuit ICL 7107 :

Pour certaines applications nécessitant une tension symétrique  $\pm 5 \text{ volt}$  par exemple, il est possible de partir d'une tension simple de  $+5 \text{ V}$ , et grâce aux impulsions de la base de temps, d'obtenir le résultat souhaité comme le montre la figure 9.

A noter que toutes les applications ne nécessitent pas une alimentation symétrique. C'est le cas :

- du recours à une référence extérieure (voir figure 16)
- si le signal est inférieur à  $\pm 1,5 \text{ V}$
- si le signal peut être référencé au centre de la plage de mode commun du convertisseur.

### INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES SUR L'UTILISATION DU CONVERTISSEUR A/D :

La puissance dissipée par le boîtier ICL 7106 n'est pas négligeable. La figure 10 montre l'allure de la courbe exprimant l'intensité I débitée en fonction du potentiel V disponible sur la sortie vers un segment électroluminescent.

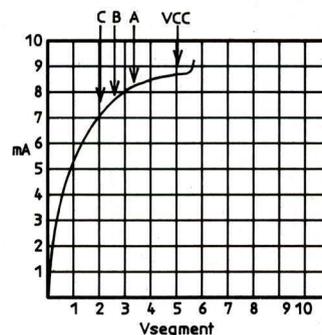


Figure 10 - ICL 7106 : courant et potentiel de sortie sur un segment.

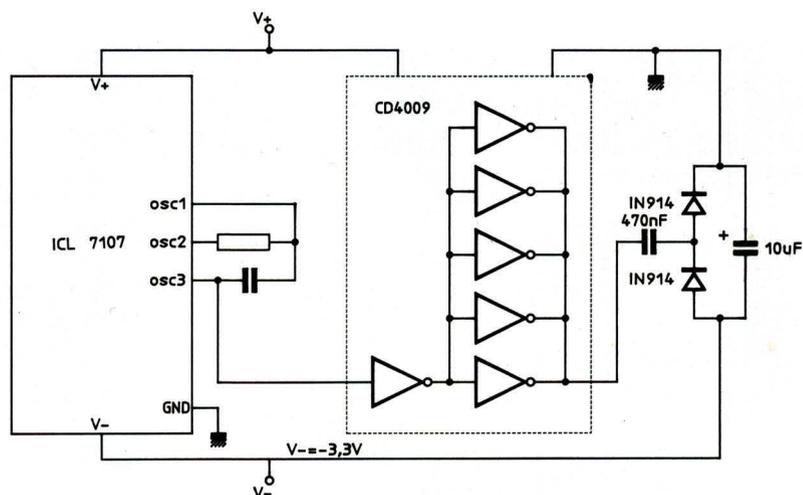


Figure 9 - Création d'une alimentation négative à partir de  $+5 \text{ V}$  :

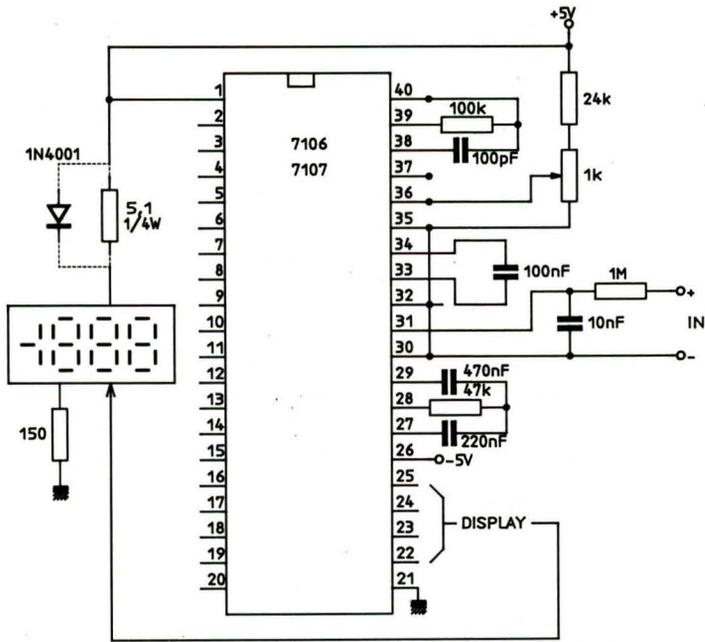


Figure 11 - Limitation de la puissance dissipée par diode et résistance.

Le point A de la courbe correspond au point nominal de fonctionnement (3,2 V et 8,1 mA). Dans ce cas, la puissance dissipée maximale (indication de la valeur - 1 888) est de :  
 $8,1 \text{ mA} \times 3,2 \text{ V} \times [(7 \times 3) + 2 + 1] = 622 \text{ mW}$ .

Rappelons que la conséquence de cette puissance est qu'elle nuit à la précision du convertisseur à cause des irrégularités qu'elle engendre au niveau de la consommation et de l'augmentation de la température du boîtier. En intercalant dans le circuit de retour des anodes communes des segments, une résistance de 5,1 Ω, avec, en parallèle, une diode, (voir **figure 11**) on obtient :

- Une réduction de 5 % seulement du débit (point B de la courbe), ce qui est imperceptible au niveau de la luminosité pour un observateur.

- Une baisse du potentiel V de sortie de l'ordre de 0,7 volt.

Dans ce cas l'intensité I vaut 7,7 mA et le nouveau potentiel V passe à 2,5 V. Il en résulte une diminution tout à fait appréciable de la puissance dissipée, de près de 26 %. En effet, la nouvelle puissance dissipée devient :  
 $7,7 \text{ mA} \times 2,5 \text{ V} \times 24 = 462 \text{ mW}$ .

Le point C de la courbe correspond au point de fonctionnement où tous les segments de l'afficheur sont allumés : c'est l'incidence de la résistance de 5,1 Ω. La différence entre les points B et C est tout à fait minime. Elle est en tout cas imperceptible par l'observateur de l'affichage.

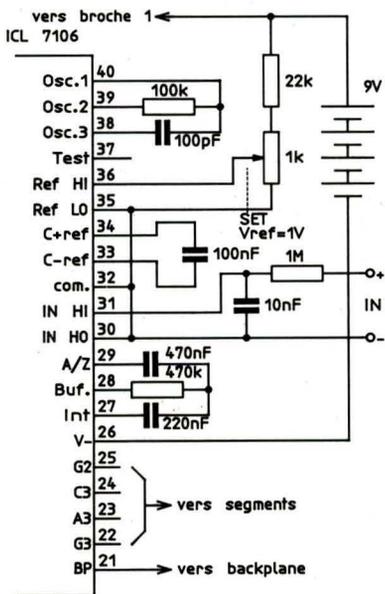


Figure 12 - ICL 7106 : utilisation d'une référence interne - Pleine échelle : 2 V - 3 lectures par seconde.

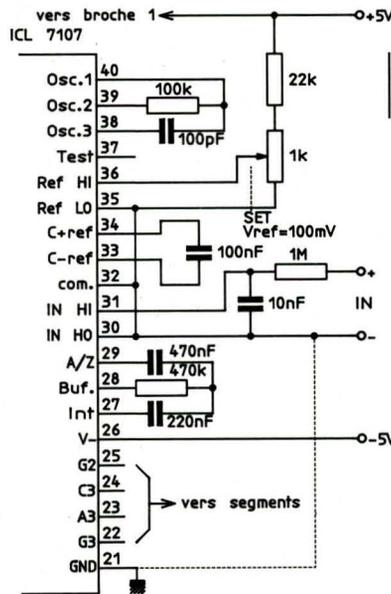


Figure 13 - ICL 7107 : utilisation d'une référence interne - Pleine échelle : 200 mV - 3 lectures par seconde.

## OSCILLOSCOPE 9020

## Beckman Industrial™



A crédit : 990 F comptant  
12 mensualités de 284,80 F

**3990 F/TT**

### LA BONNE MESURE

2 x 20 MHz

LIGNE A RETARD.  
2 SONDES VARIABLES  
1/1 ET 1/10.

GARANTIE 2 ANS.

Ecran de 80 x 100 mm.

Testeur de composants.

Rotation de trace.

Fonctionnement X-Y.

Hold off variable.

Recherche automatique de trace.

CH1, CH2, CH1 +ou - CH2.

Sensibilité hor. 5 mV/div.



### GENERATEUR DE FONCTIONS FG2

De 0,2 Hz à 2 MHz en 7 gammes.

Signaux carrés, triangulaires

et sinusoïdaux.

Rapport cyclique variable.

Distortion inférieure à 30 dB.

Entrée modulation de fréquence.

**2090 F/TT**

A crédit : 590 F comptant  
6 mensualités de 269,70 F

En vente chez : (port gratuit)

### ACER composants

42, rue de Chabrol

75010 PARIS

Tél. : 47 70 28 31

Télex : 643 608

### ACER Reully cpts

79, boulevard Diderot

75012 PARIS

Tél. : 43 72 70 17

Télex : 643 608

## DES EXEMPLES D'APPLICATIONS :

A la **figure 12**, il est fait appel à un ICL 7107 qui utilise sa référence interne. La pleine échelle correspond à 2 V et le convertisseur réalise 3 lectures par seconde.

La **figure 13** illustre la même utilisation, mais avec une pleine échelle de 200 mV seulement. A noter que l'entrée IN-LO est reliée au moins et au "COMMUN ANALOGIQUE".

A la **figure 14**, un ICL 7107 est utilisé avec un pont de mesure. La sensibilité peut être ajustée en faisant varier les résistances constituant le pont.

Un exemple de recours à une référence externe de 1,2 volt est représenté à la **figure 15**.

La **figure 16** montre l'utilisation d'un circuit ICL 7107 avec une alimentation unique de 5 V non symétrique : une référence extérieure est nécessaire dans ce cas.

Un exemple d'emploi d'ICL 7106 en thermomètre avec thermocouple nous est donné en **figure 17**. Il nécessite une référence de l'ordre de 50 mV qui pour un thermocouple de type J délivrant 50,4  $\mu\text{V}/\text{C}$  donne une lecture directement réalisée en degrés. Enfin, la **figure 18** illustre un exemple de réalisation simple d'un thermomètre digital exploitant la décroissance du  $V_{BE}$  d'un transistor en fonction de la température.

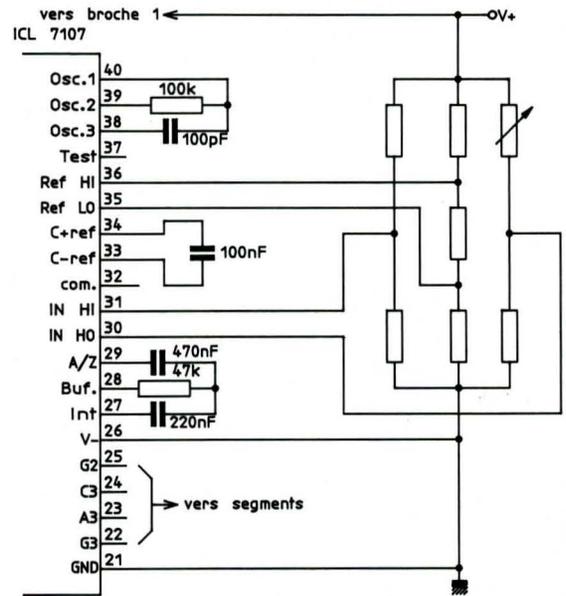


Figure 14 - ICL 7107 : mesure d'un potentiel fractionné.

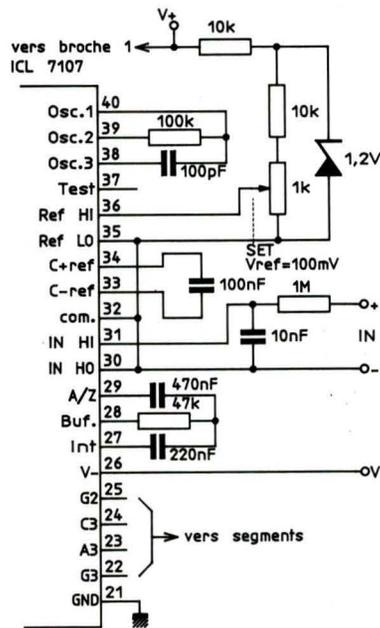


Figure 15 - ICL 7107 : utilisation avec une référence externe de 1,2 V.

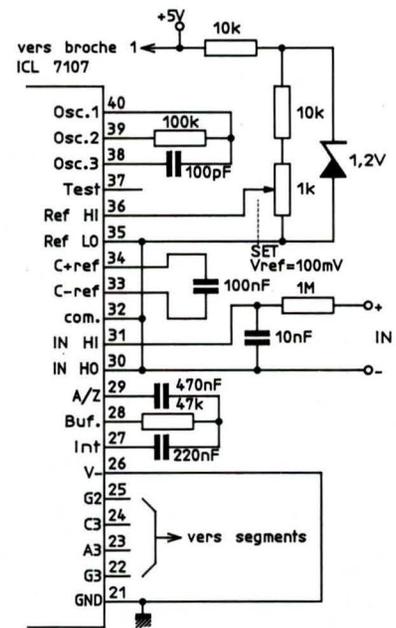
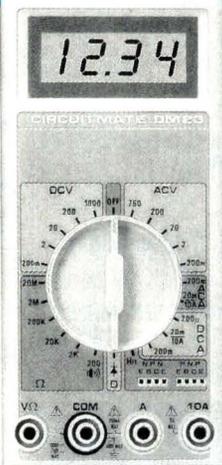


Figure 16 - ICL 7107 : alimentation simple + 5 V (référence extérieure nécessaire).



# Beckman Industrial™

## LA NOUVELLE GAMME DE MULTIMETRES ECONOMIQUES

DM10 : 17 gammes protégées par fusibles. Impédance d'entrée 10 M $\Omega$ . Précision 0,8% VCC. ....	359 F
DM15B : 27 gammes. Bip sonore. Protection 2A DC/AC. Impédance 10 M $\Omega$ . 1000 VDC/750 VAC. ....	479 F
DM20L : identique au DM15B avec 30 gammes. Mesure du gain des transistors. Test logique. Calibre 2A. Lecture directe 200 M $\Omega$ et 2000 M $\Omega$ . ....	539 F
DM23 : 23 gammes. Calibre 10A AC/DC. Bip sonore. Mesure du gain des transistors. ....	619 F
DM25L : identique au DM23 avec 29 gammes. Mesure de capacité en 5 gammes. Test logique. Lecture directe sur calibre 2000 M $\Omega$ . ....	719 F
DM800 : 28 gammes. 4,5 digits. Fréquence-mètre. Bip sonore. Fonction mémoire. ....	1395 F
DM850 : identique au DM800. Le DM850 mesure la valeur efficace vraie. ....	1695 F

### COMPTEUR UC10

5 Hz à 1000 MHz. 2 canaux d'entrée. Mesure de fréquences et rapport de fréquences. 4 temps de porte. Affichage LED à 8 digits. ....

### CAPACIMETRE CM20A

8 gammes de mesure. De 200 pF à 20000  $\mu\text{F}$ . Résolution de 1 pF. Précision 0,5% ....



En vente chez : (port gratuit)

### ACER composants

42, rue de Chabrol  
75010 PARIS  
Tél. : 47 70 28 31  
Télex : 643 608

### ACER Reully cpts

79, boulevard Diderot  
75012 PARIS  
Tél. : 43 72 70 17  
Télex : 643 608

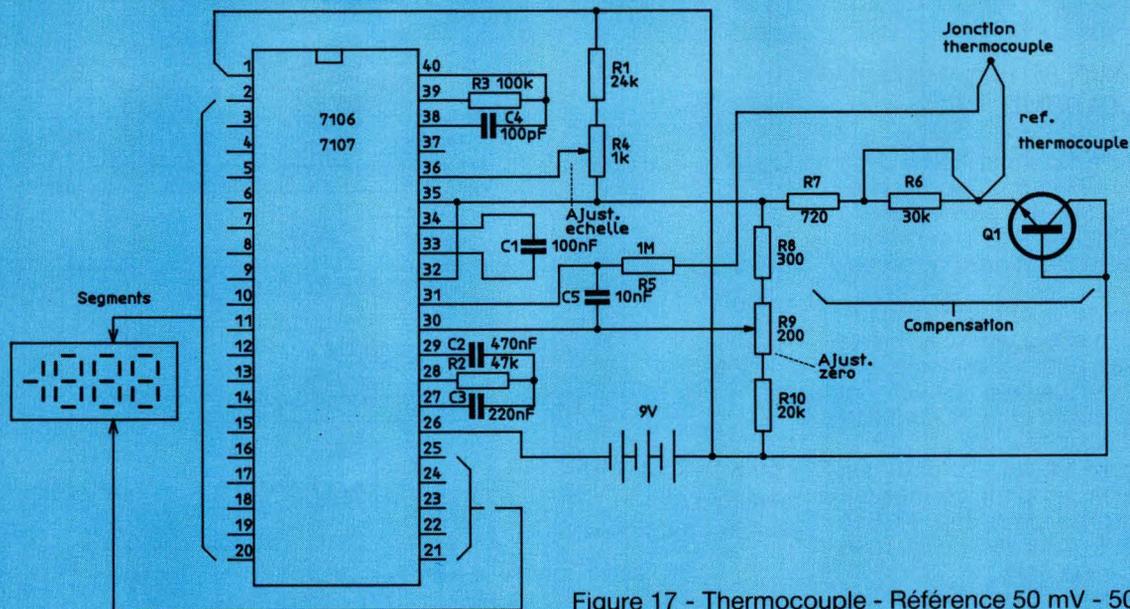


Figure 17 - Thermocouple - Référence 50 mV - 50,4  $\mu\text{V } ^\circ\text{C}$ .

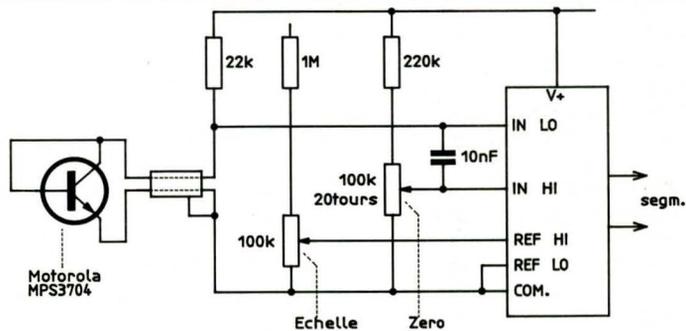
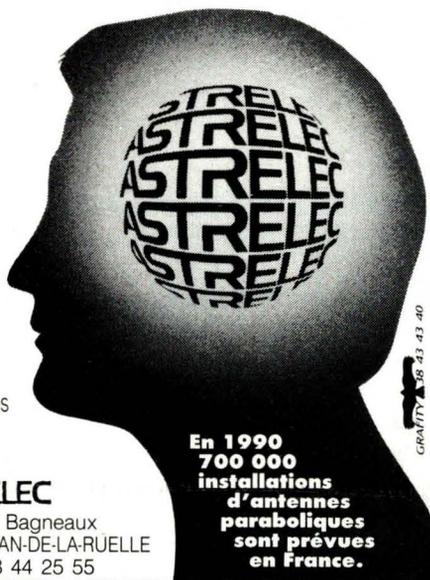


Figure 18 - Thermomètre digital.

# FORMATION A LA RECEPTION SATELLITES

Apprendre rapidement à maîtriser les nouvelles technologies de la télévision par satellites.

Astrelec en coopération avec le réseau de l'Education nationale met à votre disposition des cycles de différents niveaux.



**ASTRELEC**

34, rue de Bagneaux  
45140 ST-JEAN-DE-LA-RUELLE  
Tél. (16) 38 44 25 55

En 1990  
700 000  
installations  
d'antennes  
paraboliques  
sont prévues  
en France.

GRAVITY 86-43-40

ERP 12-89

Sans engagement de ma part je désire recevoir de plus amples renseignements sur la formation ASTRELEC.

Nom : \_\_\_\_\_ Société : \_\_\_\_\_

Adresse : \_\_\_\_\_

Tel : \_\_\_\_\_

RPE

## 3 PROGRAMMATEURS DE MEMOIRES EN 1 ETUDE PRODUCTION TEST



SYSTEMES UNIVERSELS ou DEDES AUTONOME OU COMMANDE A DISTANCE (compatible avec les protocoles DATA I/O\*)  
EEPROM PROM PAL EPLD MICROPROCESSEUR compatible avec les family/pinout code de DATA I/O  
FLOPPY 3"1/2 EN OPTION (pour remise à niveau) — SUPPORT DIL ET PLCC  
INTERFACE SERIE ET PARALLELE EN STANDARD  
LOGICIEL DE COMMUNICATION SUR XT/AT PROMSOFT "C" compatible avec promlink\* de DATA I/O  
HUIT SOCKETS 32 BROCHES EN STANDARD EXTENSIBLE A 16 SOCKETS  
HUIT SOCKETS 40 BROCHES EPROM ET MICROPROCESSEUR  
GARANTIE ET REMISE A NIVEAU DE 18 MOIS



**CK ELECTRONIQUE SA**

SYSTEMES ET DESIGN

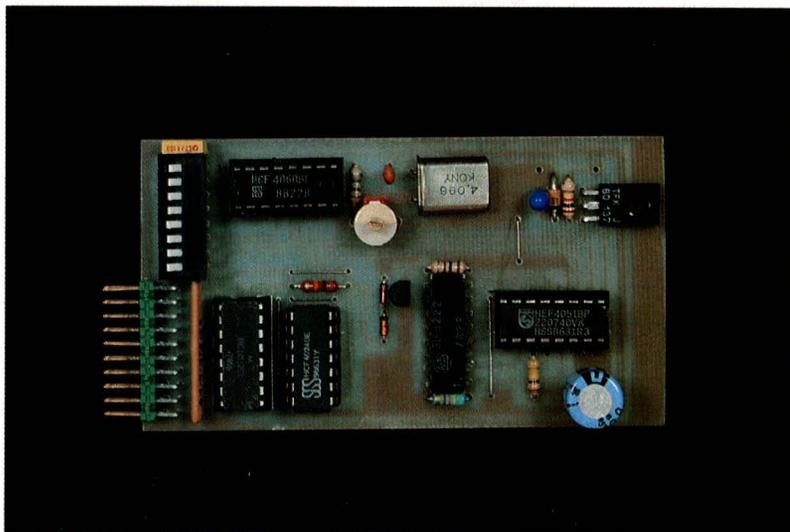
PARIS  
Tél. : 60 13 09 65

RHÔNES-ALPES  
Tél. : 74 43 80 45

\*DATA I/O EST UNE MARQUE DEPOSEE PAR DATA I/O CORPORATION  
\*PROMLINK EST UNE MARQUE DEPOSEE PAR DATA I/O CORPORATION

# Réalisation d'un analyseur logique à 8 voies

*La réalisation et la mise au point de montages à base de circuits logiques peut présenter quelques difficultés quand des séquences interdépendantes doivent être visualisées. Un oscilloscope à double trace se révèle souvent insuffisant. Une batterie d'indicateurs logiques à diodes LED, bien qu'extensible, est inopérante dès que les temps de commutation atteignent quelques dixièmes de seconde, l'œil humain ne distinguant plus rien. L'analyseur logique s'impose dans ce cas, sa réalisation est simple, et le coût modique.*



## DÉFINITION D'UN ANALYSEUR LOGIQUE

C'est un ensemble effectuant une lecture séquentielle du niveau des entrées, leur conversion en tension, et leur échelonnement sur le tube cathodique de l'oscilloscope en synchronisme avec un signal d'horloge aussi stable que possible. Ce qui s'énonce clairement se réalise simplement, comme nous le verrons au long des paragraphes suivants, détaillant les circuits mis en œuvre.

