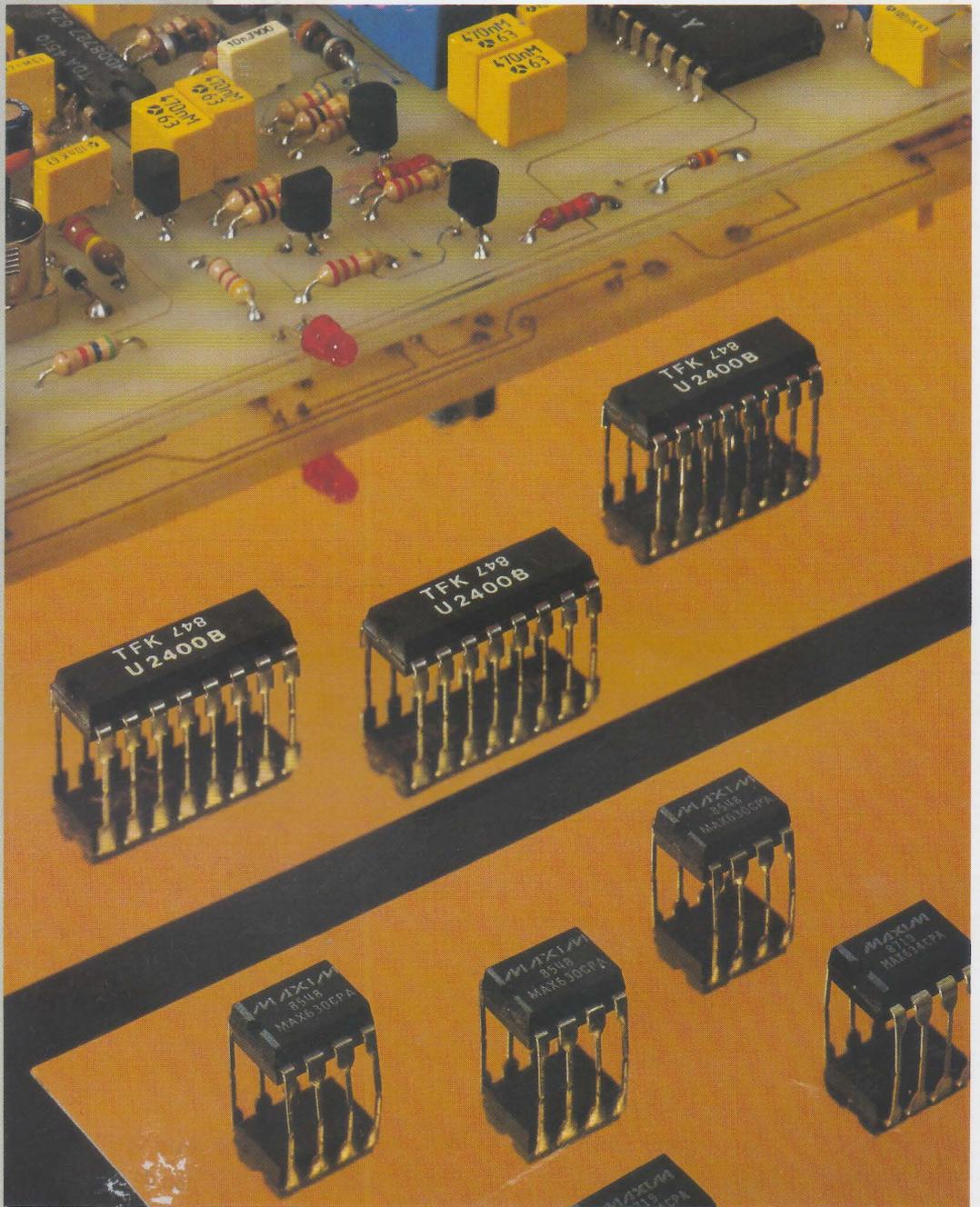


# RADIO PLANS

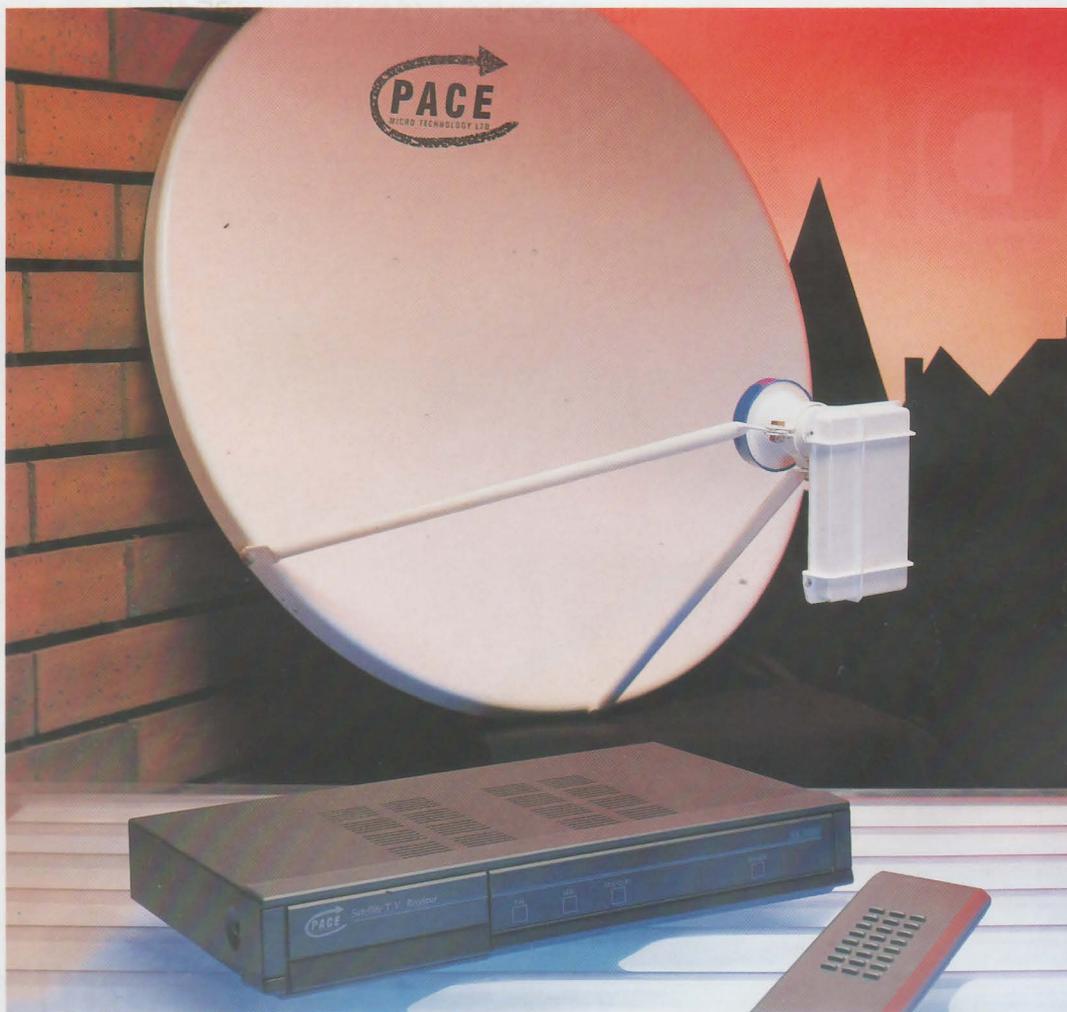
APPLICATIONS DES CONVERTISSEURS CC MAX 630, 634  
UN PRÉAMPLI UHF SÉLECTIF POUR LA CINQ ET M6  
UN DÉCODEUR DTMF POUR TÉLÉCOMMANDE 4 VOIES  
UN PRÉAMPLIFICATEUR RF EN TECHNOLOGIE CMS.  
CENTRALE I2C : LE MODULE CLAVIER AFFICHAGE LCD.  
COMMUTATION ET MIXAGE AUDIO AUTOMATIQUE.  
ETUDE DES STABILISATEURS DE LIGNE DE BASE.



T 2438 - 504 - 20,00 F



3792438020008 05040



## 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 polarotor 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



# SOMMAIRE

## ETUDE ET CONCEPTION

- 13** Un transcodeur PAL-SECAM
- 23** Un préamplificateur UHF sélectif

## MONTAGES

- 35** Mélangeur automatique deux voies stéréo
- 53** Décodeur DTMF à quatre relais
- 53** Centrale domotique : le module clavier-affichage

## CIRCUITS D'APPLICATIONS

- 43** Les convertisseurs CC MAX 630 et 634
- 77** Le circuit chargeur intelligent U 2400 B

## MESURE ET INSTRUMENTATION

- 85** Le générateur Wavetek FG 5000

## TECHNIQUE

- 71** Structure des stabilisateurs de ligne de base

## COMMUNICATIONS

- 65** La TVHD

## COMPOSANTS ET TECHNOLOGIE

- 30** Les CMS en pratique : un préampli RF

## INFOS

- 94** Filtre rejecteur monolithique NS, LMF 90  
L'AOP rapide OP 64 de PMI
- 95** Le SF 2000 : nouveau démodulateur TV SAT Médiasat
- 96** Carte de commande d'axe Selia  
Les ISOFET ST
- 98** Nouveautés RAB composants  
La mire 2671 Périfelec
- 99** Rendez-vous Componic 89  
Les HP Mac Kenzie chez Monacor
- 100** Le TO 220 métallique Thomson  
Souriau accroît sa gamme de supports chip carrier  
L'impédancemètre de ligne Z meter
- 101** Un commutateur extra-plat  
Le multiplexeur de port BTA 24 H
- 102** Nouveautés outillage Philips
- 103** Stages réception TV SAT Astrelec  
Accel, le spécialiste de la mécanique pour l'électronique
- 104** Le nouveau relais borne Elesta
- 105** Un buffer 450 MHz chez Siliconix  
Les nouvelles machines Sicrонт KF

Ont participé à ce numéro :  
J. Alary, Ph. Bajcik, F. de Dieuleveult, A. Garrigou,  
G. Genoux, P. Gueulle, R. Knoerr, C. Lefebvre,  
E. Malemanche, D. Paret, B. Schnebelen.

# 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  
Télex: TGV 230472F - 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 : Karine JEUFFRAULT

Promotion : Société Auxiliaire de Publicité  
Mme EHLINGER

Directeur des ventes : Joël PETAUTON

Abonnements : Odette LESAUVAGE  
Service des abonnements :  
2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris.

Voir notre tarif  
« spécial abonnement » page 97.

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 71 400 exemplaires

Dépot légal octobre 89 - Éditeur 1593 -

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.

# SOAR

## LA SÉRIE 3200

### LE MEILLEUR RAPPORT PRIX/PRÉCISION PERFORMANCES



## MODÈLE 3255

TOUTES LES FONCTIONS D'UN MMN  
CLASSIQUE, AVEC EN PLUS

- mesure de température, de continuité.
- test de diodes.
- boîtier ABS étanche eau/poussières.
- résistance chocs/chaleur.
- garantie 3 ans (le 3250 également)

ET COMME TOUS LES MODÈLES DE LA SÉRIE  
3200 (3210/20/30/50)

- MMN numériques 3200 points avec affichage analogique
- fiabilité irréprochable du circuit LSI
- précision : 0,3%
- changement de gamme très rapide : 6 par seconde
- échantillonnage rapide pour les 32 segments du bargraphe

Catalogue 89 et liste des distributeurs  
sur demande

SOAR, LA MESURE EN TOUTE CONFIANCE

AVEC

MB ELECTRONIQUE

606, rue Fourny. ZI Centre. BP 31. 78530 Buc  
Tél. 39 56 81 31. Télex MB 695 414



# 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 INTEGRÉS  
ET OPTOELECTRONIQUE SIEMENS**

Minuteries  
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	1µf... 5,00
1 nf...	1,50	4,7... 1,50	22... 1,50	100... 2,00	470... 3,60
1,5...	1,50	6,8... 1,50	33... 1,60	150... 2,00	680... 4,50
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 E24**  
 1/4 W... 0,30 - 1/2 W..... 0,30 - 1 % ..... 1,00  
 (Tulipe OR = X3)

**SUPPORTS DE CIRCUITS INTEGRÉS (DOUBLE LYRE)**

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 INTEGRÉS COURANTS :**

KSY 10 ..... 50,00	SAB 0529 ..... 37,00	TDA 4050B ..... 20,00
KTY 10 ..... 16,00	SAB 0600 ..... 34,00	TDA 4292 ..... 45,00
LF 356 N ..... 12,00	SAE 0700 ..... 23,00	TDA 4930 ..... 35,00
LF 357 N ..... 13,00	SAS 241 ..... 15,00	TDA 5660 P ..... 49,00
LM 317 T ..... 14,00	SDA 2506 ..... 44,00	TDA 5850 ..... 29,00
LM 324 N ..... 12,00	SO 41 P ..... 16,00	TFA 1001 W ..... 29,00
LM 386N1 ..... 15,00	SO 42 P ..... 18,00	TL 071 CP ..... 11,00
LM 3914 ..... 49,00	TAA 765 A ..... 11,00	TL 072 CP ..... 17,00
MC 1488 N ..... 9,00	TCA 205 W 1 ..... 10,00	TL 074 CP ..... 24,00
MC 1489 N ..... 10,00	TCA 785 ..... 39,70	µA 741 CP ..... 5,00
NE 555 CP ..... 5,00	TCA 965 ..... 25,00	UAA 170 ..... 22,00
NE 567 N ..... 26,00	TDA 2593 ..... 22,00	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
<b>LED 2,54 mm</b>	<b>BICOLORE R/V 9,95</b>
ROUGE... 2,60	<b>CLIGNOTANTE</b>
VERT... 2,70	ROUGE... 9,95
JAUNE... 2,70	LD 271 led IR... 4,00
	BP 103B phototr D 6,00

**AFFICHEURS A LEDS**

(8 - CHIFFRE 1 = SIGNE)	
Rouge Vert	Rouge Vert
10 mm	20 mm
HD1105	MAN8610
AC8... 14,50 16,50	AC8... 44,00
HD1107	MAN8640
KC8... 14,50 16,50	KC8... 44,00
13 mm	
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)

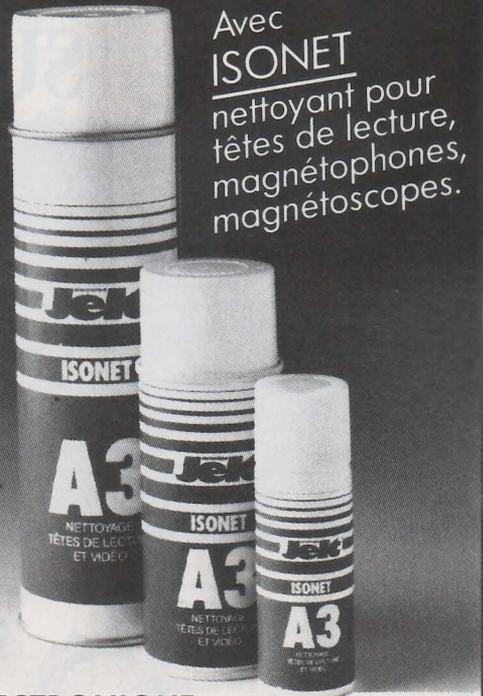
# PROTEGEZ ! DESOXYDEZ ! NETTOYEZ !



Avec **TROPICOAT**  
verniss spécial  
circuits imprimés  
et THT.



Avec **JELTONET**  
nettoyant spécial  
pour tous contacts,  
potentiomètre.



Avec **ISONET**  
nettoyant pour  
têtes de lecture,  
magnétophones,  
magnétoscopes.

**ET TOUTE UNE GAMME DE PRODUITS POUR L'ELECTRONIQUE.**

Documentation gratuite sur demande à :  
8, rue Latérale, 92400 Courbevoie



LE PRODUIT PROFESSIONNEL

**COMPONIC : HALL 3 - ALLEE 33 - STAND 40**

ABOX

ELBOX

SOLBOX

POLIBOX

GIBOX

MINIBOX

OCTOBOX

DATABOX

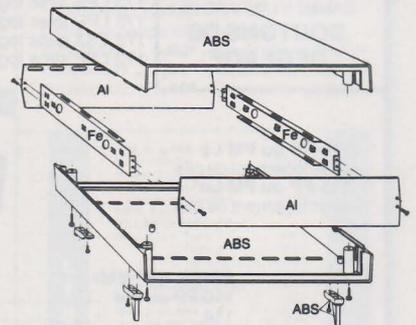
KEYBOX

**RETEX** présente ses séries de coffrets  
vedettes "spécial électronique"

PRESENT A COMPONIC 89  
Hall 1 - Allée 14 - Stand 75



SERIE ELBOX



*Pour l'électronique,  
le coffret c'est*

**RETEX**

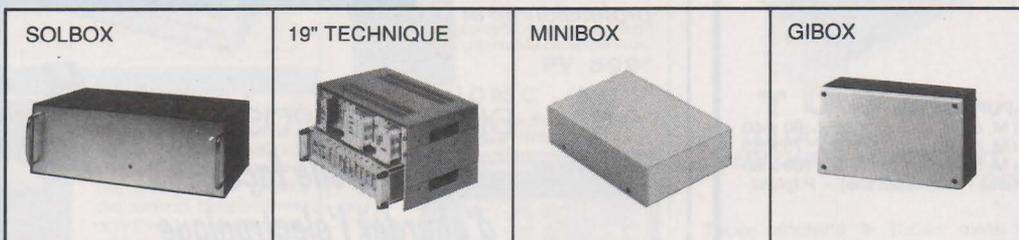
Catalogue sur demande

**LE DEPOT ELECTRONIQUE**

agent général France

BP 5 - 84470 CHATEAUNEUF-DE-GADAGNE

Télex : 431 614 F - Tél. : 90 22 22 40



Veuillez me faire parvenir votre documentation

Nom .....

Prénom .....

Adresse .....

Ville .....

Code postal .....

# VOS OUTILS DE DEVELOPPEMENT SUR PC / XT / AT

## LOGICIELS DE DEVELOPPEMENT pour PC.AT

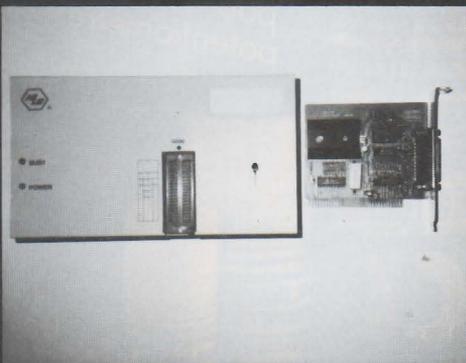
### CROSS ASSEMBLEURS SIMULATEURS DEBBUGERS

POUR INTEL , MOTOROLA , ZILOG

Familles 6805 - 68705 - 6809 - 8048 - 8031 - 8051  
6502 - 6800 - 6802 - 68HCII - 8085 - Z80 - 64180 -  
32010 - 32020 - 68000 etc...

### CROSS COMPILATEUR C ET PASCAL UTILITAIRES

- **SRMS** : Sources des versions de vos programmes
- **AVCS** : Compilation des seules files modifiées
- **PLD** : Assembleur pour PAL
- **AVDOC** : La DOC de vos micros directement à l'écran



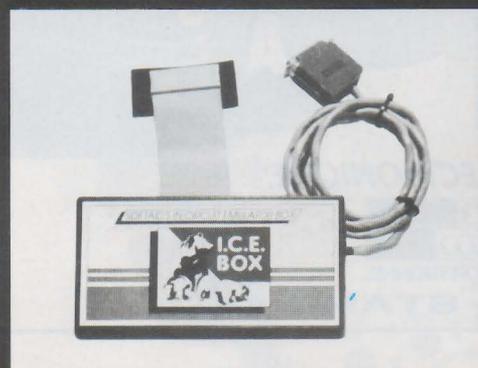
## PROGRAMMATEUR FULL POUR PC OU AT

- EPROM - EEPROM - PAL
- PROM BIPOLAIRE
- PAL - GAL - FLPA
- MONOCHIP
- TESTEUR DE RAM
- TESTEUR DE TTL
- TESTEUR CMOS
- Carte + PROGRAMMATEUR  
+ LOGICIELS + MANUELS

PRIX H.T. 7500 F

## AUTRES PRODUITS

- EMULATEUR  
D'EPROM
- PROGRAMMATEURS  
AUTONOMES
- UNIVERSEL
- MULTICOPIEURS
- EFFACEURS  
D'EPROMS



## EMULATEURS pour PC.AT

Z80	6809	Z80 - 64K
8085	8000	8085 64 K
NCS 800	8086/186	Z180
	V40/V50	8031/51
	8088/188	Analyseurs de Trace

### PRINCIPALES CARACTERISTIQUES :

- isolation problèmes Hard
- isolation problèmes Soft
- Sonde d'émulation
- parités d'arrêt
- modification en temps réel



23, AVENUE DU 8 MAI 1945  
95200 SARCELLES  
TEL. : 39.92.55.49

## MMP

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



### 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

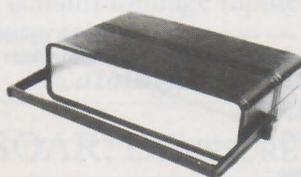
**110 PP ou PM Lo**  
avec logement de pile  
**115 PP ou PM Lo**  
avec logement de pile



### 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



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



### 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).

## DIRAC COMPOSANTS

SARL AU CAPITAL DE 50.000 F

**9, place Paul-Cézanne**  
**108, cours Julien**  
**13006 MARSEILLE - Tél. : 91.47.11.05**

Métro : Notre-Dame-du-Mont - Parking : Cours Julien  
Ouvert du lundi au vendredi de 8 h 30 à 12 h et de 14 h à 18 h 30



## DIRAC COMPOSANTS

*Une équipe de techniciens  
à votre disposition*



*Achat vente et négoce  
de tout composant électronique  
professionnel et industriel*



**DIRAC COMPOSANTS**  
*la nouvelle façon  
d'aborder l'électronique*



# RADIO MJ

## SONY

**DISCMAN D 22** - Alimentation piles/secteur. Possibilité branchement sur ampli. Casque fourni.  
**PRIX : 1990F**

**Toute la gamme SONY AUDIO**  
Discman  
Walkman  
Casque  
Micro  
Accessoires

**Casque TURBO E 44**  
Sans arceaux  
**PRIX : 245F**

**B 602 Walkman Hifi**  
Autoreverse  
Dolby B  
Megabass  
**PRIX : 950F**

**F 701 C LE PLUS PETIT WALKMAN DU MONDE**  
**PRIX : 2150F**

**B 12 Walkman pour toutes les bourses**  
**PRIX : 275F**

## metrix

### MULTIMÈTRES ANALOGIQUES

**MX 112** - 20 K  $\Omega$  / V ..... **620F**  
**MX 462** - 20 K  $\Omega$  / V ..... **880F**  
**MX 707** - 40 K  $\Omega$  / V ..... **1090F**

### MULTIMÈTRES DIGITAUX

**MX 512** 3 digits 1/2 2000 pts ..... **940F**  
**MX 40** 4 digits 4000 pts ..... **1115F**  
**MX 50** 4 digits 5000 pts ..... **1410F**  
Bargraph 50 pts avec zoom

### OSCILLOSCOPE OX 725

Double trace 2 x 25 Mhz 1 mv  
50 V/div. .... **4260F**  
Pince ampèremétrique MX 412 - 300 A  
Utilisation d'une seule main ..... **837F**

### TÉLÉCOPIEUR A HAUTE PERFORMANCE : MURATA M1

- Groupe 3 compatible Groupe 2
- Format A3/B4
- 2 nuances de gris
- Transmission 15 secondes
- Réception automatique
- Impression du journal des dernières transmissions ou réceptions

**prix en baisse**  
**5900F HT**  
**6997,40F TTC**



### RANGEMETER

Télémetre ultrasonique précis à affichage par cristaux liquides en m et cm. Mesure une distance jusqu'à 12 mètres, très pratique pour prendre des mesures instantanément pour travaux de construction, pose de moquette, de papier peint, etc.

**PV. 439F**

### THERMOMÈTRE DIGITAL

Avec 2 sondes, indicateur sonore programmable des seuils de température et horloge. Une alarme se déclenche quand un seuil de température haut et bas programmable est dépassé par l'une des sondes de - 19,9°

à + 69,9°. Précision 0,1 °C **PV. 223F**

### DIALER

● Agenda-Mémoire répertoire téléphonique 10000 caractères ● Compose le numéro choisi sur fréquences vocales ● Efficace en plus conversion de monnaie. Programmeur de rendez-vous.

**PV. 599F**

### LC 93 C

Calculatrice 4 fonctions conversion monnaie et système métrique Anglais/Français

**PV. 179F**



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

## TOA

Matériel sonorisation professionnelle Public Address, conçu pour les grandes surfaces, salles de conférences, écoles, hôtels, églises, foires, pour diffusion de musique et de message annonce. Montage étanche et fiable. Remise aux professionnels par quantités.