### Une horloge stable : le quartz s'impose !

Les quartz de taille standard se trouvent aisément, pour des sommes fort modestes, au point qu'il devient mesquin de s'en passer. La fréquence adoptée est 4 096 kHz mais toute autre valeur, inférieure au maximum admissible par les circuits de comptage CMOS, de l'ordre de 5 MHz, peut convenir, ce qui permet de mettre à contribution les fonds de tiroir. Un oscillateur démarrant au quart de tour, sans mise au point préalable, offrant au surplus, des étages divi-

seurs ? Le CD 4060 correspond à ces critères. Nous en tirerons la quintessence en exploitant les huit premières divisions accessibles déterminant des temps d'analyse des huit voies à analyser :

- Q4 : 31, 25  $\mu$ s
- Q5 : 62  $\mu$ s
- Q6 : 125  $\mu$ s
- Q7 : 250  $\mu$ s
- Q8 : 500  $\mu$ s
- Q9 : 1 ms
- Q10 : 2 ms
- Q11 : non connecté
- Q12 : 8 ms

Ces huit cadences de comptage, commutables par un switch minidip à huit contacts, conviendront à la plupart des montages à contrôler. Il est bon, toutefois, de savoir que pour une lisibilité optimale des huit traces, le signal d'horloge doit être dix fois plus rapide que celui à visualiser. Si les temps de commutation à observer sont trop rapides, il est possible de les ralentir, en modifiant leur fréquence d'horloge propre, indépendamment de celle de l'analyseur au moyen d'un quelconque générateur d'impulsions.

Notre CD 4060 est donc le diapa-

son chargé de donner le LA au chef d'orchestre dirigeant les circuits de commutation.

### Le chef d'orchestre : un CD 4024

Pour lire les signaux présents sur chacune des voies, et les restituer en corrélation, sur une seule sortie, un synchronisme parfait doit être réalisé. C'est le rôle dévolu à un compteur binaire à sept bits, dont nous n'utiliserons que la moitié pour définir les huit adresses entre 000 et 111, nécessaires pour piloter les deux multiplexeurs à mettre en action. Pourquoi un 4024, plutôt qu'un demi 4518 ou autre compteur binaire ? Ne cherchez pas, c'est tout simplement pour l'ordre des trois sorties utilisées, simplifiant le tracé du circuit imprimé, et nulle autre mystérieuse raison ! A chaque voie en entrée, son adresse, et en sortie, son bon moment. Notons que le tracé du circuit imprimé ne présente pas de sortie déclenchement monocoup pour l'oscilloscope. Ce dispositif, très simple à réaliser, se contente du déplacement de la remise à zéro du 4024 (br.2) sur la sortie Q<sub>5</sub> (br.5) au lieu de Q<sub>4</sub>, devenant dans ce cas précis, une sortie de synchronisation.

### Lecture voie par voie

L'état logique des huit voies est lu séquentiellement, et restitué sur une seule sortie en huit moments distincts définis par des adresses correspondantes, par un multiplexeur logique à 8 entrées/1 sortie CD 4512, aiguillé par les sorties Q<sub>1</sub>/Q<sub>2</sub>/Q<sub>3</sub> du CD 4024. Les commandes de blocage et du troisième état (br. 10 et 15) sont inhibées par mise à la masse.

### Le multiplexage analogique

Un oscilloscope est un instrument de mesure analogique, n'acceptant sur ses entrées, que des tensions continues ou alternatives, nos huit voies devront être converties en quelque chose qu'il puisse digérer. Chaque voie peut présenter deux niveaux distincts (mode binaire) désignés par bas (proche du potentiel de la masse, soit zéro volt) et haut (dans la pratique, équivalent à la tension d'alimentation). Or, nous avons affaire à 8 voies à répartir sur une grille à dix divisions correspondant chacune à 1 V. Il faut tenir compte également de l'espacement séparant deux traces. Nous avons donc à gérer huit traces au niveau bas, se dédoublant pour figurer les niveaux hauts. Nous aboutissons au compromis suivant : huit seuils de tension répartis également entre 0 et 7 V pour les niveaux logiques bas, et un décalage de l'ensemble de + 0,6 V sur passage au niveau haut. Ceci est réalisé par un pont diviseur de tension à 10 résistances, ventilé comme suit : 100 ohms recevant la tension de décalage de 0,6 V puis huit de 2,2 k $\Omega$  définissant les sept seuils de 1 V et finalement une dernière, de 4,3 k $\Omega$  (valeur théorique : 4,4 k $\Omega$ ), alimentée par une tension stabilisée approximativement à 10 V. Le décalage de + 0,6 V est accompli par le transistor NPN Q<sub>1</sub>, associé à deux diodes 1 N 4148, à chaque fois que le multiplexeur logique (Cl<sub>2</sub>) présente un niveau bas à sa sortie. Reste à aligner les huit niveaux de tension continue sur une seule sortie ! Ici, nous avons besoin de commuter des valeurs analogiques. Soit ! Nous faisons appel à

un multiplexeur analogique à 8 voies/1 voie (réversible dans les deux sens) CD 5051. Les dix seuils de tension sont chargés dans le bon ordre dans Cl<sub>2</sub>, la commutation étant synchronisée par le Cl<sub>3</sub> en corrélation parfaite avec le multiplexeur logique. A l'état d'une voie d'entrée logique, correspond parfaitement un seuil de tension continue (analogique) évoluant entre sa valeur nominale (en fonction de l'ordre qui lui est affecté) et un plafond limité à 0,6 V. Nous étalons donc nos huit voies entre 0 V et 7,6 V sur le réticule de l'oscilloscope.

### DE LA THÉORIE À LA PRATIQUE

En tenant compte des composants normalisés disponibles sur le marché, de coût modique, nous allons constater les effets des tolérances sur les tensions obtenues sur la maquette. L'alimentation toute simple pour notre analyseur, se contente d'un transistor surdimensionné par rapport au courant consommé (l'entrée d'alimentation de l'analyseur pouvant s'accommoder de tensions comprises entre 12 et plus d'une trentaine de volts sans inconvénient), d'une résistance et d'une diode zener de 11 V. Il en résulte que la tension stabilisée délivrée sera de l'ordre de 10,4 V ce qui impliquera, compte tenu de la résistance R<sub>8</sub> en série avec le pont diviseur côté masse, des seuils de 1 V légèrement supérieurs, variant de 80 mV pour le plus bas, à 0,36 V sur le dernier (la valeur de 4,3 k de R<sub>6</sub> y est également pour quelque chose). Cela affectera légèrement l'allure des niveaux logiques hauts visualisés par l'oscilloscope, sans altérer la lec-

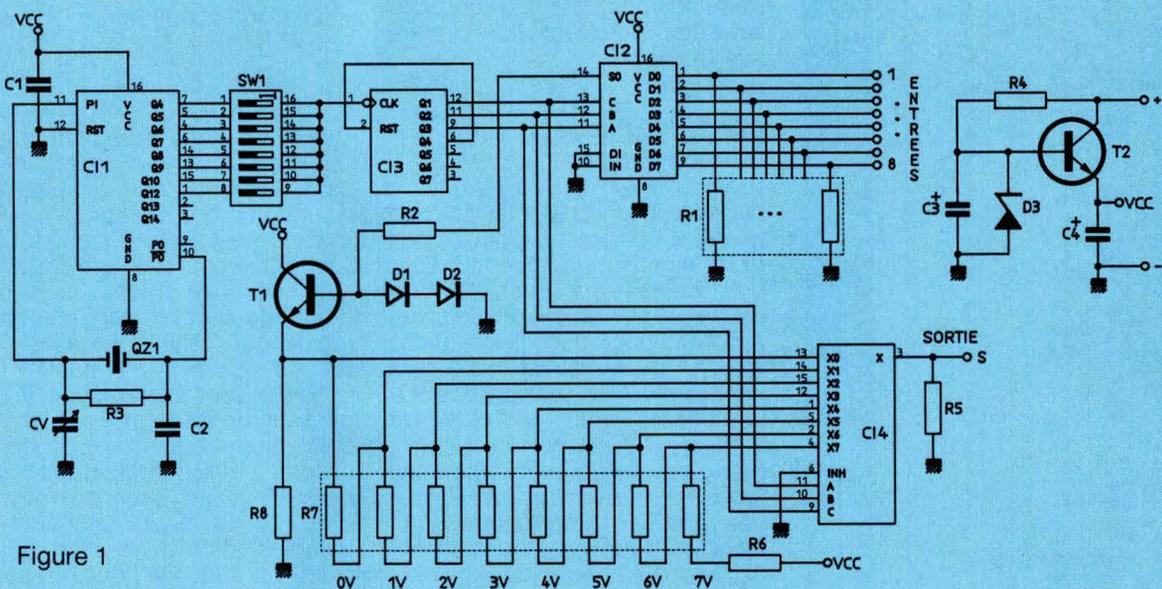


Figure 1

ture qui consiste simplement à distinguer nettement les créneaux des signaux logiques. Il est possible d'obtenir un décalage de tension sur les niveaux logiques hauts plus important, de 0,9 V, en substituant à D<sub>1</sub> une diode au germanium, et en remplaçant Q<sub>1</sub> par un transistor à effet de champ tel le BF 245 monté en drain commun solution, évitant la tension de seuil d'un transistor bipolaire, de l'ordre de 0,6 V.

### Mise au point

C'est un bien grand mot, pour une réalisation qui n'en nécessite pas ! A condition que toutes les soudures soient correctes, et que les composants soient correctement insérés, l'analyseur démarre dès la mise sous tension. Un contrôle rapide suffit. Procéder par étapes constitue le réflexe essentiel pour tout montage. Assurons-nous que tous les contacts du switch minidip sont ouverts (C<sub>13</sub> ne comptant pas), mettons l'analyseur sous tension, et mesurons les huit seuils de tension présents aux bornes du pont diviseur. En sortie du multiplexeur analogique C<sub>14</sub>, nous trouvons la valeur de l'un des huit seuils précédemment contrôlés. Cette valeur dépend de l'adresse aléatoire sur laquelle C<sub>13</sub> est positionné. Il suffit de toucher du doigt l'entrée de comptage (br. 1) pour que le compteur affiche une autre valeur en sortie de C<sub>14</sub>. Positionnons alors le contact 8 du minidip (sortie Q<sub>12</sub> de C<sub>11</sub>), et connectons l'oscilloscope sur la sortie de l'analyseur : diviseur d'entrée sur 1 V/division et base de temps sur 1 ms/division. Nous voyons apparaître une rampe de huit créneaux échelonnés correspondant tous au niveau logique bas imposé aux entrées de C<sub>12</sub> par R<sub>1</sub>. Accélérons la base de temps pour ne plus voir que huit traces parallèles, puis, à l'aide d'un fil de cablage, appliquons un niveau haut (+ 10 V) sur chacune des entrées pour voir s'effectuer le décalage. Sélectionnons la cadence la plus rapide et procédons à la même manipulation. Ce contrôle sommaire étant effectuée, il ne reste plus qu'à installer le circuit imprimé dans un coffret et à l'utiliser. Selon la vitesse de commutation des circuits à analyser, la cadence d'analyse sera sélectionnée par SW<sub>1</sub>. Dans le cas de l'emploi de l'analyseur logique avec l'oscilloscope en déclenchement monocoup, il y aura lieu d'effectuer la petite modification préci-

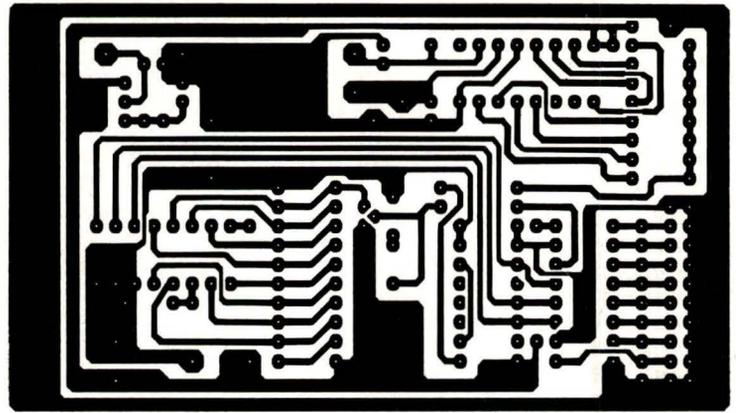


Figure 2

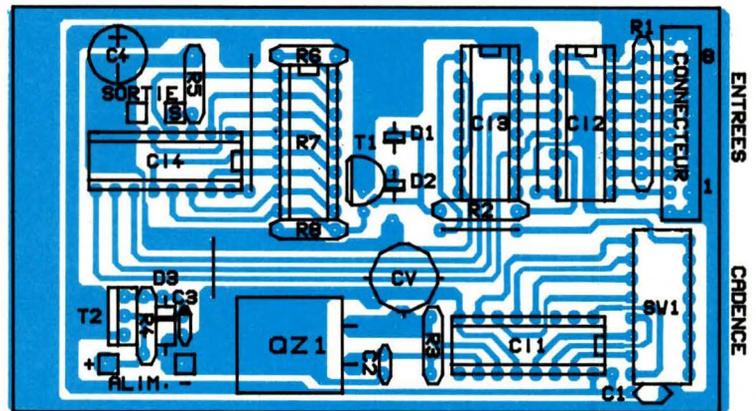
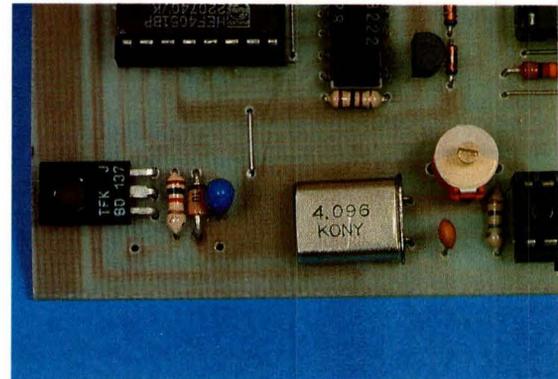


Figure 3

tée et appliquer à la fois le signal issu de C<sub>14</sub> sur une entrée, et Q<sub>4</sub> de C<sub>13</sub> sur la borne de déclenchement externe. Ainsi, le point de départ de l'analyse sera toujours le même. Mais il est également possible de déclencher le balayage de l'oscilloscope par un signal issu du circuit à étudier lui-même.

B. Bencic



## Nomenclature

### Résistances

R<sub>1</sub> : réseau SIL 8 × 4,7 kΩ ou 10 kΩ (8 résistances même valeur 0,25 W)  
 R<sub>2</sub> : 10 kΩ/0,25 W  
 R<sub>3</sub> : 10 MΩ/0,25 W  
 R<sub>4</sub> : 1 kΩ/0,25 W  
 R<sub>5</sub> : 100 kΩ  
 R<sub>6</sub> : 4,3 kΩ/0,25 W 5 %  
 R<sub>7</sub> : réseau DIL 8 × 2,2 kΩ ou 8 résistances de 2,2 kΩ 0,25W  
 R<sub>8</sub> : 100 Ω/0,25 W

### Condensateurs

C<sub>1</sub> : 10 nF  
 C<sub>2</sub> : 47 pF céramique  
 C<sub>3</sub> : 2,2 μF/35 V tantale goutte  
 C<sub>4</sub> : 47 μF/25 V  
 CV : 4 – 40pF ajustable

### Semiconducteurs

D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> : 1 N 4148  
 D<sub>3</sub> : zener 11 V, 0,5 W  
 Q<sub>1</sub> : BC 237  
 Q<sub>2</sub> : BD 137

### Circuits intégrés

C<sub>11</sub> : CD 4060  
 C<sub>12</sub> : CD 4512  
 C<sub>13</sub> : CD 4024  
 C<sub>14</sub> : CD 4051

### Divers

Quartz 4096 kHz  
 Supports de circuits intégrés  
 Connecteur 2 × 10 points au pas de 2,54 mm  
 Minidip à 8 contacts

## Un coffret batterie pour le GOULD 400

Un coffret de batterie rechargeable permet d'utiliser l'oscilloscope numérique GOULD 400 sans alimentation secteur. Ceci rend cet appareil parfaitement adapté aux utilisations de dépannage et à toutes utilisations de terrain.

Ce coffret batterie n'a que 3,8 cm d'épaisseur, il est fixé sous l'appareil. Il est proposé avec les 400 actuels et peut être installé sur tous les 400 déjà en service.

Le coffret batterie assure au 400 une autonomie d'environ deux heures. Lorsqu'il est alimenté sur le secteur, il fait fonction d'alimentation ininterrompue, ceci permet l'étude de secteurs défectueux. Ainsi, en cas de panne secteur, la commutation



secteur/batterie est automatique et instantanée. Des voyants LED indiquent à l'utilisateur l'état de charge de la batterie ainsi que sa température.

La batterie est rechargée très rapidement. 80 % de la charge maximum est atteinte en deux heures. Après une heure de fonctionnement en mode autonome, la charge de la batterie est reconstituée en 2 heures. Ceci représente une amélioration par rapport aux chargeurs classiques qui nécessitent de nombreuses heures de recharge.

Rappelons que le GOULD 400 échantillonne en mono-coup à 100 MHz 8 bits sur chaque voie, ce qui lui donne une résolution de 10 ns. Les signaux répétitifs peuvent être échantillonnés suivant un mode aléatoire jusqu'à une fréquence d'échantillonnage apparente de 500 MHz, soit une résolution de 2 ns entre points.

GOULD ELECTRONIQUE  
BP 115 -  
91162 Longjumeau Cedex  
Tél. : 69.34.10.67

## Les règles d'or d'OCCASELEC

La société OCCASELEC, leader français de la vente de matériels de mesure et de systèmes d'occasion, connaît sur ce nouveau marché une réussite incontestable. Cette réussite repose certes sur la satisfaction d'un réel besoin chez les entreprises mais aussi sur les principes que la société s'est fait forte d'appli-

quer depuis sa création (respect des délais, qualité du matériel proposé, amélioration permanente du service, etc.), principes qui sont aujourd'hui devenus : LES RÈGLES D'OR D'OCCASELEC.

Matérialisées par la diffusion commerciale d'une réglette à l'effigie de la société, les règles d'or d'OCCASELEC sont les suivantes (\*) :

### Règle d'or n° 1 : la qualité

La vie d'un produit industriel est composée de trois phases : la phase de croissance, la phase de maturité et la phase d'obsolescence. Les appareils vendus par OCCASELEC se situent principalement dans la première moitié de leur phase de maturité... Certains d'entre eux sont même encore couverts par la garantie constructeur. Ainsi, outre l'aspect financier (les prix représentent 40 à 60 % du neuf) le recours à l'occasion telle que l'entend OCCASELEC présente également des avantages techniques :

- Fonctionnalité en pleine maturité ;
- Produits de marques renommées (ce qui minimise les erreurs d'utilisation et réduit les périodes d'apprentissage) ;
- Dépassement du cap des défauts de jeunesse ;

### Règles d'or n° 2 : le délai

Le catalogue OCCASELEC recense les produits en stock mais aussi le matériel qu'OCCASELEC sait pouvoir se procurer rapidement. Dès lors, à réception de la commande, les délais de livraison dépassent rarement deux semaines. Sur les trois derniers mois, les délais moyens ont été de 13 jours, 60 % de moins de 5 jours, 20 % de 48 heures... Un avantage hautement apprécié par les entreprises qui peuvent ainsi pourvoir rapidement à leurs besoins.

### Règle d'or n° 3 : le service

La DISPONIBILITÉ permanente est la première des garanties du service OCCASELEC qui comprend notamment :

- \* Le service CONSEIL : Les utilisateurs sont conseillés dans le choix des appareils en fonction de leurs besoins.
- \* Le service FINANCEMENT : Possibilité de crédit-bail sur trois ans.
- \* Le service APRÈS-VENTE : Il couvre les matériels pendant toute la durée de la garantie.

OCCASELEC  
8, rue de l'Estérel - SILIC 569  
94653 Rungis Cedex  
Tél. : (1) 46.86.97.01

# Selectronic

BP 513 59022 LILLE Tél. : 20.52.98.52

**ENCORE DES NOUVEAUX KITS !**

### CENTRAL DE COMMUTATION AUDIO : Préampli haut de gamme

(Décrit dans ELEKTOR n° 137 et 138)  
La nouvelle bombe d'ELEKTOR pour les enthousiastes de l'audio moderne : - 8 entrées et 4 sorties stéréo - commande de volume numérique - commutations entièrement statiques par portes analogiques - domaine de fréquences : 0 à 100 kHz (-3 dB) - impédance d'entrée : 23,5 k - impédance de sortie : < 50-gain nominal : 1 (adaptable) - tension de sortie : 3,5 V eff. max - rapport signal/bruit : > 110 dB - distorsion : < 0,005 %  
Un kit SUPER !  
Le kit complet avec connecteurs dorés, faces avant et arrière gravées, rack ESM, fil de câblage spécial, etc...

121.9200 3300,00 F

En complément : "SUPRA" : Préampli RIAA pour cellule MC/MD à bruit et distorsion extrêmement faibles.

Le kit complet (avec alim) sans coffret

121.0150 375,00 F

### IMPEDANCEMETRE POUR H.P.

(Décrit dans ELEKTOR n° 137)  
Ce montage vous permettra de tracer la courbe d'impédance de n'importe quel HP de 0 à 300Ω et ce jusqu'à 100 KHz  
Le kit complet avec affichage LCD, boîtier et alim. secteur.

121.0095 375,00 F

### MINUTEUR POUR CHAMBRE NOIRE

(décrit dans ELEKTOR n° 136)  
avec indication chronométrique visuelle et acoustique.  
De 0 à 30 mm avec bip sonore toutes les 30 secondes.  
Le kit complet avec mémoire programmée et boîtier HEILAND. 121.9140

450,00 F

### GENERATEUR DE FREQUENCE ETALON 10 MHz

(décrit dans ELEKTOR n° 136)  
Cale sur l'horloge atomique de l'émetteur DLF (RFA).  
Le kit complet avec antenne ferrite bobinée (sans boîtier).  
121.9190

425,00 F

### TRACER DE SIGNAL POLYVALENT BF/ HF

Cet instrument multifonction fait tout à la fois office de générateur de signal, d'amplificateur de mesure, de millivoltmètre et d'amplificateur de suivi acoustique.  
Le kit complet avec coffret, lace avant gravée, gaïna, HP, boutons, etc... (sans alim)  
En option : Bloc alimentation secteur

121.9223 690,00 F  
121.0694 35,00 F

### INTERFACE TELESCOPE POUR PC :

(Décrit dans ELEKTOR n° 127 et 137)  
Pour vous permettre de recevoir des FAX, cartes météo, photos de presse, etc.  
Le kit complet avec supports TULIPE, coffret, etc...  
En option :

121.9219 375,00 F  
121.9217 130,00 F  
121.9217 95,00 F  
121.9218 95,00 F

### TELECOMMANDE 2 CANAUX PAR TELEPHONE

Un montage présentant toute la fiabilité voulue, permettant de commander à distance, via un réseau téléphonique standard, 2 fonctions indépendantes par tout ou rien, avec accusé de réception de l'exécution de la commande. Particulièrement pratique, ses applications sont extrêmement nombreuses.  
Le kit complet avec boîtier

121.9230 325,00 F  
121.0694 35,00 F

### MOTEURS PAS A PAS

2 nouveaux modèles chez SELECTRONIC

- Moteur hybride unipolaire - 4 phases - 1,8° - 200 pas par tour  
Dimensions : 42 x 42 x 32 mm  
121.9195. . . . . 195,00 F

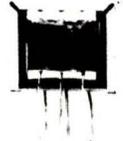
- Moteur unipolaire - 4 phases - 7,5° - 48 pas par tour  
Dimensions : Ø 57,2 mm + fixation  
121.9175. . . . . 99,00 F

(Fournis avec fiche technique)

### TRANSFO SPECIAL TELEPHONIE 600 OHMS

Transfo d'isolement pour tout montage à connecter sur un réseau téléphonique.

- Rapport : 1/1
- Montage sur circuit imprimé
- Pas : 4,06 mm
- Impédance : 600 Ω
- Résistance Primaire : 60 Ω
- Secondaire : 60 Ω
- Dimensions : 20,6 x 16,5 x 16,5 mm
- Livré avec fiche technique



Le transfo téléphonique.  
121.9150 . . . . . 39,00 F  
SSI 202 (Circuit décodeur DTMF).  
121.7464 . . . . . 61,00 F

### FILTRE SECTEUR 12 A 250 V<sub>AC</sub>

Dimensions : 62 x 49 x 38 mm. Sorties à fils. Idéal pour ampli, alim., etc.  
Superbe. 121.0131. . . . . 120,00 F

### OPERATION ACCUMULATEURS



13,50 F L'accu

### Type 501 RS (Taille pile R6)

Un accu de qualité professionnelle à un prix "grand public".  
- Capacité : 500 mA.h  
- Décharge : jusque 3A autorisés

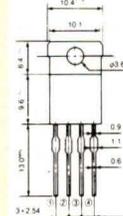
Le blister de 2 accus 121.0705 . . . . . 30,00 F

Les 5 blisters (soit 10 accus) 121.706 . . . . . 135,00 F

### NOUVEAUTE

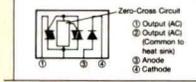
### RELAIS STATIQUE 5A/600 V EN BOITIER TO 220 - S 202 DS 4

incluant un photo-triac avec détection de passage par zéro.



### Caractéristiques techniques :

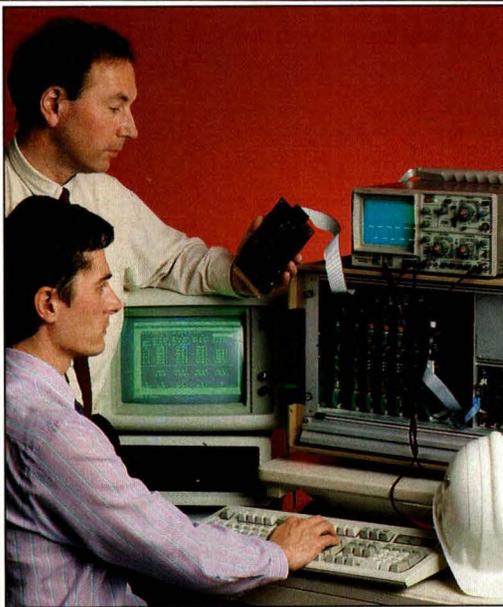
- Courant maxi : 5A<sub>RMS</sub>
- Tension maxi : 600 V
- Isolation : 2000 V<sub>RMS</sub>
- Courant de gachette : 8 mA maxi
- gV = 30 V/us mini
- dt
- Le relais statique S 202 DS 4 121.7425 . . . . . 49,50 F
- Le lot de 10 121.7492 . . . . . 460,00 F



### INDUCTANCEMETRE DE PRECISION



A affichage digital LCD 2000 points. Cet appareil de poche se révélera vite indispensable à tous ceux qui utilisent ou bobinent des selfs fréquemment. Idéal pour mesurer toutes les inductances utilisées en B.F.  
- Gammes de mesure : 1 uH à 2 H en 4 gammes.  
- Précision : 1 %  
- Alimentation : 2 piles 9V standard.  
Le kit complet avec boîtier, fenêtre pour afficheur, face avant percée et sérigraphiée, visserie et accessoires. 121.8380 . . . . . 495,00 F



# L'ELECTRONIQUE : DES METIERS D'AVENIR

L'électronique, c'est une passion, mais pour certains, cela peut devenir un métier.

**CHEZ VOUS, A VOTRE RYTHME,** suivez la formation qui vous intéresse : les cours EURELEC, ce sont tout d'abord, des **leçons**, conçues par des professionnels pour les professionnels de demain. C'est ensuite, tout le **matériel** permettant de mettre immédiatement en pratique les connaissances acquises.

C'est enfin un **stage gratuit** de 5 jours en fin d'études dans nos laboratoires, sans oublier l'**assistance technique** permanente.

Quel que soit votre niveau actuel, les cours et les professeurs d'EURELEC vous prennent en charge pour vous amener progressivement au **stade professionnel**.

**UNE FORMATION POUR UN METIER :** Parmi lesquels, mais cette liste est loin d'être complète : technicien électronique, agent de contrôle, automateur, dépanneur TV, contrôleur de fabrication, installateur de systèmes d'alarmes, technicien d'études, spécialiste en maintenance des systèmes programmables...

**Votre avenir dépend de vous :** choisissez votre formation pour choisir votre métier et complétez vite le bon d'examen gratuit ci-dessous.



## eurelec

Institut privé d'enseignement à distance  
Rue Fernand Holweck - 21000 DIJON  
Tél. 80.66.51.34

### BON POUR UN EXAMEN GRATUIT

A retourner à EURELEC Rue F. Holweck - 21000 DIJON

Pour vous permettre d'avoir une idée réelle de la qualité de l'enseignement et du nombreux matériel fourni, EURELEC vous offre de recevoir, CHEZ VOUS, gratuitement et sans engagement, le premier envoi du cours que vous désirez suivre (comprenant un ensemble de leçons théoriques et pratiques et le matériel correspondant). Il suffit de compléter ce bon et de le poster aujourd'hui même.

Je soussigné, Nom : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_ Date et signature : \_\_\_\_\_  
Rue \_\_\_\_\_ Ville : \_\_\_\_\_ Code Postal : \_\_\_\_\_ Tél. \_\_\_\_\_ (Pour les enfants, signature des parents)  
désire recevoir, pendant 15 jours et sans engagement de ma part, le premier envoi de leçons et matériel de :

- Introduction à l'électronique et à l'électricité
- Electronique
- Télévision noir et blanc et couleur
- Systèmes de protection et alarme électronique
- Electronique digitale, Microprocesseurs et micro-ordinateurs

\* Si cet envoi me convient, je le conserverai et vous m'enverrez le reste du cours à raison d'un envoi en début de chaque mois, les modalités étant précisées dans le premier envoi gratuit.

\* Si au contraire, je ne suis pas intéressé, je vous le renverrai dans son emballage d'origine et je ne vous devrai rien.



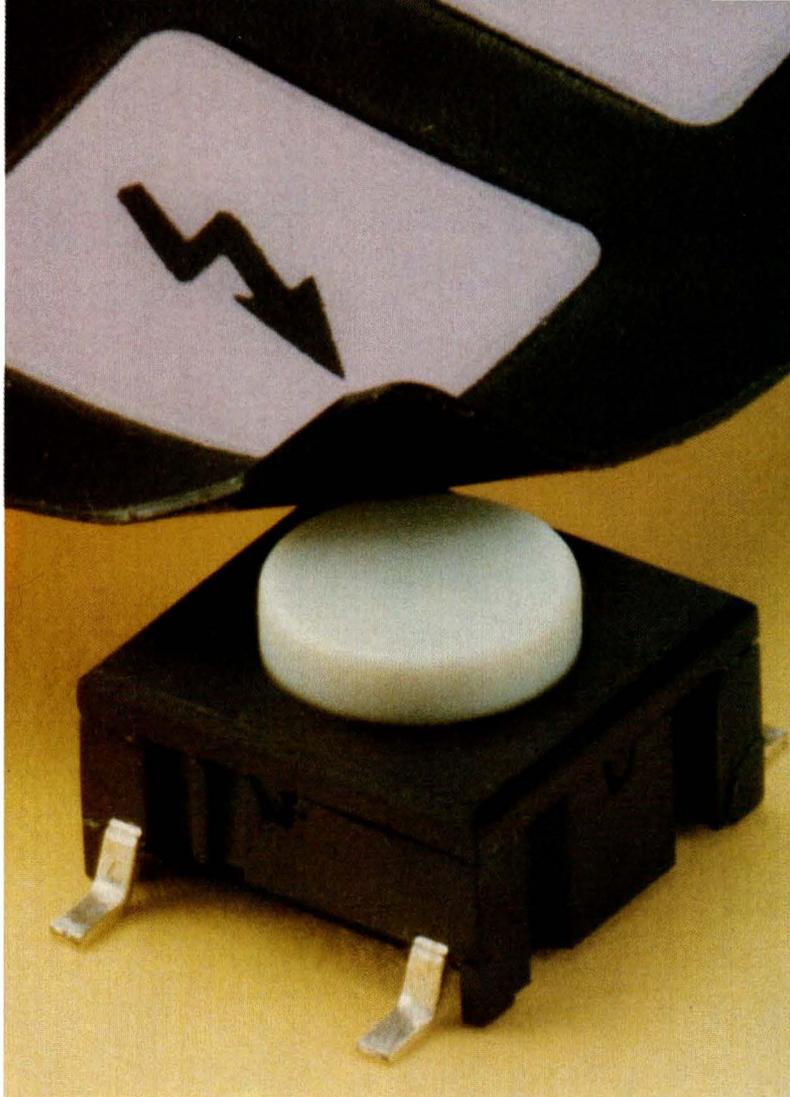
## “Impulseur” miniature CMS

Une course de la touche de 1 mm et une sensation tactile excellente prédestinent ce nouveau contacteur fugitif à l'application derrière une pellicule assurant l'étanchéité.

La durée de vie est de 5 millions de manœuvres et la pression nécessaire à l'actionnement de 150 g. L'impulseur est étanche aux jets d'eau selon IP 65 ! La surface de l'impulseur est de  $10,1 \times 10,1$  mm et sa hauteur de 6,4 mm.

Ces nouveaux contacteurs sont compatibles avec des appareils pick-and-place pour l'implantation automatique sur les circuits imprimés. Ils conviennent pour le montage en surface (CMS) aussi bien que pour le montage traditionnel avec circuits imprimés percés.

MEC A/S  
Industriparken 23  
DK-2750 Ballerup  
Denmark



INFO



## Le module SRAM EDI 8 M 8256

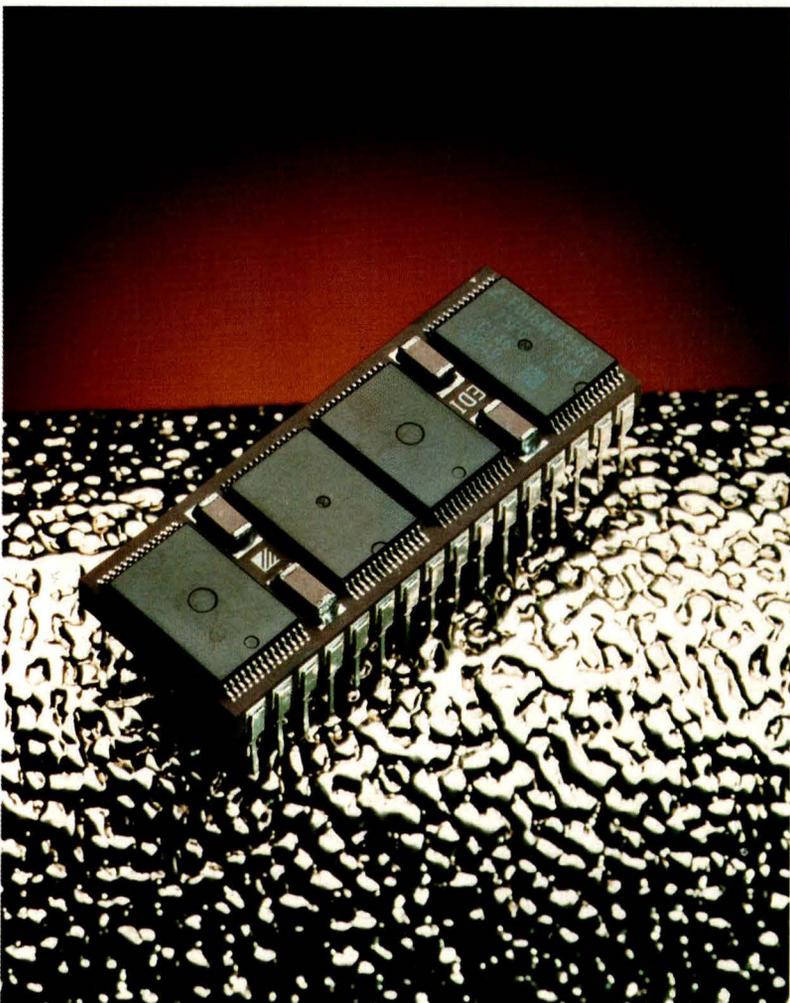
EDI double la capacité de ses modules SRAM en passant de 1 Mbits à 2 Mbits.

Organisé en  $256 \text{ k} \times 8$ , le module 8 M 8256 est composé de 8VSOP  $32 \text{ k} \times 8$  montés sur un boîtier DIP 32 0,6" conforme en dimensions et brochage à la norme JEDEC.

La consommation en mode actif et de 400 mW seulement et 100 mW en "Stand-by".

Ces modules sont disponibles avec des temps d'accès 70 ns à 120 ns. Les versions commerciales sont disponibles maintenant et EDI annonce les versions militaires - 55 °C à + 125 °C.

MICROEL - Immeuble "MICRO"  
avenue de la Baltique - ZA de  
Courtabœuf - BP 3 - 91941  
Les-Ullis Cedex  
Tél. : 69.07.08.24



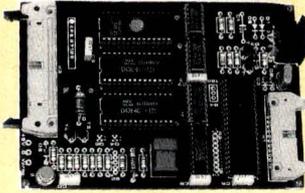
# Selectronic

Adresse Postale :  
BP 513 - 59022 LILLE Cedex

Au magasin :  
86, rue de Cambrai - LILLE

**20.52.98.52**  
(Tarif au 01.09.89)

## « SCALP » 8052 AH BASIC



### LE MICROCONTRÔLEUR QUI DÉCOIFFE !

Le SCALP (Système de Conception Assisté par un Langage Populaire) est un remarquable outil de développement programmable en BASIC et conçu spécialement comme outil de saisie de données, de test d'instrumentation et de commande de processus. Avec, en plus, de très puissantes fonctions d'entrées-sorties.

Le kit complet avec alimentation, coffret pupitre, supports spéciaux, etc...  
111.7875 ..... **1150 F**

Pour connecter votre SCALP sur votre MINITEL,  
**CONVERTISSEUR DE FORMAT SERIEL**

Le kit avec circuit imprimé boîtier Heiland HE 222, accessoires, etc.  
111.7960 ..... **150 F**

## LA DOMOTIQUE :

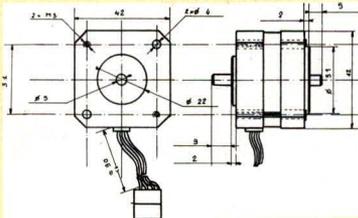
Les composants pour BUS I<sup>2</sup>C sont chez **SELECTRONIC**

- Exemples :
- Cf. RADIO-PLANS n° 494 et suivants)
  - Microcontrôleur 80 C 652 - 111.7408 ..... **89 F**
  - Mémoire RAM PCF 8570 - 111.7409 ..... **52 F**
  - Commande d'afficheurs PCF 8577 - 111.7410 ..... **62 F**
  - Ultra low-offset OP. AMP LM 607 CN - 111.7413 ..... **17 F**
  - Horloge/Calendrier PCF 8583 - 111.7411 ..... **76 F**
  - Interface parallèle PCF 8574 - 111.7412 ..... **44 F**
  - Convertisseur AD/DA PCF 8591 - 111.7414 ..... **59 F**

### DOCUMENTATION SPÉCIALE

**ALARMES** (envoi contre 15,00 F en timbres)

## LES BONNES AFFAIRES DU MOIS MOTEUR PAS A PAS :



Bi-phasé 200 pas par tour  
Alimentation : 9,2 V typ.,  
0,24 A typ. (38 Ω par phase)  
Couple de blocage : = 100 m N/m  
Dimensions hors-tout : 42 x 42 x 46 mm  
Poids : 233 g  
Circuit de commande : MC 3479 P  
Notice technique et schéma d'application fournis  
Le moteur pas à pas, 111.8534 ..... **195 F**  
Le MC 3479 P, 111.7267 ..... **72 F**

### CORDON VIDEO 75 Ω :

Cordon RG 59 professionnel, BNC-BNC,  
Longueur 15 m, le cordon : 111.2326 ..... **90 F**

### FORET CARBURE 1,0 mm :

Foret professionnel pour perçage de l'EPOXY.  
(Vitesse de rotation minimum conseillée : 15000 tr/mn).  
Le lot de 3 : 111.8494 ..... **65 F**

## CAPACITÉS DE SAUVEGARDE :

Pour les cartes mémoires, etc. Très forte capacité sous volume très réduit.  
(Documentation technique sur demande)  
SUPER-CAPA 47 000 μF, 5 V, Ø x h : 14,5 x 15 mm  
111.8568 ..... **30 F**  
SUPER-CAPA 100 000 μF, 10 V, Ø x h : 28,5 x 25,5 mm  
111.8569 ..... **60 F**

(Prix par quantité : nous consulter)

## NOUVEAUX KITS

### ALARME SANS FIL ECONOMIQUE

(Montage décrit dans RADIO-PLANS n° 500)

Fonctionne par induction des fils de l'installation secteur de l'habitation. Très astucieux ; le récepteur se connecte sur toute centrale d'alarme classique.

Le kit EMETTEUR complet avec MS 02, boîtier GIL-BOX, lentille, quartz, etc...  
111.8910 ..... **349 F**

Le kit RECEPTEUR complet avec boîtier, quartz etc.  
111.8915 ..... **199 F**

### SYSTEME D'APPEL DE PERSONNES

(Montage décrit dans RADIO-PLANS n° 502)

Indispensable dans les entreprises ! Fonctionne en "BIP-BIP" et prévient que vous êtes demandé au téléphone par exemple. (Convient jusqu'à 16 personnes). Fréquence d'utilisation : 27 MHz.

Le kit complet CODEUR avec boîtier RETEX (se connecte sur un CB ou la platine ci-dessous).  
Alimentation 12 V. 111.9090 ..... **236 F**

Platine d'émission 27 MHz (décrite dans RADIO-PLANS n° 497). Le kit complet (sans boîtier).  
111.9085 ..... **135 F**

Le kit complet RECEPTEUR-DECODEUR de poche, avec boîtier HEILAND, quartz, pile 9 V, etc...  
111.9095 ..... **264 F**

### DECIBEL-METRE NUMERIQUE AUDIO

(Montage décrit dans RADIO-PLANS n° 497)

Mesure avec précision les dB de - 25 à + 55 dB.  
Dimensions : 93 x 39 x 55 mm.

Le kit complet avec supports TULIPE, plexi rouge, etc...  
111.8847 ..... **375 F**

### CARTE D'ADAPTATION FREQUENCEMETRE POUR PC

(Montage décrit dans ELEKTOR n° 135/894110)

Transforme votre PC en fréquencemètre jusqu'à 1 GHz.  
Sensibilité : 20 mV.

Le kit complet avec circuit imprimé.  
111.9100 ..... **495 F**

### MINI-CARTE D'E/S POUR PC

(Montage décrit dans ELEKTOR n° 133/134 894005)

24 lignes d'E/S.  
Le kit complet. 111.8805 ..... **183 F**

### SALOMON II

(Montage décrit dans ELEKTOR n° 133/134 894082)

1 imprimante pour 2 ordinateurs ou 1 ordinateur pour 2 imprimantes !

Le kit complet avec connecteurs et accessoires.  
111.8810 ..... **295 F**

### INDICATEUR DE NIVEAU SONORE

(Montage décrit dans ELEKTOR n° 133/134 894024)

Le kit complet avec micro de mesure et galva.  
111.8800 ..... **340 F**

## 2 NOUVEAUTES CHEZ SELECTRONIC

### PORTASOL MK II



#### AUTONOME ! A GAZ

- Pour souder : 90 mn. d'autonomie.
- Thermoretracteur : air chaud jusqu'à 400° C.
- Chauffer, braser : micro-chalumeau jusqu'à 1200° C.
- Couper : couteau chauffant, etc...

Documentation détaillée sur simple demande

Le PORTASOL MK II 111.8559 ..... **349,50 F**  
La RECHARGE DE GAZ 111.8558 ..... **25,00 F**

#### BPM

### LE PISTOLET DESSOUDEUR PORTABLE



Sa technique et sa fiabilité en font l'outil idéal pour l'atelier et la maintenance sur site.

Documentation détaillée sur simple demande

111.9695 ..... **1535,00 F**

## INFOS ET NOUVEAUTÉS

- U 2400 B - 111.7433 ..... **29,50 F**
- DL 470 - 111.6648 ..... **20,00 F**
- TEA 5114 - 111.7421 ..... **27,50 F**
- BFG 65 - 111.7419 ..... **15,00 F**
- 8052 AH BASIC V1.1 INTEL - 111.7136 ..... **235 F**
- MC 68 705 P3.
- La pièce : 111.4000 ..... **95 F**
- Le lot de 10 : 111.7415 ..... **860 F**
- MM 53200.
- La pièce : 111.7269 ..... **39 F**
- Le lot de 10 : 111.7416 ..... **345 F**
- Fil de câblage LEONISCHE extra-souple 2,5 mm<sup>2</sup>
- le mètre NOIR 111.8697 ..... **15,00 F**
- ROUGE 111.8699 ..... **15,00 F**
- JAUNE 111.8701 ..... **15,00 F**
- VERT 111.8703 ..... **15,00 F**
- BLEU 111.8705 ..... **15,00 F**

### LES CIRCUITS dbx SONT ARRIVÉS !

VCA 2150 A - 111.7422 ..... **71,00 F**  
RMS detector 2252 - 111.7430 ..... **71,00 F**

## LE LOT DU CONNAISSEUR

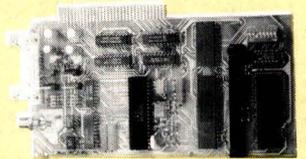
Il comprend :

1 x MC 68705 P3	1 x Qz 3,2768 MHz
1 x LM 324 N	1 x Qz 4,000 MHz
1 x CD 4060	1 x 2N 2222 A
1 x CD 4066	1 x 2N 2907 A
1 x TEA 5114	2 x Ajustables multistables miniatures 500 Ω

LE LOT : 111.0110 ..... **165 F**

Nouveaux points de vente des kits Selectronic chez **RAM** à Paris et Orléans

## CARTE UNIVERSELLE E/S pour IBM-PC, XT,... et compatibles (880038 / E 119)



Cette carte très sophistiquée comporte :

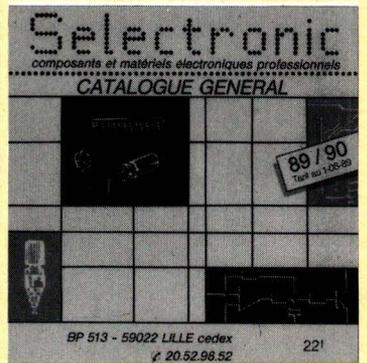
- 1 convertisseur A/N 12 bits (plus un bit de polarité) précédé d'un multiplexeur 8 voies.
- 1 convertisseur N/A 12 bits
- 4 ports 8 MHz de 8 bits d'E/S
- 3 timers programmables 8 MHz (6 modes + compteur BCD 4 digits ou compteur binaire 16 bits)

Le kit complet avec supports TULIPE, PAL programmée, connecteurs, etc.

111.7985 ..... **1235 F**

## TOUT LE RESTE VOUS ATTEND DANS LE NOUVEAU CATALOGUE

# Selectronic 89-90



Expédition **FRANCO** contre 22 F en timbres-poste

### CONDITIONS GENERALES DE VENTE

Règlement à la commande : Commande inférieure à 700 F : ajouter 28,00 F forfaitaire pour frais de port et emballage.