### HAUT-PARLEURS

- Haut-parleur plafond avec grille circulaire 3 W ligne 100 V. Réf. PC 34 R ..... **308F**
- Projecteur de son 20 W ligne 100 V. Réf. PJ 200 étanche ..... **749F**
- Haut-parleur à chambre de compression, avec moteur 15 W ligne 100 V. Réf. TH 45 + TU 25 M ..... **1039F**
- Diffuseur sphérique à suspendre au plafond 10 W ligne 100 V. Réf. SH 292 .. **567F**



### AMPLIFICATEUR

**Ampli Mélangeur 6 entrées**  
● 2 micros symétriques 600  $\Omega$  ● 1 entrée asymétrique Micro/Mag/Phono ● 1 entrée asymétrique Micro/Aux ● 2 entrées asymétriques Aux ● Alim. 220 V - et 24 V DC ● Réglage tonalité ● Sortie 8-16  $\Omega$  ● Ligne 100 V Puissance 60 W Réf. TA 506 E .. **4994F**  
Puissance 120 W Réf. TA 512 E .. **5743F**

**Amplificateur Mélangeur 5 entrées**  
● Correcteur de tonalité ● Sortie 8-16  $\Omega$  ligne 100 V ● Alim. 110 V / 220 V / 12 V continu. ● Idéale pour voiture Puissance 60 W Réf. A 90 ..... **3063F**

### MICRO H.F.

- Micro émetteur main professionnel Homologué PTT. Réf. WM 220 .. **2485F**
- Micro émetteur cravate pro Homologué PTT. Réf. WM 320 .. **2485F**
- Préampli récepteur à 2 modules HF. Réf. WT 700 ..... **1895F**
- Module HF de récepteur Réf. WU 20 A ..... **1688F**

**CABLE POUR LIAISON AMPLI-HP**  
Syndex 75 mm repéré ..... **2,50F/m**  
Syndex 1,5 mm repéré ..... **4,70F/m**

**En stock nombreux modèles de micros à fils, de casques, magnétophones, pièces détachées, accessoires divers...**

## CONDENSATEURS

### CONDENSATEURS ÉLECTROCHIMIQUES DE FILTRAGE CO 38

2200  $\mu$ F = 40 V = **58,50F** 4700  $\mu$ F = 40 V = **71F**  
2200  $\mu$ F = 63 V = **89F** 4700  $\mu$ F = 63 V = **108F**  
3300  $\mu$ F = 40 V = **79F** 4700  $\mu$ F = 100 V = **134F**  
10000  $\mu$ F = 40 V en promo = **75F** au lieu de **134F**  
10000  $\mu$ F = 63 V = **153F**  
10000  $\mu$ F = 100 V = **295F**

22000  $\mu$ F = 40 V en promo = **81F** au lieu de **162F**  
22000  $\mu$ F = 63 V = **209F**  
22000  $\mu$ F = 100 V en promo = **240F** au lieu de **478F**  
33000  $\mu$ F = 40 V = **233F**  
33000  $\mu$ F = 63 V = **312F**  
47000  $\mu$ F = 40 V en promo = **160F** au lieu de **308F**  
100000  $\mu$ F = 40 V = **568F**

### CONDENSATEURS ELECTROCHIMIQUES TAILLE BASSE CEF

4700  $\mu$ F = 40 V = **67F** 10000  $\mu$ F = 63 V = **160F**  
4700  $\mu$ F = 63 V = **75F** 33000  $\mu$ F = 40 V = **308F**  
10000  $\mu$ F = 40 V = **120F**

**CATALOGUE 88 : 22F gratuit sur demande pour 200F d'achats. TARIF MAI 89**  
valable pour le catalogue 1988

**disponible contre enveloppe timbrée à votre adresse**

**Plus de 8000 références**

Au sommaire de cette parution : semi-conducteurs, résistances, potentiomètres, capacités, interrupteurs, boutons, relais, voyants, connectique, vu-mètres, accessoires, circuits imprimés, décollage, fusibles, transformateurs, câbles, fers à souder, outillage, HP/quartz, piles/accus, coffrets, mesure, radiateurs/kits, rangements/wrapping, etc.

## CABLES

**Fils de câblage multibrins 1,5 mm<sup>2</sup>**  
Bleu ..... **4,10F**  
Noir ..... **4,10F**  
Rouge ..... **4,10F**

**Fil d'antenne et vidéo**  
Coaxial TV 75 HMS souple ..... **3,50F**  
Vidéo 5 conducteurs ..... **13,00F**  
Vidéo 7 conducteurs ..... **17,30F**  
Vidéo 20 conducteurs ..... **22,00F**

**Câbles pour liaisons satellite**  
RG 59 75 ohms blindé D 6 mm ..... **5,90F**  
C6 38 75 ohms blindé + feuillard ..... **6,50F**

**Câble alarme**  
1 conducteur 0,88 mm<sup>2</sup> EXT 2,0 mm<sup>2</sup> ..... **2,80F**  
1 conducteur 0,22 mm<sup>2</sup> EXT 3 mm<sup>2</sup> ..... **2,60F**  
1 conducteur 0,50 mm<sup>2</sup> EXT 4 mm<sup>2</sup> ..... **5,40F**  
2 conducteurs 0,08 mm<sup>2</sup> EXT 3,5 mm<sup>2</sup> ..... **3,60F**  
2 conducteurs 0,5 mm<sup>2</sup> EXT 6,1 mm<sup>2</sup> ..... **7,50F**  
2 conducteurs blindés séparés MEPLAT ... **3,40F**  
3 conducteurs 0,14 mm<sup>2</sup> EXT 4 mm<sup>2</sup> ..... **6,00F**  
4 conducteurs 0,14 mm<sup>2</sup> EXT 4,5 mm<sup>2</sup> ..... **6,50F**  
5 conducteurs 0,14 mm<sup>2</sup> EXT 5 mm<sup>2</sup> ..... **7,00F**  
8 conducteurs 0,14 mm<sup>2</sup> EXT 5,9 mm<sup>2</sup> ..... **12,20F**  
12 conducteurs 0,14 mm<sup>2</sup> EXT 7,2 mm<sup>2</sup> ..... **16,60F**

**Fil de liaison pour haut-parleurs**  
2 x 0,5 mm<sup>2</sup> ..... **1,90F**  
2 x 0,75 mm<sup>2</sup> ..... **2,50F**  
2 x 1,5 mm<sup>2</sup> ..... **4,70F**

**Câble secteur**  
2 conducteurs x 0,75 mm ..... **6,20F**  
3 conducteurs x 0,75 mm ..... **7,30F**

**Fil en nappe multicouleurs 0,14 mm<sup>2</sup>**  
6 conducteurs ..... **6,10F** 12 conducteurs ..... **11,90F**  
8 conducteurs ..... **8,50F** 16 conducteurs ..... **16,00F**  
10 conducteurs ... **9,40F**

**Câbles en nappe informatique**  
10 conducteurs ... **4,60F** 34 conducteurs ..... **15,50F**  
16 conducteurs ... **7,30F** 40 conducteurs ..... **18,20F**  
25 conducteurs ..... **11,40F** 50 conducteurs ..... **22,60F**

### S.G.S. ATES

Data CIMOS 94 00  
Power Supply Application 115 00  
Data Lineaire Puissance 149 F  
Industry Standard 88 00  
MOS MEMORY 48 00  
**TEXAS INSTRUMENT**  
Data TTL Tome I 180 F  
Tome II 180 F  
Tome III 180 00  
Data opto 303 pages 131 F  
Data lineaire 368 pages 149 F  
Data interface circuit 188 F  
Data mémoires 158 F  
High speed C MOS logic 180 00 F  
Data bifet 70 F  
Pocket guide Dig & lin. 112 00

### RTC-SIGNETIC

DATA Transistor de Puissance 145 F  
DATA Ci pour applications 149 F  
DATA OPTO Diode Electro Photocoupleurs 120 F  
**MOTOROLA**  
HIGH SPEED C MOS Tome II 116 F  
C MOS LOGIC Tome III 98 F  
DATA T MOS 99 F  
DAT SCHOTTKY TTL 148 F  
Tmos Power Transistor 92 F  
Lineaire Switchmode 87 00  
Lineaire et interface 155 00  
Power switch 94 00  
DATA Microprocesseur 8 bits 148 F  
DATA Transistors Radio fréquence 150 F

### FAIRCHILD

DATA LINEAIRE Edit 87 162 F  
**NS**  
DATA LINEAIRE VOL I 162 F  
DATA LINEAIRE VOL II 155 F  
DATA LINEAIRE VOL III 159 F  
DATA LINEAIRE Applications 168 F  
C MOS 146 F  
DATA TTL Logic Tome I 158 00 F  
" " " Tome II 165 00

**RC**  
DATA C MOS 188 00  
INTEGRATED CIRCUIT LINEAIR 188 00  
MOS/FET 188 00  
BIPOLAIR POWER DEVICE 196 00  
LINEAIR APPLICATION 185 00  
**INTERSI**  
DATA général 149 F  
**HITACHI**  
DATA MEMORY 183 00

LIBRAIRIE TECHNIQUE

LIBRAIRIE TECHNIQUE

## TUBES

**ET TOUJOURS UN CHOIX IMPORTANT SUR STOCK**

Tubes anciens ● Tubes rares ● Tubes introuvables  
**CONSULTEZ-NOUS.**

## TARIFS PROMOTIONNELS

OSCILLOS - HUNG-CHANG

40 MHz



2 Voies

Fonction numérique directe. 2/40 Mhz dble trace et base de temps. Ligne de retard à sensibilité 1 mv/div, entrée max 400 max pk. Temps de montée 8,7 ns.

### BON DE COMMANDE

NOM .....  
 ADRESSE ..... ERP 11/89  
 TÉL .....

RÉF.	DÉSIGNATION	UNITÉ	NBRE	PRIX
28960	OSC 2/40 Mhz	6 070,40 F TTC		
28970	OSC 2/20 Mhz	3 628,40 F TTC		
28980	OSC 2/20 avec curseur	5 714,21 F TTC		
28990	OSC 2/40 avec curseur	7 941,00 F TTC		

### TOTAL

1. Règlement par : chèque  ou ccp  1 100,00 F  
 avec participation aux frais de PORT. 2 200,00 F  
 1. Règlement en contre remboursement   
 Participation aux frais de PORT. TOTAL GÉNÉRAL

Bulletin à renvoyer à :

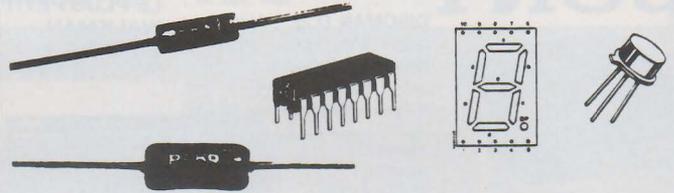
### EURO COMMUNICATIONS EQUIPEMENTS SA

Route de Foix - d 117 - NEBIAS - 11500 QUILLAN  
 Tél. : 68.20.80.55 - Fax : 68.20.80.85 - Tlx : 505.018 CB.HOUSE

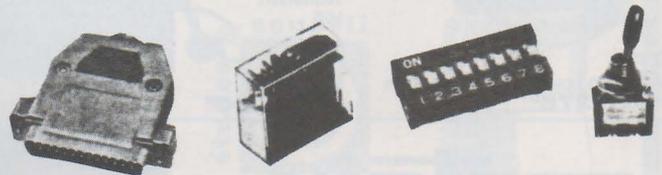
Désire uniquement une documentation gratuite  Réf. ....

## Ets E.L.E.N.

94, avenue de Fétilly  
 17000 LA ROCHELLE  
 Phone : 46 34 53 80  
 Fax : 46 34 16 22



VOUS CHERCHEZ UN COMPOSANT ?  
 IL SE TROUVE CERTAINEMENT DANS NOTRE  
 CATALOGUE ILLUSTRÉ (60 pages de concentré  
 d'électronique en actif, passif, mesure, accessoires)  
 NOUS TENONS PLUS DE 3000 REFERENCES EN  
 STOCK PERMANENT.  
 NOS PRIX ? EPOUSTOUFLANTS !!!



Catalogue général E.L.E.N. édition SEPT.89 disponible contre  
 15 F en timbres-poste ou en chèque.

## EMETTEUR TV DE VIDEO SURVEILLANCE

Modulation de fréquence couleur pal-secam son + image (fourni avec son récepteur)

FM 3-12 : 3 W réel à 950 MHz alimentation 12 V voiture	13 800 F TTC
FM 150 : 150 mW réel de 950 MHz à 1,3 GHz 12 V continu voiture	9 900 F TTC
FM 10 : 10 W réel de 950 MHz à 1,3 GHz synthé 12 V continu	22 200 F TTC
FM 3 : 3 W HF réel de 940 MHz à 970 MHz synthé 220 V	13 800 F TTC
FM 14 : 14 W HF réel de 940 MHz à 970 MHz synthé	22 000 F TTC
FM 1 : 1 W HF réel à 1,3 GHz synthé	13 800 F TTC
FM 40 : 50 W HF réel à 950 MHz synthé	N.C.
FM 2,4 : 0,5 W à 2,4 GHz (fréquence légale)	19 600 F TTC



### OPTIONS :

- Préampli réception à Asga 0,8 dB de Bruit pour 20 dB de gain 2 500 F TTC
- Son 2 ou 3 voies ou télécommande N.C.
- Antenne directive 23 éléments 806 F TTC
- Antenne omnidirectionnelle 4 dipôles 2 135 F TTC
- Antenne pour mobile magnétique 806 F TTC

Micro HF 100 mW réel 1 700 F TTC  
 Micro HF 3 W réel 3 700 F TTC  
 Détecteur radio activité 2 300 F TTC  
 Récepteur spécial micro H.F.  
 avec préampli spécial 1 400 F TTC

Caméra N/B 450 lignes  
 sensibilité 0,05 lux avec objectif 5 200 F TTC  
 avec grand angle 5 700 F TTC

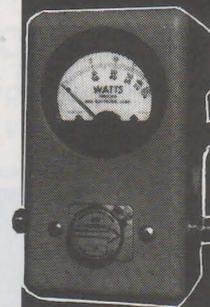
### COMPOSANTS HF

11 C 90 90 F TTC	MRF 317 820 F TTC	MRF 2010 1 150 F TTC
MC 1648 70 F TTC	MRF 247 420 F TTC	BGY 33 N.C.
2 N 6080 220 F TTC	MRF 248 580 F TTC	MHW 806 N.C.
2 N 6081 250 F TTC	MRF 240 220 F TTC	MHW 820 N.C.
2 N 6082 270 F TTC	MRF 433 180 F TTC	2 N 5944 140 F TTC
	MRF 421 395 F TTC	MRF 315 520 F TTC

## WATTMETRE BIRD



Fournisseur  
 officiel des PTT  
 et SNCF  
 Prix au 1.07.89



Bird 43  
 2 MHz à 2,3 GHz 2 220 F HT  
 Bird 4431  
 3 586 F HT  
 Plug ABCDE  
 655 F HT  
 Plug en H  
 804 F HT

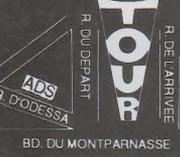
## ABORCAS

Rue des Ecoles  
 31570 LANTA  
 Tél. 61 83 80 03  
 Fax : 61 83 36 44  
 Téléx : 530 171



# MONTPARASSE

Tél. : 43.21.56.94  
Télécopie : 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

<b>TTL LS</b>				<b>TTL S</b>				<b>C/MOS</b>				<b>TTL HC</b>											
74LS00	1.80	74LS121	11.00	74LS290	4.50	74HC03	6.00	74HC367	7.00	4029	5.00	74S10	1.80	74S121	11.00	74S290	4.50	74HC03	6.00	74HC367	7.00	4029	5.00
74LS01	1.80	74LS122	7.00	74LS293	6.00	74HC04	4.00	74HC368	7.00	4030	3.50	74S11	1.80	74S122	7.00	74S293	6.00	74HC04	4.00	74HC368	7.00	4031	3.50
74LS02	1.80	74LS123	6.00	74LS299	6.00	74HC05	4.00	74HC369	7.00	4032	3.50	74S12	1.80	74S123	6.00	74S299	6.00	74HC05	4.00	74HC369	7.00	4033	3.50
74LS03	1.80	74LS124	6.00	74LS300	6.00	74HC06	4.00	74HC370	7.00	4033	3.50	74S13	1.80	74S124	6.00	74S300	6.00	74HC06	4.00	74HC370	7.00	4034	3.50
74LS04	1.80	74LS125	6.00	74LS301	6.00	74HC07	4.00	74HC371	7.00	4034	3.50	74S14	1.80	74S125	6.00	74S301	6.00	74HC07	4.00	74HC371	7.00	4035	3.50
74LS05	2.00	74LS126	3.00	74LS302	35.00	74HC08	4.00	74HC372	7.00	4035	3.50	74S15	1.80	74S126	3.00	74S302	35.00	74HC08	4.00	74HC372	7.00	4036	3.50
74LS06	7.00	74LS127	4.50	74LS303	6.00	74HC09	4.00	74HC373	7.00	4036	3.50	74S16	1.80	74S127	4.50	74S303	6.00	74HC09	4.00	74HC373	7.00	4037	3.50
74LS07	7.00	74LS128	4.50	74LS304	6.00	74HC10	4.00	74HC374	7.00	4037	3.50	74S17	1.80	74S128	4.50	74S304	6.00	74HC10	4.00	74HC374	7.00	4038	3.50
74LS08	2.00	74LS129	4.50	74LS305	6.00	74HC11	5.00	74HC375	7.00	4038	3.50	74S18	1.80	74S129	4.50	74S305	6.00	74HC11	5.00	74HC375	7.00	4039	3.50
74LS09	2.00	74LS130	4.50	74LS306	6.00	74HC12	5.00	74HC376	7.00	4039	3.50	74S19	1.80	74S130	4.50	74S306	6.00	74HC12	5.00	74HC376	7.00	4040	3.50
74LS10	2.00	74LS131	4.50	74LS307	6.00	74HC13	5.00	74HC377	7.00	4040	3.50	74S20	1.80	74S131	4.50	74S307	6.00	74HC13	5.00	74HC377	7.00	4041	3.50
74LS11	2.00	74LS132	4.50	74LS308	6.00	74HC14	5.00	74HC378	7.00	4041	3.50	74S21	1.80	74S132	4.50	74S308	6.00	74HC14	5.00	74HC378	7.00	4042	3.50
74LS12	2.00	74LS133	4.50	74LS309	6.00	74HC15	5.00	74HC379	7.00	4042	3.50	74S22	1.80	74S133	4.50	74S309	6.00	74HC15	5.00	74HC379	7.00	4043	3.50
74LS13	2.00	74LS134	4.50	74LS310	6.00	74HC16	5.00	74HC380	7.00	4043	3.50	74S23	1.80	74S134	4.50	74S310	6.00	74HC16	5.00	74HC380	7.00	4044	3.50
74LS14	3.00	74LS135	4.50	74LS311	6.00	74HC17	5.00	74HC381	7.00	4044	3.50	74S24	1.80	74S135	4.50	74S311	6.00	74HC17	5.00	74HC381	7.00	4045	3.50
74LS15	3.00	74LS136	4.50	74LS312	6.00	74HC18	5.00	74HC382	7.00	4045	3.50	74S25	1.80	74S136	4.50	74S312	6.00	74HC18	5.00	74HC382	7.00	4046	3.50
74LS16	3.00	74LS137	4.50	74LS313	6.00	74HC19	5.00	74HC383	7.00	4046	3.50	74S26	1.80	74S137	4.50	74S313	6.00	74HC19	5.00	74HC383	7.00	4047	3.50
74LS17	7.00	74LS138	4.50	74LS314	6.00	74HC20	5.00	74HC384	7.00	4047	3.50	74S27	1.80	74S138	4.50	74S314	6.00	74HC20	5.00	74HC384	7.00	4048	3.50
74LS18	7.00	74LS139	4.50	74LS315	6.00	74HC21	10.00	74HC385	7.00	4048	3.50	74S28	1.80	74S139	4.50	74S315	6.00	74HC21	10.00	74HC385	7.00	4049	3.50
74LS19	7.00	74LS140	4.50	74LS316	6.00	74HC22	10.00	74HC386	7.00	4049	3.50	74S29	1.80	74S140	4.50	74S316	6.00	74HC22	10.00	74HC386	7.00	4050	3.50
74LS20	7.00	74LS141	4.50	74LS317	6.00	74HC23	10.00	74HC387	7.00	4050	3.50	74S30	1.80	74S141	4.50	74S317	6.00	74HC23	10.00	74HC387	7.00	4051	3.50
74LS21	7.00	74LS142	4.50	74LS318	6.00	74HC24	10.00	74HC388	7.00	4051	3.50	74S31	1.80	74S142	4.50	74S318	6.00	74HC24	10.00	74HC388	7.00	4052	3.50
74LS22	7.00	74LS143	4.50	74LS319	6.00	74HC25	10.00	74HC389	7.00	4052	3.50	74S32	1.80	74S143	4.50	74S319	6.00	74HC25	10.00	74HC389	7.00	4053	3.50
74LS23	7.00	74LS144	4.50	74LS320	6.00	74HC26	10.00	74HC390	7.00	4053	3.50	74S33	1.80	74S144	4.50	74S320	6.00	74HC26	10.00	74HC390	7.00	4054	3.50
74LS24	7.00	74LS145	4.50	74LS321	6.00	74HC27	10.00	74HC391	7.00	4054	3.50	74S34	1.80	74S145	4.50	74S321	6.00	74HC27	10.00	74HC391	7.00	4055	3.50
74LS25	7.00	74LS146	4.50	74LS322	6.00	74HC28	10.00	74HC392	7.00	4055	3.50	74S35	1.80	74S146	4.50	74S322	6.00	74HC28	10.00	74HC392	7.00	4056	3.50
74LS26	3.00	74LS147	20.00	74LS323	6.00	74HC29	10.00	74HC393	7.00	4056	3.50	74S36	1.80	74S147	20.00	74S323	6.00	74HC29	10.00	74HC393	7.00	4057	3.50
74LS27	3.00	74LS148	20.00	74LS324	6.00	74HC30	10.00	74HC394	7.00	4057	3.50	74S37	1.80	74S148	20.00	74S324	6.00	74HC30	10.00	74HC394	7.00	4058	3.50
74LS28	3.00	74LS149	20.00	74LS325	6.00	74HC31	10.00	74HC395	7.00	4058	3.50	74S38	1.80	74S149	20.00	74S325	6.00	74HC31	10.00	74HC395	7.00	4059	3.50
74LS29	3.00	74LS150	20.00	74LS326	6.00	74HC32	10.00	74HC396	7.00	4059	3.50	74S39	1.80	74S150	20.00	74S326	6.00	74HC32	10.00	74HC396	7.00	4060	3.50
74LS30	3.00	74LS151	4.50	74LS327	6.00	74HC33	10.00	74HC397	7.00	4060	3.50	74S40	1.80	74S151	4.50	74S327	6.00	74HC33	10.00	74HC397	7.00	4061	3.50
74LS31	3.00	74LS152	4.50	74LS328	6.00	74HC34	10.00	74HC398	7.00	4061	3.50	74S41	1.80	74S152	4.50	74S328	6.00	74HC34	10.00	74HC398	7.00	4062	3.50
74LS32	3.00	74LS153	4.50	74LS329	6.00	74HC35	10.00	74HC399	7.00	4062	3.50	74S42	1.80	74S153	4.50	74S329	6.00	74HC35	10.00	74HC399	7.00	4063	3.50
74LS33	3.00	74LS154	15.00	74LS330	6.00	74HC36	10.00	74HC400	7.00	4063	3.50	74S43	1.80	74S154	15.00	74S330	6.00	74HC36	10.00	74HC400	7.00	4064	3.50
74LS34	3.00	74LS155	4.50	74LS331	6.00	74HC37	10.00	74HC401	7.00	4064	3.50	74S44	1.80	74S155	4.50	74S331	6.00	74HC37	10.00	74HC401	7.00	4065	3.50
74LS35	3.00	74LS156	4.50	74LS332	6.00	74HC38	10.00	74HC402	7.00	4065	3.50	74S45	1.80	74S156	4.50	74S332	6.00	74HC38	10.00	74HC402	7.00	4066	3.50
74LS36	3.00	74LS157	4.50	74LS333	6.00	74HC39	10.00	74HC403	7.00	4066	3.50	74S46	1.80	74S157	4.50	74S333	6.00	74HC39	10.00	74HC403	7.00	4067	3.50
74LS37	3.00	74LS158	4.50	74LS334	6.00	74HC40	10.00	74HC404	7.00	4067	3.50	74S47	1.80	74S158	4.50	74S334	6.00	74HC40	10.00	74HC404	7.00	4068	3.50
74LS38	3.00	74LS159	28.00	74LS335	6.00	74HC41	10.00	74HC405	7.00	4068	3.50	74S48	1.80	74S159	28.00	74S335	6.00	74HC41	10.00	74HC405	7.00	4069	3.50
74LS39	3.00	74LS160	5.00	74LS336	6.00	74HC42	10.00	74HC406	7.00	4069	3.50	74S49	1.80	74S160	5.00	74S336	6.00	74HC42	10.00	74HC406	7.00	4070	3.50
74LS40	3.00	74LS161	5.00	74LS337	6.00	74HC43	10.00	74HC407	7.00	4070	3.50	74S50	1.80	74S161	5.00	74S337	6.00	74HC43	10.00	74HC407	7.00	4071	3.50
74LS41	3.00	74LS162	5.00	74LS338	6.00	74HC44	10.00	74HC408	7.00	4071	3.50	74S51	1.80	74S162	5.00	74S338	6.00	74HC44	10.00	74HC408	7.00	4072	3.50
74LS42	3.00	74LS163	5.00	74LS339	6.00	74HC45	10.00	74HC409	7.00	4072	3.50	74S52	1.80	74S163	5.00	74S339	6.00	74HC45	10.00	74HC409	7.00	4073	3.50
74LS43	3.00	74LS164	5.00	74LS340	6.00	74HC46	10.00	74HC410	7.00	4073	3.50	74S53	1.80	74S164	5.00	74S340	6.00	74HC46	10.00	74HC410	7.00	4074	3.50
74LS44	3.00	74LS165	9.00	74LS341	6.00	74HC47	10.00	74HC411	7.00	4074	3.50	74S54	1.80	74S165	9.00	74S341	6.00	74HC47	10.00	74HC411	7.00	4075	3.50
74LS45	3.00	74LS166	9.00	74LS342	6.00	74HC48	10.00	74HC412	7.00	4075	3.50	74S55	1.80	74S166	9.00	74S342	6.00	74HC48	10.00	74HC412	7.00	4076	3.50
74LS46	3.00	74LS167	9.00	74LS343	6.00	74HC49	10.00	74HC413	7.00	4076	3.50	74S56	1.80	74S167	9.00	74S343	6.00	74HC49	10.00	74HC413	7.00	4077	3.50
74LS47	3.00	74LS168	10.00	74LS344	6.00	74HC50	10.00	74HC414	7.00	4077	3.50	74S57	1.80	74S168	10.00	74S344	6.00	74HC50	10.00	74HC414	7.00	4078	3.50
74LS48	3.00	74LS169	10.00	74LS345	6.00	74HC51	10.00	74HC415	7.00	4078	3.50	74S58	1.80	74S169	10.00	74S345	6.00	74HC51	10.00	74HC415	7.00	4079	3.50
74LS49																							

# ÉLECTRONICIENS

POUR FAIRE DES SOUDURES PRÉCISES ET RAPIDES  
ET PROTÉGER VOS SEMICONDUCTEURS

**OPTEZ pour les ANTEX**

70 PAYS DONT LES U.S.A. ET LE JAPON LES UTILISENT

TCS  
220V

C 15 W  
24V - 115V  
220V

XS 25 W  
230V - 115V  
24V - 12V

CS 17 W  
230V  
115V  
24V  
12V

**Nouveau  
Fer 50W  
régulé dans  
le manche  
Support ST5  
renforcé**

Support **ST4** pour  
tous les fers  
ANTEX



**BRAY** FRANCE

76, rue de Silly  
92100 Boulogne-sur-Seine  
Tél. : 46 04 38 06 Telex 201576

RAPY - 45763752

## MESURE ET RÉGLAGE DES COULEURS SUR ÉCRAN



**LE TVCA II MINOLTA** est un instrument d'usage scientifique et industriel, appliqué à l'informatique, la télévision, la vidéo pour

- **La mesure et le réglage** : balance de blanc, couleur, luminance.
- **Le contrôle** : pureté chromatique, brillance, contrastes.
- **La comparaison** : entre écrans et à partir de standards.