Commande supérieure à 700 F : port et emballage gratuits.

- Règlement en contre-remboursement : joindre environ 20 % d'acompte à la commande.  
Frais en sus selon taxes en vigueur.

- Coils hors normes PTT : expédition en port dû par messageries.  
Les prix indiqués sont TTC.



Pour faciliter le traitement de vos commandes, veuillez mentionner la **REFERENCE COMPLETE** des articles commandés

# Selectronic

Adresse Postale :  
BP 513 - 59022 LILLE Cedex  
Au magasin :  
86, rue de Cambrai - LILLE

**20.52.98.52**  
(Tarif au 01.09.89)

# Selectronic

## Trois nouveaux AOP Texas Instruments

### Deux AOP de précision

Ces deux amplificateurs opérationnels sont destinés à des applications de précision portables.

Le TLC 1078 (double) et le TLC 1079 (quadruple) ont été optimisés, notamment au niveau de leur consommation, pour répondre aux exigences des applications de précision.

Ils fonctionnent sous une tension d'alimentation de 1,4 V et avec des courants de 30  $\mu$ A. Malgré leur faible consommation, ils sont capables de fournir des courants de commande de  $\pm 20$  mA.

Outre ces caractéristiques de microconsommation, ces amplificateurs opérationnels ont une très bonne précision avec une tension de décalage de 450  $\mu$ V.

Tous les paramètres sont caractérisés et garantis pour des tensions d'alimentation de 5 V et 10 V.

Le TLC 1078 et le TLC 1079 sont disponibles en boîtiers DIL (dual in-line) et SO (small outline), en gamme de températures commerciales, industrielles et militaires.

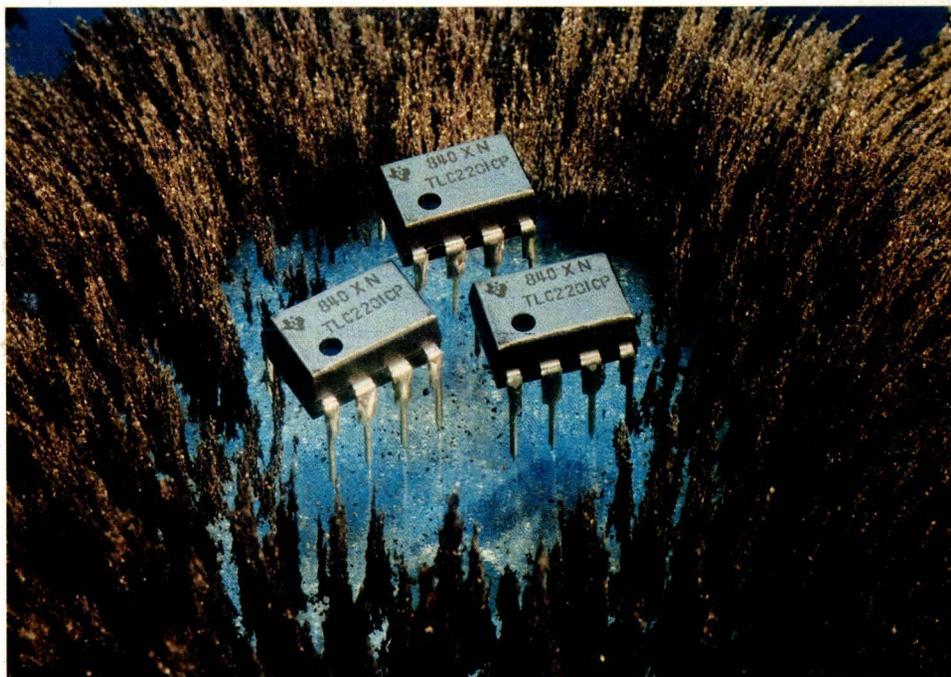
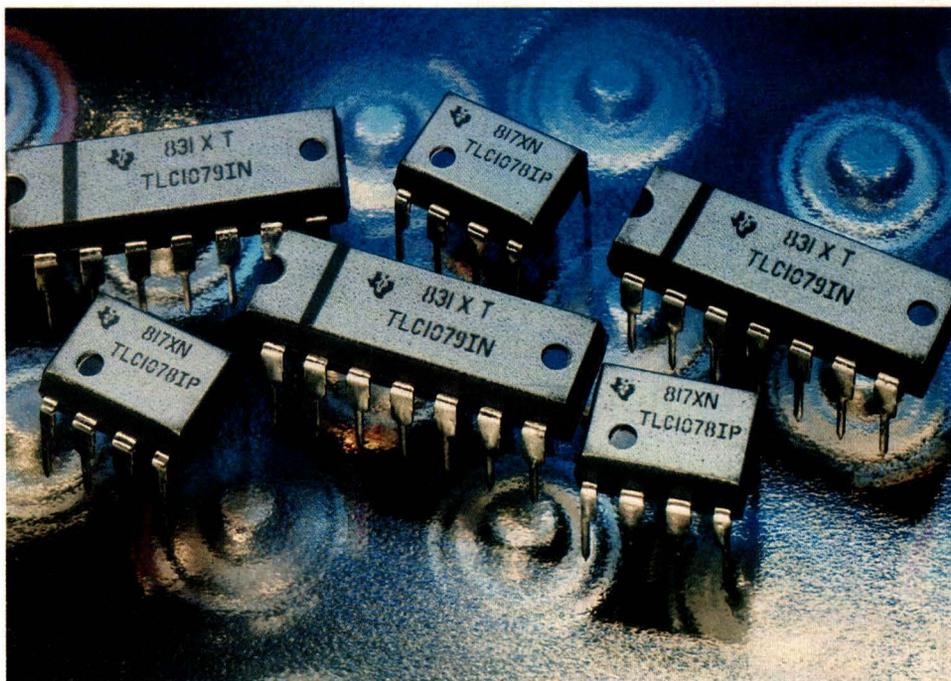
### Un AOP CMOS très faible bruit

Le TLC 2201 est particulièrement adapté aux sources à haute impédance comme les senseurs et transducteurs piezo-électroniques. Jusqu'à présent, les amplificateurs opérationnels disponibles n'avaient pas à la fois une faible tension de décalage, une faible tension et un faible courant de bruit, et une faible consommation.

Avec un courant de bruit de 0,6 fA/ $\sqrt{\text{Hz}}$  et une tension de bruit de 8 nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$  à 1 kHz, cet amplificateur est le moins bruyant disponible aujourd'hui. Les progrès faits par TI dans le test des composants permettent de garantir 100 % de tests en bruit.

Cet amplificateur de précision a une tension de décalage  $V_{io}$  de 220  $\mu$ V et une dérive de 0,5  $\mu$ V/deg. La dérive de la tension de décalage dans le temps est garantie inférieure à 5 nV/mois, ce qui permet au concepteur d'assurer de plus grands intervalles entre calibrations.

Le produit a été complètement

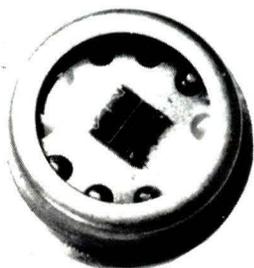


caractérisé pour une utilisation en mono ou bitension avec une dynamique de sortie de  $\pm 4,7$  V pour une alimentation de  $\pm 5$  V (charge 10 k $\Omega$ ), ce qui est idéal pour interfacer les convertisseurs analogiques/numériques.

Disponible en boîtiers DIL 8 et SO 8, en températures commerciale, industrielle et militaire, ce produit est réellement optimisé pour les applications faible bruit de précision.

TI France, division  
semiconducteurs  
8-10, avenue Morane-Saulnier  
BP 67  
78141 Vélizy-Villacoublay Cedex  
Tél. : 30.70.10.10

**Le senseur  
de position  
IPL 10130**



Integrated Photomatrix LTP (IPL) propose une nouvelle photodiode destinée à fonctionner en tant que senseur de position.

L'IPL 10130 est composée de quatre secteurs indépendants d'égales surfaces. Ainsi lorsque l'éclairage est central, chaque secteur recevant un éclairage identique, les courants engendrés par les quatre diodes élémentaires s'annulent. Un léger déplacement du faisceau dans le plan d'incidence pourra donc être instantanément détecté.

La précision de détection atteint  $\pm 3\%$  pour un faisceau de 0,1 mm de diamètre.

Le temps de réponse pour un courant de 0,5 A/W avoisine 15 ns, et le courant d'obscurité n'est que de 100 pA.

Integrated Photomatrix est représentée par :  
REP France  
102, rue des Nouvelles  
92150 Suresnes  
Tél. : 42.04.29.25

**Connecteurs  
push-pull  
multifonctions**

WW FISHER (Suisse) dont la représentation et la distribution sont assurées par ELECTRONIC TECHNOLOGY (Boulogne 92), complète sa gamme multifonctions des connecteurs **push-pull** et présente pour les séries **102 à 107** des versions mixtes avec contacts pour signaux fort courant, haute tension, biaxial et triaxial.

Avec pour base la technologie **PUSH-PULL** WW. FISCHER éprouvée depuis de très nombreuses années, ces connecteurs associent **SÉCURITÉ**, **FIABILITÉ** et **LONGÉVITÉ** dans les emplois les plus divers (militaire, nucléaire, laboratoires, industriel, professionnel, informatique, etc.).



ELECTRONIC TECHNOLOGY  
36, rue Marcel-Dassault  
92100 Boulogne  
Tél. : (1) 46.09.19.41

**Mélangeurs  
économiques jusqu'à  
2 GHz**



La Société EUROTEC, représentée en France par EQUIPEMENTS SCIENTIFIQUES, propose un nouveau mélangeur en boîtier relay header.

Ce modèle, référencé EMA 220, est conçu pour des fréquences OL et RF de 50 kHz à 2 GHz. La gamme de fréquence FI est de

50 kHz à 500 MHz.

Le niveau d'entrée de l'oscillateur local est de +10 dBm. L'isolation LO - RF en milieu de bande est de 40 dB typique.

Ce nouveau mélangeur vient compléter la gamme de plus de 70 produits comprenant également des atténuateurs et des diviseurs de puissance.

## Formation d'ingénieur post DUT-BTS

Le département Génie Electrique de l'INSA de Lyon recrute sa 7<sup>e</sup> promotion d'ingénieurs par la filière post DUT-BTS.

L'accès au diplôme d'ingénieur par la voie de la formation continue post DUT-BTS est offert aux techniciens possédant un DUT,

un BTS ou un diplôme équivalent en génie électrique ou informatique industrielle et ayant accompli au moins trois ans d'activité professionnelle.

La scolarité est organisée sur une période de 30 mois, en deux cycles :

- préparatoire en alternance (janvier 90 à juin 90) : 11 semaines de formation,
- terminal à temps plein (septembre 90 à juin 92) : 2 années scolaires.

**Objectif :** permettre à des tech-

niciens supérieurs, pouvant justifier de 3 ans d'expérience professionnelle, d'accéder au diplôme d'ingénieur.

**Lieu :** INSA de Lyon.

**Durée et dates :** 30 mois, de janvier 1990 à juin 1992.

**Sanction :** diplôme d'ingénieur INSA (option Génie Electrique).

**Pour tous renseignements :** INSA de Lyon, bât. 601, Mission Formation Continue - 20, av. A.-Einstein - 62621 Villeurbanne Cedex

Tél. : 78.94.81.42

## Atténuateurs fixes



La Société ARRA, représentée en France par EQUIPEMENTS SCIENTIFIQUES, annonce la commercialisation en France de nouveaux atténuateurs fixes de 1 à 30 dB. La gamme de fréquence s'étend du continu à 2 GHz. la puissance moyenne est de 1 W pour une puissance crête de 500 W. L'impédance est de 50 ohms. La gamme de température s'étale de - 55 °C à + 150 °C. Ils sont équipés en

standard de connecteurs SMA. En option, il est aussi possible de les équiper de connecteurs N ou BNC.

EQUIPEMENTS SCIENTIFIQUES S.A.  
127, rue de Buzenval  
B.P. n° 26  
92380 Garches  
Tél. : (1) 47.95.99.00

## Relais statiques triphasés



ELECTROMATIC, outre sa gamme traditionnelle de relais statiques allant jusqu'à 90 A, propose désormais des modèles pour commuter des charges triphasées. La commutation de chaque phase est assurée par un alternistor, puce intégrant deux thyristors montés tête-bêche, directement posée sur la base du relais. Les caractéristiques de ce composant lui permettent de commuter des puissances élevées, dans un volume réduit, à partir d'un signal de commande bas niveau.

La gamme présente 2 types de relais :

- relais 220 V/380 V, 10, 25 ou 40 A pour les charges résistives (convecteurs, lampes,...).
- relais 220 V/380 V/440 V, 10, 25 ou 40 A pour des charges selfiques (moteurs, électrovannes,...).

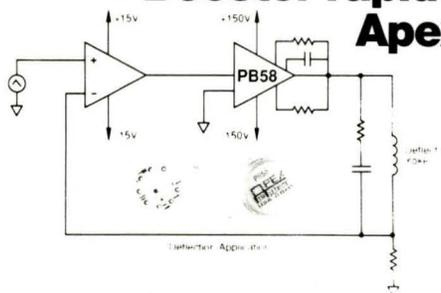
La commande de ces boîtiers

s'effectue en 5, 12 ou 24 VCC et permet donc de piloter un organe de puissance à partir d'un régulateur, d'un automate programmable, d'un circuit électronique... avec une sécurité d'isolement de 4 000 V.

Outre le faible encombrement et l'excellente immunité aux bruits, les relais statiques ELECTROMATIC permettent de réaliser des commutations rapides sans usure (enclenchement 1 ms, retombée 20 ms). Ils supportent les environnements industriels difficiles et poussiéreux, offrant ainsi à l'équipement une durée de vie et une fiabilité augmentées.

**ELECTROMATIC SARL**  
69, rue de la Belle-Etoile  
BP 50248  
ZAC Paris Nord II -  
95956 Roissy CDG Cedex

## Booster rapide Apex



Un deuxième ampli booster vient d'apparaître chez APEX : le PB 58 ou PB 58A.

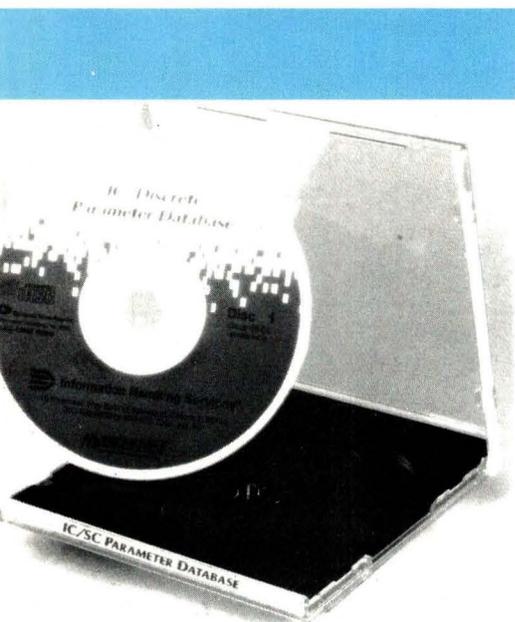
Il s'alimente jusqu'à  $\pm 150$  V, peut débiter 1,5 A (PB 58) ou 2 A (PB 58A), et présente un slew rate de 50 V/ $\mu$ s (PB 58) ou 75 V/ $\mu$ s (PB 58A) pour une bande passante 320 kHz.

Il dispose aussi d'une limitation en courant programmable. Le PB 58 se présente dans un boîtier 8 pins TO 3 et trouvera

ses applications en instrumentation haute tension, pour les déflections et transmissions électrostatiques mais aussi pour des alimentations programmables jusqu'à 280 V pp.

**MICROEL - Immeuble "Micro" -**  
avenue de la Baltique -  
Z.A. de Courteboeuf -  
Tél. : (1) 69.07.08.24  
B.P. 3 - 91941 Les Ulis Cedex

## Circuits intégrés, semi-conducteurs discrets, systèmes opto-électroniques



**800 000 références  
sur CD-ROM chez RÉA  
informatique !**

Partout où se conçoivent ou se réparent des systèmes électroniques, un nombre incalculable d'heures sont perdues pour rechercher la référence d'un circuit, l'élément répondant aux spécifications voulues ou encore le fournisseur du composant recherché. Avec THE IC/DISCRETE PARAMETER DATABASE — c'est le nom commercial du produit — sur disque compact de IHS, c'est une véritable banque de données de poche que la Société REA INFORMATIQUE met au service des professionnels de l'électronique.

Le disque contient toutes les caractéristiques requises pour la recherche, l'achat, la nomenclature et la maintenance des circuits intégrés, des semiconducteurs discrets et des systèmes optoélectroniques. Il contient près de 800 000 références provenant de plus de 450 fabricants mondiaux, avec renvoi à près de 300 000 feuilles techniques !

L'outil d'accès à cette gigantesque masse d'informations est un logiciel sophistiqué donnant le choix entre plusieurs modes :

- Référence de système.
- Racine de la référence.
- Caractères (paramètres).
- Fonction.
- Mots-clés.
- Références suffixes de la norme MIL.
- QPL 38150.
- MIL-STD-1562.

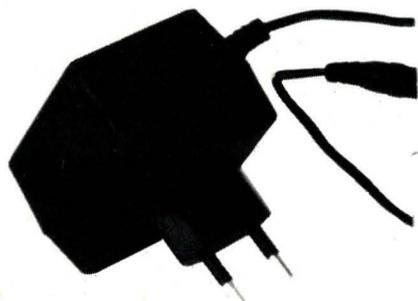
Le nombre moyen de paramètres de recherche est de 13 pour les circuits intégrés, de 17 pour les microprocesseurs, de 11 pour les semiconducteurs discrets et de 5 pour les diodes.

Les informations référencées comprennent les données extrapolées des paramètres des systèmes numériques, linéaires, interfaces, mémoires, microprocesseurs, transistors, diodes, thyristors et composants opto-électroniques.

THE IC/DISCRETE PARAMETER DATABASE est servi sous forme d'abonnement annuel à raison de six parutions par an. Il fonctionne sur tout ordinateur de type AT comprenant un lecteur de CD-ROM, un écran EGA et une imprimante laser.

REA Informatique  
81, rue Pierre-Sémard  
B.P. 90 Chatillon 92320  
Tél. : 47.46.94.52

## La commutation facilitée avec BOTHWAY

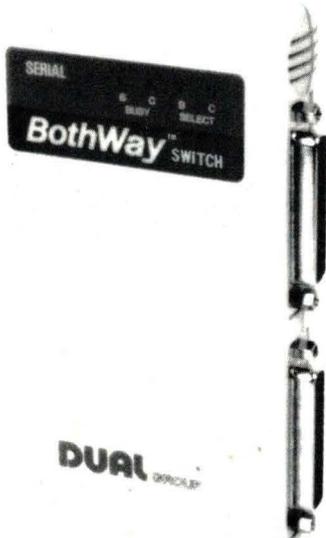


C'est une véritable trouvaille que la société INTER COMPOSANTS, spécialisée depuis 25 ans dans l'électronique puis dans l'informatique, propose aujourd'hui au public.

En effet, toute l'astuce du petit convertisseur BOTHWAY réside dans sa réversibilité. Utilisé dans un sens, il permet de connecter deux imprimantes à un ordinateur, et dans l'autre deux ordinateurs à une même imprimante. Dans le premier cas, la sélection de l'imprimante est réalisable par soft, à partir du clavier ou du logiciel.

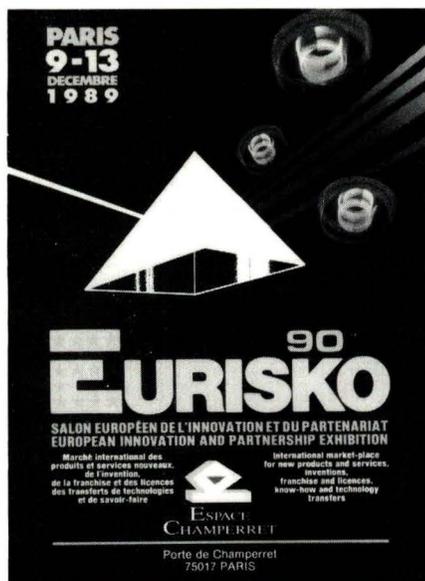
Dans le second cas, un saut de page peut être effectué après un délai de temporisation réglable, afin de rendre l'imprimante libre pour l'autre ordinateur.

Grand comme un paquet de cigarettes, BOTHWAY se fixe avec du VELCRO, par exemple sur le côté d'un écran, sans incidence sur l'encombrement. De plus, BOTHWAY n'est vraiment pas ruineux, ce qui ne gêne rien !



Inter Composants  
51, rue de la Vanne  
92120 Montrouge  
Tél. : (1) 46.55.80.24

## L'école du transfert des technologies et du savoir-faire



Dans le cadre du salon Eurisko, Salon européen de l'innovation et du partenariat, qui se déroulera du 9 au 13 décembre prochain à l'espace Champerret ; Gérard Touati Communication, société organisatrice, proposera aux visiteurs de se former aux disciplines du "transfert" grâce à la création d'une école : "L'école du transfert".

La notion de transfert de technologie et de savoir-faire est encore mal connue, bien que répondant à un besoin vital de l'économie actuelle. Une formation spécifique s'avère donc nécessaire qui englobe des connaissances dans des domaines aussi variés que :

- la recherche d'information
- le droit, concernant les modes d'acquisition, de cession et de protection
- le financement (public ou privé)

L'école du transfert fonctionnera à raison de trois séances par jour du 9 à 12/12 avec un nombre de participants limité à 15 par séance.

Tous les visiteurs du salon pourront s'inscrire gratuitement.

Chaque séance se déroulera en trois parties qui répondront aux besoins d'information de chaque opérateur du transfert :

### Première partie : l'Entreprise, privée ou publique, vendeuse de technologies ou de savoir-faire.

- La veille technologique.
- La valorisation du savoir-faire et des technologies cessibles.
- Les structures Recherche et Développement

- Comment rendre cessible le savoir-faire ou la technologie ? La protection juridique.

- Comment faire appel aux spécialistes et aux conseillers technologiques ?

- Les modalités de financement et les partenaires financiers en France et en Europe.

### Deuxième partie : l'Acquéreur de technologie ou de savoir-faire

- Comment trouver l'information ? Les agents d'information scientifique et technique, les bourses d'échanges, etc.

- Comment détecter les vendeurs ?

- Les partenaires possibles.

- Les modalités d'acquisition, de protection et les engagements contractuels.

- L'utilisation des "transfèreurs".

### Troisième partie : un médiateur : le "transfèreur"

- Le "transfèreur" interne
- sa place dans l'entreprise
- ses moyens d'action

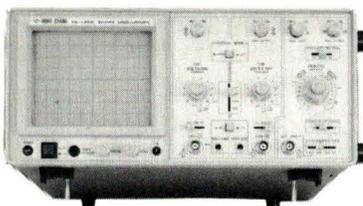
- Le "transfèreur" externe

- qui sont ces intermédiaires ?
- les conseils extérieurs
- la déontologie d'un "transfèreur"

EURISKO 90  
groupe de Communication  
Gérard Touati  
21, rue de Georges Boisseau  
92110 Clichy  
Tél. : 42.70.41.70

## ACER INSTRUMENTS

### OSCILLOSCOPE DOUBLE TRACE



L.202

2 x 20 MHz

2 SONDES VARIABLES 1/1 ET 1/10. GARANTIE 2 ANS.

Ecran de 80 x 100 mm.  
Testeur de composants.  
Rotation de trace.  
Temps de montée 0,2 µs à 0,5 S/div  
Fonctionnement X-Y.  
Recherche automatique de trace.  
CH1, CH2, CH1 +/- CH2.  
Sensibilité hor. 5 mV/div.

3690<sup>F</sup>/TTC

A crédit : 690 F comptant  
12 mensualités de 284,80 F

### HC 3500



- Multimètre digital 2000 points 3 1/2 digits
- Très grand display V/CC, V/AC, A/CC 20 A, A/AC
- Ohmmètre
- Test de continuité sonore
- Test d'ode
- Fréquence hFE, niveau logique
- Test de capacité
- 0,5 % précision.
- Mesure température (avec sonde)
- HOLD affichage mémorisé

avec sonde 599<sup>F</sup>

### HC 779



- Affichage digital 2000 points 3 1/2 digits.
- Commutation automatique des calibres
- Mise en mémoire des valeurs mesurées.
- Indication des polarités.
- Test diode et batterie
- Test sonore par buzzer
- Mesure de gain des transistors (PNP/NPN)
- 3 indicateurs digitaux de dépassement.
- Courant CC/CA 10 A.
- V/CC de 200 mV à 1000 V (5 échelles).
- V/CA de 2V à 750 V (4 échelles).
- Résistances de 200 Ω à 20 MΩ (6 échelles).

399<sup>F</sup>

### DM 206



- Affichage digital 2000 points 3 1/2 digits.
- Indications des polarités
- Test batterie.
- 5 indicateurs digitaux de dépassement.
- Courant CC 10 A.
- V/CC de 2 V à 1000 (4 échelles).
- V/CA de 200 à 750 (2 échelles).
- Résistances de 2 KΩ à 2 mΩ (4 échelles).
- Dimensions : 150 x 74 x 35 mm.
- Poids 240 g.
- Garanti 1 an.

269<sup>F</sup>

## Des onduleurs pour PC



Jusqu'à présent le besoin en onduleurs, et, par extension de sauvegardes secteur, ne se faisait sentir que dans les centres informatiques.

Devant l'ampleur du phénomène "PC", surtout depuis que son utilisation comme poste de travail s'est accrue, la demande en onduleurs de faible puissance, adaptés à la microinformatique, s'est élargi.

En tant que numéro un mondial de l'onduleur, **Emerson** a essayé de répondre à cette demande, et, pour la cerner avec acuité, a entrepris une sérieuse étude de marché dont il résulte :

- Qu'en 1990 c'est 500 à 600 000 PC professionnels qui seront vendus et qu'il faut porter à 20 % de ce marché le taux d'équipement en onduleurs.

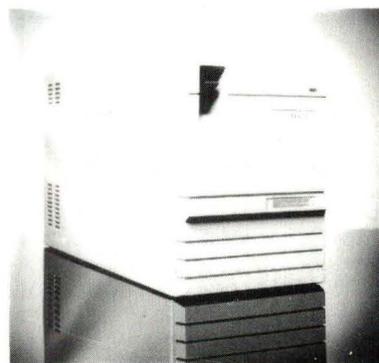
- Que selon les configurations "Hard", le prix moyen d'un onduleur ne doit représenter qu'environ 15 % du package retenu, qui oscille en général dans la fourchette de 15 à 50 kF.

- Que l'encombrement doit être réduit au maximum possible avec une esthétique se mariant correctement avec l'ensemble des matériels.

Partant de ces considérations, les trois centres de recherche de la branche "onduleurs" d'Emerson ont conçu la gamme **Accu-power** qui rassemble cinq appareils de 150 VA à 1 400 VA et dont les prix s'étalent entre 1 500 et 7 000 F.

Les objectifs de marketing ont été tenus grâce à une conception tout à fait particulière où la même électronique fonctionne alternativement en chargeur ou en onduleur.

Dans les deux cas un filtrage RFI



soigné doublé d'écrêteurs de tension en entrée permettent de nettoyer le secteur de surtensions pouvant atteindre 6 kV en 1 µs.

Au total c'est deux fois moins de composants qu'avec une structure traditionnelle qui sont utilisés d'où :

- une fiabilité accrue
- un encombrement réduit à puissance égale, à cause du meilleur rendement
- un fonctionnement silencieux grâce à l'absence de refroidissement forcé
- une réduction de prix importante

**Emerson Computer Power :**  
8, rue de l'Estérel - Silic 502  
94623 Rungis Cedex  
Tél. : 46.87.51.52

## Hewlett-Packard et Almex : Un partenariat réussi

A la mi-octobre, Hewlett-Packard fêtait le dixième anniversaire de son partenariat de distribution avec le groupe SONEPAR représenté par sa filiale ALMEX. Aujourd'hui, les accords de distribution revêtent une importance fondamentale sur le marché des

composants électroniques comme en témoigne le cycle de conférences qui a eu lieu sur ce sujet lors de Componic 89. A l'aube du marché unique européen, une bonne représentation en France mais aussi dans les principaux pays de l'Europe des douze est un préalable obligatoire à une présence et une implantation mondiale qui deviennent nécessaires pour parvenir aux "surfaces" de production qui autorisent compétitivité et investissements en recherche et développement. Un fabricant s'il veut se concentrer sur son métier doit donc être

relayé par un réseau de distribution efficace.

Il semble que les dix années de travail commun entre Hewlett-Packard et Almex aient été une réussite qui laisse bien augurer de l'avenir.

Rappelons pour fixer les idées que le groupe SONEPAR, qui contrôle Almex mais aussi d'autres grands de la distribution comme SCAIB, réalise aujourd'hui 50 % de son CA hors de France et que Hewlett-Packard représente à travers ses produits 16 % du CA de distribution d'Almex.

# ACER COMPONENTS



**TRANSFOS TORIQUES**  
**SUPRATOR**  
Primaire 220 V

Sec. V	30 VA	50 VA	80 VA	120 VA	220 VA	330 VA	470 VA	560 VA
2 x 10	139 F	149 F	149 F	168 F	-	-	-	-
2 x 12	139 F	149 F	149 F	168 F	217 F	-	-	-
2 x 15	139 F	149 F	149 F	168 F	217 F	272 F	355 F	-
2 x 16	139 F	149 F	149 F	168 F	217 F	272 F	355 F	374 F
2 x 22	139 F	149 F	149 F	168 F	217 F	272 F	355 F	374 F
2 x 30	139 F	149 F	149 F	168 F	217 F	272 F	355 F	374 F
2 x 35	139 F	149 F	149 F	168 F	217 F	272 F	355 F	374 F
2 x 40	-	-	-	-	-	-	355 F	374 F
2 x 50	-	-	-	-	-	-	355 F	374 F

## TRANSFOS STANDARDS

Primaire 220 V

Sec. V	3 VA	5 VA	8 VA	12 VA
6	-	23,80	-	-
9	19,80 F	23,80 F	32,00 F	37,00 F
12	19,80 F	23,80 F	32,00 F	37,00 F
18	-	23,80 F	-	-
2 x 6	19,80 F	23,80 F	-	-
2 x 9	19,80 F	23,80 F	-	-
2 x 12	19,80 F	23,80 F	-	-
2 x 18	19,80 F	23,80 F	-	-



## ALIMENTATIONS

6 tensions de sorties :  
3 - 4,5 - 7,5 - 9 - 12 V  
AL 300 mA ..... 26 F  
AL 500 mA ..... 29 F  
AL 1 A ..... 49 F

Equipé d'une fiche 13 mm, spécial Sony, Aiwa, etc.

## LES INDISPENSABLES

MC 68705/LP3 .....	89,00 F
LAR 470 nS .....	16,00 F
Quartz 3,2768 MHz .....	8,00 F
Quartz 4 MHz .....	8,00 F
CD 4060 .....	3,00 F
CD 4066 .....	2,00 F
LM 324 .....	2,90 F
2N2222 .....	1,40 F
2N2907 .....	1,50 F
Résistance ajustable (Pas de 2,54 - 2,2 kW, etc.) .....	2,20 F
Coffret plastique D30 .....	39,00 F
Prise Péritel mâle .....	8,00 F

## PLAQUES EPOXY

Simple face présensibilisée	
100 x 160 .....	13,50 F
150 x 200 .....	30,00 F
200 x 300 .....	48,00 F

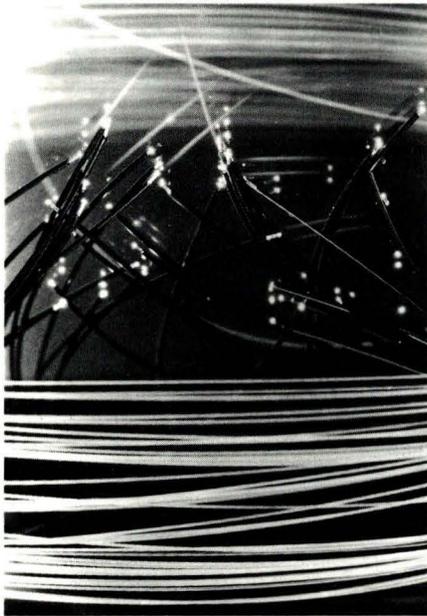
En vente chez :

**ACER components**  
42, rue de Chabrol  
75010 PARIS  
Tél. : 47 70 28 31  
Télex : 643 608

**ACER Reuilly cpts**  
79, boulevard Diderot  
75012 PARIS  
Tél. : 43 72 70 17  
Télex : 643 608

## Nouvelles fibres plastiques Bayer

Bayer a mis au point un fibre optique polymérique (FOP) comportant un cœur en polycarbonate d'une grande pureté optique et dont la tenue en température est supérieure à celle des conducteurs de lumière tradition-



nels. Cette nouvelle fibre séduit en outre par ses très grandes flexibilité et souplesse, sa faible reprise d'humidité, sa grande ouverture numérique.

Le cœur en polycarbonate, qui possède un indice de réfraction élevé, est fabriqué selon une technologie spéciale de Bayer et enveloppé concentriquement d'une gaine optique (cladding), sorte de vernis à faible indice de réfraction. C'est de ce passage d'un milieu fortement réfringent dans un autre, peu réfringent, que résulte au sein de la fibre la réflexion totale de la lumière, qui dépend de l'angle d'incidence. La forte différence des indices de réfraction, et la grande ouverture numérique de 0,54 (sinus de l'angle d'ouverture) qui en découle, garantissent un pouvoir de réception et d'émission de lumière très élevé. La gaine de protectrice (coating) de la version câble est en<sup>®</sup>Desmopan, polyuréthane thermoplastique de Bayer.

Le conducteur de lumière Bayer résiste à des températures de 125 °C et offre souplesse, insensibilité aux vibrations, stabilité mécanique et facilité de manipulation. Cet éventail de propriétés prédestine le nouveau conducteur d'une part aux utilisations où interviennent non seulement vibrations ou mouvements per-

manents, mais aussi températures élevées ou fortes accumulations de chaleur, d'autre part là où l'on doit transporter une quantité de lumière aussi importante que possible. Citons comme exemples : l'éclairage des instruments de planches de bord des voitures et autres moyens de transport, les systèmes de commande de processus industriels ou le multiplexage dans des véhicules ou autres systèmes mobiles. D'autres applications potentielles des nouvelles fibres optiques existent dans la signalisation routière, les endoscopes médicaux, l'éclairage des boutons-poussoirs et interrupteurs ainsi que dans les robots et capteurs industriels.

La fibre FOP de Bayer est actuellement disponible en deux présentations : fibre non gainée ou câble avec gaine en Desmopan. La première est offerte en deux diamètres différents (1,00 mm et 1,50 mm) en bobines de 500 m. Le câble est livré en bobines de 50 m avec des diamètres du cœur de 0,50, 1,00 ou 1,50 mm pour des diamètres extérieurs de 1,50, 2,20 ou 2,80 mm.

Bayer France  
49-51, quai de Dion-Bouton  
92815 Puteaux

# YAKECEM

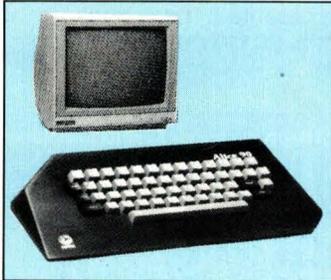
Vente au détail - Vente par correspondance

118, rue de Paris 93100 MONTREUIL - Tél. : (1) 42.87.75.41  
Du lundi au samedi de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h  
Accès périphérique : Porte de Montreuil à 800 m - Métro : Robespierre

Aucune commande inférieure à 200F

## PRIX SANS COMMENTAIRES

### Micro ordinateurs MATRA (port dû)



MATRA 32 Ko + magnéto K7 + guide instruction + guide initiation + 4 K7 de jeux + Péritel + cordons de liaison + livre astuces + moniteur.  
**PRIX ..... 690F**

MATRA 56 Ko + magnéto K7 + guide instruction + guide initiation + 4 K7 de jeux + Péritel + cordons + livre astuces + moniteur.  
**PRIX ..... 890F**

Adaptateur antenne (permet l'utilisation de votre micro-ordinateur sur TV non munie de prise Péritel) **130F** (port 35 F)  
Papier imprimante (les 6 rouleaux) **90F** (port 35 F)  
Livre les astuces d'Alice **50F** (port 35 F)

Pour recevoir chez vous l'un ou l'autre des ensembles MATRA, veuillez découper le bon ci-dessous :

**PERIPHERIQUES MATRA**

Extension 16 Ko mémoire ..... **150F** (port 35 F)  
Extension poignée de jeux ..... **100F** (port 35 F)  
Magnéto K7 informatique ..... **200F** (port 35 F)

NOM ..... Prénom .....

Adresse .....

Code Postal ..... Ville .....

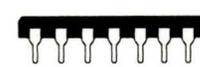
Ci-joint mon règlement par chèque à l'ordre de YAKECEM pour :

ERP 12-89    ENSEMBLE N° 1     ENSEMBLE N° 2

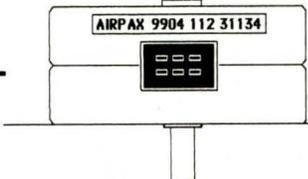
## INFORMATION MOTEURS

### OFFRE SPECIALE DE LANCEMENT DE MOTEURS PAS A PAS AIRPAX

CIRCUIT DE COMMANDE



+



**CIRCUIT**  
ERICSSON PDB 3517  
350 mA par phase  
LS - TTL

**MOTEUR -5VDC**  
7,5 Degrés - 48 pas par tour  
Unipolaire - 4 phases  
Couple 24 mNm  
400 mA par phase  
400 pas/sec.maxi  
Démarrage : 180 pas/s  
Paliers autolubrifiés  
Inertie du rotor : 11 gcm<sup>2</sup>

# 120,00 F.TTC

## L'ENSEMBLE

Pour une commande unitaire (un seul kit) Chèque de 120,00 F à nous adresser - livraison sous 8 jours ou Envoi contre-remboursement + frais de transport = 150,00 F TTC

Société : ..... Nom : .....

Adresse : .....

Code postal : ..... Ville : .....

Téléphone : ..... Télécopieur : .....

9904-112-31134/PBD-3517 ERP 12-89

Commande 10 Kits moteurs. Ci-joint un chèque de 1100,00 Francs TTC  
 Souhaite des informations complémentaires, pour de plus grandes quantités

Retournez à : **ALCYON Electronique, CD 11, BP 20, 78650 BEYNES. Tél. : 34.87.57.1**

# RADIO MJ

## TÉLÉPHONIE

### TENDANCE DE COMOC

Téléphone mural - Numérotation décimale - Rappel automatique du dernier numéro composé - Touche secret .... **528F**

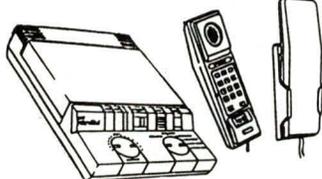


### MÉLODIE DE COMOC

Téléphone en forme de piano - Numérotation décimale - Rappel automatique du dernier numéro composé - Clavier musical - Inter sonnerie ..... **539F**

### FLEX

Téléphone mural - Rappel du dernier numéro composé - Touche secret - Inter sonnerie - Support fourni ..... **99F**



### TD 9362

Répondeur-enregistreur avec interrogation à distance - Annonces à durées variables - Ecoute amplifiée du téléphone - Affichage du nombre d'appels reçus - Modification d'annonce à distance - Boîtier d'interrogations 5 touches ..... **1890F**

### KXT 1600

Répondeur-enregistreur Panasonic non homologué ..... **1050F**

## TÉLÉPHONES SANS FILS

### CT 505 HS

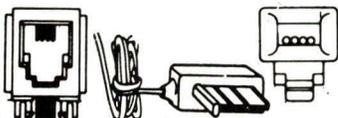
Portée 1 à 2 km - Codage de sécurité - Numérotation décimale / DTMF commutable - Appel mobile/base et base/mobile - Mémoire du dernier numéro composé ..... **3400F**

### CT 505 HSI

Mêmes caractéristiques que CT 505 HS + Interphone ..... **3700F**

## CONNECTEURS TÉLÉPHONIQUES

Fiche mâle P.T.T. .... **21,00F**  
 Prolongateur femelle P.T.T. .... **30,00F**  
 Embase P.T.T. .... **26,00F**  
 Plug américaine 4/4 ..... **4,20F**  
 Plug américaine 6/4 ..... **4,20F**  
 Adaptateur Plug américaine / Fiche mâle P.T.T. .... **39,00F**  
 Adaptateur Plug américaine / Gigogne P.T.T. .... **53,50F**



## L'AUDIOPHILE

### CABLES HAUTE DÉFINITION

CABLE LUCAS - 40 pf/m - 0,08 Ω/m - 2 x 50 brins de 0,25 mm<sup>2</sup> ..... **22,00F**  
 CABLE HAUTE DÉFINITION - 1 conducteur blanc, rouge, noir, gris - 512 conducteurs de 50 μm - 1 mm<sup>2</sup> cuivre pur ..... **4,10F**  
 CABLE LEONISCHE Drahtwerke AG Nurnberg - 1 conducteur (rouge, noir) 2,5 mm<sup>2</sup> ..... **11,00F**  
 MONSTER CABLE - 4 mm cuivre pur ..... **50,00F**  
 CABLE MOGAMI - Double modulation 2 brins, 2 x Ø 5 mm 200 pf/m et 0,15 mh à 1 kHz R 35 Ωmm ..... **71,00F**  
 CABLE MOGAMI - Carbone 18 modulation 1 brin ..... **42,00F**  
 Câble de litz 50 brins de 50 Ωm, les 10 m ..... **21,50F**

### CORDONS DE MODULATION (STÉRÉO)

AUDIO TECHNICA AT 620 LITZ 1 m ..... **368F**  
 MOGAMI - Cinch cinch doré, 1 mètre ..... **363F**

### FICHE

Cinch femelle châssis dorée ..... **15,00F**  
 Cinch mâle manchon métal doré ..... **18,50F**  
 RCA femelle prolong. dorée ..... **15,00F**  
 DIN 5 br 180° mâle dorée ..... **26,00F**  
 DIN embase 5 br 180° dorée ..... **26,00F**

### PRISE BANANE Ø 4 mm ROUGE OU NOIRE

Mâle - 2,50 dorée ..... **16,00F**  
 Mâle simple ..... **2,50F**  
 Mâle doré ..... **16,00F**  
 Femelle 32 ampères ..... **24,00F**  
 Femelle 32 ampères dorée ..... **58,00F**  
 Cosse à sertir en U dorée ..... **32,00F**

### ACCESSOIRES POUR PLATINE

AT 615 - Niveau à bulle ..... **191,50F**  
 AT 632 - Eclairage plat ..... **298,00F**  
 AT 605 - 4 pieds réglables en hauteur ..... **301,00F**  
 Couvre plateau audio réf. AT 6101 - Litz cuivre fil coquille - Cellule ..... **250,00F**  
 AT 6101 - Litz cuivre fil coquille - Cellule ..... **117,00F**

### DISQUES D'ESSAIS CBS

STR 100 fréquence stéréo 20-20000 Hz ..... **169,00F**  
 STR 101 test d'ensemble (phase, grave, etc.) ..... **102,00F**  
 STR 140 bruit rose 1/3 d'octave ..... **224,00F**

*Haut-parleurs : les plus grandes marques*

**seas** **DAVIS**  
**CELESTION** **ALCANTARA**  
**DYNAUDIO** **KEF**  
**FUTAL** **FOSTEX**

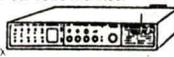
**TUBES**  
**ET TOUJOURS UN CHOIX IMPORTANT SUR STOCK**  
 Tubes anciens • Tubes rares • Tubes introuvables  
**CONSULTEZ-NOUS**

19, rue Claude-Bernard - 75005 PARIS - Tél : (1) 43.36.01.40  
 TÉLÉCOPIEUR : (1) 45.87.29.68 - Heures d'ouverture du lundi au samedi : de 9 h 30 à 12 h 30 et 14 h à 19 h  
 JEUDI ET VENDREDI, FERMETURE 18 H 30

Service Expédition Rapide - Port et emballage jusqu'à 1 kg : 26 F - de 1 à 3 kg : 38 F - CCP Paris 1532 67 - Expédition en contre-remboursement + 19,60 F, aucun acompte à la commande - Minimum d'envoi : 100 F - Services commandes téléphoniques : (1) 43.36.01.40 - Catalogue contre 10 timbres à 2,20 F

Recevez les chaînes TV sur votre moniteur

N et B ou couleur  
 Tuner TV - VHF/UHF  
 PAL/SECAM 16 canaux  
 programmables. Se branche directement sur tous moniteur à entrée analogique  
 AVEC TÉLÉCOMMANDE **1695F**

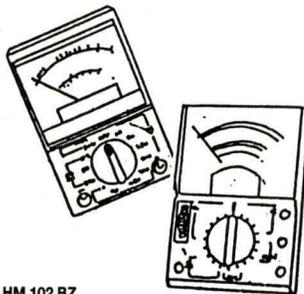


Programmeur secteur  
 sur 7 jours, de quelques secondes à plusieurs heures de 2 sorties « driver » 300 W en 220 V • 20 mémoires sauvegardées par pile 9 VC

## CONTROLEURS

HM 101  
 Tension : 0,10 V - 1000 V - Courant : 100 A  
 Ohmmètre : 0,10 kΩ - 1 MΩ

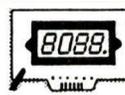
**79,50F**



HM 102 BZ  
 Tension : 2,5 V - 1000 V  
 Tension : 10 V - 1000 V  
 Courant : 10 - 1000 V  
 Ohmmètre : 1 - 10 MΩ

**165,00F**

Voltmètre digital de tableau  
 LCD - 200 mV  
 avec schéma - Super affaire ... **196,00F**

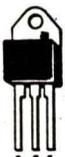


...et bien sûr, toute la gamme

**metrix**  
 aux meilleurs prix

Construisez vos alimentations régulées variables avec 1 seul composant

- Régulateur de tension réglable avec réglage de tension intégré de 2,85 à 28 V - 2 A
- Tension max. : 40 V
- Puissance dissipée 20 W - Protégé contre les courts-circuits et surcharges thermiques - Boîte TO 3 ou TO 220 modifiée-e, équipée d'un potentiomètre.