**MINOLTA FRANCE SA**  
Dept Appareils de mesure industriels  
357 bis rue d'Estienne d'Orves  
BP 52 - 92700 COLOMBES  
Tél. : (1) 47 86 60 00  
Télex MINOLTA 612 746

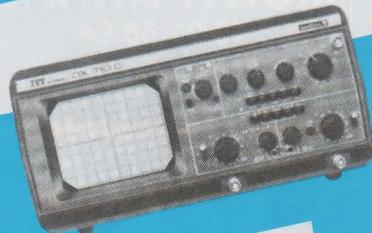


## OSCILLOSCOPES

### METRIX OX 710 C

Ecran diagonale 13 cm  
2 x 15 MHz. Sensibilité 5 mV/Div.  
Testeur de composants. Base de  
temps : 0,5 µs à 0,2 s.  
Déclenchement : interne, externe.  
TV déclenchée.  
Avec 2 sondes

**3190F**



### 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 ..... **3850F**  
HM 204/2. Double trace 20 MHz. 2 mV à 20 V/cm.  
Montée 17,5 ns. Retard balayage de 100 ns à 1 s.  
Avec 2 sondes combinées. Tube rect. 8 x 10. **5490F**  
HM 205-2. 2 x 20 MHz. Appareil à mémoire. **6580F**  
HM 805. 2 x 60 MHz. 1 nV/cm avec expansion Y x 5.  
Ligne de retard. Post-accél. 14 kV. **7440F**  
Avec sondes combinées. ....  
HM 208. A mémoire numérique. 2 x 20 MHz  
sens max. 1 mV. Fonction XY. **19500F**  
Avec 2 sondes combinées ..... **1650F**  
HM 8027. Distorsionmètre ..... **1940F**  
HM 8030-2. Générateur de fonction 0,1 Hz à 1 MHz  
avec affichage digital de la fréquence ..... **1850F**  
HM 8032. Générateur sinusoïdal 20 Hz à 20 MHz.  
Affichage de la fréquence ..... **3050F**  
HM 8035. Générateur d'impulsions  
2 Hz à 30 MHz ..... **1740F**  
HM 8037. Générateur sinusoïdal à très faible  
distorsion. 5 Hz à 50 kHz ..... **210F**  
HM 8050. Module d'étude vide avec connecteur  
Autres modèles sur commande.



HM 604. Double trace 60 MHz 1 mV/cm avec expan-  
sion y x 5. Ligne de retard. Post accél. 14 kV. **7500F**  
Avec sondes combinées ..... **1550F**  
**BANC DE MESURE MODULAIRE**  
HM 8001. Appareil de base avec alimentation  
permettant l'emploi de 2 modules ..... **2150F**  
HM 8018. Pont LC ..... **2260F**  
HM 8011-3. Gamme 10 A. Bip sonore. Multimètre  
numérique 4 1/2 digits. (± 19999). Tension et courant  
alternatifs : valeurs efficaces vraies ..... **2470F**  
HM 8021-2. Fréquence-mètre 10 Hz à  
1 GHz digital ..... **2470F**

### Beckman

### CM 20

8 gammes de mesure.  
De 0,1 pF à 20000 µF.  
Résolution de 1 pF.  
Précision 0,5 %.

**799F TTC**  
Port en sus

### OSCILLOSCOPE 9020

**3890F TTC** avec 2 sondes.

### DM 25 L

29 gammes. Calibre 10 A  
AC/DC. Bip sonore.  
Mesure du gain des  
transistors. Mesure des  
capacités en 5 gammes.  
Test logique.

**689F TTC** Port en sus

## MULTIMETRES

### FLUKE

FL - 73 0,7 % ..... **839F**  
FL - 75 0,5 % ..... **1078F**  
8024 B 2000 pts ..... **N.C.**  
8060 A 2000 pts 0,04 % ..... **N.C.**  
Valeur efficace vraie ..... **N.C.**



**ENFIN LE 83  
2099F TTC**

## CIBOT c'est la qua

### eic GENERAL

**AL 812.** Alimentation réglable de 1 à 30 V.  
Contrôle par voltmètre. Régulation 1%. Intensité  
de 0 à 2 A. Protection contre court-circuits +  
fusible **770F**



**368.** Générateur de fonction de 1 Hz à 200 kHz,  
sinus, carré, triangle, précision ± 5 %.  
T.T.L. Entrée wobulation extérieure **1420F**

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

# MICRO - MEMOIRES et PERIPHERIQUES

RAM 1 Mega 990,00	AYS 1010 99,00	ER 2055 105,00	TMS 3534 82,00	6117 144,00
V20 150,00	AYS 1013 99,00	2101 DL 4 25,00	TMS 3535 235,00	N.C. 172,00
V30 97,00	AYS 1014 127,00	2115 A 90,00	TMS 4012-20 90,00	DI 6442-2 120,00
Z80 ADAPJ 25,00	TMS 1122 NL 105,00	2128 N.C.	TMS 4014-25 95,00	DI 6445-2 120,00
Z80 ACPU 55,00	AYS 1350 105,00	2129 N.C.	TMS 4015-25 95,00	DI 6446-2 120,00
Z80 BCPU 35,00	AYS 1489 65,00	2129 N.C.	AYS 1500 105,00	R 6501 C 160,00
Z80 CTC 45,00	AYS 1498 65,00	2129 N.C.	AYS 1500 105,00	R 6502 A 145,00
Z80 ACPU 45,00	AYS 1500 105,00	2129 N.C.	AYS 1500 105,00	R 6502 B 145,00
Z80 APU 45,00	AYS 1500 105,00	2129 N.C.	AYS 1500 105,00	R 6502 C 145,00
Z80 APU 45,00	AYS 1500 105,00	2129 N.C.	AYS 1500 105,00	R 6502 D 145,00
Z80 APU 45,00	AYS 1500 105,00	2129 N.C.	AYS 1500 105,00	R 6502 E 145,00
Z80 APU 45,00	AYS 1500 105,00	2129 N.C.	AYS 1500 105,00	R 6502 F 145,00
Z80 APU 45,00	AYS 1500 105,00	2129 N.C.	AYS 1500 105,00	R 6502 G 145,00
Z80 APU 45,00	AYS 1500 105,00	2129 N.C.	AYS 1500 105,00	R 6502 H 145,00
Z80 APU 45,00	AYS 1500 105,00	2129 N.C.	AYS 1500 105,00	R 6502 I 145,00
Z80 APU 45,00	AYS 1500 105,00	2129 N.C.	AYS 1500 105,00	R 6502 J 145,00
Z80 APU 45,00	AYS 1500 105,00	2129 N.C.	AYS 1500 105,00	R 6502 K 145,00
Z80 APU 45,00	AYS 1500 105,00	2129 N.C.	AYS 1500 105,00	R 6502 L 145,00
Z80 APU 45,00	AYS 1500 105,00	2129 N.C.	AYS 1500 105,00	R 6502 M 145,00
Z80 APU 45,00	AYS 1500 105,00	2129 N.C.	AYS 1500 105,00	R 6502 N 145,00
Z80 APU 45,00	AYS 1500 105,00	2129 N.C.	AYS 1500 105,00	R 6502 O 145,00
Z80 APU 45,00	AYS 1500 105,00	2129 N.C.	AYS 1500 105,00	R 6502 P 145,00
Z80 APU 45,00	AYS 1500 105,00	2129 N.C.	AYS 1500 105,00	R 6502 Q 145,00
Z80 APU 45,00	AYS 1500 105,00	2129 N.C.	AYS 1500 105,00	R 6502 R 145,00
Z80 APU 45,00	AYS 1500 105,00	2129 N.C.	AYS 1500 105,00	R 6502 S 145,00
Z80 APU 45,00	AYS 1500 105,00	2129 N.C.	AYS 1500 105,00	R 6502 T 145,00
Z80 APU 45,00	AYS 1500 105,00	2129 N.C.	AYS 1500 105,00	R 6502 U 145,00
Z80 APU 45,00	AYS 1500 105,00	2129 N.C.	AYS 1500 105,00	R 6502 V 145,00
Z80 APU 45,00	AYS 1500 105,00	2129 N.C.	AYS 1500 105,00	R 6502 W 145,00
Z80 APU 45,00	AYS 1500 105,00	2129 N.C.	AYS 1500 105,00	R 6502 X 145,00
Z80 APU 45,00	AYS 1500 105,00	2129 N.C.	AYS 1500 105,00	R 6502 Y 145,00
Z80 APU 45,00	AYS 1500 105,00	2129 N.C.	AYS 1500 105,00	R 6502 Z 145,00

# TRANSISTORS

2N2219A 4,70	ASV26 9,70	BF177 5,00	BF899 0,00
2N2222 1,90	BC107 3,20	BF178 4,70	BF930 3,90
2N2222 1,90	BC108 3,20	BF179 4,70	BSX19 6,20
2N2222 1,90	BC109 3,20	BF180 4,70	BSX20 6,20
2N2222 1,90	BC110 3,20	BF181 4,70	BSY79 26,50
2N2222 1,90	BC111 3,20	BF182 4,70	BU109 28,00
2N2222 1,90	BC112 3,20	BF183 4,70	BU121 22,50
2N2222 1,90	BC113 3,20	BF184 4,70	MJ1001 15,00
2N2222 1,90	BC114 3,20	BF185 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC115 3,20	BF186 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC116 3,20	BF187 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC117 3,20	BF188 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC118 3,20	BF189 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC119 3,20	BF190 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC120 3,20	BF191 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC121 3,20	BF192 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC122 3,20	BF193 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC123 3,20	BF194 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC124 3,20	BF195 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC125 3,20	BF196 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC126 3,20	BF197 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC127 3,20	BF198 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC128 3,20	BF199 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC129 3,20	BF200 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC130 3,20	BF201 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC131 3,20	BF202 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC132 3,20	BF203 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC133 3,20	BF204 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC134 3,20	BF205 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC135 3,20	BF206 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC136 3,20	BF207 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC137 3,20	BF208 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC138 3,20	BF209 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC139 3,20	BF210 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC140 3,20	BF211 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC141 3,20	BF212 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC142 3,20	BF213 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC143 3,20	BF214 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC144 3,20	BF215 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC145 3,20	BF216 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC146 3,20	BF217 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC147 3,20	BF218 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC148 3,20	BF219 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC149 3,20	BF220 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC150 3,20	BF221 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC151 3,20	BF222 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC152 3,20	BF223 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC153 3,20	BF224 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC154 3,20	BF225 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC155 3,20	BF226 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC156 3,20	BF227 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC157 3,20	BF228 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC158 3,20	BF229 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC159 3,20	BF230 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC160 3,20	BF231 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC161 3,20	BF232 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC162 3,20	BF233 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC163 3,20	BF234 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC164 3,20	BF235 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC165 3,20	BF236 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC166 3,20	BF237 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC167 3,20	BF238 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC168 3,20	BF239 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC169 3,20	BF240 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC170 3,20	BF241 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC171 3,20	BF242 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC172 3,20	BF243 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC173 3,20	BF244 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC174 3,20	BF245 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC175 3,20	BF246 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC176 3,20	BF247 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC177 3,20	BF248 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC178 3,20	BF249 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC179 3,20	BF250 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC180 3,20	BF251 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC181 3,20	BF252 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC182 3,20	BF253 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC183 3,20	BF254 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC184 3,20	BF255 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC185 3,20	BF256 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC186 3,20	BF257 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC187 3,20	BF258 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC188 3,20	BF259 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC189 3,20	BF260 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC190 3,20	BF261 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC191 3,20	BF262 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC192 3,20	BF263 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC193 3,20	BF264 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC194 3,20	BF265 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC195 3,20	BF266 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC196 3,20	BF267 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC197 3,20	BF268 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC198 3,20	BF269 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC199 3,20	BF270 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC200 3,20	BF271 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC201 3,20	BF272 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC202 3,20	BF273 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC203 3,20	BF274 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC204 3,20	BF275 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC205 3,20	BF276 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC206 3,20	BF277 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC207 3,20	BF278 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC208 3,20	BF279 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC209 3,20	BF280 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC210 3,20	BF281 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC211 3,20	BF282 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC212 3,20	BF283 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC213 3,20	BF284 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC214 3,20	BF285 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC215 3,20	BF286 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC216 3,20	BF287 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC217 3,20	BF288 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC218 3,20	BF289 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC219 3,20	BF290 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC220 3,20	BF291 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC221 3,20	BF292 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC222 3,20	BF293 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC223 3,20	BF294 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC224 3,20	BF295 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC225 3,20	BF296 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC226 3,20	BF297 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC227 3,20	BF298 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC228 3,20	BF299 4,70	MJE1307 30,00
2N2222 1,90	BC229 3,20	BF300 4,70	MJE1307 30,00

# MODULES D'ADAPTATION VIDEO

UNI 1 A. MODULE LECTURE SECAM L - Permet la lecture sur cassettes SECAM VHS PAL Commutation automatique	350 F
UNI 1 B. MODULE VIDEO FM ET INVERSEUR VIDEO Ser à adapter un magnéscope ou TV aux normes (5,5 Mhz)	150 F
UNI 2 K. MODULE VIDEO FM ET INVERSEUR VIDEO Ser à adapter un magnéscope ou TV aux normes K (6,5 Mhz) Possibilité de commutation du standard d'origine. Démolition du son à partir de	350 F
UNI 3. TRANSCODEUR SECAM/PAL UNIVERSAL Ser à transformer un téléviseur PAL en PAL/SECAM automatique	650 F
UNI 11. MODULE IF L SON ET IMAGE Ser à transformer un magnéscope ou en réception BGL PE en réception BGL CAG - ASSERIVE	550 F
UNI 22. MODULE GENERATEUR D'IMPULSIONS. Impulsion de Synchro H et de SAND-CASTLE	

L'Electronique et la Péri-Informatique  
par Correspondance

# CATALOGUE 89/90

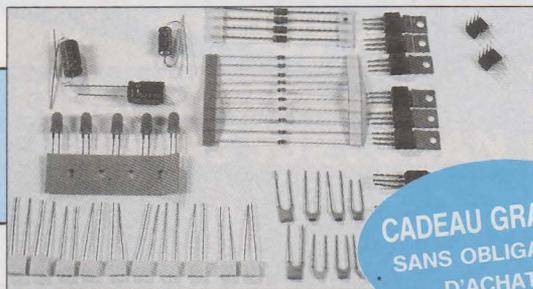
DISPONIBLE

Generation  
V.P.C.

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 11/89
- 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.

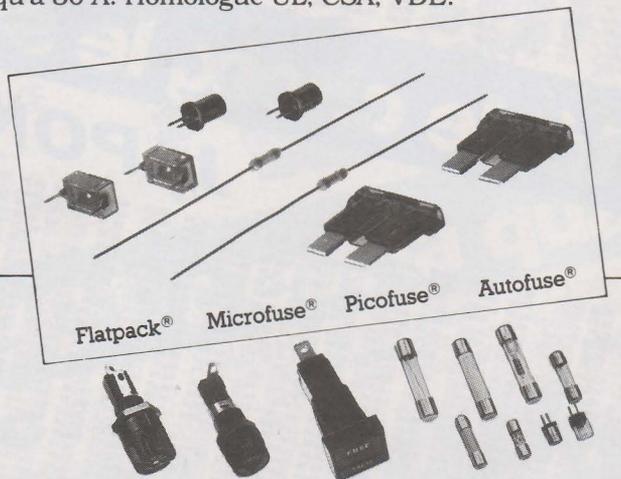
# MISSION: PROTEGER

COMPONIC  
Hall 3  
Allée 33  
Stand 65



## COMBI-FILTRES SECTEUR FILTRES SECTEUR SUR CHASSIS ET SUR C.I.

Le savoir faire de **Littelfuse**® étendu au domaine des filtres. 250 volts alternatif ou continu. Intensité jusqu'à 30 A. Homologué UL, CSA, VDE.



La gamme la plus complète en **fusibles** et **porte-fusibles** homologués : UL, CSA, VDE, SEMKO, BEAB. Tous ces produits en série : Industrielle, Haute Fiabilité, Militaire.

**RDI Littelfuse®**

DEPARTEMENT INDUSTRIE

5 à 7 Allée Louis Bréguet 93420 VILLEPINTE

Tél. : (1) 49.63.12.72

Télécopie : (1) 49.63.12.22 - Télex : 233 705 F

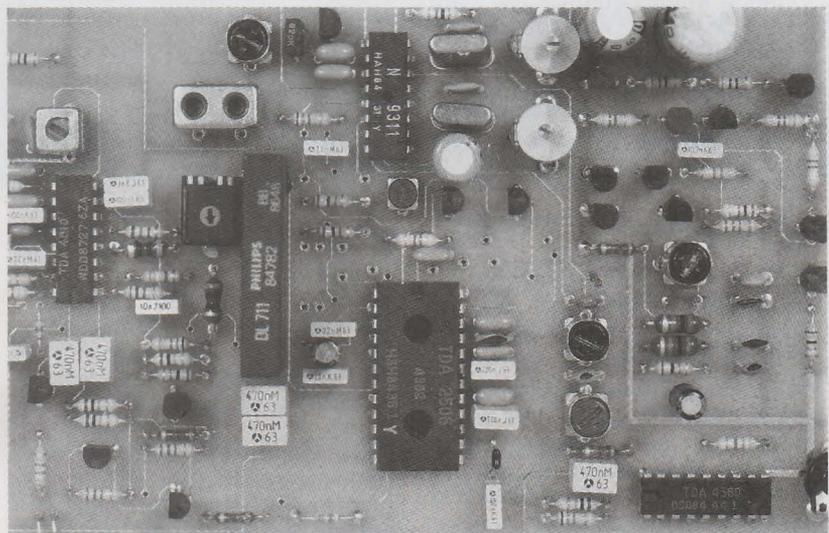
# Etude d'un transcodeur PAL/SECAM

Même si vous ne possédez pas de station de réception de TV satellite, il y a de nombreuses raisons pour s'équiper d'un transcodeur PAL-SECAM.

La principale raison est évidemment l'enregistrement des émissions reçues en PAL aux limites de nos frontières et devant être effectué sur un magnétoscope SECAM.

A l'heure actuelle avec les caméscopes PAL, l'emploi d'un transcodeur est tout aussi nécessaire sur un téléviseur uniquement SECAM.

Grâce à un transcodeur on peut aussi envisager la recopie au format SECAM de films achetés à l'étranger. En l'absence d'un tel transcodeur les images resteront en noir et blanc et perdront une grande partie de leur attrait.

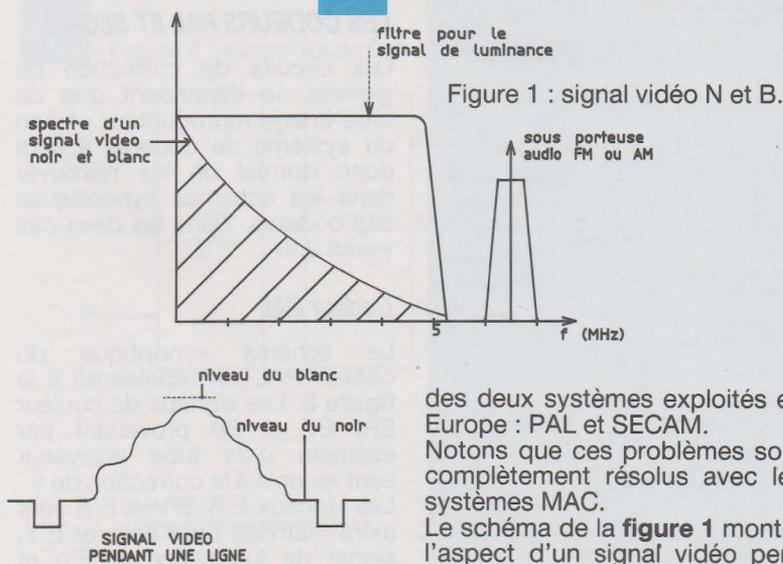


Dans les premiers systèmes de télévision, l'image transmise était tout simplement une image noir et blanc. Les systèmes couleur firent leur apparition quelques années plus tard alors que les récepteurs noir et blanc étaient assez fortement répandus. Cet état de chose explique la compatibilité entre les systèmes noir et blanc et couleur. Cette comptabilité n'est donc pas due à des impératifs techniques, bien au contraire elle est plutôt gênante et est en grande partie responsable des défauts

dans une ligne. Entre deux tops de synchro ligne, espacés de  $64 \mu s$ , le signal évolue entre deux valeurs min. et max. Au minimum correspond le noir et au maximum le blanc.

A la même figure on trouve la représentation spectrale du signal vidéo auquel on a ajouté une sous-porteuse audio, à  $6,5 \text{ MHz}$ , cas du système français.

On a souvent la mauvaise habitude de remplacer le spectre du signal vidéo par le gabarit du filtre de luminance. Cette représentation est trompeuse car elle donne l'impression que le signal vidéo occupe la bande  $0$  à  $5 \text{ MHz}$  de manière continue et uniforme. En fait dans un signal vidéo les fréquences élevées sont assez peu nombreuses et la **figure 1** montre ce que l'on obtiendrait en observant le spectre d'un signal vidéo à l'analyseur de spectre pour une image "courante".



des deux systèmes exploités en Europe : PAL et SECAM. Notons que ces problèmes sont complètement résolus avec les systèmes MAC. Le schéma de la **figure 1** montre l'aspect d'un signal vidéo pen-

Le terme image courante est difficile à définir et il faut comprendre une image qui ne soit pas une image de test comme l'est une mire de barres qui bien évidemment comporte de fortes transitions d'amplitude. C'est justement la faible densité de composantes à fréquences

élevées qui a été utilisée pour élaborer les systèmes de télévision couleur. Pour aboutir au système de télévision couleur, la démarche est la suivante.

Les composantes de fréquence élevée sont assez rares, on peut donc les éliminer sans trop de dégradation de l'image. En limitant le spectre du signal de luminance, on récupère une bande de fréquence entre environ 4 et 5 MHz. Cette bande de fréquence étant dégagée elle peut être utilisée pour transmettre des informations relatives à la couleur.

Evidemment on aura recours, comme pour le son, à une sous-porteuse qui sera modulée par le ou les signaux de chrominance en amplitude, phase ou fréquence.

La représentation spectrale et temporelle d'un signal couleur codé de cette manière est représenté à la **figure 2**.

Pour la représentation temporelle on voit que l'on ajoute une sous-porteuse aux environs de 4,5 MHz, ce qui se traduit par une augmentation du niveau à la représentation spectrale.

De cette manière la compatibilité est assurée. Les téléviseurs N et B n'utilisent que les signaux compris entre 0 et 4 MHz, et la sous-porteuse audio. Les téléviseurs équipés d'un décodeur couleur sépareront, par filtrage, la bande 0 à 4 MHz et la bande 4 à 5 MHz et chacune d'elles sera traitée séparément.

Aujourd'hui il est facile de dire que ces premiers systèmes sont mauvais et que les images transmises en PAL ou SECAM sont de qualité moyenne. A la date à laquelle les procédés de transmission couleur ont été conçus : 1953 pour le NTSC, 1962 pour le PAL et le SECAM, la compatibilité couleur-noir et blanc était un critère fondamental et de nombreux compromis après de longues recherches ont été adoptés pour diminuer la visibilité et donc la gêne de la sous-porteuse chrominance en cas de réception d'une émission couleur sur un récepteur noir et blanc.

Evidemment en 90 on ne conçoit plus qu'une émission puisse être autrement qu'en couleur. On ne le conçoit plus à un point tel que l'on colorie de "vieux" films au risque de dénaturer un chef d'œuvre.

Signalons finalement que d'autres procédés ont été envisagés, probablement plus performants mais tous rejetés par leur incompatibilité avec le système noir et blanc.

Il faut donc assumer cette compatibilité et faire au mieux pour profiter des émissions couleur.

Lorsqu'une scène est analysée par une caméra couleur, à chaque instant on connaît les trois grandeurs analogiques nécessaires à la définition de la lumière et de la couleur d'un point.

Ces trois grandeurs sont les composantes : rouge, verte, bleue qui après la correction de gamma sont notées E'R, E'V, E'B.

Dans les relations suivantes E'R, E'V et E'B pourront prendre des valeurs quelconques comprises entre 0 et 1 soit des variables de 0 à 100 % de la valeur maximale. Pour des raisons d'encombrement et de compatibilité, noir et blanc/couleur, surtout valables au moment du démarrage du système couleur comme nous l'avons vu précédemment, il n'était pas possible d'envoyer séparément ces trois signaux. Il faut donc constituer à l'émission un codage de l'information, et à la réception effectuer l'opération inverse pour récupérer les trois signaux E'R, E'V et E'B qui pilotent le tube image du récepteur. La composante E'Y est appelée signal de luminance et définit la lumière d'un point, de 0 si E'R = E'V = E'B = 0 à 1 si E'R = E'V = E'B = 1. Cette composante suffit pour la transmission d'une image noir et blanc.

Grâce à des opérations simples on élabore les trois signaux suivants :

**En PAL**

$$E'Y = 0,30 E'R + 0,59 E'V + 0,11 E'B$$

$$E'U = 0,493 (E'B - E'Y)$$

$$E'V = 0,877 (E'R - E'Y)$$

**En SECAM**

$$E'Y = 0,30 E'R + 0,59 E'V + 0,11 E'B$$

$$D'R = -1,9 (E'R - E'Y)$$

$$D'B = 1,5 (E'B - E'Y)$$

Le signal E'Y est transmis normalement et occupe la bande 0 à 4 MHz environ, la bande 4 à 5 MHz est utilisée pour transmettre : en PAL E'U et E'V et en SECAM D'R et D'B.

Comme nous allons le voir, les procédés de transmission ne sont pas les mêmes et c'est ce qui rend ces systèmes incompatibles.

## LES CODEURS PAL ET SECAM

Les circuits de correction de gamma ne dépendent que du tube image reproducteur et non du système de codage, il sera donc normal de les retrouver dans les schémas synoptiques des codeurs. Dans les deux cas  $\gamma$  vaut 2,8.

### Codeur PAL

Le schéma synoptique du codeur PAL est représenté à la **figure 3**. Les signaux de couleur ER, EV et EB provenant par exemple d'un tube analyseur sont soumis à la correction de  $\gamma$ . Les signaux E'R, E'V et E'B sont alors matricés pour délivrer E'Y, signal de luminance et E'u et

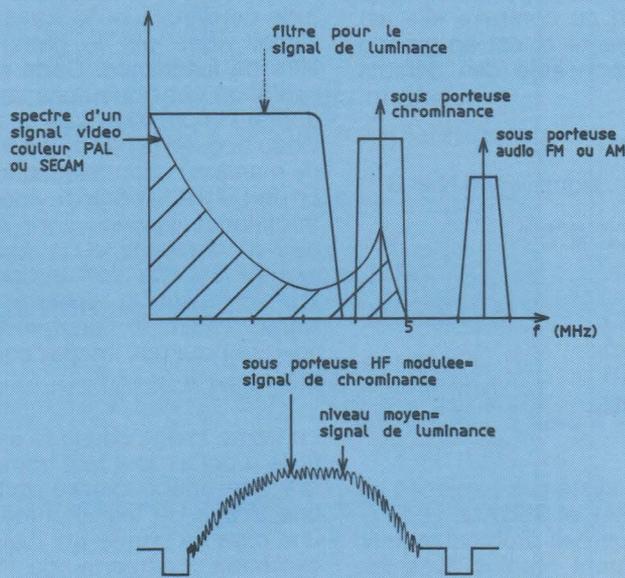


Figure 2 : signal vidéo couleur.

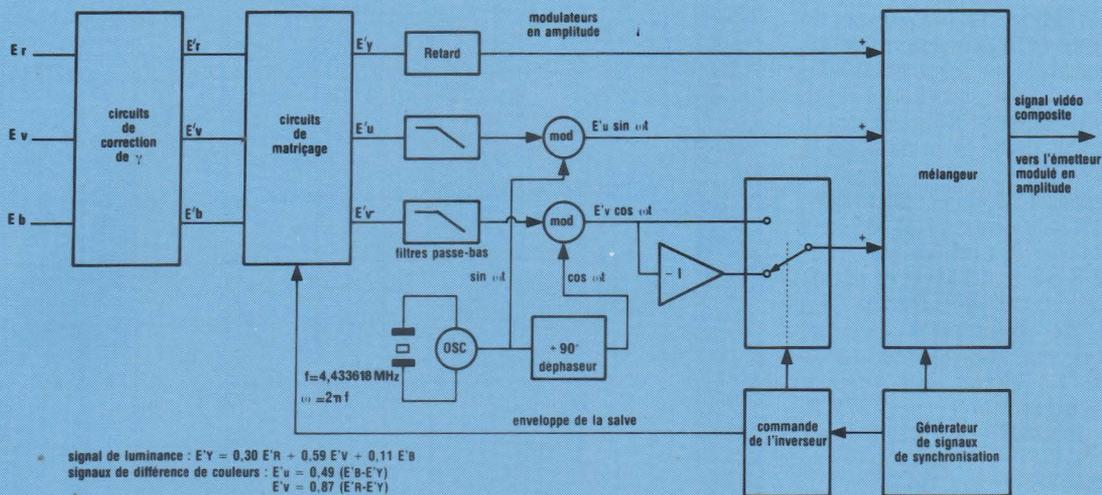


Figure 3 : synoptique d'un codeur PAL.

$E'v$  : signaux de différence de couleurs.

Les signaux  $E'u$  et  $E'v$  sont appliqués à l'entrée de filtres passe-bas donnant une atténuation inférieure à 3 dB à 1,3 MHz et supérieure à 20 dB à 4 MHz. Ces filtres, comme tout filtre, retardent le signal de sortie par rapport au signal d'entrée. De manière à ne pas avoir de décalage entre les signaux de chrominance et le signal de luminance, on retarde ce dernier.

### La modulation des signaux $E'u$ et $E'v$ .

Les signaux  $E'u$  et  $E'v$  sont appliqués aux entrées de deux modulateurs. Il s'agit d'une modulation d'amplitude à porteuse supprimée. La fréquence de la sous-porteuse est définie par la relation :

$$f_{sp} = \left( \frac{1135}{4} + \frac{1}{625} \right) f_h$$

où  $f_h$  représente la fréquence de balayage horizontale et vaut, dans le cas du 625 lignes, 15 625 Hz.

On a alors :

$$f_{sh} = 4\,433\,618,75 \text{ Hz.}$$

On retrouve alors à la sortie du premier modulateur :  $E'u \sin \omega t$  et à la sortie du second modulateur :  $E'v \cos \omega t$ , grâce au déphaseur de  $90^\circ$  transformant  $\sin \omega t$  en  $\cos \omega t$ .

Dans ces deux relations,  $\omega$  vaut  $2\pi f_{sh}$ . Le signal vidéo complet est obtenu par sommation des trois signaux  $E'y$ ,  $E'u \sin \omega t$  et  $E'v \cos \omega t$ .

On a alors :

$$E'm = E'y + E'u \sin \omega t \pm E'v \cos \omega t.$$

Le signal  $+$  ou  $-$  s'explique par la présence d'un inverseur et d'un amplificateur de gain  $-1$  entre la sortie  $E'v \cos \omega t$  et l'entrée du mélangeur.

Cet inverseur bascule à chaque ligne, ce qui revient à dire que le

signal  $E'v \cos \omega t$  est déphasé de  $180^\circ$  une ligne sur deux.

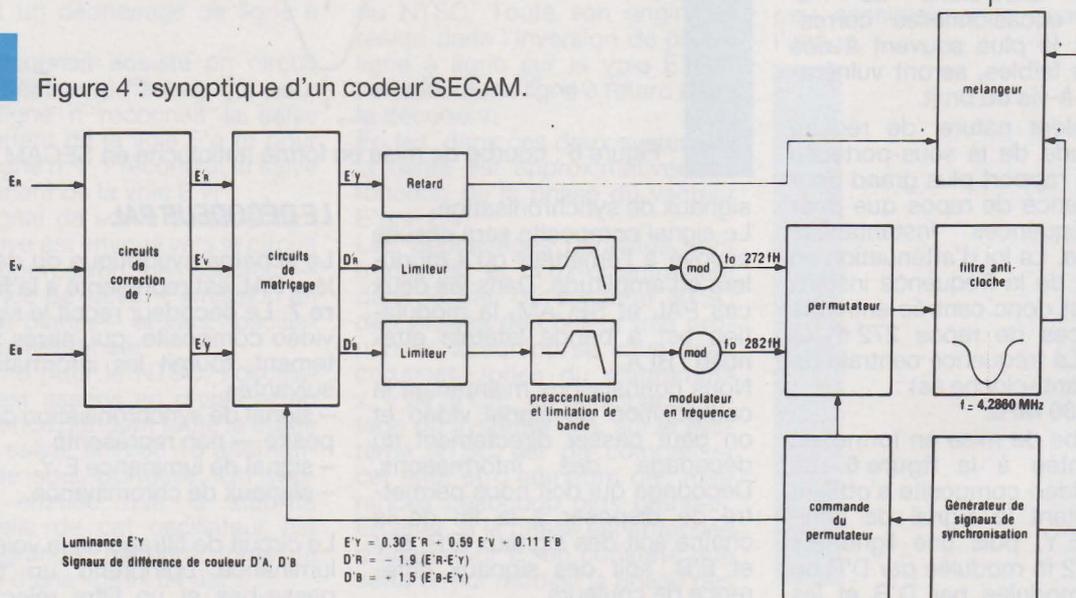
Le signal vidéo composite, qui sera envoyé vers l'émetteur se compose donc du signal  $E'm$  auquel on ajoute les signaux de synchronisation.

### Codeur SECAM

Le schéma synoptique du codeur SECAM est représenté à la figure 4. Comme précédemment, les signaux ER, EV et EB subissent la correction de  $\gamma$  et les signaux résultants  $E'R$ ,  $E'V$  et  $E'B$  sont matricés. Le signal de luminance  $E'Y$  est codé de la même manière.

La modulation n'est plus ici une modulation d'amplitude à porteuse supprimée mais une modulation de fréquence.

Figure 4 : synoptique d'un codeur SECAM.



En modulation de fréquence on a tout intérêt à préaccentuer les composantes de fréquence élevée du signal modulant. On augmente ainsi le rapport signal sur bruit et donc la qualité de la transmission.

Les signaux D'R et D'B sont donc préaccentués à 85 kHz puis limités à une valeur inférieure à 3 dB à 1,3 MHz et supérieure à 30 dB à 3,5 MHz. La courbe de préaccentuation et limitation est représentée à la **figure 5**. Le signal D'R module un oscillateur centré sur 272 fh et D'B un oscillateur centré sur 282 fh.

Avec  $f_h = 15625$  Hz, on a :  
 $f_o = 272 \times 15625 = 4,25000$  MHz.  
 et  $f'_o = 282 \times 15625 = 4,40625$  MHz.

Les oscillateurs  $f_o$  et  $f'_o$  peuvent être obtenus par des boucles PLL employant  $f_h$  comme fréquence de comparaison. Les deux signaux résultants sont appliqués aux entrées du permuteur actionné à la fréquence de ligne, ce qui revient à dire que pour une ligne  $n$ , on transmet D'R et pour ligne  $n + 1$  on transmet D'B et ainsi de suite.

On trouve ensuite un filtre dit filtre anti-cloche. Les sous-porteuses 272 fh et 282 fh, constamment présentes dans le vidéo-signal, engendrent une trame parasite lorsque les émissions couleur sont reçues par un récepteur noir et blanc.

D'un point de vue statistique, et parce que les couleurs dans la nature ne sont pratiquement jamais saturées, la fréquence instantanée des sous-porteuses se situera très fréquemment au voisinage immédiat de la fréquence de repos. Par contre, les grandes excursions de fréquence occasionnelles correspondant le plus souvent à des énergies faibles, seront vulnérables vis-à-vis du bruit.

Il est alors naturel de réduire l'amplitude de la sous-porteuse dans un rapport plus grand pour la fréquence de repos que pour les fréquences instantanées extrêmes. La loi d'atténuation en fonction de la fréquence instantanée est donc centrée entre les fréquences de repos 272 fh et 282 fh. La fréquence centrale de ce filtre anti-cloche est :  
 $f_c = 4,286$  MHz.

La courbe de mise en forme est représentée à la **figure 6**. Le signal vidéo composite s'obtient en ajoutant le signal de luminance E'Y, puis une ligne sur deux 272 fh modulée par D'R ou 282 fh modulée par D'B et les

signaux de synchronisation. Le signal composite sera ensuite envoyé à l'émetteur qu'il modèlera en amplitude. Dans les deux cas PAL et SECAM, la modulation est à bande latérale atténuée : BLA. Nous connaissons maintenant la composition du signal vidéo et on peut passer directement au décodage des informations. Décodage qui doit nous permettre de disposer à la fin de la chaîne soit des signaux E'R, E'V et E'B, soit des signaux différence de couleurs.

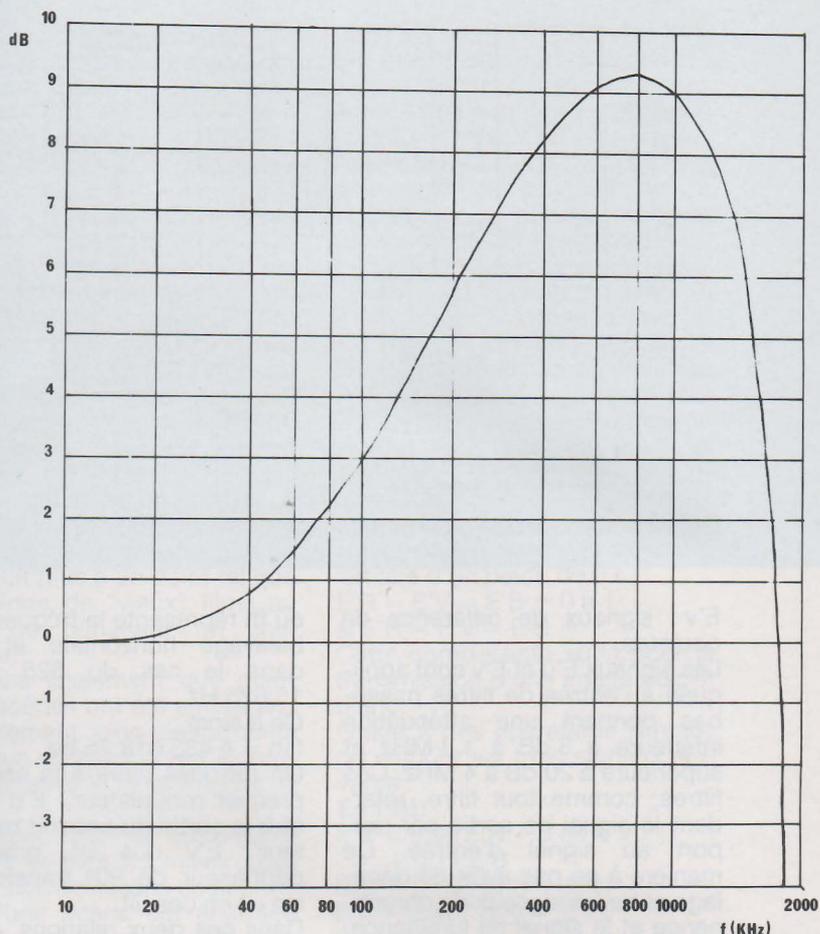


Figure 5 : courbe de préaccentuation et limitation en SECAM.

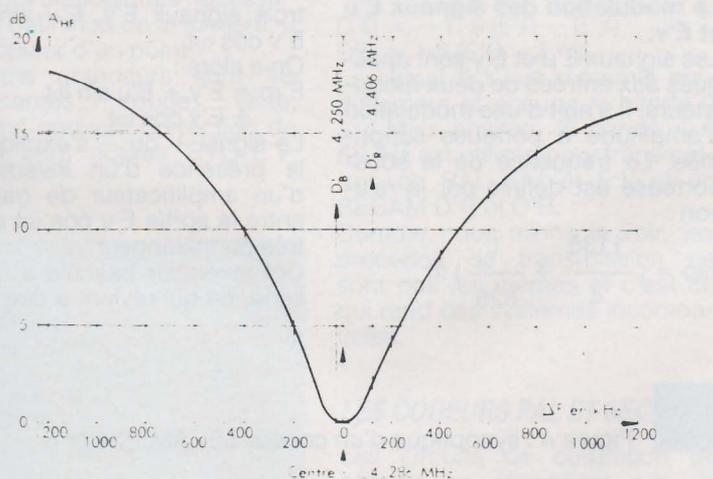


Figure 6 : courbe de mise en forme anticloche en SECAM.

## LE DÉCODEUR PAL

Le schéma synoptique du décodeur PAL est représenté à la **figure 7**. Le décodeur reçoit le signal vidéo composite, qui, après traitement, fournit les informations suivantes :

- signal de synchronisation composite — non représenté ;
- signal de luminance E'Y ;
- signaux de chrominance.

Le circuit de filtrage de la voie de luminance comprend un filtre passe-bas et un filtre réjecteur

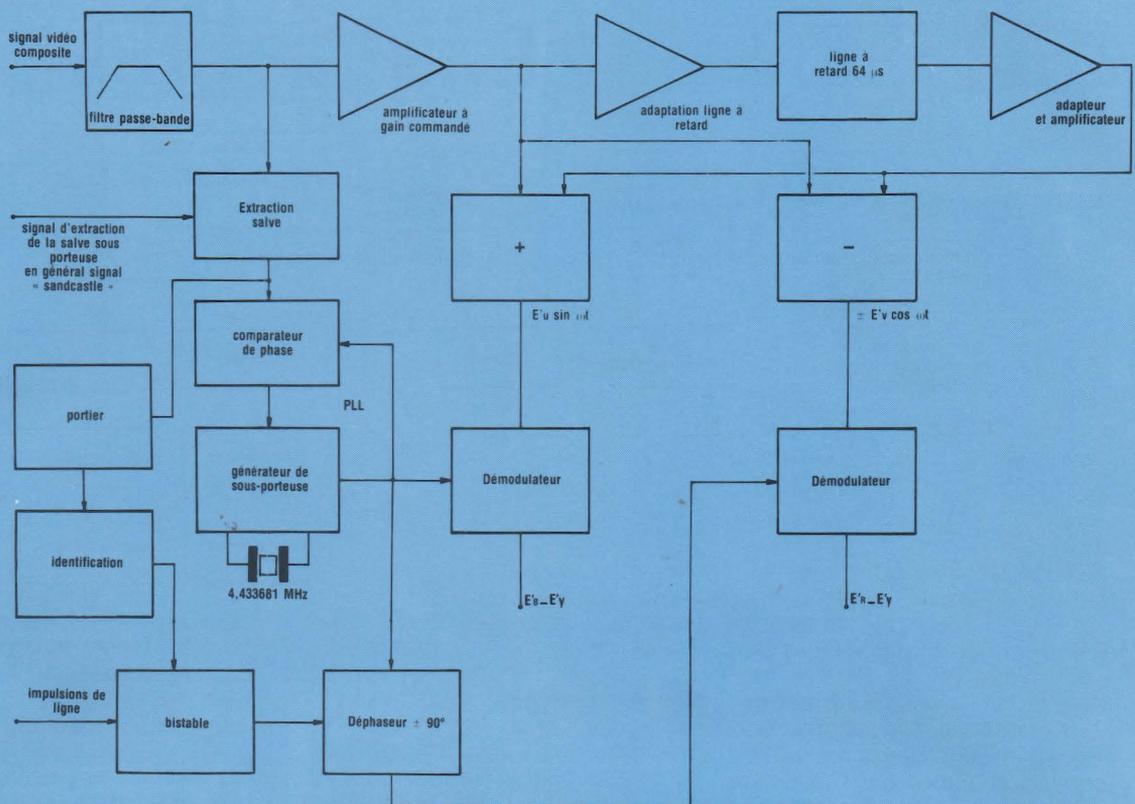


Figure 7 : synoptique décodeur PAL.

centré sur la fréquence de la sous-porteuse. Les signaux de chrominance sont extraits grâce à un filtre passe-bande autour de la fréquence de la sous-porteuse.

La séparation des signaux de chrominance  $E'u$  et  $E'v$  est assurée par l'ensemble déphaseur, mélangeurs M1 et M2, et la ligne à retard de  $64 \mu s$  associée à ses circuits d'adaptation.

On dispose sur les sorties de  $2E'u$  et  $\pm 2E'v$ . Le signe  $\pm$  indiquant un déphasage de ligne à ligne.

On reconnaît ensuite un circuit de détection de salve, qui pour une ligne  $n$  reconnaît la salve provenant de la voie  $E'u$  et pour une ligne  $n + 1$  reconnaît la salve provenant de la voie  $E'v$ .

Le signal de sortie du détecteur de salve est envoyé vers le circuit de suppression de couleur — absence de salve = émission en noir et blanc — et vers l'oscillateur de référence.

Comme pour le NTSC, l'oscillateur est asservi en phase et en fréquence pendant toute la durée de la salve, environ 10 alternances de sous-porteuse. On suppose ensuite que la stabilité naturelle de cet oscillateur est très grande pendant toute la durée d'une ligne :  $64 \mu s$ .

Sur la sortie on recueille le signal de sous-porteuse reconstituée en phase avec la salve d'identification. Cette sous-porteuse est envoyée, avec la phase adéquate, vers les démodulateurs synchrones qui restituent les composantes  $E'u$  et  $E'v$ . Il devient alors relativement simple d'obtenir les trois informations  $E'R$ ,  $E'B$ ,  $E'V$  à partir des signaux  $E'Y$ ,  $E'u$  et  $E'v$ .

Le système PAL est très voisin du NTSC. Toute son originalité réside dans l'inversion de phase ligne à ligne sur la voie  $E'u$  et l'emploi d'une ligne à retard dans le décodeur.

En fait, dans ces deux systèmes, la teinte est approximativement fonction de la phase du vecteur  $E'u + E'v$ .

Les déphasages parasites sont fréquents, et ceux-ci entraînent dans le cas du système NTSC des virages de couleur très prononcés lorsqu'on se situe dans certaines zones du diagramme  $x, y$  de la CIE. Le principal avantage du système PAL sur le système NTSC est de compenser cet effet et d'admettre des tolérances beaucoup plus grandes. En effet, si la phase est entachée d'une erreur  $E$ , on constate que cette erreur modifie la phase des

vecteurs  $E'u$  et  $E'v$  mais que la norme des deux vecteurs  $E'u$  pour la ligne  $n$  et  $E'v$  pour la ligne  $n + 1$  varie peu autour de la valeur correcte.

L'addition des deux vecteurs  $E'u$  pour deux lignes successives réduit donc la sensibilité aux erreurs de phase mais en contrepartie réduit la finesse du rendu dans le sens vertical et modifie la saturation.

Cette modification affecte peu le signal de luminance et l'effet est peu sensible sur la qualité de l'image.

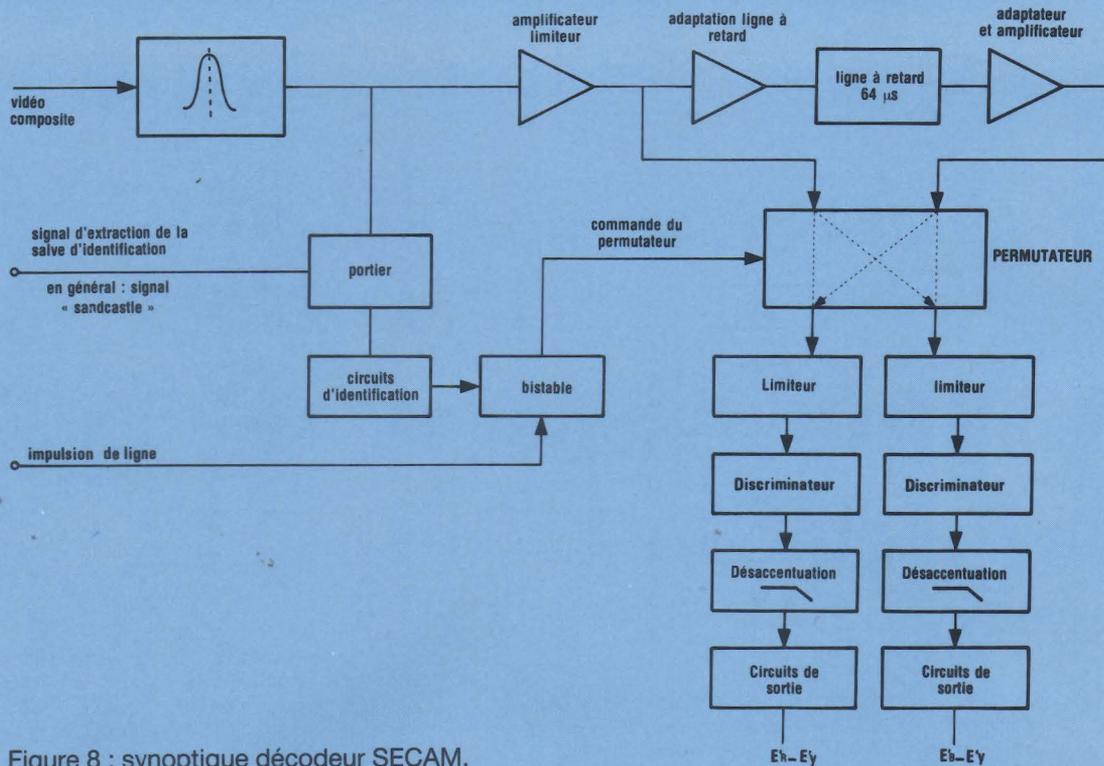


Figure 8 : synoptique décodeur SECAM.

## LE DÉCODEUR SÉCAM

Le schéma synoptique du décodeur SÉCAM est représenté à la figure 8.

On reconnaît, comme pour les autres systèmes, les filtres placés sur le trajet du signal vidéo-composite :

- Un filtre de luminance : association d'un filtre passe-bas et d'un filtre réjecteur centré sur 4,286 MHz.
- Un filtre de chrominance, éliminant le signal de luminance et rétablissant l'amplitude des composantes de la chrominance sur toute l'étendue du spectre : filtre en cloche.
- Un circuit de séparation de synchronisation composite non représenté.

Pour reconstituer les trois signaux primaires E'R, E'V et E'B, il faut disposer à chaque instant dans le récepteur des trois signaux E'Y, D'R et D'B.

Or, avec le système de codage adopté, nous savons que l'on dispose pour la ligne de rang n des informations E'Y et D'R et pour la ligne de rang n + 1 de E'Y et D'B.

L'artifice utilisé dans le système SECAM consiste à exploiter pour cette reconstitution :

- L'information de chrominance présente à l'instant considéré, par exemple D'R ;
- L'information de chrominance qui était présente 64 μs avant (ligne précédente).

A cet effet, cette information est retardée dans une ligne à retard qui fait alors office de mémoire d'une ligne.

On dispose alors à chaque instant des trois signaux :

- luminance, E'Y de la ligne n ;
  - chrominance, D'R de la ligne n ;
  - chrominance, D'B de la ligne n - 1 ;
- Et pour la séquence suivante :
- luminance, E'Y de la ligne n + 1 ;
  - chrominance, D'B de la ligne n + 1 ;
  - chrominance, D'R de la ligne n.

Les signaux de chrominance modulés sont donc aiguillés par le permutateur pour être utilisés comme information directe ou information retardée. A la sortie du permutateur, on obtient sur l'une des voies D'R (n), D'R (n + 2), D'R (n + 4), etc., et sur l'autre D'B (n - 1), D'B (n + 1), D'B (n + 3), etc.

Ces signaux traversent les limiteurs et accèdent aux discriminateurs d'où ils sortent démodulés.