VR 200 TO 3 2 A Pos ..... **99,00F**  
 VR 300 TO 220 2 A Pos ..... **65,00F**  
 VR 338 TO 3 5 A Pos ..... **184,00F**  
 VR 038 TO 3 10 A Pos ..... **295,00F**

Ligne à retard

**Philips**  
 470 NS **18,00F**  
**toujours** **A RADIO MJ**  
 450 NS **29,50F**  
 Quartz - 4,096 bits .... **15,00F**  
 6501 O ..... **179,00F**  
 M 9306 B1 ..... **25,00F**  
 68 B 21 ..... **39,00F**  
 68 B 02 ..... **68,00F**  
 68 705 ..... **90,00F**

Résistances 1 % à couches métalliques

Type SMA 0204 de Dralonic  
 0,6 W à 70 °C - l'unité ..... **1,75F**  
 Par 10 ..... **1,00F**  
 Par 25 ..... **0,72F**

Résistances à couches métalliques 5 %

En 1/2 W de 1 Ω à 1 MΩ  
 Série E 24 - Prix unitaire ..... **0,40F TTC**

Résistances à couches carbonées 5 %

En 1/4 W - l'unité ..... **0,25F TTC**  
 En 1/2 W - l'unité ..... **0,30F TTC**  
 En 1 W - l'unité ..... **0,60F TTC**  
 En 2 W - l'unité ..... **1,20F TTC**



Remise 20 %  
 par 100 pièces de la même valeur

## Alcoocarte

Micro-ordinateur de contrôle de l'alcoolémie. Calcule le nombre de verres tolérables et le taux d'alcoolémie. Agréé par la Sécurité routière. Format carte de crédit. Prix de lancement ..... **195,00F**

## RADIO MJ : DES IDÉES CADEAUX

Gadgets électroniques  
 Hifi - Postes de radio  
 Réveils-matin - Walkmans  
 Discman - Casques  
 Micros - Informatique  
 CB - Radio amateur  
**BONNES FÊTES DE FIN D'ANNÉE**

# KITS\* ESPIONS:

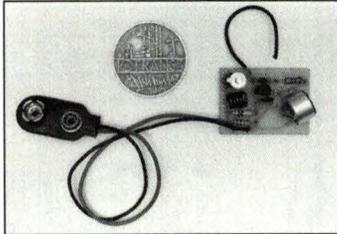
## ETONNANTS!!

La Puce  
et l'Oreille...  
PASSIONNANT!

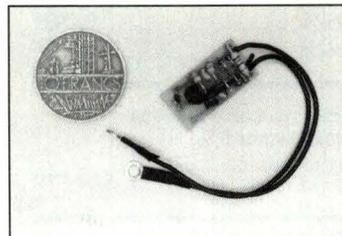
\* LIVRES AUSSI DEJA MONTES

### MICRO-EMETTEUR FM ESPION

Vous réaliserez aisément un micro-émetteur qui retransmet sur la bande FM, entre 98 et 115 MHz, tous les sons qu'il capte dans un rayon de 10 mètres car le microphone de prise de son est plus sensible que l'oreille humaine. La réception se fait sur tout poste de radio FM, radio-k7, walkman, auto-radio, etc. et ce dans un rayon de 300 mètres à 800 mètres selon les conditions de réception (ville, campagne, sous-sol, etc.). Alimenté sur pile de 9 Volts alcaline non fournie. Le kit : 195 F - La pile : 30 F.



En kit prêt-à-monter : 195 F  
Déjà monté, prêt à l'emploi : 240 F avec sa boîte



En kit : 195 F  
Déjà monté : 240 F

### CAPSULE TELEPHONIQUE FM

Même principe que ci-dessus, mais en capsule téléphonique classique installée en deux secondes à la place de l'original. Tout est fourni, capsule deserte, circuit imprimé, composants, mode d'emploi, etc. La netteté de l'écoute est remarquable : qualité FM! Utile pour toutes missions de surveillance, peut être enregistré en votre absence (voir notre catalogue général).



En kit : 450 F  
Déjà montée, prête à l'emploi : 580 F

## Laboratoires FLAM

Fabricant n°1 Européen de matériels électroniques d'écoutes et contre-écoutes. FLAM c'est aussi un catalogue de 100 produits de sécurité électronique, écoutes et contre-écoutes. FLAM est fournisseur des Ministères, Ambassades, Polices et Services de Sécurité de 42 pays.

Pour commander 24h/24 : par courrier :  
FLAM - BP 75 - 13005 MARSEILLE - Magasin : 65, rue Jean Martin - 13005 Marseille  
ou par téléphone : 91 92 04 92 - télécopie : 91 42 14 85

### BON DE COMMANDE

OUI, envoyez-moi svp la commande suivante :

PRODUIT	PRIX	NBRE	TOTAL
Kit micro FM .....	195		
Micro espion FM déjà monté .....	240		
Kit émetteur téléphonique simple .....	195		
Espion téléphonique déjà monté .....	240		
Kit capsule téléphonique espion .....	450		
Capsule téléphonique espion prête .....	580		
Pile 9 volts alcaline longue durée .....	30		
Catalogue 100 produits .....	35		
Frais de port PTT urgent .....			20
Contre-remboursement PTT .....			35
<b>TOTAL</b>			

Ci-joint mon règlement par :  Chèque  Mandat  Autre  
 Envoyez-moi ma commande en contre-remboursement 48 h. Je paierai au facteur les 35 F supplémentaires.  
 NOM : ..... Prénom .....  
 Adresse .....  
 Code postal ..... Ville .....



## MAGNETIC FRANCE...MAGNETIC FRANCE...

11, Place de la nation 75011 PARIS - Tél: 43 79 39 88 - Télex 216 328 F  
Ouvert de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h Fermé le lundi

KITS COMPLETS RADIO PLANS. Le kit comprend le matériel indiqué dans la liste publiée en fin d'article de la revue y compris les circuits imprimés non percés.  
LES CIRCUITS IMPRIMES PEUVENT ETRE LIVRES SEPAREMENT.

EL 496 IRE+IRR Télécode domotique IR....	159 F	EL 501 AME Emetteur.....	78 F
EL 497 RE1 Récepteur 27Mhz FM.....	165 F	EL 502 COD + CLA + REC	
497 RE2 Récepteur 27Mhz FM.....	198 F	Système d'appel de personnes.....	876 F
497 ACOCircuit Accord TBB1469.....	86 F	502 EPR Lecteur EPROM.....	192 F
497 EME Emetteur 27 Mhz Quartz...	170 F	502 AMP Amp. Vidéo Transis.....	133 F
Résistances précision 1% en stock		502 DR1 + FR3 Fréquencecètre....	434 F
EL 498 DOM Cent. domotique CI PPAL	1188 F	502 REA Récepteur aviation.....	1000 F
CI (2F) Troux métal. ....	660 F	EL 503 GEN GEN. PLATINE PPAL.....	288 F
498 VHF Récept. VHF sans QTZ RX	264 F	503 GEF GEN. frequencemètre.....	78 F
EL 499 PC Cordon Minitel/PC.....	72 F	503 GEA GEN. Afficheur.....	124 F
EL 500 TEL Ampli tél.....	110 F	503 TEL Insert Tel simple.....	217 F
500 EMU Emulateur EPROM.....	125 F	503 AMP Ampli Bidirection 600 Ω...	34 F
EL 501 INT Interphone FM.....	739 F	EL 504 DTM Décodeur DTMF 4 relais...	530 F

### NOUVEAUTE

SYSTEME D'ALARME SANS FIL PROFESSIONNEL  
RADIO CODE + de 2000 combinaisons

Exemple de prix :

- 1 Centrale 4 zones
- 1 Sirène
- 1 Radar infra Rouge
- 1 Télécommande

Le tout autoprotégé

6 890 Frs.

se pose en 1/2 heure

- OPTIONS : Transmetteur Téléphonique  
Relais lumière  
Ouverture de porte

Matériel "Néocid" pour fabrication des bobinages HF - Blindage - mandrins Coupelles  
Via en ferrite

SelFs d'arret H.F. de 0,15µH à 400µH en 28 valeurs.....8 F  
SelFs d'arret H.F. de 1 mH à 100 mH 17 valeurs - suivant pôt.....8 à 18 F  
Convertisseur LNC starstar 650...4 280 F  
Antenne parabolique ø 1,50 m.....5 200 F

Les kits de plus de 6 mois ne sont pas tenus en stock, mais réalisés, à la demande, dans les 48 heures, sur simple appel téléphonique.

### T T L

7400 / 7401 / 7405 / 7408 / 7410 / 7412 / 7413 / 7420  
7422 / 7426 / 7427 / 7433 / 7437 / 7440 / 7442 / 7446  
7450 / 7451 / 7453 / 7460 / 7481 / 7482 / 7483 / 7491  
3 F par 10 pièces

MAGNETIC FRANCE ne peut être tenu responsable du non fonctionnement des réalisations vendues en KIT

## MULTIMÈTRES - FRÉQUENCEMÈTRE

CONTRÔLEUR UNIVERSEL 20.000 Ohms/Volts, Continu Modèle HM 102BZ.	MULTIMÈTRE ANALOGIQUE Modèle HC-303OS	HC-921 MODÈLE CRAYON REF. 28860
REF. 28820	REF. 28845	
		Fréquencecètre à 8 chiffres Fréquence : 10 Hz à 1 GHz Sensibilité : ± 15 mV Alimentation : 115/230V Impédance entrée : 50 Ohm et 1 M Ohm Dimensions : 267x205x76
		REF. 28950 HCF 1000

Documentation technique sur demande

### BON DE COMMANDE

NOM.....  
ADRESSE.....  
TÉL.....

RÉF.	DÉSIGNATION	UNITÉ	NBRE	PRIX
28820	HM 102 buzeur	157,50 F TTC		
28845	HC 3030 S	247,00 F TTC		
28860	HC-921 crayon	385,00 F TTC		
28950	Fréquencecètre	1 990,00 F TTC		
RÈGLEMENT contre remboursement				
+ Participation Frais de Port			50,00 F	50,00 F
<b>TOTAL GÉNÉRAL</b>				

PROMO OSCILLOSCOPES voir RADIO PLANS N° 504

Bulletin à renvoyer à :  
**EURO COMMUNICATIONS EQUIPEMENTS SA**  
CITIZEN - BAND  
Route de Foix - d 117 - NEBIAS - 11500 QUILLAN  
Tél. : 68.20.80.55 - Fax : 68.20.80.85 - Tlx : 505.018 CB.HOUSE

Recherchons revendeurs oscilloscopes - multimètres - composants électronique  
Joindre document à en-tête et n° RC





151	12.00	7641 DCPD	190.00
157	12.00	7641 ECPD	85.00
158	12.00	7650 ACPA	70.00
169	18.00	7650 BCPD	70.00
174	10.00	7650 CPA	70.00
175	10.00	7650 CTV	110.00
181	10.00	7650 DCPD	82.00
240	22.00	7660 CPA	26.00
241	22.00	8007 CTV	220.00
244	16.00	8013 CDTZ	104.00
246	15.00	8018 DCPD	62.00
281	46.00	8048 CCJE	258.00
284	46.00	8069 DCPD	29.00
299	38.00	8212	29.00

TTL - Std	74	4.00	165.	6.00	
00	3.50	78	4.00	173	4.00
01	3.50	83	3.50	193	5.00
02	3.50	85	4.00	221	3.00
03	3.50	90	4.00	240	5.00
04	3.50	92	5.00	241	5.00
05	3.50	93	5.00	242	6.00
06	3.50	94	5.00	243	6.00
07	3.50	95	5.00	244	6.00
08	3.50	109	3.00	245	6.00
09	3.50	110	2.00	251	5.00
10	3.50	112	2.00	253	5.00
12	4.50	122	4.00	266	4.00
13	4.50	123	4.00	273	4.00
16	5.00	125	3.00	307	4.00
17	5.00	126	3.00	308	4.00
20	5.00	132	4.00	373	3.00
21	5.00	136	3.00	374	3.00
22	5.00	137	3.00	377	3.00
26	5.00	149	3.50	379	3.00
27	4.00	135	6.00	386	3.00
30	4.00	147	9.00	393	5.00
32	4.00	151	4.00	541	6.00
33	4.00	153	3.00	557	7.00
37	4.00	154	6.00	573	6.00
40	4.00	160	6.00	580	6.00
41	12.00	156	5.00	645	7.00
42	15.00	157	4.00	688	9.00
43	15.00	158	5.00	4002	3.00
44	15.00	161	4.00	4017	7.00
45	15.00	162	4.00	4020	5.00
46	15.00	164	2.50	4024	4.00
50	4.00	166	4.00	4040	4.00
51	4.00	169	5.00	4061	5.00
54	4.00	170	5.00	4075	3.00
55	4.00	174	3.00	4078	3.00
70	6.00	175	3.50	4089	5.00
72	6.00	181	12.00	4070	4.00
73	6.00	180	7.00	4071	3.00
74	6.00	191	4.00	4072	3.00
75	6.00	192	4.00	4073	3.00
76	6.00	193	4.00	4074	3.00
77	6.00	194	5.00	4075	3.00
85	6.00	196	5.00	4076	3.00
86	6.00	197	5.00	4077	3.00
89	12.00	198	5.00	4078	3.00
91	6.00	241	5.00	4079	3.00
92	6.00	242	6.00	4080	3.00
93	6.00	243	6.00	4081	3.00
94	12.00	244	5.00	4082	3.00
95	12.00	245	4.00	4083	3.00
96	6.00	246	6.00	4084	3.00
97	18.00	247	6.00	4085	3.00
107	6.00	249	6.00	4086	3.00
109	6.00	251	3.50	4087	3.00
111	12.00	252	4.00	4088	3.00
112	22.00	253	4.00	4089	3.00
116	22.00	254	4.00	4090	3.00
122	6.00	259	4.00	4091	3.00
125	6.00	260	4.00	4092	3.00
126	6.00	261	4.00	4093	3.00
128	6.00	266	2.00	4094	3.00
130	6.00	279	4.00	4095	3.00
142	22.00	280	6.00	4096	3.00
143	22.00	283	5.00	4097	3.00
144	22.00	284	5.00	4098	3.00
147	18.00	290	6.00	4099	3.00
151	18.00	291	6.00	4100	3.00
153	18.00	292	6.00	4101	3.00
154	18.00	293	6.00	4102	3.00
155	18.00	294	6.00	4103	3.00
156	18.00	295	6.00	4104	3.00
157	18.00	296	6.00	4105	3.00
158	18.00	297	6.00	4106	3.00
160	9.00	368	3.50	4107	3.00
161	9.00	369	3.50	4108	3.00
162	9.00	370	3.50	4109	3.00
163	9.00	371	3.50	4110	3.00
164	9.00	372	3.50	4111	3.00
165	9.00	373	3.50	4112	3.00
166	9.00	374	3.50	4113	3.00
167	9.00	375	3.50	4114	3.00
168	9.00	376	3.50	4115	3.00
169	9.00	377	3.50	4116	3.00
170	9.00	378	3.50	4117	3.00
172	9.00	379	3.50	4118	3.00
173	9.00	380	3.50	4119	3.00
174	9.00	381	3.50	4120	3.00
175	9.00	382	3.50	4121	3.00
176	9.00	383	3.50	4122	3.00
177	9.00	384	3.50	4123	3.00
178	9.00	385	3.50	4124	3.00
180	9.00	386	3.50	4125	3.00
181	12.00	387	3.50	4126	3.00
184	26.00	441	7.00	4127	3.00
185	26.00	442	7.00	4128	3.00
190	9.00	624	12.00	4129	3.00
191	9.00	625	12.00	4130	3.00
192	9.00	626	12.00	4131	3.00
193	9.00	627	12.00	4132	3.00
194	9.00	628	12.00	4133	3.00
195	9.00	629	12.00	4134	3.00
196	9.00	630	12.00	4135	3.00
197	9.00	631	12.00	4136	3.00
198	9.00	632	12.00	4137	3.00
199	9.00	633	12.00	4138	3.00
200	9.00	634	12.00	4139	3.00
201	9.00	635	12.00	4140	3.00
202	9.00	636	12.00	4141	3.00
203	9.00	637	12.00	4142	3.00
204	9.00	638	12.00	4143	3.00
205	9.00	639	12.00	4144	3.00
206	9.00	640	12.00	4145	3.00
207	9.00	641	12.00	4146	3.00
208	9.00	642	12.00	4147	3.00
209	9.00	643	12.00	4148	3.00
210	9.00	644	12.00	4149	3.00
211	9.00	645	12.00	4150	3.00
212	9.00	646	12.00	4151	3.00
213	9.00	647	12.00	4152	3.00
214	9.00	648	12.00	4153	3.00
215	9.00	649	12.00	4154	3.00
216	9.00	650	12.00	4155	3.00
217	9.00	651	12.00	4156	3.00
218	9.00	652	12.00	4157	3.00
219	9.00	653	12.00	4158	3.00
220	9.00	654	12.00	4159	3.00
221	9.00	655	12.00	4160	3.00
222	9.00	656	12.00	4161	3.00
223	9.00	657	12.00	4162	3.00
224	9.00	658	12.00	4163	3.00
225	9.00	659	12.00	4164	3.00
226	9.00	660	12.00	4165	3.00
227	9.00	661	12.00	4166	3.00
228	9.00	662	12.00	4167	3.00
229	9.00	663	12.00	4168	3.00
230	9.00	664	12.00	4169	3.00
231	9.00	665	12.00	4170	3.00
232	9.00	666	12.00	4171	3.00
233	9.00	667	12.00	4172	3.00
234	9.00	668	12.00	4173	3.00
235	9.00	669	12.00	4174	3.00
236	9.00	670	12.00	4175	3.00
237	9.00	671	12.00	4176	3.00
238	9.00	672	12.00	4177	3.00
239	9.00	673	12.00	4178	3.00
240	9.00	674	12.00	4179	3.00
241	9.00	675	12.00	4180	3.00
242	9.00	676	12.00	4181	3.00
243	9.00	677	12.00	4182	3.00
244	9.00	678	12.00	4183	3.00
245	9.00	679	12.00	4184	3.00
246	9.00	680	12.00	4185	3.00
247	9.00	681	12.00	4186	3.00
248	9.00	682	12.00	4187	3.00
249	9.00	683	12.00	4188	3.00
250	9.00	684	12.00	4189	3.00
251	9.00	685	12.00	4190	3.00
252	9.00	686	12.00	4191	3.00
253	9.00	687	12.00	4192	3.00
254	9.00	688	12.00	4193	3.00
255	9.00	689	12.00	4194	3.00
256	9.00	690	12.00	4195	3.00
257	9.00	691	12.00	4196	3.00
258	9.00	692	12.00	4197	3.00
259	9.00	693	12.00	4198	3.00
260	9.00	694	12.00	4199	3.00
261	9.00	695	12.00	4200	3.00
262	9.00	696	12.00	4201	3.00
263	9.00	697	12.00	4202	3.00
264	9.00	698	12.00	4203	3.00
265	9.00	699	12.00	4204	3.00
266	9.00	700	12.00	4205	3.00
267	9.00	701	12.00	4206	3.00
268	9.00	702	12.00	4207	3.00
269	9.00	703	12.00	4208	3.00
270	9.00	704	12.00	4209	3.00
271	9.00	705	12.00	4210	3.00
272	9.00	706	12.00	4211	3.00
273	9.00	707	12.00	4212	3.00
274	9.00	708	12.00	4213	3.00
275	9.00	709	12.00	4214	3.00
276	9.00	710	12.00	4215	3.00
277	9.00	711	12.00	4216	3.00
278	9.00	712	12.00	4217	3.00
279	9.00	713	12.00	4218	3.00
280	9.00	714	12.00	4219	3.00
281	9.00	715	12.00	4220	3.00
282	9.00	716	12.00	4221	3.00
283	9.00	717	12.00	4222	3.00
284	9.00	718	12.00	4223	3.00
285	9.00	719	12.00	4224	3.00
286	9.00	720	12.00	4225	3.00
287	9.00	721	12.00	4226	3.00
288	9.00	722	12.00	4227	3.00
289	9.00	723	12.00	4228	3.00
290	9.00	724	12.00	4229	3.00
291	9.00	725	12.00	4230	3.00
292	9.00	726	12.00	4231	3.00
293	9.00	727	12.00	4232	3.00
294	9.00	728	12.00	4233	3.

# K O M E L E C

## déménagement, ses prix aussi !

### Sur Présentation de cette page un cadeau

**SUPER PROMO**  
68705 P3S ..... 80 F

**SUPER PROMO**  
DL 470 ..... 13,50 F

4, rue Yves-Toudic - 75010 PARIS

Tél. : 42.08.54.07 + 42.08.63.10

Fax : 42.08.59.05

Du lundi au samedi de 10 h à 12 h 30 et de 13 h 30 à 19 h  
à 50 m du Métro République (derrière le Printemps)

### EXTRAITS DU CATALOGUE

#### CONNECTIQUE

DIN 14 PTS	25.00 F
DIN 13 PTS	25.00 F
DB25 M/F	5.50 F
DB23 M/F	10.00 F
BOITIER DE CONNEXION	210.00 F
2PC/IMP	
SUPPORTS	
TULIPE	0.15/PT
SUPPORTS	
DLYRE	0.06/PT
CABLE PC/IMP	90.00 F
AUTO DATA SWITCH	
8E01S	1.400.00 F
AUTO DATA SWITCH	
4E/1S	1.005.00 F
CONVERTISSEUR SP	
ou PS	644.00 F
CABLE SWITCH	
CABLE	308.00 F
PRINTER BUFFER 64 K	
1 PC/1 IMP	1.732.00 F

#### CABLES PARALLELES

1,80 m	70.00 F
3,00 m	100.00 F
5,00 m	170.00 F
10,00 m	290.00 F

#### MINI BOX

NULL. MODEM	45.00 F
IBM ADAPTEUR	45.00 F
DB 25 M/DB 25 F	45 F

Pour autres configurations,  
nous consulter

NOUS DISPOSONS D'UN STOCK IMPORTANT DE BORNERS, JACKS, FICHES R.C.A., BNC, UHF, JAPON AINSI QUE TUBES TELE A DES PRIX SUPER INTERESSANTS. COMPOSANTS JAPONAIS TRANSISTORS ET CIRCUITS INTEGRES. ETUDIANTS EN ELECTRONIQUE ET EN INFORMATIQUE PRESENTEZ-VOUS REVENDEURS : Nous consulter

#### GAMME ALFAC

INSOLATION CI	10.00 F
CISF 200 x 300	54.00 F
PERCHLO	10.00 F

#### RESISTANCES/ REGULATEURS

RESISTANCES	0.10 F
REGUL. POSITIFS	3.20 F
REGUL. NEGATIFS	4.00 F

#### CMOS et TTL

4060	3.40 F
4066	2.70 F
LS00 A LS05	1.40 F
LS08 A LS11	1.50 F

#### CIRCUITS INTEGRES

DL470/PIECE	15.00 F
TDA 4565	31.00 F
TBA 950	14.00 F

#### DIVERS

QUARTZ 3.2768 MHZ	
A 10 MHZ	8.00 F
PERITEL	8.00 F
PONT DE DIODES	2.50 F
1N4001 A 4007	0.28 F
1N4148	0.15 F
BC547 A 560	0.90 F
LM324	2.30 F

#### PROMO SPECIALE 1 AN Soufflez sur les prix

Référence	Unitaire	Par 10
68705P3S	80,00 F	77,00 F
68705US3	165,00 F	155,00 F
68701S	190,00 F	165,00 F
C.I. SF 200X300	47,00 F	40,00 F
C.I. SF 200x150	26,50 F	23,00 F
C.I. SF 100x160	13,50 F	12,00 F
DL3722	150,00 F	145,00 F
CABLE PC/IMP	60,00 F	50,00 F
DL470	13,50 F	12,50 F
68000G8	130,00 F	110,00 F
Régulateurs positif.	3,10 F	2,80 F

Conditions de vente : administrations acceptées,  
par correspondance mini 100 F port 30 F jusqu'à  
3kg. C.R. CATALOGUE CONTRE 3 TIMBRES  
à 2.20 F

# NOUVEAU MICRO-ESPION TX 2007

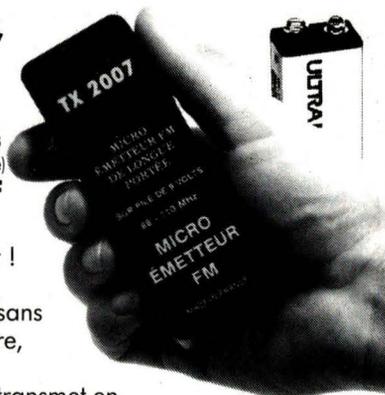
GARANTI 3 ANS

**240 F**  
SEULEMENT

## UNE OREILLE PARTOUT!

Pour tout surveiller,  
tout découvrir,  
tout savoir, à  
distance et  
discrètement.