A ce niveau les signaux D'R et D'B sont préaccentués et ils doivent subir la correction inverse : désaccentuation. A ce stade il n'y a plus de problème pour reconstituer E'R, E'V et E'B. Ceci constitue un bien long préambule mais la fonction codage-décodage doit être parfaitement assimilée si l'on désire se lancer dans la réalisation d'un transco-

deur et que l'on souhaite mettre toute les chances de son côté.

## SYNOPTIQUE DU TRANSCODEUR

Le synoptique du transcodeur est représenté à la figure 9. Ce schéma se scinde facilement en trois parties distinctes :

- le traitement de la luminance
- le traitement de la chrominance
- l'extraction des signaux de synchronisation pilotant les divers sous-ensembles.

### Traitement de la luminance

En PAL et en SECAM nous avons vu que le signal de luminance était composé de la même manière, il n'y a donc aucune raison de modifier ce signal, il faut simplement l'extraire du signal complexe luminance-chrominance en éliminant autant que possible toutes les composantes situées au delà de 3,9 MHz et en insistant plus particulièrement sur les composantes au voisinage de 4,433 MHz.

Nous disposerons donc un filtre composé de plusieurs cellules élémentaires passe-bas et réjecteur pour cette fonction.

Le traitement des signaux couleur retarde ceux-ci et il est impératif que le retard apporté dans la voie luma soit identique au retard dans la voie chroma. Si tel

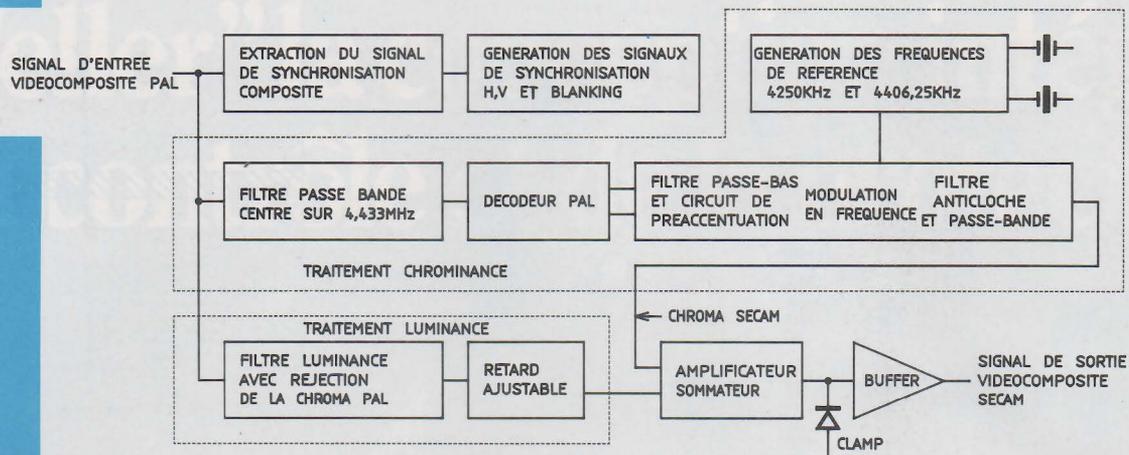


Figure 9 : synoptique du transcodeur.

n'est pas le cas il y a débordement soit à droite soit à gauche de la couleur sur l'image. Même un léger débordement donne un aspect flou aux contours.

Le filtre complexe d'élimination de la chrominance entraîne un léger retard, de l'ordre de 300 ns, ce retard n'est pas suffisant pour un bon recouvrement. Un retard complémentaire sera ajouté par un circuit célèbre : le TDA 4560 ou TDA 4565.

Ce circuit est particulièrement intéressant car son retard est réglable assez précisément et nous pourrions avoir une coïncidence presque parfaite entre luminance et chrominance.

Au signal de luminance, atténué par les filtres, nous additionnons la chrominance puis après amplification et réaligement nous disposons d'un signal SECAM.

### Traitement de la chrominance

Pour la luminance on élimine les composantes comprises entre 3,9 MHz et 5 MHz ; pour la chrominance on effectue l'opération inverse en éliminant les composantes comprises entre 0 et 3,9 MHz.

Cette opération est accomplie en plaçant un filtre passe-bande centré sur 4,433 MHz.

Le signal à 4,433 MHz modulé par les signaux de différence de couleurs est appliqué à l'entrée du décodeur PAL. On a recours à un circuit spécialisé TDA 4510 qui restitue les deux composantes différence de couleurs :  $(E'R - E'Y)$  et  $(E'B - E'Y)$ .

A ce stade il est évidemment possible de recalculer les composantes primaires  $E'R$ ,  $E'V$  et  $E'B$  mais cela ne présente aucun intérêt puisque le codeur Sécam devra recevoir les composantes  $D'R$  et  $D'B$ , ces composantes

étant elles-mêmes proportionnelles aux composantes différence de couleur  $(E'R - E'Y)$  et  $(E'B - E'Y)$ .

Les composantes différence de couleurs sont transformées en  $D'R$  et  $D'B$  par amplification et inversion de phase si besoin est avant d'être appliquées au codeur SECAM.

Pour le codage on a recours à deux circuits spécialisés TDA 2506 et TDA 2507.

Un des circuits, le TDA 2507, est utilisé pour la reconstitution des deux sous-porteuses à 4,250 MHz et 4,406 MHz et le second est responsable de la modulation et gestion du système conformément à la norme SECAM : préaccentuation, filtrage, permutation et filtrage final en anticloche.

Nous verrons plus loin plus en détail le fonctionnement de ces deux circuits. Notez d'ores et déjà que les deux sous-porteuses sont élaborées à partir de quartz, ces valeurs étant assez peu courantes, vos commandes peuvent être passées en avance pour être fin prêt pour le prochain numéro consacré à la réalisation pratique.

### Extraction de la synchronisation

Pour le circuit décodeur PAL la reconnaissance et la démodulation n'est possible qu'à condition de recevoir un signal dit de Sandcastle que nous détaillerons dans un prochain paragraphe.

Pour le codeur SECAM TDA 2506-TDA 2507, le bon fonctionnement n'est assuré qu'à condition d'injecter certains signaux de synchronisation : synchronisation trame, chroma blanking et synchronisation ligne.

Dans le signal complexe, luminance, chrominance et synchronisation nous devons donc extraire toutes ces informations.

Il existe un assez grand nombre de solutions et nous avons exploité la suivante :

tri de la synchronisation grâce à un circuit TDA 2595 et asservissement d'un générateur de synchronisation SAA 1043.

Il aurait été possible de se passer du SAA 1043, nous le savons parfaitement, mais à quel prix ?

Eliminer le SAA 1043 est une mauvaise idée car il sera alors remplacé par une logique câblée destinée à reconstituer les divers signaux. Il y a en outre de fortes chances pour que cette logique comporte un ou plusieurs monostables qui devront être réglés.

Avec le SAA 1043, il suffit simplement de régler correctement le PLL et tous les signaux sont disponibles immédiatement. Pourquoi s'en priver d'autant que son coût reste raisonnable.

La description du synoptique se termine avec cette remarque et avant d'aborder la description de chaque circuit, examinons la constitution du signal dit de Sandcastle car sa définition mérite quelques commentaires.

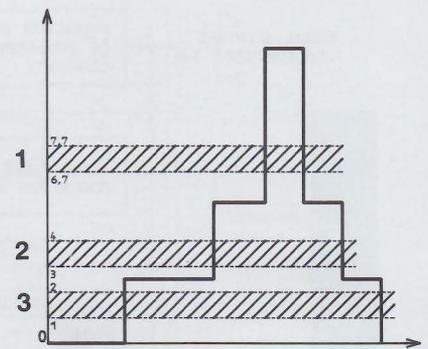
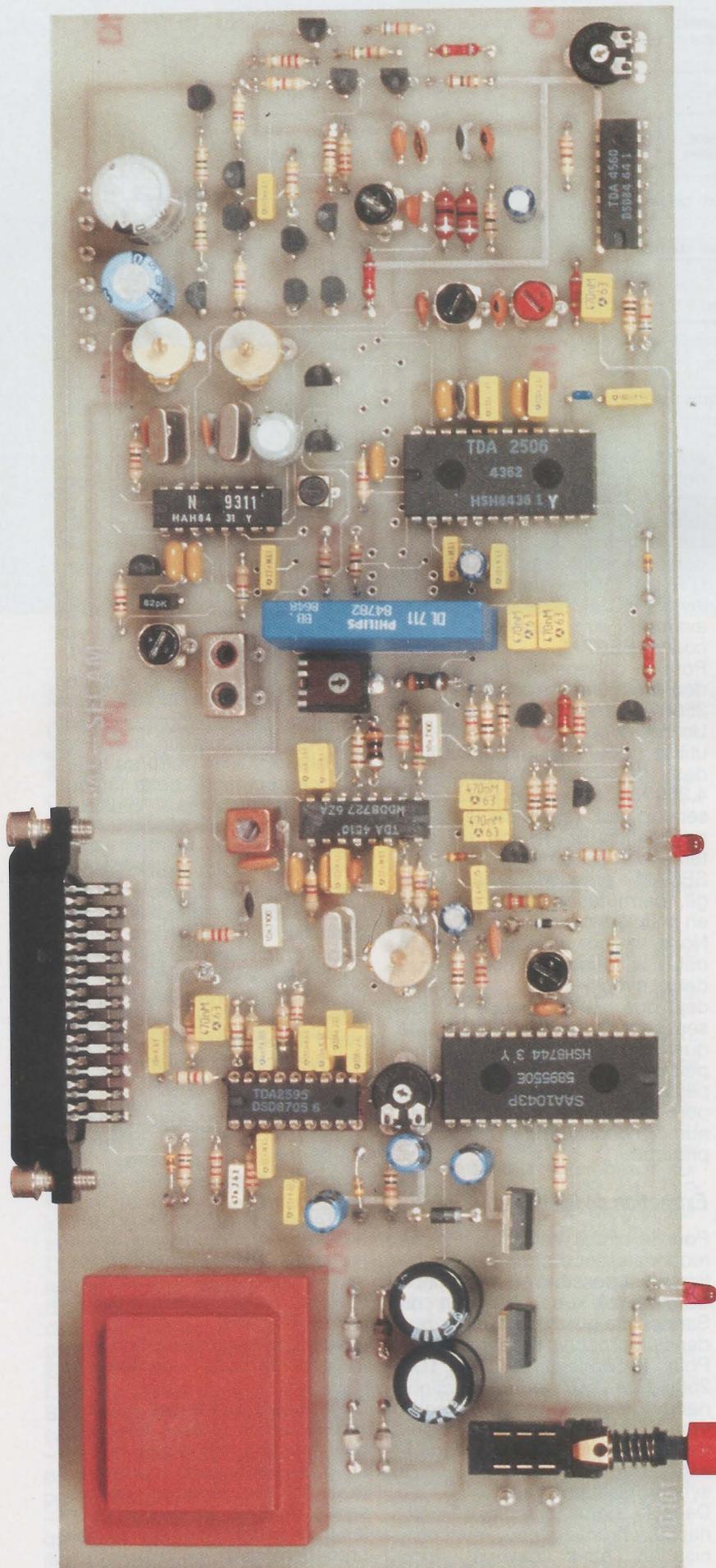
### Signal Sandcastle

En règle très générale on peut admettre que quel que soit le traitement vidéo, on doit disposer des trois signaux suivants :

- signal de synchronisation trame
- signal de synchronisation ligne
- signal de burst - ou salve en PAL.

Ceci revient à dire que quel que soit le circuit intégré destiné à une fonction complexe relative au traitement vidéo, nous nous trouvons régulièrement en présence de trois entrées recevant les trois signaux de service cités précédemment.

On sait que plus le nombre de



- (1) SEUIL DU COMPAREUR BURST
- (2) SEUIL DU COMPAREUR LIGNE (BLANKING)
- (3) SEUIL DU COMPAREUR TRAME

Figure 10 : signal Sandcastle.

broches d'un circuit intégré est grand, plus sont coût est élevé. Sachant que les trois niveaux précédemment cités doivent être quasiment toujours présents en vidéo, il est logique de les regrouper et de n'en faire qu'un seul. On économise ainsi deux broches d'un circuit intégré et on simplifie le tracé du circuit imprimé puisqu'il suffit de distribuer le signal composite à tous les circuits en ayant besoin.

Il suffit alors d'expliquer clairement la manière dont on effectue ce regroupement et le tri des informations dans le circuit, mais cela est une autre histoire.

Pour vous éviter de vous perdre dans les spécifications des circuits, nous avons regroupé l'essentiel de ce qu'il faut savoir sur le schéma de la **figure 10**.

Dans le circuit intégré, le tri s'effectue par des comparateurs et nous savons finalement quels doivent être les niveaux à chaque palier.

Le signal synchro trame sera compris entre 2 et 3 V.

Le signal blanking ligne sera compris entre 4 et 6,7 V.

Le signal de burst, supérieur à 7,7 V

Voilà, nous nous retrouverons le mois prochain pour passer à la pratique.

F. De DIEULEVEULT.

# “Weller” la conception intégrale du contrôle et de la protection.



Les stations “Temtronic” Weller assurent l’intégralité du contrôle de température et de la protection lors du soudage des composants sensibles. C’est donc en toute confiance et sécurité que l’on peut s’attaquer aux problèmes de production et de réparation les plus délicats.

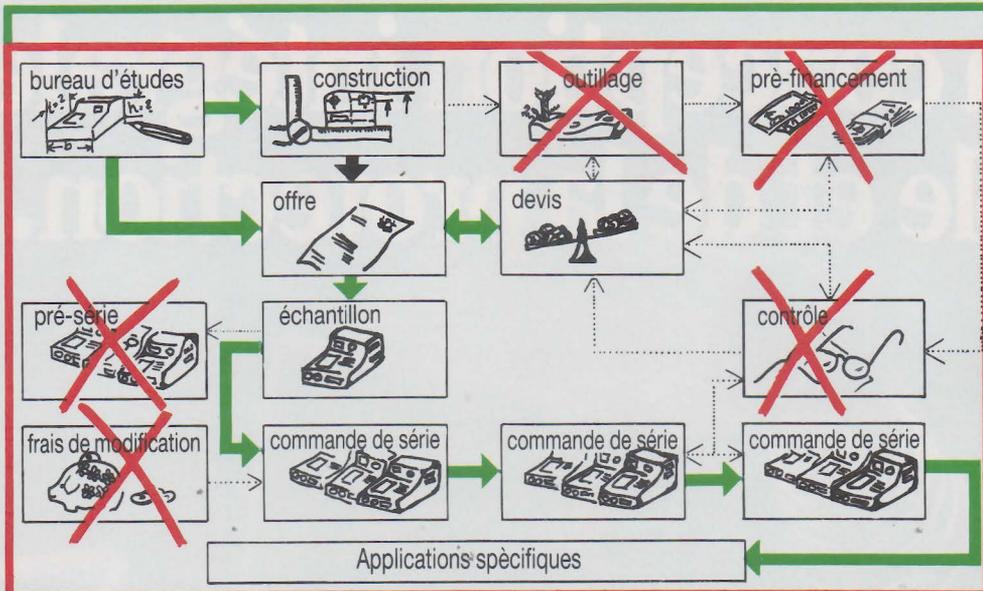
**La station de soudage “Temtronic” WECP-20.** Permet le réglage continu de la température dans une plage de 150°C à 450°C. Sa connexion “Masse” permet d’égaliser le potentiel entre la panne et le point de soudure.

**La station de soudage “Antistatique Temtronic” EC 2002.** Possède un afficheur digital de la température avec une précision

de un digit. Le réglage continu de la température assure une protection optimale de 50°C à 450°C. La commutation à zéro courant, plus l’équilibrage de potentiel et sa structure antistatique conférant à la station EC 2002 une garantie quant à la protection des composants ultra fragiles. Dix huit pannes “Longue durée” Weller constituent une gamme complète à laquelle s’ajoutent les accessoires nécessaires au soudage et aux retouches. Tout cela fait du “Temtronic” un outil de choix pour la fabrication, le laboratoire et la maintenance...

...Appelez dès aujourd’hui pour de plus amples informations.

## CooperTools



# COFFRETS PLASTIQUES

Présent à Comonic du 13 au 17 novembre 1989 :  
Hall 1 - Allée 16 - Stand n° 115

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

## 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 > 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

**La DL 3722**  
Arrive chez I.C.S  
Pu.....160,00 F

### PROMOTIONS I.C.S

#### MEMOIRES

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

#### CABLE

CABLE PERITEL 5 CONDUCTEURS BLINDES.....	6,00F / M
--	-----------

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



**30,00 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 5850.....	21,00 F
TEA 5114.....	13,20 F
SAA 1293.....	70,00 F
2716.....	38,00 F

### LIGNE A RETARD

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

### QUARTZ

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

### BOITIERS

D 30 Plastique: (170 X 140 X 40).....	40,40 F
115 PM Plastique: (111 X 111 X 64).....	30,40 F
210 PM Plastique: (220 X 140 X 44).....	43,90 F
ESM 14-05 Métal: (140 X 100 X 50).....	38,50 F

### REGULATEURS

7812 CSP.....	3,30 F
7815 CSP.....	3,30 F
LM 317 T.....	7,00 F

### DIODES

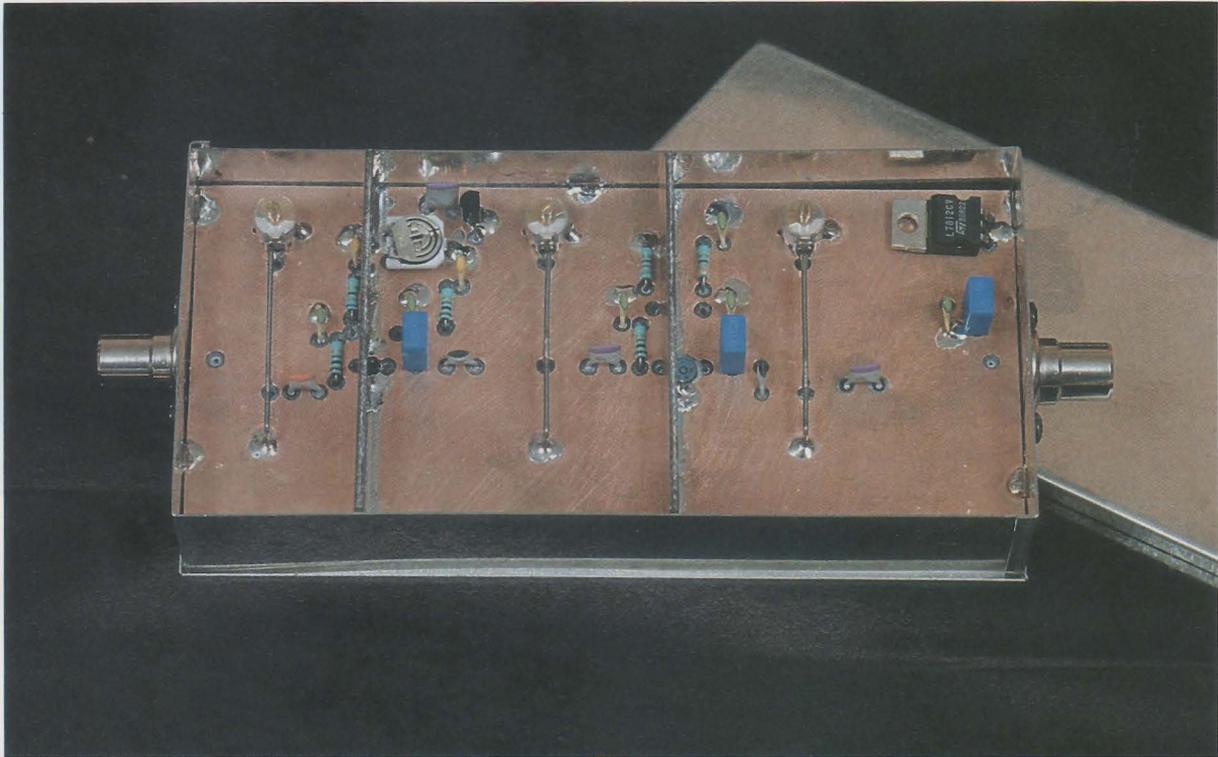
1N 4148.....	0,23 F
Led Rouge 3mm.....	0,50 F
PONT 1A.....	2,00 F

### SELS

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

**PROGRAMMATEUR**  
**DE 68705 P3S**  
(Livré avec le support  
à force d'insertion  
nulle)  
Pu .....200,00 F

# Préamplificateur sélectif UHF faible bruit



*Prévu pour les cas de réception difficile de la 5 et 6<sup>e</sup> chaîne, ce préampli à faible bruit pourra, moyennant modification des valeurs des éléments accordés, convenir aux situations les plus diverses. Toutefois s'agissant d'un préamplificateur sélectif, sa mise en œuvre nécessite l'emploi de coupleurs de bande ; on ne pourra donc pas le monter directement en insertion sur une installation individuelle, sous peine de détériorer la réception des canaux hors bande.*

L'emploi d'un préamplificateur sélectif correspond en effet à des cas critiques et bien précis, à savoir lorsque la réception de certains canaux, en général 1<sup>re</sup>, 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> est bonne et que pour d'autres elle est mauvaise alors que l'antenne est bien pointée, suffisamment directive et adaptée à la bande totale des fréquences à recevoir. Dans ce cas, une amplification large bande risquerait d'engendrer des phénomènes de saturation par intermodulation, sur les canaux bien reçus.

Il s'avère donc nécessaire, lors de l'utilisation d'un préamplificateur de ce type, de "tronçonner" la bande, de façon à n'amplifier avec un facteur de bruit aussi faible que possible, que la bande critique. Les éléments de filtrage adaptés nécessaires sont disponibles chez les grands spécialistes de la réception : Portenseigne, Tonna, Diela, etc.

## **SENSIBILITÉ D'UN PRÉAMPLIFICATEUR, SES EFFETS**

Pour fixer les idées et donner des exemples pratiques, nous utiliserons comme base de départ un récepteur dont les caractéristiques sont les suivantes :

Sensibilité,  $S_1$  : - 47 dBm soit 60 dB $\mu$ V

Facteur de bruit, fb1 : 8 dB

Bande passante HF, BP1 : 10 MHz à - 3 dB

$P_{i3}$  : - 3 dBm

Dynamique,  $D_1$  : 34 dB

L'effet du préamplificateur est simulé à la **figure 1 a**. Le récepteur seul ne peut traiter que des signaux dont l'amplitude minimum est de - 47 dBm, ce qui dans certains cas s'avère insuffi-

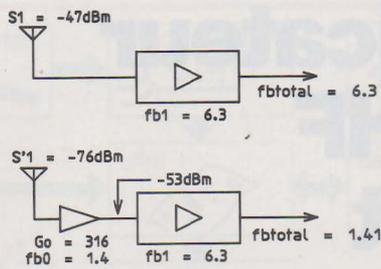


Figure 1

sant. Le préamplificateur placé en tête de mât augmente cette sensibilité minimale de telle sorte qu'à l'entrée du préamplificateur les signaux d'amplitude  $-G_0 S_1$  correspondent au nouveau seuil de l'ensemble. Par ailleurs le nouveau facteur de bruit total se retrouve à :

$$f_{bt} = f_{bo} + \frac{f_{b1} - 1}{G_0}$$

où  $G_0$  et  $f_{bo}$  représentent respectivement le gain et le facteur de bruit du préampli, soit  $f_{bt} = 1,41$  dans notre cas. En reprenant les calculs avec un facteur de bruit du préamplificateur supérieur à celui du récepteur on dégrade la figure de bruit globale. La sensibilité utile d'un récepteur se caractérise par son bruit de fond, bruit engendré par les courants qui circulent dans les éléments actifs et passifs ou plancher d'agitation thermique ; ce plancher dit puissance de bruit est donné par la relation  $P_b = 10 \log. 293^\circ K + 10 \log. 1,374 \cdot 10^{-23} J/K^\circ + 10 \log. \Delta f$ , pour  $\Delta f = 1$  Hz, cette puissance vaut  $-174$  dBm, dans le cas où  $\Delta f = 10$  MHz, elle devient :  $P_b = -174$  dBm  $+ 10 \log. 10 \cdot 10^6$  soit  $P_b = -104$  dBm.

On constate déjà tout l'intérêt de disposer d'amplificateurs sélectifs. Dans le même temps le récepteur est amélioré quant aux signaux minimum qu'il peut détecter. Nous avons vu que le facteur de bruit global descendait à 1,4 dB lorsque le préamplificateur est en service. Ceci revient à dire que le nouveau seuil à l'entrée du récepteur passe de  $-47$  dBm à  $S = f_{b1} - f_{bt} - S_1 = -53$  dBm, en d'autres termes la sensibilité passe de  $1000 \mu V$  à  $450 \mu V$  à l'entrée du récepteur et ce grâce à la diminution du facteur de bruit. Le seuil global à l'entrée du

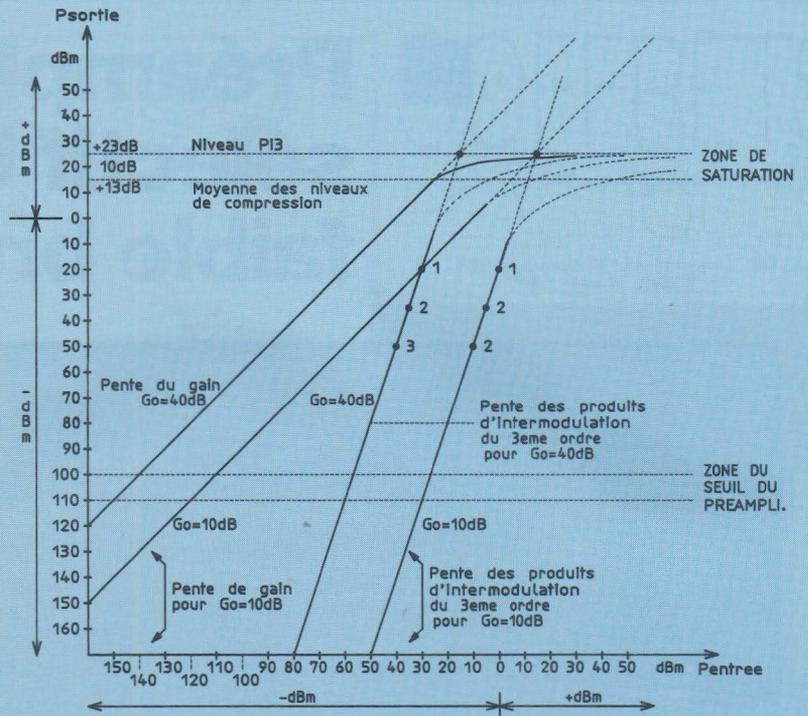


Figure 2

préamplificateur passe maintenant à  $S_g = -G_0 - \text{Seuil récepteur} - f_{bo} = -76,5$  dBm soit  $31 \mu V$ . On constate donc que l'augmentation de sensibilité UTILE dépend de 3 paramètres importants :

- 1) La bande passante du préamplificateur qui doit être réduite au minimum par rapport à l'application.
- 2) La figure de bruit.
- 3) Le gain mais celui-ci contribue aussi à la dégradation de la dynamique comme nous allons le voir maintenant.

### Dynamique et point d'interception

En considérant le CAG du récepteur hors service, celui-ci a une dynamique de 34 dB pour un seuil situé à  $-47$  dBm, c'est-à-dire que le récepteur accepte des signaux de  $-13$  dBm à son entrée à la limite de la saturation. La dynamique d'utilisation se calcule selon la relation :

$$D = \frac{2 [Pi3 - \text{seuil}]}{3}$$

Quels vont être les effets du préamplificateur sur les caractéristiques du récepteur ? L'ensemble préamplificateur et récepteur aura les nouvelles caractéristiques suivantes :

$$D_1 = \frac{2 [Pi3 - \text{seuil} - G_0]}{3}$$

donc  $D_1$  sera toujours inférieure à  $D$ .

Le point d'interception du 3<sup>e</sup> ordre correspond à un point imaginaire sur la continuité des droites qui représentent le signal désiré et celui des produits d'intermodulation du 3<sup>e</sup> ordre. La figure 2 représente de telles caractéristiques ; la variation du 3<sup>e</sup> ordre correspond à des rapports entrée/sortie de 3, tels que 3 dB de variation en entrée engendre 9 dB en sortie les produits d'intermodulation sont donc dépendants de la puissance à l'entrée :

$ni3 = -[2 Pi3 - 3 P \text{ entrée}]$ . D'une manière générale le point d'interception se situe à 10 ou 15 dB au-dessus du point de compression à 1 dB. Les produits d'intermodulation du 3<sup>e</sup> ordre sont engendrés par les caractéristiques non linéaires des quadripôles actifs.

En télévision cela se traduit par des moirures, ce sont des raies parasites que l'on retrouve dans le spectre vidéo. Le rapport porteuse HF désirée sur produits d'intermodulation doit rester inférieur à 50 dB. Exprimés en nombres sans dimension, les produits d'intermodulation devront rester  $100 \cdot 10^3$  fois inférieurs à l'amplitude de la porteuse HF désirée. On constate que le point  $Pi3$  ne varie pas avec le gain du préamplificateur mais que plus le gain  $G_0$  est important et plus tôt apparaitront les produits du 3<sup>e</sup> ordre. Ceci nous conduit tout naturellement

à étudier la dynamique du préamplificateur associée à son récepteur.

La dynamique est la différence entre le minimum détectable et le maximum admissible à l'entrée du préamplificateur avant la saturation du récepteur. De toute évidence le préamplificateur doit supporter des puissances de sortie importantes pour ne pas se saturer avant le récepteur ou bien en d'autres termes avoir une dynamique plus importante. La dynamique de notre préamplificateur atteint 84 dB, il se sature pour des signaux à l'entrée dont l'amplitude vaut 56 mV! Mais couplé au récepteur, que se passe-t-il ? Nous reprenons le

même récepteur qu'auparavant et la dynamique utile passe de 34 dB pour le récepteur à 14 dB quand  $G_0 = 25$  dB ; si le gain  $G_0 = 10$  dB alors  $D = 25$  dB. Tout ceci est très significatif. De ce qui précède, 4 points importants ressortent :

- 1) La sensibilité ne peut être améliorée que par un facteur de bruit faible.
- 2) Le gain  $G_0$  du préamplificateur réduit la dynamique utile de l'ensemble.
- 3) La sélectivité du préamplificateur doit être réduite au juste minimum pour réduire le plancher de bruit.
- 4) L'étage d'entrée du préamplificateur doit toujours posséder le facteur de bruit le plus bas.

Et n'oublions pas que le meilleur des préamplificateurs restera toujours une bonne antenne bien adaptée.

### Adaptation d'impédance et ROS

Les installations TV fonctionnent sous impédance caractéristique de  $75 \Omega$ . Pour que l'énergie provenant de l'antenne soit transmise au mieux, il faut un coefficient de réflexion minimum

$$r = \frac{Z_c - Z_0}{Z_c + Z_0}$$

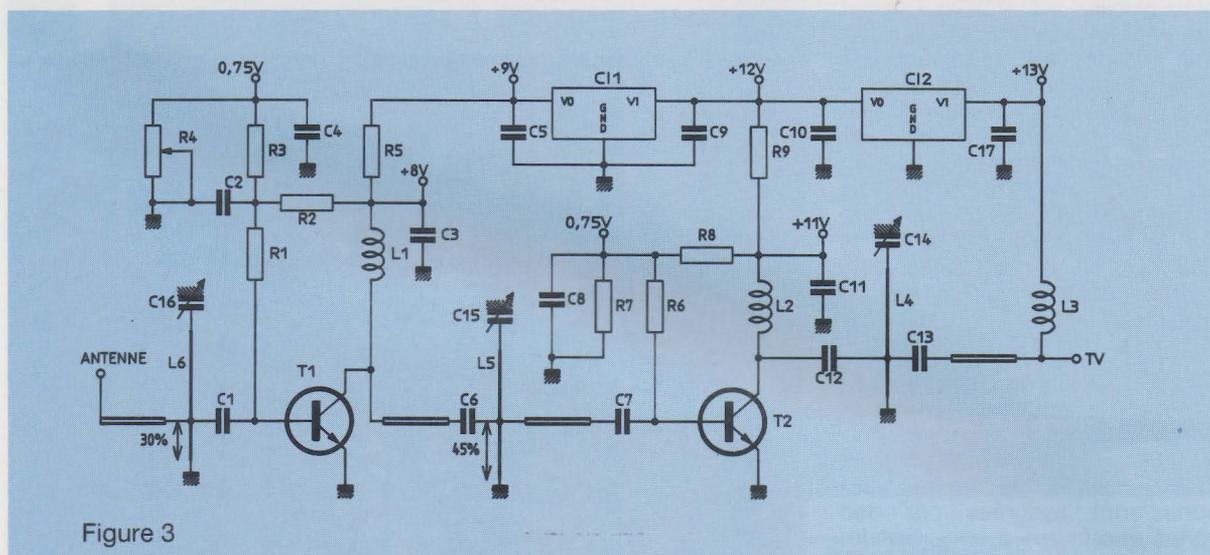


Figure 3

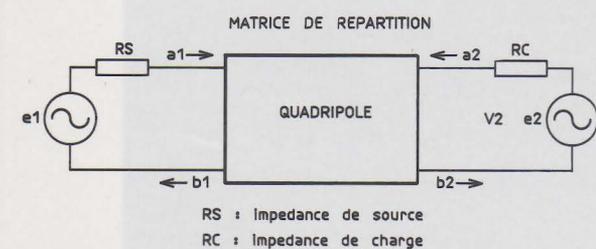


Figure 4

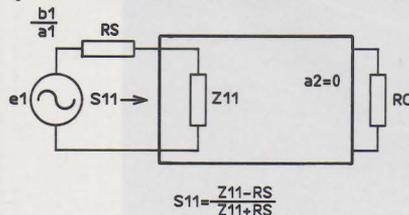
L'affaiblissement de réflexion est donné par

$$Ar = 20 \log. \frac{1}{r}$$

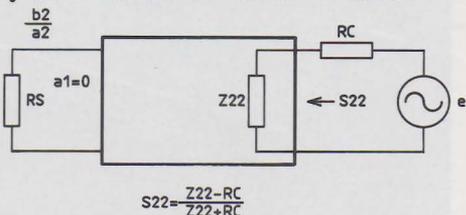
et le rapport d'Ondes Stationnaires,

$$ROS = \frac{1+r}{1-r}$$

•  $S_{11}$  : coefficient de réflexion en entrée :



•  $S_{22}$  : coefficient de réflexion en sortie :



Le coefficient de réflexion admis dans la plupart des installations est d'environ 0,2, ce qui veut dire que l'impédance de charge  $Z_c$  peut monter jusqu'à  $115 \Omega$ , une erreur de + 55 % peut donc être tolérée sur l'impédance de ligne  $Z_0$ .

### ANALYSE DU SCHÉMA

Le schéma électrique de la figure 3 représente la structure du

•  $S_{12}$  : gain de puissance inverse :

$$\frac{b_1}{a_2}$$

•  $S_{21}$  : gain de puissance direct :

$$\frac{b_2}{a_1}$$

préamplificateur. Celui-ci est composé de lignes accordées couplées à deux transistors. Le filtre passe-bande accordé par  $C_{16}$  et  $L_6$  constitue l'impédance d'entrée coté antenne, ce circuit est couplé par une prise à 30 % de la longueur ;  $L_4$ ,  $L_5$ ,  $L_6$  et les capacités associées permettent l'accord du préamplificateur sur une plage de 470 à 650 MHz et dans une bande passante d'environ 10 MHz. Le transistor  $T_1$  voit son impédance d'entrée  $Z_{11}$  correspondant à  $S_{11e}$  et adaptée par  $L_6$  pour un minimum de réflexions en entrée de  $T_1$ . La polarisation de  $T_1$  s'effectue pour une figure de bruit minimum par le réglage de  $R_4$  tel que  $V_{BE} = 0,7$  V et  $V_{CE} = 8$  V, pour  $I_C = 10$  mA. La sortie de  $T_1$  voit  $Z_{22}$  correspondant à  $S_{22e}$  et adapté par  $L_5$  pour un transfert de puissance optimal, donc un minimum de réflexions vers  $T_1$ , les **figures 4** et **5** rappellent les bases élémentaires des paramètres S ou paramètres de répartition (Scattering Matrix). Le transistor  $T_1$  dispose d'une fréquence de transition de 8 GHz et nous obtenons à 550 MHz un gain de 20 dB, une puissance se sortie, à 1 dB de compression, de +13 dBm et une figure de bruit de 1,2 dB.

L'entrée de  $T_2$  est adaptée par contre pour optimiser l'amplification en puissance, le courant collecteur est ici de 30 mA lorsque  $V_{CE} = 10$  V. Les diverses liaisons sont assurées par des lignes imprimées à large bande.

L'alimentation est transportée par le câble coaxial et  $L_3$  assure le découplage HF de celle-ci. La longueur des lignes s'obtient par la formule

$$L(\text{cm}) = \frac{L(\text{nH})}{4,6 \log. \left( \frac{4D}{d} \right)}$$

(voir **figure 6**)

Pour la gamme 470 à 650 MHz la longueur vaut 3,5 cm et pour la gamme 650 à 870 MHz la longueur vaut 1,8 cm, voir l'implantation qui prévoit les 2 gammes.

Quant à la réception ATV 438,5 MHz, seules les capacités  $C_{14}$  à  $C_{16}$  prendront la valeur de 10 pF ajustable pour 3,5 cm de longueur de ligne, la valeur d'accord se situe entre 6,5 et 7 pF.

Figure 5  
paramètres S de  $T_1$  à 500 MHz

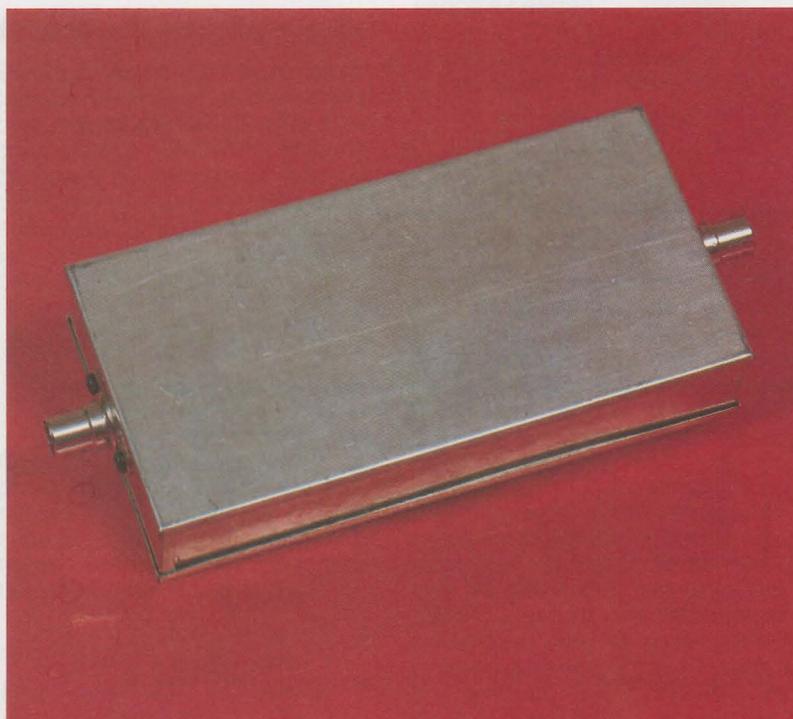
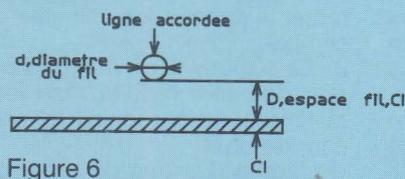
$V_{CE} = 8$  V,  $I_C = 10$  mA correspondant à NFo.

$$S_{11e} = 0,66 \angle 139 \quad S_{12e} = 0,035 \angle 36$$

$$S_{21e} = 11,23 \angle 103 \quad S_{22e} = 0,53 \angle 32$$

$$A = a \angle \varphi$$

correspond à :  $a \cos. \varphi + ja \sin. \varphi$



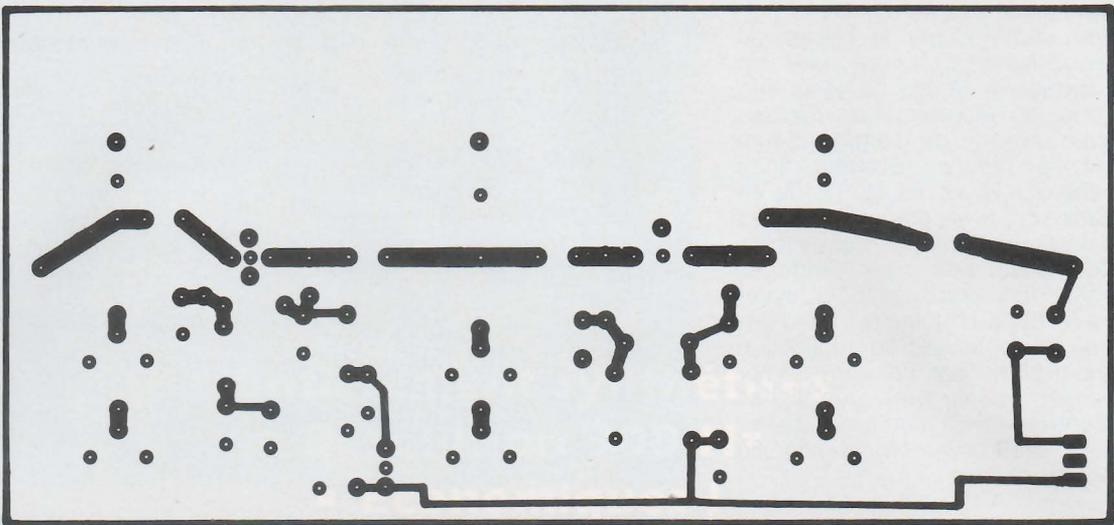


Figure 7 : Côté cuivre.

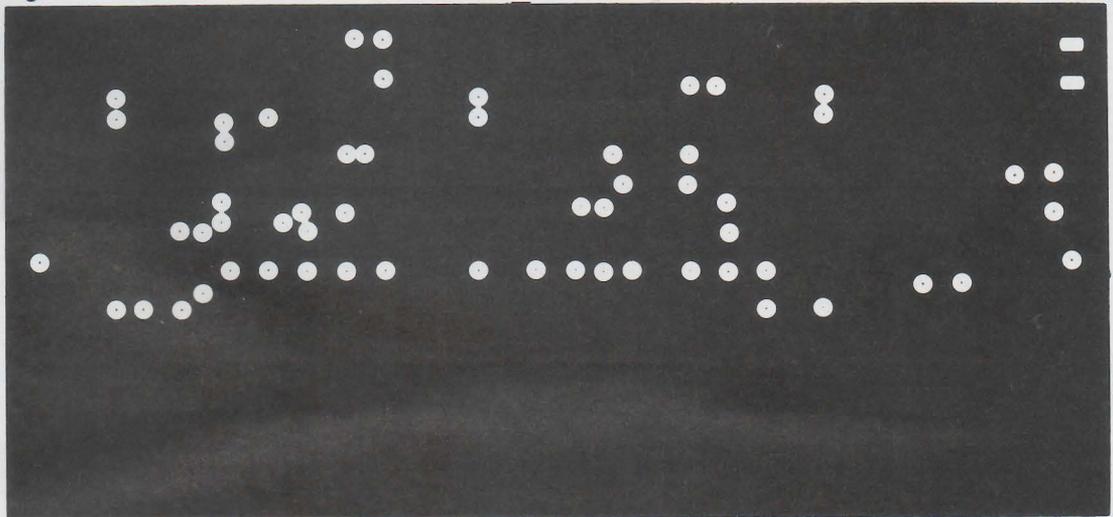


Figure 8 : Plan de masse côté composants.

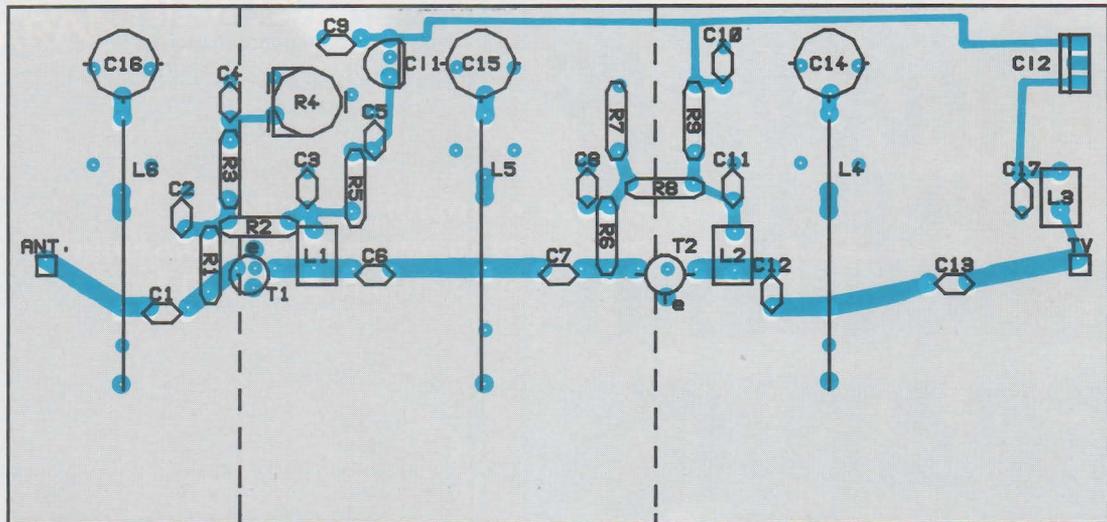


Figure 10

Vue de dessus

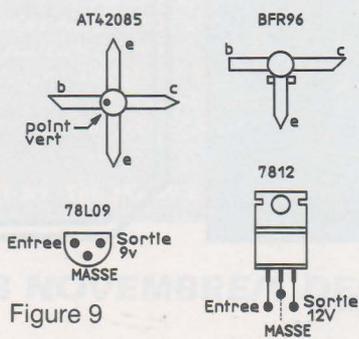


Figure 9

### RÉALISATION PRATIQUE

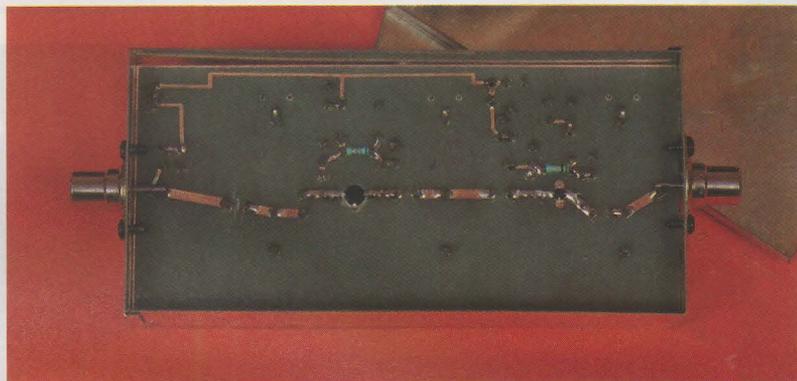
Le circuit imprimé, obligatoirement en double face mais dont une ne sert que de plan de masse, est réalisé conformément aux figures 7 et 8, les brochages des transistors sont indiqués à la figure 9 et l'implantation à la

**figure 10.** Le câblage de la platine démarre par la réalisation des 3 lignes L<sub>4</sub>, L<sub>5</sub>, L<sub>6</sub>; une fois coudées à la bonne longueur, vous les bloquerez en hauteur avec un foret de diamètre 5 mm sur la platine. Ensuite, vous cablerez R<sub>2</sub> et R<sub>8</sub> et T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> en dessous de la platine, avec les émetteurs revenant sur le plan de masse. Les deux blindages sont indispensables pour éviter de fâcheux couplages entre l'entrée et la sortie. La réalisation finale s'effectue dans un boîtier en fer étamé avec des fiches d'entrée et de sortie, le boîtier sera éventuellement étanchéifié par du silicone.

### Mise au point

Après les vérifications d'usage, à savoir court-circuits ou faux contacts, le préamplificateur peut être alimenté. Le réglage HF s'effectue par les condensateurs C<sub>14</sub> à C<sub>16</sub> pour obtenir une image nette; ces réglages ne sont pas très pointus. Pour les signaler, vous vous aiderez d'atténuateurs placés en série sur l'entrée du préamplificateur.

Ph. B.



## Nomenclature

<b>Résistances :</b>	<b>Condensateurs céramique</b>	<b>Condensateurs ajustables RTC</b>
R <sub>1</sub> : 100 Ω	C <sub>1</sub> : 120 pF	C <sub>14</sub> : 6 pF
R <sub>2</sub> : 10 kΩ	C <sub>2</sub> : 10 nF	C <sub>15</sub> : 6 pF
R <sub>3</sub> : 68 Ω	C <sub>3</sub> : 10 nF	C <sub>16</sub> : 6 pF
R <sub>4</sub> : 2,2 kΩ Aj.	C <sub>4</sub> : 390 pF	<b>Semi-conducteurs</b>
R <sub>5</sub> : 100 Ω	C <sub>5</sub> : 390 pF	IC <sub>1</sub> : 78 L 09
R <sub>6</sub> : 100 Ω	C <sub>6</sub> : 68 pF	IC <sub>2</sub> : 7812
R <sub>7</sub> : 820 Ω	C <sub>7</sub> : 220 pF	T <sub>1</sub> : AT 42085 AVANTEK
R <sub>8</sub> : 6,8 kΩ	C <sub>8</sub> : 10 nF	T <sub>2</sub> : BFR 96 MOTOROLA
R <sub>9</sub> : 33 Ω	C <sub>9</sub> : 330 pF	<b>Bobines moulées Néosid</b>
	C <sub>10</sub> : 10 nF	L <sub>1</sub> : 2,2 μH
	C <sub>11</sub> : 10 nF	L <sub>2</sub> : 2,2 μH
	C <sub>12</sub> : 68 pF	L <sub>3</sub> : 1 μH
	C <sub>13</sub> : 220 pF	L <sub>4</sub> , L <sub>5</sub> , L <sub>6</sub> : fil de diamètre 1 mm, voir le
	C <sub>17</sub> : 10 nF	texte

**COMPTOIR DU LANGUEDOC**  
26 à 30, rue du Languedoc - 31068 TOULOUSE Cedex

# CATALOGUE 89 SPECIAL ENSEIGNEMENT GRATUIT

ERP 11/89

Lycée ou Collège : \_\_\_\_\_

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

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

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

## SCOPETV

**LA TÉLÉVISION PAR SATELLITE  
ENFIN ABORDABLE !**  
Promotions en quantités limitées

Systèmes complets réception Astra  
avec parabole offset 65 cm et :

### Références

K1 Démodulateur 20 canaux mono télécommande .....	3 990 F complet
K2 Démodulateur 20 canaux stéréo 20 canaux .....	4 490 F complet
K3 Démodulateur 32 canaux stéréo télécommande .....	4 990 F complet
K4 Démodulateur 48 canaux stéréo télécommande .....	5 290 F complet
AVEC PARABOLE OFFSET 80 cm majoration de .....	490 F

### DÉMODULATEURS :

D1 Démodulateur 32 canaux stéréo télécommande .....	2 990 F
D2 Démodulateur 48 canaux stéréo télécommande .....	3 950 F
D3 Démodulateur positionneur stéréo 500 canaux télécommande .....	7 290 F

### PARABOLES

A1 Offset 80 cm + pied + polarotor magnétique .....	1 790 F
A2 Offset 1,20 m monture polaire + polarotor magnétique .....	3 890 F
M1 Moteur vérin .....	790 F

**SCOPE TV, 6, rue Buquet, 14000 CAEN. Tél. : 31.44.75.33**  
Acompte 20 % à la commande  
Crédit possible



# ANALYSEURS DE SPECTRE 1 GHz ET 2,6 GHz

- Entièrement synthétisés.
- Résolution 300 Hz.
- Economiques !