Pile  
9 volts  
(Alcaline)  
**30 F**



**TRÈS SIMPLE** : une pile  
9 volts à brancher, c'est tout !  
Dès lors, il émet pour vous.

**TRÈS DISCRET** : très petit, sans  
fil, sans antenne si nécessaire,  
fonctionne sans bruit.

**TRÈS EFFICACE** : il vous retransmet en  
direct tous les bruits, les conversations de l'endroit où il est placé.  
Vous recevez cette émission à distance (jusqu'à 5 kms et plus !) sur un SIMPLE POSTE DE RADIO en FM, auto-radio, radio K7, walkman FM, chaîne stéréo, etc... et vous entendez tout, tout !  
Capte un chuchotement à 10.m

**TRÈS, TRÈS UTILE...** pour surveiller enfants, malades, magasins, bureaux, maisons, garages, et résoudre tous les problèmes de vols, détournements, escroqueries, etc...

**UNE VRAIE RADIO-LIBRE (20 kms)** simplement en rajoutant piles et antenne  
Voir mode d'emploi en Français.  
TECHNIQUE : Fréquence, 88-115 Mhz - Alimentation : 9 à 18 volts si nécessaire.

**ESSAYEZ VITE CET APPAREIL, MEILLEUR RAPPORT QUALITE-PRIX :**  
PLUS DE 100 000 APPAREILS VENDUS A CE JOUR (nous sommes fabricants, nous fournissons administrations, police, armée, ambassades, détectives, gardiennages, tous professionnels, etc).

**COMMANDEZ AUJOUR'HUI  
BON DE COMMANDE CI-DESSOUS**

Par téléphone 24 h/24 : **91 92 39 39 +** - Télécopie : 91 42 14 85  
Télex 402 440 F **Envoi discret et rapide. RECOMMANDÉ 48H**

Par correspondance. **BON DE COMMANDE**

ERP 12-89 **à découper ou recopier et retourner vite à :**  
**Laboratoires PRAGMA - BP 26 - 31 Rue Jean-Martin - 13351 Marseille Cedex 5**

NOM : \_\_\_\_\_

PRENOM : \_\_\_\_\_

ADRESSE : \_\_\_\_\_

CODE POSTAL \_\_\_\_\_ VILLE : \_\_\_\_\_

PAYS : \_\_\_\_\_

Oui, expédiez-moi \_\_\_\_\_ TX 2007 (précisez quantité) au prix unitaire de 240 F + 15 F recommandé urgent

\_\_\_\_\_ Piles 9 volts (Alcaline) au prix ce 30 F l'unité

Ajoutez votre catalogue complet 100 produits originaux au prix de 30 francs.

Ci-joint mon règlement du total \_\_\_\_\_ francs par :  FACTURE SVP

Chèque  Mandat-Lettre  Mandat International (+ 30 F)

Expédiez-le moi en CONTRE-REMBOURSEMENT.

Je paierai 25,00 F de plus au facteur.

Les Magasins KING Electronic et MABEL Electronique sont ouverts de 9 h à 19 h sans interruption - Le samedi de 9 h à 18 h. - Fermés le dimanche

### SELECTION KITS

**ALARME ANTIVOL**

Antivol de maison.....	80 F
Antivol pour auto.....	88 F
Temporisateur d'alarme.....	80 F
Antivol à ultrasons.....	152 F
Antivol de villa.....	128 F
Sirène américaine.....	80 F
Radar hyperfréquence.....	360 F

**MESURE**

Alimentation réglable	
1 à 12V - 0,3A.....	80 F
Détecteur universel 5 fonctions.....	72 F
Convertisseur 6/12V - 2A.....	136 F
Voltmètre digital 0 à 999V.....	144 F
Capacimètre digital	
1pf à 9999uf.....	176 F
Alimentation digitale	
3 à 24V - 2A.....	224 F
Fréquencemètre	
30Hz à 50MHZ.....	360 F
Alimentation régulée	
1,5V à 35V 1A.....	83 F
Fréquencemètre digital	
0 à 1GHZ.....	750 F

**BF**

Amplificateur BF 2W.....	* 40 F
Ampli BF 2x15W ou 1x30W.....	*128 F
Table de mixage stéréo	
2x6 entrées.....	*208 F
Ampli-préampli-correcteur	
15W.....	*112 F
Préampli-correcteur 5 entrées.....	*112 F
Amplificateur guitare 80W.....	*312 F

**ÉMISSION-RÉCEPTION**

Récepteur FM 88 à 104MHz.....	*128 F
Ampli d'antenne	
1MHz à 1000MHz - 20db.....	88 F
Récepteur onde moyenne.....	55 F
Émetteur FM 5W.....	200 F

\* T.V.A. : 25 %

**JEUX DE LUMIÈRE**

Modulateur de lumière 3 voies	
+ 1 inversé.....	80 F
Modulateur de lumière 3 voies	
+ micro.....	96 F
Gradateur de lumière.....	32 F
Chenillard 4 voies.....	96 F
Stroboscope 40 joules.....	96 F
Modulateur micro/chenillard 4 voies.....	144 F
Gradateur à touch-control.....	96 F
Modulateur 3 voies pour auto.....	80 F
Chenillard multiprog 8 voies - 2 048	
fonct.....	320 F
Chenillard 8 voies.....	128 F
Stroboscope miniature.....	30 F
Stroboscope 300 joules.....	225 F

**CONFORT**

Serrure codée.....	96 F
Télécommande secteur.....	136 F
Clap interrupteur.....	72 F
Interphone moto.....	128 F
Variateur de vitesse 6/12V.....	80 F
Thermomètre digital 0 à 99°C.....	144 F
Thermostat digital 0 à 99°C.....	168 F
Carillon 24 airs.....	128 F
Interrupteur crépusculaire.....	80 F
Programmateur domestique.....	400 F
Télécommande 27MHz codée.....	256 F
Barrière/télécommande	
à ultrasons.....	128 F
Variateur de vitesse 220V - 1.000W.....	80 F
Allumage élec. à décharge capacitive.....	216 F
Compte-tour digital.....	120 F
Barrière/télécommande	
à infrarouges.....	160 F
Thermomètre digital négatif	
-50 à +9°C.....	160 F
Temporisateur digital 0 à 999 s.....	200 F
Batterie électronique.....	120 F
Chien électronique.....	295 F
Timer universelle 0 à 15mn.....	99 F
Attente musicale téléphonique.....	88 F
Pile ou face électronique.....	45 F

Etude et réalisation de circuit imprimé implantation par CAO.  
 Réalisation de proto avec Mylar ou calque, délai 30 mn.  
 Avec photocopie ou revue, délai 72 h.

Spot couleur 60W, 8 couleurs,  
 à l'unité..... 15 F  
 Les 10..... 120 F  
 Projecteur PAR 56 sans lampe..... 180 F  
 Projecteur PAR 64 sans lampe..... 250 F



Rayon balladeur 180°  
 sans lampe..... 190 F



**Strobo professionnel 300 joules**  
 300 plus..... 720 F  
 500 plus  
 avec télécommande externe..... 890 F



Projecteur balladeur RB 200 180°  
 64 faisceaux lumineux..... 550 F

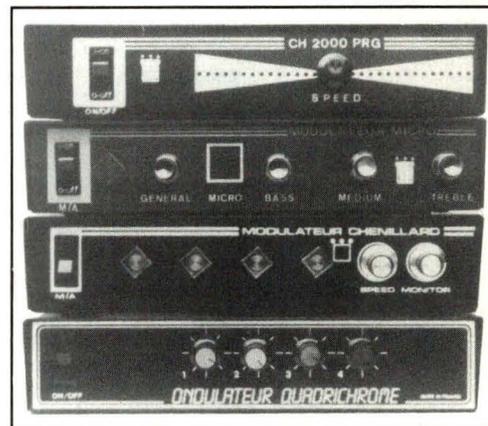


Kits - jeux lumière - composants - mesure - circuits imprimés

pièces détachées - S.A.V. - T.V. - HiFi - Vidéo - accessoires - sono - haut parler

## FRANCE KIT

<b>Chenillard 2000 programmes</b> 8 sorties 600 W, complet en kit, avec boîtier métallique sérigraphié bouton prises de sortie.....	460 F
Versión montée.....	550 F
<b>Modulateur micro</b> : 3 voies, filtre sélectif de tonalité complet en kit avec boîtier métallique, sérigraphie bouton prise de sortie.....	155 F
Versión montée.....	255 F
<b>Modulateur chenillard</b> 4 voies réglage de vitesse et de sensibilité, complet en kit avec boîtier métallique sérigraphié bouton prises de sortie.....	215 F
Versión montée.....	320 F
<b>Ondulateur quadrichromique</b> 4 voies, complet en kit avec boîtier sérigraphié, prises de sortie bouton.....	440 F
Versión montée.....	550 F



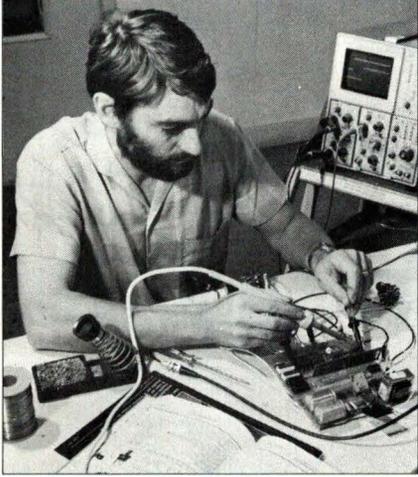
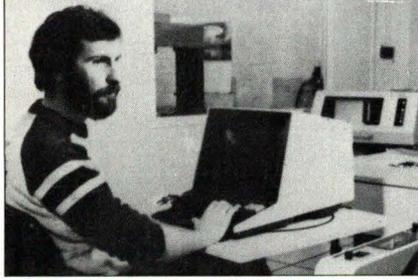
Nous acceptons les Bons de la Semeuse

**VISA** N° \_\_\_\_\_  
 Date d'expiration \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

EXPÉDITIONS : Pour moins de 2 kg : 25 F, de 2 kg à 5 kg : 40 F + de 5 kg expédition en port dû.

**EXPÉDITION HORS TAXES DOM-TOM EUROPE AFRIQUE**

# Une formation pour un métier

METIERS PREPARES		NIVEAU POUR ENTREPRENDRE LA FORMATION	DUREE DE LA FORMATION
<b>ELECTRONIQUE</b> 	<input type="checkbox"/> <b>INITIATION A L'ELECTRONIQUE</b> En quelques mois, apprenez l'essentiel sur ce nouveau domaine, les grands principes de cette technologie de pointe. Une formation indispensable.	Accessible à tous	6 mois
	<input type="checkbox"/> <b>ELECTRONICIEN</b> L'électronique vous passionne, c'est un secteur en plein développement. Choisissez ce métier d'avenir rapidement accessible.	Accessible à tous	12 mois
	<input type="checkbox"/> <b>B.T.S. ELECTRONICIEN</b> Valorisez votre expérience professionnelle en passant ce diplôme officiel qui vous permettra d'évoluer professionnellement.	C.A.P.	27 mois
	<input type="checkbox"/> <b>TECHNICIEN ELECTRONICIEN</b> Vous aimez le travail rigoureux et savez faire preuve d'initiative. Choisissez cette spécialité qui offre de nombreuses possibilités en laboratoire et en atelier.	3°/C.A.P.	12 mois
	<input type="checkbox"/> <b>B.T.S. ELECTRONIQUE</b> En tant que technicien supérieur, vous travaillerez à la réalisation ou à l'étude des applications industrielles de l'électronique.	Terminale	32 mois
	<input type="checkbox"/> <b>TECHNICIEN EN MICRO-PROCESSEURS</b> Technicien spécialisé, vous serez chargé de mettre en place, de programmer et d'assurer la maintenance des micro-processeurs.	C.A.P.	3 mois
<input type="checkbox"/> <b>TECHNICIEN DE MAINTENANCE EN MICRO-ELECTRONIQUE</b> Vous mettez au point, dépannez, révisiez des équipements utilisant des micro-processeurs, des automatismes, des éléments programmables.	3°/C.A.P.	16 mois	
<b>RADIO TV HI-FI</b> 	<input type="checkbox"/> <b>MONTEUR DEPANNEUR RADIO TV HI-FI</b> L'expansion de la vidéo, des chaînes de radio-télévision, des magnétoscopes vous offre de nombreux emplois dans ce secteur en plein développement.	Accessible à tous	17 mois
	<input type="checkbox"/> <b>TECHNICIEN RADIO TV HI-FI</b> Participez à la création, la mise au point et le contrôle des appareils de télévision, vidéo, radio et HI-FI.	3°/C.A.P.	19 mois
	<input type="checkbox"/> <b>TECHNICIEN EN SONORISATION</b> En tant que professionnel de la « sono », vous mettrez en place l'équipement sonore pour diverses manifestations : concerts, bals, conférences.	3°/C.A.P.	12 mois
<b>AUTOMATISMES SECURITE</b> 	<input type="checkbox"/> <b>ELECTRONICIEN AUTOMATICIEN</b> Les automatismes ne cessent de se développer. Acquérez vite une compétence dans ce secteur en pleine expansion.	Accessible à tous	15 mois
	<input type="checkbox"/> <b>TECHNICIEN EN AUTOMATISMES</b> L'automatisme est actuellement un secteur de pointe. Les différentes industries font appel aux automatismes. Choisissez cette spécialité très recherchée.	3°/C.A.P.	19 mois
	<input type="checkbox"/> <b>TECHNICIEN DES ROBOTS</b> Chargé de concevoir des systèmes automatisés et d'en assurer la maintenance, à la fois pour la partie logiciel et mécanique.	Terminale	35 mois
	<input type="checkbox"/> <b>B.T.S. INFORMATIQUE INDUSTRIELLE</b> Vous êtes chargé de l'élaboration, la conception, la fabrication et la maintenance d'un système informatique industriel.	Terminale	36 mois
	<input type="checkbox"/> <b>MONTEUR DEPANNEUR EN SYSTEMES D'ALARME</b> Vous serez un spécialiste de tout ce qui touche aux circuits de surveillance électronique ou de systèmes d'alarme.	Accessible à tous	30 mois

SOGEX

Si vous êtes salarié(e), possibilité de suivre votre étude dans le cadre de la Formation Professionnelle Continue.



**Educatel**  
LA 1<sup>re</sup> ÉCOLE PRIVÉE DE FORMATION À DOMICILE

**Demandez vite votre documentation PAR TELEPHONE**  
en appelant à Paris le : **(1) 42 08 50 02**  
c'est simple et rapide!

**PAR COURRIER**  
en retournant ce bon sous enveloppe affranchie à :  
**EDUCATEL 76025 ROUEN CEDEX**

GIE UNIECO FORMATION  
ETABLISSEMENT PRIVE D'ENSEIGNEMENT A DISTANCE  
SOUIMIS AU CONTROLE PEDAGOGIQUE DE L'ETAT

## Bon pour une DOCUMENTATION GRATUITE

A retourner à **EDUCATEL - 76025 ROUEN CEDEX**

OUI, je souhaite recevoir sans aucun engagement une documentation complète sur le métier qui m'intéresse.

(Ecrire en majuscules s.v.p.)

Mr  Mme  Mlle NOM \_\_\_\_\_ PRENOM \_\_\_\_\_

ADRESSE: N° \_\_\_\_\_ RUE \_\_\_\_\_

CODE POSTAL [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] LOCALITE \_\_\_\_\_ TEL. \_\_\_\_\_

**Pour nous aider à mieux vous orienter, merci de nous donner les renseignements suivants :**

AGE \_\_\_\_\_ (il faut avoir au moins 16 ans pour s'inscrire) - NIVEAU D'ETUDES \_\_\_\_\_ SI VOUS TRAVAILLEZ,

QUELLE EST VOTRE ACTIVITE ACTUELLE? \_\_\_\_\_ SINON, QUELLE EST VOTRE SITUATION?

ETUDIANT(E)  A LA RECHERCHE D'UN EMPLOI  MERE AU FOYER  AUTRES \_\_\_\_\_

MERCI DE NOUS INDIQUER LE METIER QUI VOUS INTERESSE

Pour Canada, Suisse et Belgique: 142, bd de la Sauvenière, 4000 LIEGE (Belgique). Pour DOM-TOM et Afrique: documentation spéciale par avion.

**VOUS POUVEZ COMMENCER VOS ETUDES A TOUT MOMENT DE L'ANNEE**

RAPTO

Spécialiste de la vente par correspondance depuis 14 ans

MAGASIN OUVERT TOUTE L'ANNEE  
DU MARDI AU SAMEDI INCLUS  
DE 9 H 30 A 12 H 30 ET DE 14 H 15 A 19 H

VENTES AUX PARTICULIERS  
INDUSTRIES ET EXPORTATIONS  
ADMINISTRATIONS ACCEPTEES  
PRIX PAR QUANTITES

# ROCHE

200, avenue d'Argenteuil  
92600 ASNIERES 47.99.35.25  
47.98.94.13

Expéditions rapides Commande minimum 60 F + port. Frais de port et emballage : PTT ordinaire : 30 F PTT URGENT : 35 F. Envoi en recommandé : 42 F pour toutes les commandes supérieures à 200 F. Contre-rendement (France métropolitaine uniquement) : recommandé + taxe : 46 F. DOM-TOM et étranger : règlement joint à la commande + port recommandé. PAR AVION : 125 F (sauf en recommandé : les marchandises voyagent toujours à vos risques et périls). Pour l'étranger, règlement uniquement par Mandat carte ou virement bancaire.

COMMANDEZ PAR TELEPHONE ET GAGNEZ DU TEMPS

Cette annonce annule et remplace les précédentes. Prix unitaires toutes taxes comprises et indicatifs au 1/04/89.

## + de 220 KITS EXPOSES EN MAGASIN ET GARANTIS 1 AN NOUVELLE GAMME QUALITE et PRIX IMBATTABLES. UN SUCCES CONSACRE SUPER-LOTS

### NOTICE DE MONTAGE DETAILLEE JOINTE (LC = avec boîte)

<b>- KITS - JEUX DE LUMIERE -</b>		
PL 03	Modulateur 3 voies de 3 x 1200 W	90
PL 05	Modulateur 3 voies + préampli de 3 x 1200 W	100
PL 07	Modulateur 3 voies + inverse 3 x 1200 W	100
PL 09	Modulateur 3 voies + micro 3 x 1200 W	120
PL 11	Gradateur de lumière 1000 W max	120
PL 13	Chenillard 4 voies réglable 4 x 1200 W	120
PL 15	Stroboscope 40 joules avec son tube	120
PL 21	Double clyneteur secteur réglable 1200 W	140
PL 24	Chenillard modulé 6 voies (6 x 1200 W)	150
PL 37	Module 4 voies + chenillard 4 voies x 1200 W	180
PL 48	Gradateur à touch-control 1000 W max	120
PL 65	Orgue lumineux 7 notes, 7 x 1200 W	220
PL 71	Chenillard multi-program. 8 voies de 1200 W	400
CH 10	Gradateur à télécommande 1000 W max	310,10
OK 1	Minirelaye réglable de 10 à 5 mm en 220 V	84,10
OK 54	Chenillard à vitesse réglable en 12 V	77
OK 126	Adaptateur micro pour modulateur	88
OK 133	Chenillard 10 voies, 10 x 1200 W	263,40
OK 157	Stroboscope 300 joules avec tube	232,40
007	Régie lumière Modul. 3 voies + micro chenillard 4 voies + gradateur 4 voies - 12 x 1200 W	425
006	Coffrets + accessoires pour 007	218,20
TSM 73	Stroboscope 150 joules avec tube	152,60
<b>- KITS - EMISSION ET RECEPTION -</b>		
PL 17	Convertisseur 27 MHz/PO	090
PL 33	Générateur 9 tons pour appel CB	090
PL 35	Emetteur FM 3 W, réglable de 88 à 108 MHz	140
PL 80	Récepteur FM de 88 à 104 MHz + ampli	160
PL 83	Ampli-tuner TV à 1100 MHz Gain 20 dB	110
CH 9	Tuner FM stéréo 88/108 MHz Sens. 2 V	257,60
PL 74	Emetteur FM 0,5 W réglable de 90 à 104 MHz	110
OK 61	Emetteur FM 0,2 W réglable 80 à 140 MHz	56,40
OK 81	Mini récept. PO-GO. Récept./écouteur	66
OK 93	Préampli d'antenne PO-GO-OC	41,60
V.F.O.	pour la bande 27 MHz (26 à 28 MHz)	94
OK 105	Mini récepteur FM 88/104 MHz z/écouteur	66,30
OK 122	Récepteur 50 à 200 MHz - VHF - z/écouteur	126,20
OK 130	Modulateur LF pour accès à 70	86
OK 189	Recepteur MARINE - 135/170 MHz - LC	257,60
OK 163	Récepteur AM AVIATION - 110/130 MHz - LC	257,60
OK 166	Récepteur AM CHALLENGERS - 1,6/2,8 MHz - LC	257,60
OK 177	Récepteur FM POLICE - 66/68 MHz - LC	257,60
OK 179	Recept. ONDES COURTES 1/20 MHz/AM - LC	257,60
OK 181	Décodeur de B.L.U. et e.w.	126,20
006	Emetteur FM 0,5 W réglable 60 à 145 MHz	64
<b>- KITS - AMPLI-PRÉAMPLI-ÉGALISER-MUSIQUE -</b>		
PL 02	Métronome réglable de 40 à 200 tops/mn	50
PL 04	Instrument de musique 7 notes et son HP	70
PL 16	Ampli BF 2 W/8 $\Omega$ + réglages	50
PL 31	Préampli pour guitare à 2 entrées	50
PL 49	Brutteur électronique réglable + ampli	220
OK 92	Ampli stéréo LF pour accès à 70	180
PL 58	Chambre de résonance à ressort	190
PL 59	Tuqueteur de voix réglable (voix et timbre)	100
OK 62	Vu-mètre stéréo 2 x 6 leds (1 à 100 W)	100
PL 66	Table de mixage stéréo à 4 entrées	260
PL 73	Préampli stéréo pour radio K7	100
PL 77	Booster mono 15 watts, 4/8 $\Omega$	100
PL 84	Pré-ampli-correcteur pour table de mixage	120
PL 91	Ampli-préampli-correcteur stéréo 2 x 30 W	330
PL 93	Ampli-préampli-correcteur stéréo 2 x 45 W	450
OK 95	Amplificateur BF 80 W/8 $\Omega$	290
PL 99	Ampli pour guitare 80 watts efficace	390
OK 100	Batterie élect. 177 nh, caisses Grosses/Claires	150
OK 26	Préampli correcteur BXandall stéréo	111,90
OK 30	Ampli mono 4,5 W, 4/8 $\Omega$	69,30
OK 31	Ampli mono 10 watts efficaces	105,50
OK 32	Ampli mono 30 watts efficaces	137,50
OK 118	Décodélectrique électronique à 12 leds	123,70
OK 121	Préampli pour micro dynamique. Gain 26 dB	44,70
OK 196	Amplificateur BF 80 W/8 $\Omega$	290
CH 7	Synthésiseur de sons électronique	260
RT 2	Chambre d'écho digitale 256 K/mémoire - LC	850,20
TSM 19	Ampli Hi-Fi mono 240 W/8 $\Omega$	286,80
TSM 86	Unité de réverbération à ressort	190
TSM 89	Booster stéréo 2 x 40 watts, 4/8 $\Omega$	181
TSM 144	Égaliseur stéréo 8 voies	380,10
<b>- KITS - AUTO ET MOTO -</b>		
PL 32	Interphone moto (ou auto)	160
PL 40	Convertisseur de 12 à 220 V/40 watts	100
PL 46	Convertisseur de 6 à 12 V/25 watts	170
PL 47	Antivol auto. 2 entrées. Sortie temporisée	110
PL 57	Antivol auto par ultrasons. Sortie temporisée	190
PL 60	Modulateur 3 voies à leds pour auto	190
PL 76	Alumage élect. à décharge capacitive	270
OK 93	Compte-tours digital auto-moto	150
PL 92	Stroboscope de réglage auto-moto	140
CH 1	Alarme auto par consommation de courant	146
CH 2	Convertisseur de 24 à 12 V/3 A	156,50
OK 20	Détecteur de réserve d'essence à led	54,40
OK 39	Avertisseur dépress. de vit. (60 à 120 km/h)	147,30
OK 18	Détecteur de verges à leds	65,30
OK 46	Antivol moto à contact de chocs	74,20
OK 154	Antivol moto à contact de chocs	129,10
TSM 77	Compte-tours à 6 leds auto-moto	137,30
<b>- KITS - JEUX ELECTRONIQUES -</b>		
OK 6	Orgue lumineux 7 notes - 7 x 1200 W	220
PL 85	Roulette électronique à 16 leds	127,70