**- GARANTIE 2 ANS -**

- Batterie interne ▪ Ecoute interne\*
- Générateur de poursuite interne\* (réglage des filtres, etc...)
- Détecteur quasi - crête\* ▪ IEEE\* ou RS 232\*



**REA**

(GROUPE FHTEC)

DIVISION AVIONIQUE et COMMUNICATIONS

81, rue Pierre Séward - 92320 CHATILLON

Tél: (1) 47 46 07 42

Télex: 632 778

Fax: (1) 47 46 05 47



\* En option

A partir du 1.11.89 Tél. (1) 49.65.25.70 Fax (1) 49.65.25.79

**PRESENT AU SIRCOM - 28 NOVEMBRE/1 DECEMBRE 1989 - STAND A3**

# Préamplificateur d'antenne en CMS

*Comme premier exercice de câblage des composants CMS, nous vous proposons un petit montage sans prétention aucune, mais qui malgré tout pourra vous rendre de grands services, intercalé entre votre auto-radio et son antenne, dans les cas de réception difficile.*

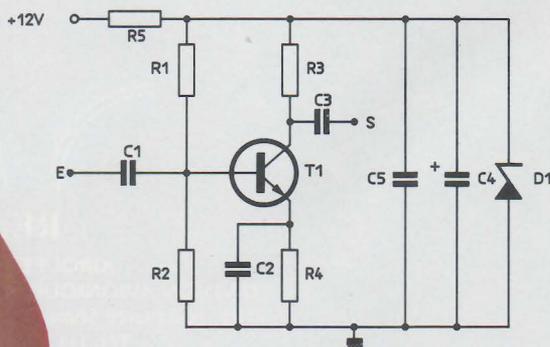


Précisons d'emblée qu'avec le schéma et les composants utilisés, ce petit préamplificateur rendra plus de services dans les bandes allouées à la modulation d'amplitude, PO et GO, qu'en FM ( $\approx 100$  MHz) où son gain devient très faible et où son facteur de bruit n'est pas optimum. Quoiqu'il en soit en FM les problèmes à l'heure actuelle sont plus dus à des manques de sélectivité ou plutôt à une excursion de fréquence trop importante adoptée par les opérateurs eu égard à l'espacement entre canaux. Dans les villes de nombreux brouilleurs viennent encore détériorer la situation. Cette petite mise au point étant faite, passons au schéma de la **figure 1**. Il s'agit d'un étage à

avec la fréquence). La résistance  $R_4$  stabilise le point de repos par contre-réaction en continue et est sans effet au HF grâce au découplage effectué par  $C_2$ . Le point  $R_1$ ,  $R_2$  polarise le transistor à un VCE de 5,8 V et un courant de collecteur de 5 mA. Cette dernière valeur assez élevée garantit une fréquence de transition élevée.

La tension en provenance de la batterie est stabilisée et filtrée par l'ensemble  $R_5$ ,  $D_1$ ,  $C_4$ ,  $C_5$ .

De la sorte l'alimentation de l'étage amplificateur est fixée et le transistor protégé d'éventuelles surtensions.  $C_2$  et  $C_3$  réalise un couplage uniquement alternatif entre antenne, préampli et auto-radio.



transistor IBSR 13 émetteur - commun, monté en amplificateur aperiodique de gain -  $s$   $R_3$  où  $s$  représente la pente ou transconductance du transistor (variable

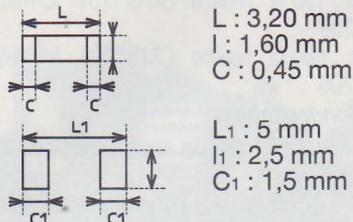
## RÉALISATION PRATIQUE

Confection du circuit imprimé et de son mylar. Sur celui-ci nous implanterons tous les composants en CMS.

- 5 résistances
- 4 condensateurs céramique
- 1 condensateur chimique
- 1 diode zener en boîtier SOT.23
- 1 transistor en boîtier SOT.23

### Dimensions des pavés

#### a) Les résistances

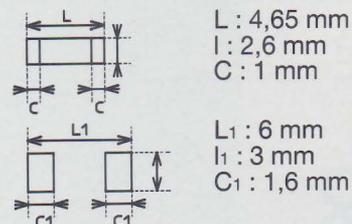


Pour implanter les résistances, nous avons besoin de deux pavés de  $2,5 \text{ mm} \times 1,5 \text{ mm}$  par résistance. Pour leur confection, nous utiliserons de la bande polyester rouge large de  $1,57 \text{ mm}$  (référence MECANORMA : 228 1008) et nous en couperons des bouts de  $2,5 \text{ mm}$ .

#### b) Les condensateurs céramique

Pour les condensateurs de  $10 \text{ nF}$  et  $47 \text{ nF}$ , nous utiliserons les même pavés que pour les résistances.

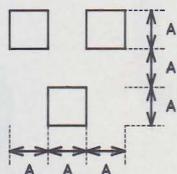
#### c) Le condensateur chimique



Pour la confection des deux pavés de  $3 \text{ mm} \times 1,6 \text{ mm}$ , nous emploierons la même bande polyester rouge que pour les résistances mais nous en couperons des bouts de  $3 \text{ mm}$  environ.

**d)** La diode zéner et le transistor ayant le même type de boîtier (SOT.23) les pavés seront identiques.

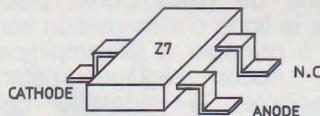
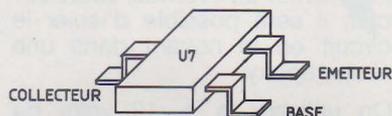
$A = 1,0 \text{ mm}$



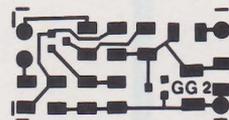
Pour la confection de ces pavés, nous utiliserons de la bande polyester rouge large de  $1,02 \text{ mm}$  (référence MECANORMA 228 1005).

Avant la réalisation du mylar, nous avons besoin de connaître le brochage de la diode zener

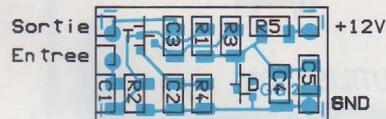
référence BZ X 84 C 8 V 2 et du transistor BSR 13.



zener 8,2 volts



Mylar échelle 1



Plan de câblage

On réalisera le masque en collant tous les pavés sur une face d'une feuille polyester transparente (ou film plastique). Sur l'autre face nous placerons les pistes (bande polyester rouge de  $0,4 \text{ mm}$  de large référence MECANORMA 228 1001). Ne pas oublier de référencer le mylar, cela peut éviter d'insoler le circuit à l'envers. Il est recommandé de faire un film d'après le mylar.

Le circuit sera réalisé sur un bout de verre époxy de  $0,8 \text{ mm}$  d'épaisseur, cuivré sur une seule face (il n'y a aucune contre-indication à utiliser du verre époxy de  $1,6 \text{ mm}$  d'épaisseur). Le procédé photographique est obligatoire car les pistes font moins de  $400 \text{ microns}$  de large. Après la gravure au perchlore de fer, un bon rinçage est nécessaire et un étamage est recommandé. Le perçage des quatre trous sera fait en fonction du diamètre des conducteurs utilisés.

### Câblage du circuit imprimé

#### Matériel nécessaire :

Un petit fer à souder de faible puissance avec une panne extra-fine ( $P \leq 30 \text{ watts}$ ).

Soudure fine  $0,5$  à  $0,7 \text{ mm}$  de diamètre.

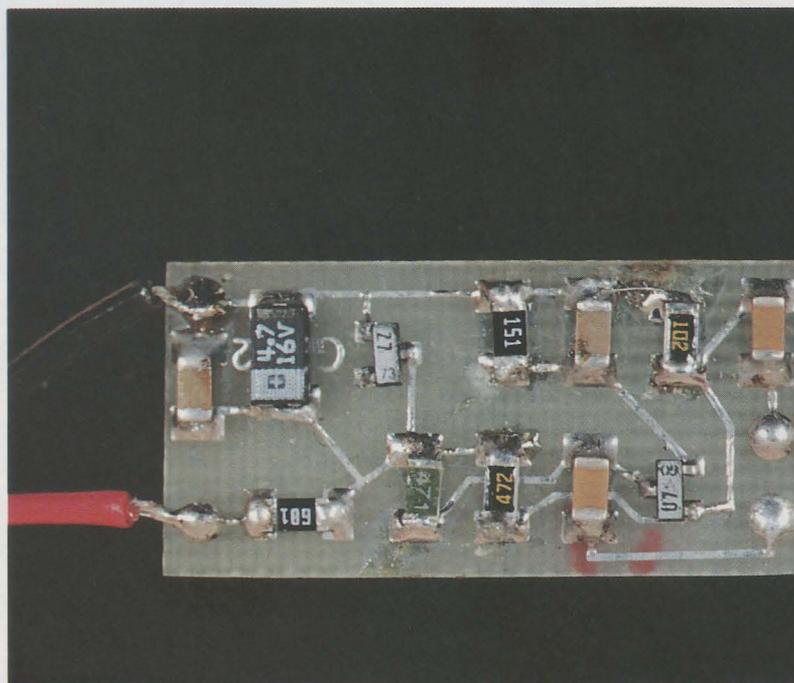
Une paire de pinces brucelles.

Une éponge mouillée pour nettoyer la panne du fer à souder.

Un petit étau pour le maintien du CI pendant le câblage (un bout de ruban adhésif double-face peut convenir pour fixer le circuit sur la table de travail).

Il est en général plus facile pour souder les composants, de commencer par les plus petits (résistances, condensateurs céramique, diodes, transistors) et de terminer par les plus gros (condensateurs chimiques).

Une fois le câblage terminé, on nettoiera les soudures avec un solvant pour résine (l'acétone convient parfaitement).





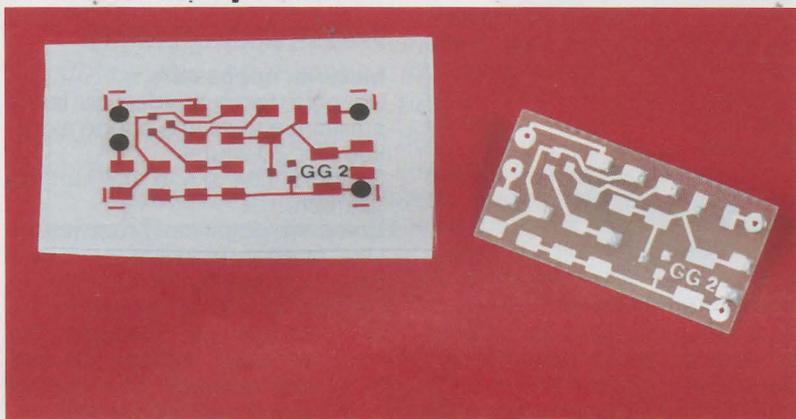
### UTILISATION

Le circuit sera placé le plus près possible de l'antenne. Cela ne devrait poser aucun problème car le circuit est très miniaturisé

(2 mm de long, 14 mm de large et 4 mm environ d'épaisseur). Pour éviter un éventuel court-circuit, il sera possible d'isoler le circuit en le noyant dans une résine époxy.

On utilisera le + 12 volts de l'auto-radio pour alimenter notre montage. Un fusible d'une dizaine de milliampères placé dans la ligne d'alimentation servira à protéger le préamplificateur. Aucun réglage n'étant nécessaire, le montage doit fonctionner dès les premiers essais.

Gilles GENOUX



### Nomenclature

#### Résistances

- R<sub>1</sub> : 4,7 kΩ repère CMS 472 format : 1206
- R<sub>2</sub> : 1 kΩ repère CMS 102 format : 1206
- R<sub>3</sub> : 330 Ω repère CMS 331 format : 1206
- R<sub>4</sub> : 150 Ω repère CMS 151 format : 1206
- R<sub>5</sub> : 680 Ω repère CMS 681 format : 1206

#### Condensateurs

- C<sub>1</sub> : 10 nF pas de marquage format : 1206
- C<sub>2</sub> : 47 nF pas de marquage format : 1206
- C<sub>3</sub> : 10 nF pas de marquage format : 1206
- C<sub>4</sub> : 4,7 μF/16 V marquage en clair
- C<sub>5</sub> : 47 nF pas de marquage format : 1206

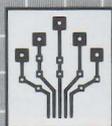
#### Divers

- D<sub>1</sub> : zener 8,2 V boîtier SOT 23 réf. THOMSON : BZX 84 C8V2
- T<sub>1</sub> : BSR 13 boîtier SOT 23 repère CMS : U7
- porte fusible et fusible de 10 mA
- verre époxy 1 face sensibilisé (0,8 mm ou 1,6 mm d'épaisseur) 29 × 14 mm

## 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 gratuit sur demande.



# C.I.F

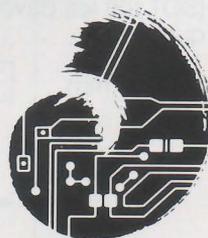
11, rue Charles-Michels  
92220 BAGNEUX  
Télex : 631 446 F  
Fax : 16 (1) 45 47 16 14  
Tél. : 16 (1) 45 47 48 00

Présent à Componic du 13 au 17 novembre 1989  
HALL 3 - ALLÉE 36 - STAND 141

## L'EQUIPE

# RADIO PLANS

VOUS DONNE  
RENDEZ-VOUS  
A



Componic 89

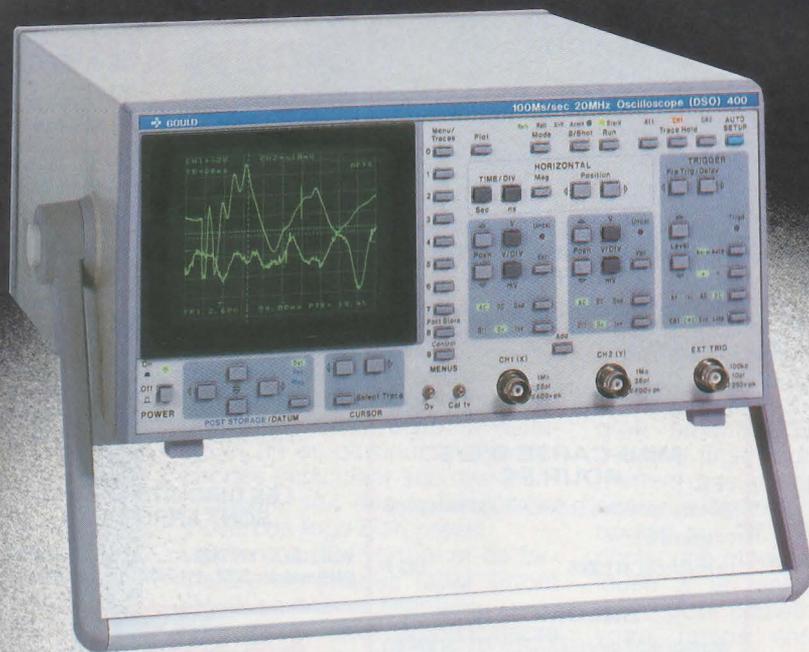
Du 13 au 17 novembre 1989

Hall 1 - Allée A - Stand 14

# 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 oscilloscopie 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

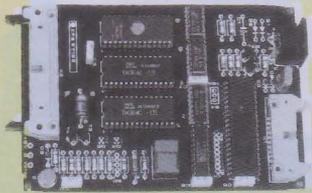
B.P. 115 - 91162 LONGJUMEAU CEDEX - Tél. 69.34.10.67

# 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**

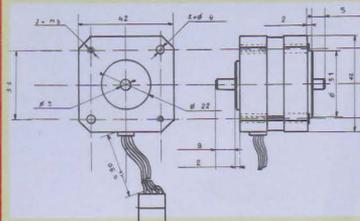
- Exemples :  
Cf. **RADIO-PLANS n° 494 et suivants)**  
Microcontrôleur 80 C 652 - 111.7408 ..... **89 F**  
Mémoire RAM PCF 8570 - 111.7409 ..... **52 F**  
Commande d'afficheurs PCF 8577 - 111.7410 ..... **62 F**  
Ultra low-offset OP. AMP LM 607 CN - 111.7413 ..... **17 F**  
Horloge/Calendrier PCF 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 mN/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 t/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

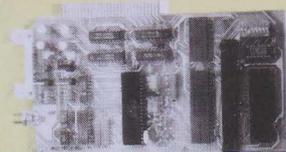
Il comprend :  
1 x MC 68705 P3  
1 x LM 324 N  
1 x CD 4060  
1 x CD 4066  
1 x TEA 5114  
1 x Qz 3,2768 MHz  
1 x Qz 4,000 MHz  
1 x 2N 2222 A  
1 x 2N 2907 A  
2 x Ajustables multitours miniatures 500 Ω

LE LOT : **111.0110 ..... 165 F**

Nouveaux points de vente des kits Selectronic chez à Paris et Orléans

**RAM**

## CARTE UNIVERSELLE E/S pour IBM-PC, XT, ... et compatibles (880038 / E 119)



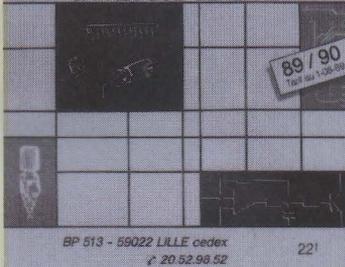
Cette carte très sophistiquée comporte :  
- 1 convertisseur A/N 12 bits (plus un bit de polarité) précédé d'un multiplexeur 8 voies.  
- 1 convertisseur N/A 12 bits  
- 4 ports 8 MHz de 8 bits d'E/S  
- 3 timers programmables 8 MHz (6 modes + compteur BCD 4 chiffres ou compteur binaire 16 bits)

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

## Selectronic composants et matériels électroniques professionnels CATALOGUE GENERAL



BP 513 - 59022 LILLE cedex  
☎ 20.52.98.52

221

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.

- Collis 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

VISA

# Selectronic

Adresse Postale :  
BP 513 - 59022 LILLE Cedex  
Au magasin :  
86, rue de Cambrai - LILLE

**20.52.98.52**  
(Tarif au 01.09.89)

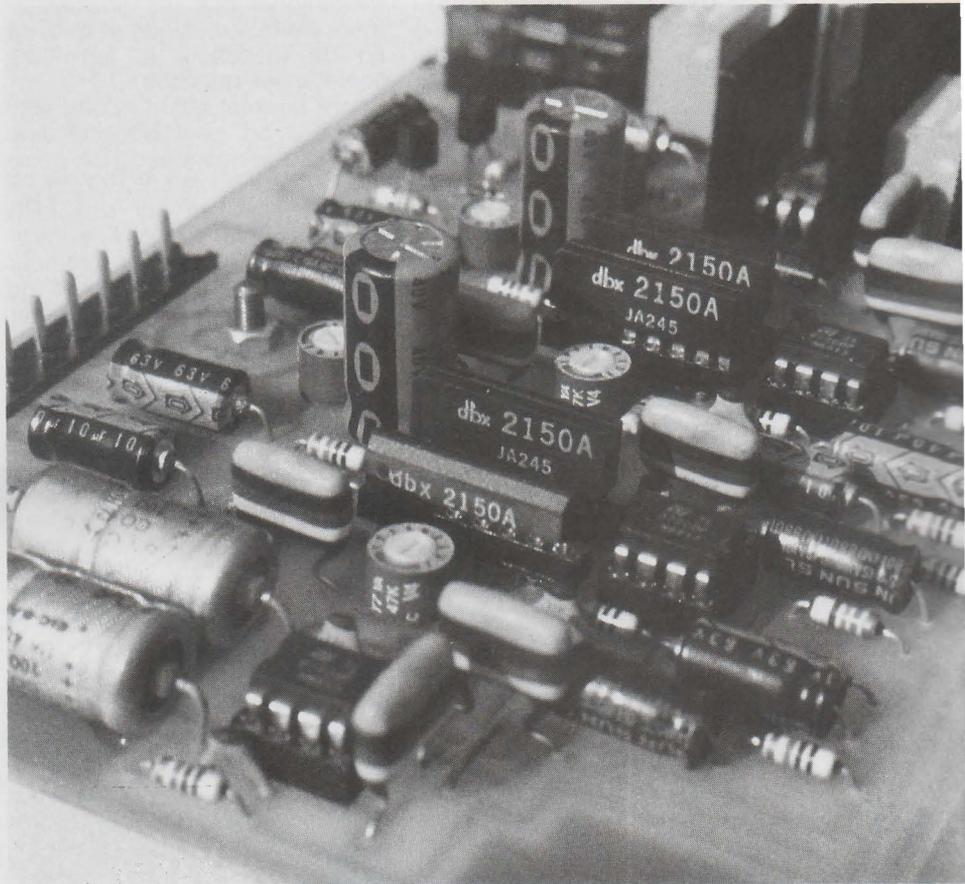
# Selectronic

# Etude et conception d'un mélangeur audio automatique

*Le terme "AUTOFADER" est utilisé en général pour parler d'une commande de volume audio pilotée par une action quelconque.*

*Dans notre cas, le pluriel adopté a son importance : une simple commande (fermeture d'un contact) va permettre de passer en douceur d'une voie stéréo "A" à une voie stéréo "B", et vice-versa.*

*C'est donc un mélangeur stéréo de deux voies, entièrement automatisé et programmable par l'utilisateur.*



Cette réalisation répond au départ à la demande suivante : une commande horaire devra commuter entre une modulation provenant d'une réception satellite et un ou plusieurs magnétophones véhiculant soit une identification, soit des publicités au moyen de tops bien précis. Les temps d'ouverture et de fermeture de chaque fader seront réglables individuellement. Les gains des amplificateurs commandés en tension pourront varier de 0 à - 90 dB. Vous l'avez compris, il s'agit d'un besoin radiophonique ! Mais l'utilisation judicieuse de cette carte mène beaucoup plus loin que le cahier des charges ne le laisse pressentir.

## EXPLOITATION

Avant de plonger dans l'étude théorique du système (au

demeurant très simple), voyons ensemble quelques cas de figures exploitant ses particularités.

1<sup>re</sup> supposition : vous disposez d'un émetteur FM, mais vos moyens financiers ne vous permettent pas d'employer un personnel suffisant pour moduler 24 heures sur 24. Vous avez donc choisi une modulation "de base" louée à un satellite dit "sans nom" pour couvrir une partie de votre temps antenne. Quand vous le pouvez, vous "prenez la main" et remplacez la réception anonyme satellite par vos propres productions (directes ou différées). Il vous reste toutefois à respecter l'obligation d'identification, c'est-à-dire de mentionner "n" fois par heure le nom de votre radio. Dans les heures dites de JOUR (7 h à 20 h), il faut le faire trois fois et la NUIT, une fois suffit.

Un TIMER est indispensable, et

son travail consistera à commander notre carte : à heure H, une machine sera lancée, L'AUTO-FADER passera en douceur de la "virgule" satellite à votre identification puis retournera (toujours en douceur) à la modulation satellite.

Il est fort possible que certains d'entre vous ne sachent pas ce qu'est une "virgule radiophonique". Il s'agit soit d'un "no man's land" : pendant un temps défini on diffuse une modulation suffisamment anonyme pour que tout un chacun puisse intervenir à l'intérieur sans que l'auditeur ne présente une cassure trop violente, soit encore plus simplement d'une liaison musicale entre deux paragraphes radiophoniques.

2<sup>e</sup> supposition : vous animez une discothèque mobile (ou fixe), et vous voulez que les modulations provenant des micros "passent" parfaitement, la musique étant pour ce faire légèrement baissée. Il existe des gadgets qui commandent automatiquement ce processus en fonction du niveau de modulation présent sur les voies "micro".

Ils conduisent à des attitudes excessivement désagréables de la part des animateurs, lesquels hurlent afin de commander le système et n'osent plus respirer car 90 fois sur 100 le temps de RELEASE est fixé trop court. Il est vrai qu'une fois le message passé, la musique doit "remonter" assez vite mais cela provoque une modulation hachée, dès que l'animateur ponctue sa phrase d'un court silence.

Seuls à ce jour les animateurs forains (manèges, etc.) en usent à bon escient : les messages sont très brefs, bien posés et sans prétention. Le même système adopté pour annoncer un disque et décliner la biographie des auteurs ou interprètes n'est absolument pas valable.

Il est bien préférable dans un premier temps que l'ouverture d'une voie micro commande mécaniquement un affaiblissement du bus musique et que, en fin de message, la fermeture libère le bus musique.

Parmi les réalisations concrètes simples, on peut adopter une ampoule à incandescence commandée par la clé MICRO ON, et qui interviendrait sur des LDR mises en chaîne dans la contre-réaction des amplis bus. L'auteur ayant exploité ce principe à de nombreuses reprises peut assurer de son efficacité. Un seul problème persiste : pour que le résultat soit parfait, il faut que la clé d'allumage de l'ampoule soit commandée par un switch de FADER MICRO. En effet, l'ampoule assure de par sa propre inertie une transition "douce" sur le bus musique mais si la commande d'ouverture MICRO est violente, la modulation de ce dernier va s'imposer brutalement et seul le temps mis pour pousser le FADER permettra d'ajouter un peu de douceur.

Notre carte AUTOFADER commande les deux séquences : temps d'ouverture d'une voie/ temps de fermeture de l'autre et inverse pour le retour. Si l'on a retenu que l'on commandait des voies stéréo et qu'on permet un affaiblissement réglable pour chaque voie séparément (de 0 à -90 dB), on comprend vite qu'un seul contact ouvert ou fermé va autoriser tous les mélanges possibles en "finesse". 3<sup>e</sup> supposition : vous faites des montages sur bandes soit pour votre propre plaisir, soit pour une production importante à usage radio, vidéo ou cinéma. Une idée très intéressante consisterait à ramener toutes les sources (préamplifiées et précoutables individuellement) sur deux commutateurs. Ces derniers sélectionneraient une source pour chaque fader et une simple clé assurerait l'enchaînement automatique. Exemple : PU1 sélectionné à gauche, PU2 à droite, suivant la position de la clé on passerait de PU1 à PU2 ou de PU2 à PU1. Un luxe supplémentaire serait possible : ajouter un circuit de détection de niveau sur chacune des voies A et B, circuit qui attendrait la fin d'une modulation pour assurer (ou confirmer) le basculement.

4<sup>e</sup> et dernière proposition (liste non limitative !) : en simplifiant la carte (passage en mono pour une voie et mélange mono pour la seconde) et en ajoutant un circuit de détection de niveau assurant le basculement (un seul) on se trouve en présence d'un excellent automatisme pouvant servir de base à la réalisation d'un insert téléphonique ou d'un mélangeur micros avec priorité.

Vous voyez que la carte proposée ici présente des particularités très intéressantes et à notre connaissance c'est la première fois qu'un système de cette qualité est offert à l'amateur, pour un coût d'environ 500 F.

### LE SCHÉMA

Il vous est donné à la **figure 1**. On constate immédiatement que la carte dispose de sa propre régulation. Elle est ici fixée à 15 V positifs et négatifs, mais au besoin on pourra descendre à 12 V. Si on observe attentivement la figure, on voit une quasi parfaite symétrie autour d'un axe horizontal. En effet, les trajets audio pour les voies A et B (appelées ici INSERT et SAT) sont strictement identiques.