OK 10	De électronique à 7 leds	88,40
OK 11	Pile ou face électronique à Led	36,60
OK 16	Récepteur à face électronique à Led	173,20
OK 22	Lampyenne électronique à afficheur	88,10
OK 41	à 4 leds (3 x 7 leds)	173,20
<b>- KITS - TRAINS ELECTRONIQUES -</b>		
OK 82	Sifflet automatique pour train électrique	74,20
OK 83	Sifflet à vapeur pour locomotive	123,70
OK 77	Bloc système pour trains électriques	84,10
OK 185	Variateur de vitesse automatique/progressif	129,10
<b>- KITS - COMMANDES ET TELECOMMANDES -</b>		
PL 18	Détecteur universel 5 fonctions - S/relais	170
PL 22	Telecommande secteur. E + R. S/relais	90
PL 30	Cap-interrupteur avec micro. S/relais	100
PL 34	Récepteur d'appels téléphoniques. S/relais	100
PL 36	Télérupteur secteur. S/relais	90
PL 55	Interrupteur crépusculaire/réglable 1200 W	100
PL 64	Programmeur 4 jours, 4 sorties/relais	500
PL 67	Telecom. 27 MHz codée. P: 100 m. E + R	320
PL 67 B	Emission sur PL 67	180
PL 72	Barrière ou télécom. à ultrasons. E + R. P. 6 m	200
PL 85	Barrière ou télécom. à infrarouges. E + R. 6 m	200
PL 90	Minut. 1000 W réglab. 30 à 300 mn en 220 V	160
CH 3	Minut. 1000 W réglab. 10 à 5 min en 220 V	146
OK 1	Inter à touch-control en 220 V	84,10
OK 5	Détecteur-déclencheur photo-électronique. S/relais	94
OK 43	Vox-control. Sortie/relais	94
OK 62	Emetteur ultrasons. P: 6-8 m	84,10
OK 106	Récepteur ultrasons. Sortie/relais	94
OK 108	Détecteur d'approche. P: 20 cm. S/relais	106,30
OK 119	Emetteur infrarouge à canal. P: 6-8 m	126,20
OK 170	Récepteur infrarouges à canal. S/relais	156,50
OK 186	Telecommande par téléphone. S/relais	232,40
<b>- KITS - TEMPS ET TEMPERATURE -</b>		
PL 29	Thermostat réglable de 0 à 99° S/relais. P: 600 W	90
PL 43	Thermomètre digital de 0 à 99° S/relais. P: 750 W	160
PL 45	Thermomètre digital - 50° à 99° longleteur	210
PL 88	Thermomètre digital 0 à 99,9° 4 mm. 2/3 circuits	271,20
CH 5	Thermomètre digital 1 à 999 s. S/relais	250
PL 94	Thermomètre digital de 1 à 999 s. S/relais	250
OK 64	Thermomètre digital de 0 à 99,9°	190
OK 169	Alarme congelateur-sonore/lumineuse	126,20
TSM 157	Horloge digital, h/m/n et chronomètre au 1/100	254,30
TSM 201	Horloge digitale h/m/n. AL 12 V. 4 afficheurs	147,50
TSM 114	Optique alarme pour TSM 201	42,60
<b>- KITS - MESURE ET ATELIER -</b>		
PL 08	Alimentation 3 à 12 V/0,3 A avec transf. 100	100
OK 52	Variateur de vitesse pour 6 à 12 V/1 A	100
PL 44	Base de temps à quartz 50 à 800 Hz	90
PL 56	Voltmètre digital. 1/999 volts/4 gammes	180
PL 61	Capacimètre digital 10 pF/9999 pF/8 gammes	220
PL 66	Alimentation digitale 0-24 V/3 A. Avec transf. 200	100
PL 75	Variateur de vitesse pour perceuse 220 V/1200 W	100
OK 123	Antiparasitage secteur. Max. 1000 W. S/relais. 6 afficheurs	450
PL 82	Fréquencemètre digital 30 Hz/50 MHz. 6 afficheurs	140
OK 96	Chargeur tous d'accus max. 12 V/4 A	120
CH 9	Tachymètre digital 100 à 9990 tours	229,50
OK 40	Générateur de signaux carrés 1 kHz	36,60
OK 57	Testeur de transistors à 2 leds (2 états)	54,40
OK 86	Fréquencemètre digital 0/1 MHz. 3 afficheurs	246,40
OK 117	Commutateur 2 signaux pour oscilloscope	157,40
OK 123	Géné. BF 1 Hz/400 Hz. 3 signaux. 3 sorties	276,20
OK 127	Unité de mesure R/C en 6 g. 1 pF/1 MF - 1/2/1 M $\Omega$	137,60
OK 129	Traceur de courbes pour oscillo. (4 réseaux)	197,40
OK 138	Signal tracer + géné. signaux carrés 1 kHz	176,70
OK 147	Alimentation 3 à 30 V/3 A. LC avec vu-mètre	564,70
OK 149	Alimentation 3 à 24 V/2 A. LC avec vu-mètre	291,90
RT 1	Fréquencemètre digital 30 Hz/1 Hz. 8 AFF. LC	850,20
RT 4	Programmeur d'EPROM + copie et test. LC	850,20
TSM 41	Générateur de mètre 625 lignes	447,70
<b>- KITS - SECURITE ET ALARME -</b>		
PL 10	Antivol maison. Entrée/sortie temporisés	100
PL 18	Détecteur universel 5 fonctions. S/relais	190
PL 20	Serrure codée à 4 chiffres. S/relais	120
PL 27	Détecteur de gaz. Sortie/relais	100
PL 54	Temporisateur d'alarme 10 s à 3 mn. S/relais	160
PL 78	Antivol 3 entr. + sortie tempor. + 1 s/directe	100
OK 80	Simulateur téléphonique. P: 10/12 V/8 $\Omega$	166,50
PL 81	Alarme hyperfréquences + radar. P: 10 m	417,30
CH 8	Centrale d'alarme. 6 entr. + tempo. + tests	348,50
OK 169	Alarme pour congelateur. S/relais	126,20
OK 184	Simulateur de présence. AL 220 V	227,30
RT 3	Centrale à microprocesseur 5 zones. LC	850,20
<b>- KITS - CONFORT ET UTILITAIRE -</b>		
PL 06	Anti-moustique électronique. Portée 5-6 m	70
PL 19	Commande de fond de chaîne	100
PL 26	Synchronisateur de diapositives	130
OK 127	Carillon de porte 24 ans (avec le TMS 1000)	160
PL 53	Griion électronique avec son HP	100
OK 23	Anti-moustique électronique. Portée 6-8 m	84,10
OK 84	Interphone à fil 2 postes, avec HP	90
OK 110	Détecteur de métaux avec ampli	160,90
OK 115	Amplificateur de téléphone (réception)	95,60
OK 166	Carillon de porte 9 tons réglables	126,20
OK 171	Magnéteur anti-douleurs (1 Hz à 15 Hz)	129,10

<b>RESISTANCES 1/2 watt. Tolérance 5 %</b>		
N° 100 :	les 20 principales valeurs vendues en magasin de 10 $\Omega$ à 1 M $\Omega$ . 10 par valeur. Les 200 résistances	36 F
<b>RESISTANCES 1/4 de watt. Tolérance 5 %</b>		
N° 150 :	les 16 principales valeurs vendues en magasin de 10 $\Omega$ à 1 M $\Omega$ . 10 par valeur. Les 160 résistances	28 F
<b>CONDENSATEURS CERAMIQUE Isolement 50 volts</b>		
N° 200 :	les 10 principales valeurs vendues en magasin de 10 pF à 820 pF. 10 par valeur. Les 100 condensateurs	42 F
N° 211 :	les 7 principales valeurs vendues en magasin de 1 nF à 47 nF. 10 par valeur. Les 70 condensateurs	45 F
<b>RAYON LIBRAIRIE + de 220 titres</b>		
<b>- INITIATION ET MESURE</b>		
LV 11	Signaux et circ. électronique. OEHMICHEN, 352 p.	110
LV 12	La radio et le TV ? Mais c'est très simple. AISBERG, 272 p.	140
LV 14	Le transistor ? Mais c'est simple. AISBERG, 152 p.	75
LV 21	Mathématiques pour électroniques. BERGOTIOL, 320 p.	100
LV 24	Pratique de la construction électronique. BESSON, 256 p.	120
LV 26	Techno des composants T1. PASSIFS. BESSON, 448 p.	140
LV 27	Techno des composants T3. C. Imp. BESSON, 182 p.	140
LV 33	Cours d'électronique pour débutants. BLAUIER, 332 p.	160
LV 30	Les circuits de logique. DAMAY, 387 p.	160
LV 60	Thyristors, triacs et GTO. HONORAT, 352 p.	218
LV 66	Comprendre l'électr. des semi-cond. 15 leçons, 328 p.	180
LV 71	Apprendre l'électr. en main. OEHMICHEN, 226 p.	195
LV 81	Cours élémentaire d'électronique. MATORE, 260 p.	110
LV 85	Emploi rationnel des transistors. OEHMICHEN, 416 p.	140
LV 86	Emploi rationnel des C. intégrés. OEHMICHEN, 512 p.	160
LV 87	L'électronique ? Rien de plus simple. OEHMICHEN, 256 p.	85
LV 92	Comprendre les microprocesseurs en 15 leçons. 160 p.	100
LV 96	Pratique des oscilloscopes. 350 oscillogrammes. 368 p.	175
LV 113	Alimentations électroniques. DAMAY, 480 p.	225
LV 118	Cours pratique de logique microproc. LILEN, 264 p.	165
LV 171	Cours pratique d'électronique. REGHINOT, 416 p.	205
LV 176	Pratique de l'électron. en 15 leçons. SOROKINE, 320 p.	110
LV 420	Espions élect. Micro-minutaires. WAHL, 128 p.	50
LV 430	Savoir mesurer et interpréter. NUHRMANN, 128 p.	95
LV 436	Formation pratique à l'électr. moderne. 200 p.	95
LV 438	Guide pratique des montages. ARCHAMBAULT, 144 p.	75
LV 442	Électronique pour débutants. BRAULT, 416 p.	180
LV 445	Les modules d'initiations. FIGHIERA, 168 p.	130
LV 446	Pour s'initier à l'électronique. FIGHIERA, 134 p.	78
LV 457	Expériences de logique digitale. HURE, 216 p.	95
LV 458	Initiation électronique et électronique. HURE, 160 p.	85
LV 459	Initiation à l'emploi des CI digitaux. HURE, 144 p.	85
LV 460	Cours moderne de radiodélectrique. RAFFIN, 444 p.	220
LV 465	Base d'électronique pour radio-amateurs. SOROKINE, 352 p.	85
LV 466	Les MODEMS. Techn. et Réalisations. TAVERNIER	120
LV 467	Guide pratique des systèmes logiques. PANETO, 223 p.	150
LV 468	Les circuits imprimés. Concept. Réalisation. GUEULLE	115
LV 474	Les oscilloscopes. RATEAU	110
LV 475	Mémento de Radiodélectrique	65
LV 476	Les infrarouges. SCHREIBER	90
LV 726	L'électronique ? Pas de panique. SCHOMMERS, 184 p.	143
LV 1063	Pratique des montages radiodélectriques. 311 p.	86,90
LV 1004	L'électronique à votre service. PERICONE, 352 p.	85
LV 1006	Pratique des transistors. PERICONE, 360 p.	80,90
LV 1006	Guide pratique radiodélectrique. PERICONE, 260 p.	81,10
<b>- ANTENNES - TELECOMMANDES - EMISSION</b>		
LV 60	La pratique des antennes. GUILBERT, 206 p.	80
LV 65	Antenne et récept. Télévision. DARTEVILLE, 220 p.	150
LV 178	Pratique de la CB. DARTEVILLE, 128 p.	80
LV 425	Initiation à la radiodémodulation. THOBIS, 126 p.	50
LV 427	Soyez Cibiste. Guide pratique. 128 p.	80
LV 430	Les antennes, théorie-pratique. BRAULT, 448 p.	195
LV 461	L'émission/réception d'amateur. RAFFIN, 656 p.	320
LV 469	Telecommandes. 50 montages. GUEULLE, 160 p.	120
LV 1007	Radiodémodulation pratique. PERICONE, 352 p.	87,10
LV 1014	Accessoires de radiodémodulation. THOBIS, 128 p.	50
<b>- EQUIVALENCES ET CARACTERISTIQUES</b>		
LV 2	Répertoire mondial des ampli. OP. LILKEN, 160 p.	116
LV 10	Répertoire mondial des T. effets de champs. LILEN, 128 p.	130
LV 15	Radio-tubes. AISBERG/GAUDILLAT, 168 p.	80
LV 64	Télé-Tubes. DESCHERPER, 184 p.	85
LV 55	Répertoire mondial des CI numériques. 360 p.	165
LV 63	TEXAS. Guide de poche (CI logique)	90
LV 606	TEXAS. TTL. Data-book. Tome 1. 1200 p.	190
LV 607	TEXAS. TTL. Data-book. Tome 2. 1200 p.	190
LV 611	TEXAS. Linear-Data-book. 950 p.	158
LV 614	TEXAS. MOS-MEMORY Data-book. 950 p.	158
LV 722	Guide des CI. Mos/lineaire/TTL/Audio. 240 p.	127
LV 723	Guide des CI. Ram/Ecom/Microproc./H.C.Mos. 260 p.	160
<b>- MONTAGES ET SCHEMAS</b>		
LV 3	25 app. de mesure à réaliser. SOROKINE, 192 p.	75
LV 8	80 applications opus de réalisations. LILEN, 256 p.	180
LV 9	20 projets de réalisations. 160 p.	75
LV 61	Montages radio à C.I. SCHREIBER, 128 p.	78
LV 61	Calcul des Amps de puissance. FANTOU, 224 p.	118
LV 63	100 applications ampli OP. DECES/LILEN, 144 p.	100
LV 106	200 montages élect. Simples. SOROKINE, 384 p.	



*l'Electronique et la Péri-Informatique  
par Correspondance*

# CATALOGUE 89/90

DISPONIBLE

*génération*  
VPC

20 F Franco

**CATALOGUE 89/90 :** Valable jusque fin 1990

- 176 pages quadrichromie ! Format 21 x 29,7
- près de 10 000 produits référencés
- un tarif actif séparé de plus de 2000 réf.
- produits TV, HF, Radio-Commande
- composants pour montage en surface
- une majorité de prix en baisse ou maintenus



**CADEAU GRATUIT  
SANS OBLIGATION  
D'ACHAT !**

## ASSORTIMENT DE COMPOSANT

- Lot de composants passifs et actifs neufs : résistances, condensateurs, diodes, régulateurs, transistors, opto, etc...

- ERP 12-89 ✂
- Je désire recevoir votre catalogue 89/90 : 20,00 F
  - Je désire recevoir un assortiment de composants : 7,40 F de participation aux frais d'envoi (règlement chèque ou Timbres-Poste).

NOM : \_\_\_\_\_

ADRESSE : \_\_\_\_\_

VILLE : \_\_\_\_\_

TELEPHONE : \_\_\_\_\_

RP

Coupon à renvoyer à S.N. GENERATION V.P.C.  
3, allée Gabriel 59700 MARCQ-en-BAROEUL.

# RÉPERTOIRE DES ANNONCEURS

<b>A</b>	ACER ..... 72-73-86-87	<b>K</b>	KOMELEC ..... 93
	A D S ..... 9		
	AFI ..... 10	<b>L</b>	LA TOLERIE PLASTIQUE ..... 47
	ALCYON ..... 88		
	ALS DESIGN ..... 22		
	ASTRELEC ..... 74		
<b>B</b>	BECKMAN ..... 35	<b>M</b>	MABEL ..... 94
	BLOUDEX ELECTRONIC'S ..... 8		MAGNETIC FRANCE ..... 90-91
	BERIC ..... 47		MEGAMOS ..... 92
<b>C</b>	C et K ..... 40-74		MMP ..... 10
	C.C.S.T.I. .... 46	<b>P</b>	PEKLY ..... 50
	CDS ..... 47		PRAGMA ..... 93
	CIBOT ..... IV <sup>e</sup> Couv.-10-11-40		PRO EDITIONS ..... 36
	CIF ..... 43		PUCE 33 ..... 32
	COMPAS ..... 46		
	COMPTOIR DU LANGUEDOC ... 6		
<b>D</b>	DATA RD ..... 12	<b>R</b>	RADIO MJ ..... 89
<b>E</b>	EDUCATEL ..... 95		ROCHE ..... 96
	ELC ..... 7		
	ELECTRO CONCEPT ..... 28	<b>S</b>	SALTI ..... 6
	ELECTRON SHOP ..... 4		SAPELMECA ..... 46
	EREL ..... 4		SECOM ..... 6
	EURO COMM. EQUIP. .... 90		SELECTRONIC ..... 79-81
	EURELEC ..... 79		SERIE ELECTRONIQUE ..... 16
<b>F</b>	FLAM ..... 90		SIEBER SCIENTIFIC ..... 40
	FRANÇAISE		SLOWING ..... 97
	D'INSTRUMENTATION ..... 4		SN GENERATION VPC ..... 98
	FRANCE EXPRESS ..... 66		
	FTC ..... 36	<b>T</b>	TELECIEL ..... III <sup>e</sup> Couv.
<b>G</b>	GOULD ..... II <sup>e</sup> Couv.		TENIP ..... 43
	GULTON ..... 43	<b>Y</b>	YAKECEM ..... 88
<b>I</b>	ICS ..... 54		
	ICS ORLEANS ..... 5		
	ISKRA ..... 54		



## A l'épreuve du futur Le Pace SS 3 000

Premier d'une nouvelle génération de récepteurs satellite PACE, le SS 3 000 conçu pour Astra peut également recevoir aussi bien Télécom qu'ECS ou Intelsat. Une des innovations principales est l'utilisation de l'affichage écran pour simplifier l'installation et permettre une utilisation plus simple pour le téléspectateur.

Numéro du canal, polarité, fréquence, contraste, audio-fréquence et information décodeur, tous ces éléments sont affichés, et peuvent être facilement ajustés directement depuis la télécommande. Pour simplifier la mise au point, tous les canaux et fréquences Astra sont programmés à l'usine, mais ils peuvent être modifiés par l'utilisateur selon le cas.

Une autre caractéristique importante est le fonctionnement avec un seul câble pour la réception d'Astra. La commande du polariseur se fait par le câble d'antenne.

Le PACE bénéficie d'une sortie UHF et d'une sortie Péritel. Une entrée Péritel est prévue pour l'utilisation d'un décodeur.

- 32 canaux.
- Commande à distance infra-rouge.
- Affichages écran.
- Bouclage UHF.
- Débranchement sonore.
- Générateur de mire électronique.
- Interface directe avec polarisateur magnétique.
- Prise TV "Péritel".
- Prise "Péritel" pour décodeur Chaîne Sky.
- Bouclage programmable par audio-vidéo.
- Contraste et polarité ajustables par logiciel pour chaque canal.
- Bande de base de modulation (MAC & PAL) ajustable par logiciel par canal.

Pour connaître votre plus proche revendeur, contactez-nous dès aujourd'hui :

**TELECIEL**  
14, rue Gorge de Loup 69009 LYON

Tél. : 78 43 42 44  
Fax : 78 43 46 10

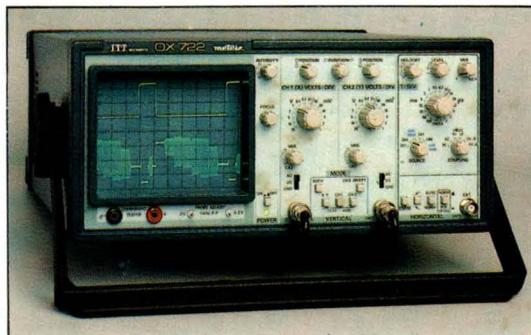


# Cibot avec Metrix la mesure française à l'heure de l'Europe.



**OX 725.** Calibre 1 mV à 50 v/div.  
4 périodes sur l'écran à 20 MHz.  
Déclenchement crete à crete de grande stabilité.  
Déclenchement vertical simultanément sur les 2 canaux.  
Analyse de la courbe point par point grâce au retard de balayage.  
Hold off variable. Indication Led d'un décalibrage.

**4388F TTC**



**OX 710 C.**  
Ecran diagonale 13 cm.  
2 x 20 MHz. Sensibilité 5 mV/Div.  
Testeur de composants. Base de temps : 0,5 µs à 0,2 s.  
Déclenchement : interne, externe.  
TV déclenchée  
Avec 1 sonde.

**3290F TTC**



**MX 545.**  
4000 points autoranging.  
LCD 20 mm.  
V-I, Ω test diodes.  
Mémorisation de la mesure (Peak-oid).  
Alimentation secteur.  
Batterie option.

**2420F TTC**

**NOUVEAUTÉ : MX 1200**

Pince numérique multifonctions LCD 13 mm. 2000 points.  
Diamètre d'ouverture 60 mm. 2 cal. 1 : 200 A. 1000 A (1 %)  
2 cal. V V: 200 V. 750 V (0,5 %)

**4150F**



**MX 547.**  
4000 points autoranging.  
LCD 20 mm. V-I, Ω test diodes.  
Mémorisation de la mesure (Peak-oid).  
Valeur efficace RMS AC/AC + DC.  
Mesure de température avec couple K - 20 ° + 400 °C.  
Alimentation secteur. Batterie option.

**2965F TTC**

Photos non contractuelles

**NOUVELLE  
GENERATION  
LABORATOIRE DE POCHE  
5000 POINTS**



**MX 50  
1430F TTC**



**MX 51  
1770F TTC**



**MX 52  
2360F TTC**

Affichage : 4 chiffres LCD de 12 mm.  
RMS : 60 dB - RMC : 120 dB AC/Vdc ; 60 dB AC/Vac  
ADP (Adaptateur) : Calibre 500 mVdc.  
Coefficient de température : 0,1 x précision °C.  
Étanchéité : IP 66.  
Sécurité : Conforme CEI 348 Classe II.  
Alimentation : Pile 9 V.  
Dimensions : 40 x 82 x 189 mm  
Masse : 400 g

**metrix**  
chez  
**CIBOT**

1 et 3, rue de Reuilly - 75012 PARIS - Tél. : 43.79.69.8

— Bon de commande ou de documentation —

je désire recevoir :

- DOCUMENTATION (joindre 15 F en timbres ou chèque)  
 COMMANDE (chèque joint - Port en sus)

ERP 1

Références .....  
NOM ..... Prénom .....  
Adresse .....  
Code postal ..... Ville .....