Voyons rapidement comment ils opèrent. Les fidèles lecteurs doivent être en pays de connaisan-

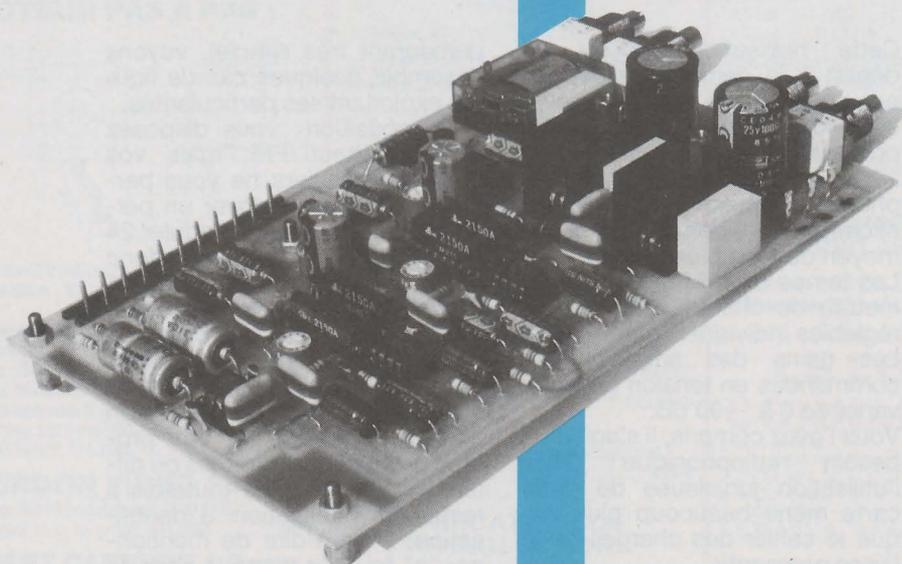
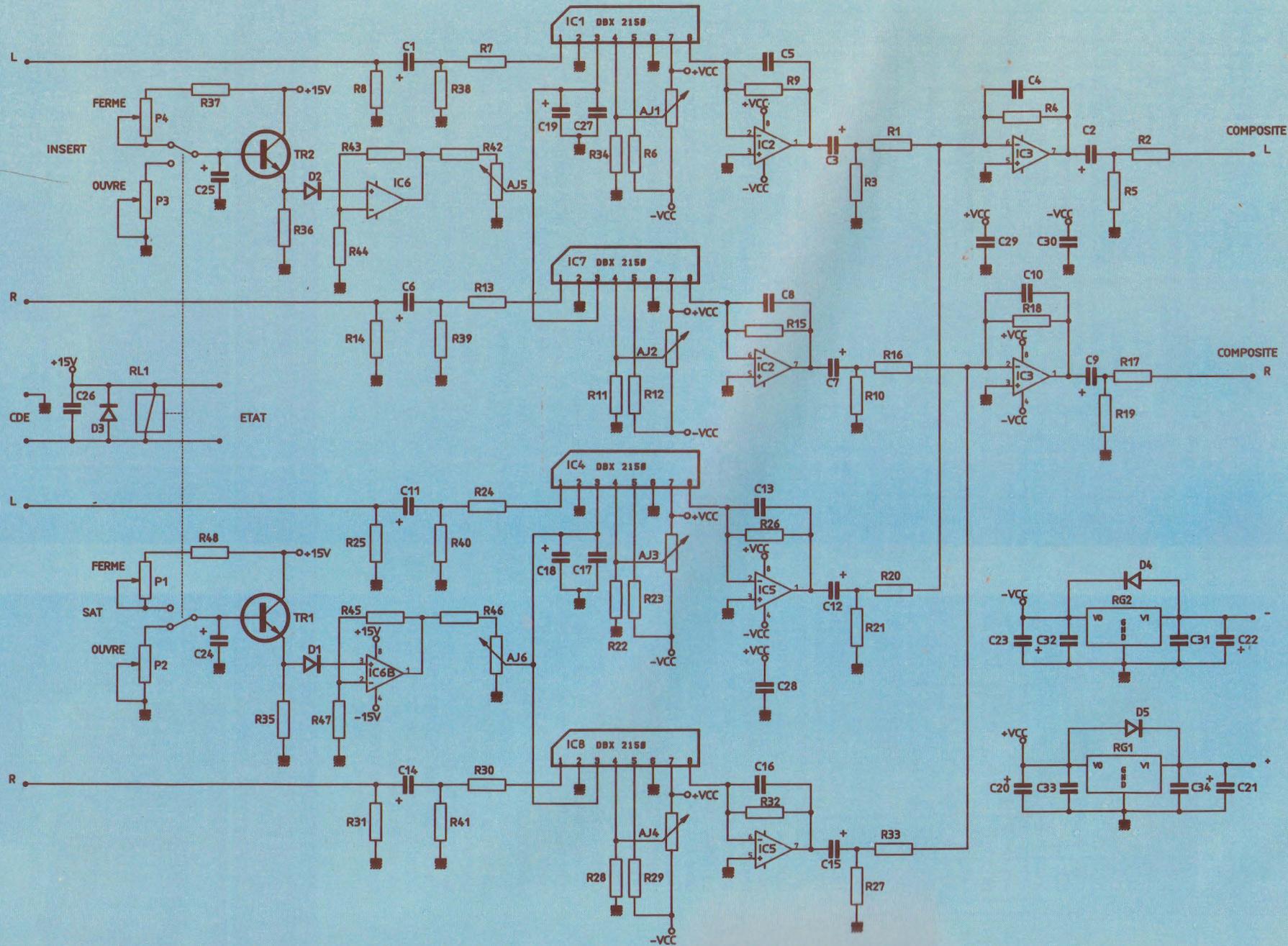


Figure 1



ce ! La modulation arrive directement sur nos VCAs préférés, les dbx 2150 A. A leur sujet, une remarque importante : la taille du boîtier a changé. C'est désormais une coupe taille basse. Le brochage est toujours le même, mais c'est le principe de repérage qui nous a tous surpris. Certains se sont fiés à la face sérigraphiée. Heureusement il n'y a pas eu de dégât, mais il faut oublier cette méthode qui n'a rien de fiable. Avant la broche n° 1 était identifiée par un coin cassé aisément repérable. Désormais, c'est tout un pan qui est chanfreiné, donc quand on a en face de soi ce chanfrein, la broche 1 est à GAUCHE. Sous l'appellation "nouvelle présentation" le dessin est clair : une vue de face et une vue de gauche (placée conformément à droite car c'est une projection) suffiront à lever le doute.

Pour information, les 2252 sont toujours livrés avec l'ancien package mais on peut penser qu'ils vont également changer. Sachez enfin que si sur du matériel d'origine nipponne vous rencontrez des  $\mu$ PC 1252 h 2 ce sont des 2150, et  $\mu$ PC 1253 h 2 ce sont des 2252. Ça peut être utile !

Revenons au schéma. On sait que ces VCAs ont une entrée et une sortie en courant. Pour les exploiter correctement, il faut donc insérer une résistance de 20 k $\Omega$  environ sur la broche d'entrée n° 1 (R7, 13, 24, 30), et tenir compte en sortie qu'une résistance série d'également 20 k $\Omega$  est incluse dans le boîtier. Ainsi, pour un gain unité il faudra placer une résistance de même valeur en contre-réaction dans l'ampli OP final (IC 2 a/b et 5 a/b). C'est la raison d'être de R9, 15, 26 et 32. En dehors d'un ajustable permettant de porter la distor-

sion au minimum (AJ1 à AJ4), il ne faut plus qu'une tension de commande à appliquer en broche 3 pour actionner le VCA. Comme les voies sont stéréophoniques, les broches de commande sont couplées deux à deux : IC1 avec IC7 et IC4 avec IC8.

Finissons de voir le trajet audio, nous reparlerons des tensions de commande plus tard.

Les signaux issus de IC2 et IC5 sont mélangés deux à deux dans les résistances R1/R20 pour les voies "gauche" et R16/R33 pour les "droite". Le double ampli OP IC3 se charge de restituer les signaux composites en faisant une conversion courant-tension. Ce type de mélange, dit à masse virtuelle, fait partie des grands classiques.

Voyons en bref les évolutions de phase : les VCAs sont inverseurs, les amplis qui les suivent également donc remise en phase avant mélange. Mais les mélangeurs sont inverseurs ! C'est important, il faudra se rappeler que telle quelle, la carte est inverseuse.

Il y a une raison à cela : cette réalisation est extraite d'un ensemble à usage professionnel et la carte est précédée d'un circuit inverseur permettant d'adapter les niveaux des sources, de sélectionner la machine à faire démarrer, d'assurer le recalage de toutes les machines en cas de coupure secteur survenue pendant une insertion, etc. Tout ceci étant très spécifique, nous avons extrait pour vous l'essentiel et vous faisons confiance pour en faire bon usage...

Examinons maintenant les organes de commande des VCAs. Nous l'avons dit, ce sont les broches n° 3 des 2150 qui sont concernées. On doit savoir que ces dernières respectent les lois

suivantes :

1) Une variation de gain de 1 dB sera obtenue à chaque fois que la tension de commande variera de 6 mV.

2) Pour 0 V, le gain sera unitaire (à condition bien sûr de n'avoir pas modifié les résistances d'entrée en courant et de contre-réaction de l'ampli suiveur).

3) Une tension positive appliquée en broche 3 commandera un affaiblissement jusqu'à 90 dB (+ 540 mV). Il est possible d'aller au delà et nous avons atteint 700 mV sans dommage avec un suivi (moins rigoureux il est vrai) de l'atténuation jusqu'à 110 dB.

4) Une tension négative mettra le VCA amplificateur, et l'on peut envisager environ 40 dB de gain (- 240 mV).

Bien que cette particularité ne nous concerne pas dans le cas présent, permettez une remarque personnelle. Au-delà de 20 dB de gain environ, le 2150 n'est pas très satisfaisant. Mais c'est déjà pas mal !

Toutefois, si l'on part du principe qu'il est particulièrement performant en affaiblisseur et ce jusqu'à - 110 dB (testé par l'auteur sur plus de 200 pièces différentes étalées sur au moins 3 ans, donc avec des approvisionnements divers), il semblerait préférable pour doser des niveaux en "plus et moins" autour d'un zéro, de donner AVANT VCA le gain maxi voulu, et de ne faire travailler le 2150 qu'en atténuateur. Parmi les avantages non négligeables, on constatera que la tension de commande sera toujours positive ce qui simplifie considérablement sa gestion !!

Connaissant les lois, il nous reste à les appliquer correctement pour satisfaire nos besoins.

Que voulons-nous ?

1) Quand une voie est au repos

## OSCILLOSCOPE 9020

**Beckman Industrial™**



### 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.

**3990<sup>F/TTC</sup>**

A crédit : 990 F comptant  
12 mensualités de 284,80 F



### GENERATEUR DE FONCTIONS FG2

De 0,2 Hz à 2 MHz en 7 gammes.  
Signaux carrés, triangulaires  
et sinusoïdaux.  
Rapport cyclique variable.  
Distorsion inférieure à 30 dB.  
Entrée modulation de fréquence.

**2090<sup>F/TTC</sup>**

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 Reuilly cpts

79, boulevard Diderot  
75012 PARIS  
Tél. : 43 72 70 17  
Télex : 643 608

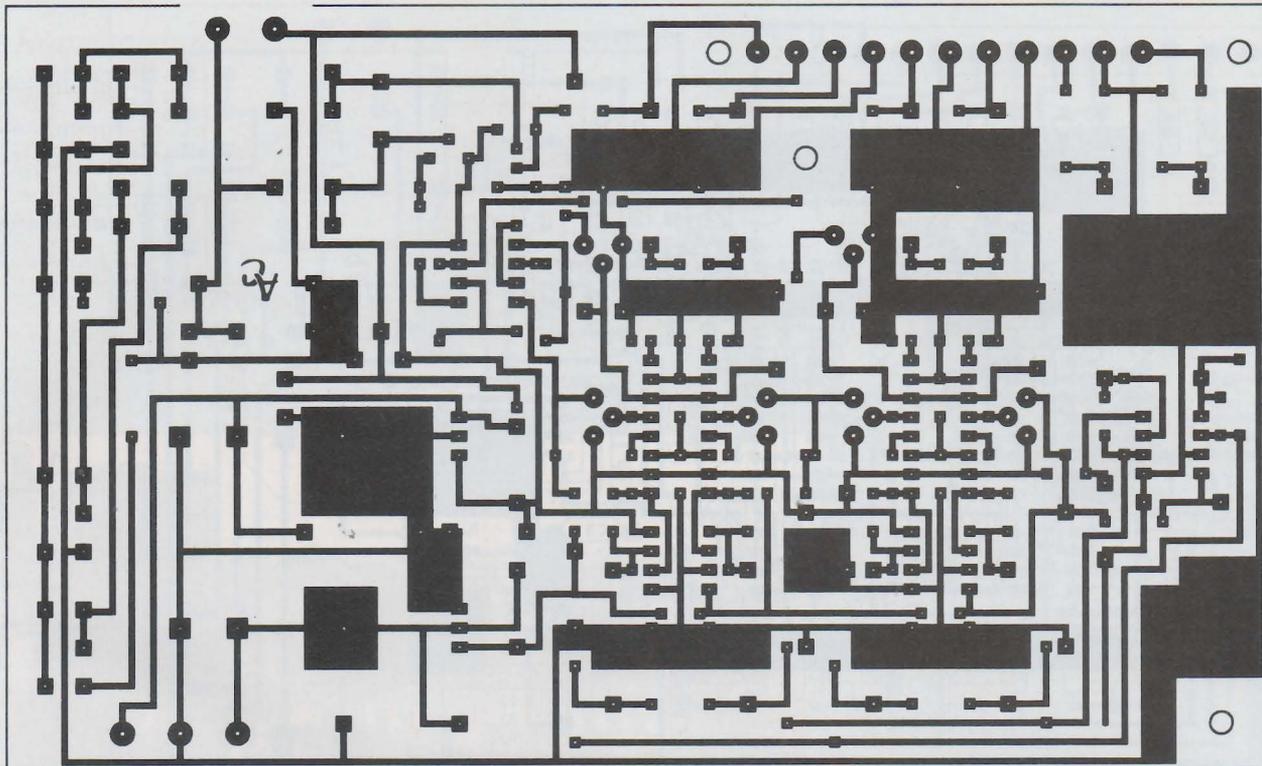


Figure 2

un affaiblissement minimum de 90 dB.

2) Quand elle est active, un gain de 0 dB.

3) Pendant la transition actif/passif, une chute progressive du gain, réglable.

4) Pendant la transition inverse (ouverture), un affaiblissement passant du maxi au 0 de façon également progressive et réglable.

Que faut-il donc faire ?

1) Au repos porter la broche 3 d'un VCA entre + 540 mV et + 660 mV.

2) A l'ouverture la tension sera 0 V.

3) Transition active-passive : chute réglable de + 540 mV vers 0 V.

4) Transition passive-active :

montée réglable de 0 V vers + 540 mV.

Une solution excessivement simple et fiable consiste à exploiter la charge et décharge d'un condensateur, même si les courbes ne sont pas particulièrement "audio"... Le fait qu'une commande linéaire des VCAs pilote une évolution logarithmique de  $U_s/U_e$  "coupe la poire plus qu'en deux" et rend le principe particulièrement satisfaisant.

Prenons pour exemple l'entrée SAT et observons les éléments périphériques à TR<sub>1</sub> : le condensateur placé entre base et masse peut être chargé par R<sub>48</sub> + P<sub>1</sub> et déchargé au travers de P<sub>2</sub>. Un inverseur MECANIQUE (RL<sub>1</sub>) inversera les commandes. En position OUVERT, l'espace EC

de TR<sub>1</sub> s'ouvrira lui aussi et aux bornes de R<sub>35</sub> on trouvera sensiblement 0 V. En position FERME, EC de TR<sub>1</sub> deviendra de plus en plus passant jusqu'à la charge totale de C<sub>24</sub> et au final on pourra mesurer presque 15 V aux bornes de R<sub>35</sub>. Si 0 V à l'ouverture convient parfaitement à notre VCA, + 15 V à la fermeture et c'est la mort certaine. Donc, après D<sub>1</sub> on attaque un ampli suiveur qui 0,6 V plus tard porte la charge totale R<sub>46</sub> + A<sub>J6</sub> à + 15 V. Le pont diviseur important (3,9 kΩ/470 Ω) permet d'adapter enfin les évolutions de charge et décharge de C<sub>24</sub> à la broche n° 3 du 2150.

Pour offrir un maximum de souplesse aux réglages d'ouverture et de fermeture, nous avons uti-

## Beckman Industrial™

### LA NOUVELLE GAMME DE MULTIMETRES ECONOMIQUES

DM10 : 17 gammes protégées par fusibles. Impédance d'entrée 10 MΩ. Précision 0,8% VCC. ....	359 F
DM15B : 27 gammes. Bip sonore. Protection 2A DC/AC. Impédance 10 MΩ. 1000 VDC/750 VAC. ....	479 F
DM20L : identique au DM15B avec 30 gammes. Mesure du gain des transistors. Test logique. Calibre 2A. ....	539 F
..... Lecture directe 200 MΩ et 2000 MΩ. ....	619 F
DM23 : 23 gammes. Calibre 10A AC/DC. Bip sonore. Mesure du gain des transistors. ....	719 F
DM25L : identique au DM23 avec 29 gammes. Mesure de capacité en 5 gammes. Test logique. ....	1395 F
..... Lecture directe sur calibre 2000 MΩ. ....	1695 F
DM800 : 28 gammes. 4,5 digits. Fréquence-mètre. Bip sonore. Fonction mémoire. ....	
DM850 : identique au DM800. Le DM850 mesure la valeur efficace vraie. ....	

En vente chez : (port gratuit)

### ACER composants

42, rue de Chabrol  
75010 PARIS  
Tél. : 47 70 28 31  
Télex : 643 608

#### 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. ....

3195 F

#### CAPACIMETRE CM20A

8 gammes de mesure. De 200 pF à 20000 μF. Résolution de 1pF. Précision 0,5% ....

829 F



### ACER Reully cpts

79, boulevard Diderot  
75012 PARIS  
Tél. : 43 72 70 17  
Télex : 643 608

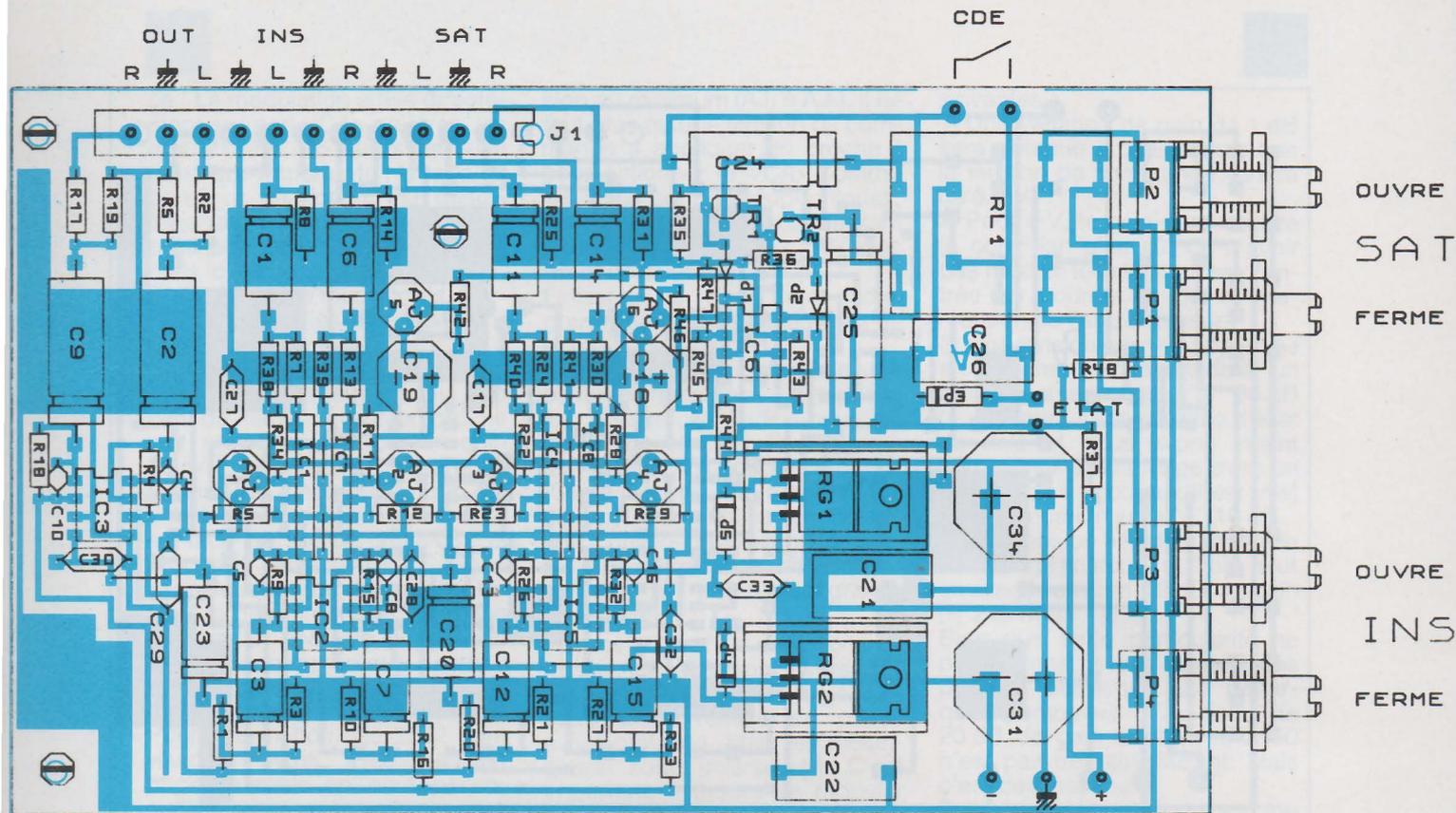


Figure 3

lisé pour l'ouverture des 22 kA et pour la fermeture des 1 Mégohm A (avec un talon de 3,9 kΩ).

Vous constaterez à l'usage que ça marche vraiment très bien.

Pour effectuer un TANDEM d'une voie vers l'autre, il suffit que les phénomènes de charge et de décharge des condensateurs placés pour commander de chaque voie soient complémentaires. RL<sub>1</sub> assure en toute fiabilité cette fonction, et on remarquera sur le schéma que l'entrée SAT est l'entrée dite "ouverte par défaut" car c'est l'état repos de RL<sub>1</sub> qui porte IC<sub>4</sub> et IC<sub>8</sub> au gain unité au repos.

**Note :**

Quand nous disons voie OUVRETE, c'est ON, donc active et non ouvert comme on pourrait le dire d'un contact.

Un relais ! Que vient faire ce composant "ringard" ici ?

Ce montage doit fonctionner 24 h sur 24 pendant plusieurs années, être commandé par divers systèmes, en bref, se faire oublier par un service parfait. Votre serviteur restera fidèle aux relais jusqu'à ce qu'il découvre un objet équivalent isolant totalement la commande et l'effet, permettant aisément quatre inversions ou plus avec la même fiabilité qu'un modèle étanche de bonne facture et aussi simple à mettre en œuvre.

Aux bornes de la bobine du relais, nous avons prévu deux picots permettant de visualiser

éventuellement la voie active. Bien entendu, toutes les commandes sont totalement exemptes de bruit.

**RÉALISATION**

Tous les composants sont réunis sur le circuit imprimé simple face visible **figure 2**. Il y a très exactement 13 straps qu'il ne faudra pas oublier.

Pour servir de supports aux 2150, deux solutions : soit prendre un support tulipe de 16 broches (inutile de le couper en deux, l'implantation prévoit de le recevoir tel quel), soit tailler dans de la barrette sécable.

Pour RL<sub>1</sub>, on peut mettre sans problème un NF<sub>2</sub> ou un NF<sub>4</sub>. Sur la maquette c'est un NF<sub>4</sub> qui est monté.

Pour le reste, il ne doit y avoir aucun problème, la carte est suffisamment aérée.

**Réglages**

Ils sont très simples :

- 1) mettre tout d'abord AJ<sub>5</sub> et AJ<sub>6</sub> de telle sorte que le curseur soit côté 0 V
- 2) positionner ensuite AJ<sub>1</sub> à AJ<sub>4</sub> à mi-course
- 3) si vous disposez d'un distorsiomètre, réglez chaque VCA au minimum de distorsion en injectant tour à tour en SAT R, SAT L, INS R, INS L et en surveillant OUT L et R.

Constatez que le gain pour chaque voie est égal à l'unité à 1 dB

près.

Si vous n'avez pas de distorsiomètre, laissez les réglages à mi-course et passez à l'étape suivante.

4) Tous les potentiomètres de façade sont à 0 (à fond à gauche). Injecter une modulation de niveau 775 mV eff. sur INS R et mesurer OUT R. Tourner AJ<sub>5</sub> jusqu'à obtenir un affaiblissement d'environ 100 dB. Contrôler la tension continue sur les broches 3 de IC<sub>1</sub> et IC<sub>7</sub> : elle devrait être exactement de + 600 mV.

5) Faire un court-circuit entre les deux picots de commande. Et injecter cette fois en SAT R. Procéder comme en 4 mais avec cette fois AJ<sub>6</sub> et en surveillant les broches 3 de IC<sub>4</sub> et IC<sub>8</sub>.

C'est terminé. Il ne vous reste plus qu'à amener deux modulations stéréophoniques, à relier un ampli en sortie OUT et à jouer avec les potentiomètres d'ouverture et de fermeture, ainsi qu'avec la clé de commande.

**CONCLUSION**

Il ne fait aucun doute que vous serez nombreux à user d'astuces pour utiliser cette carte selon vos propres exigences.

Nous vous avons donné quelques idées, mais il en reste encore mille autres !

Bon travail.

Jean ALARY.

## Nomenclature

### Résistances :

R1, R4, R7, R9, R13, R15, R16, R18, R20, R24, R26, R30, R32 et R33 : 22 k $\Omega$   
 R2, R11, R17, R22, R28 et R34 : 47  $\Omega$   
 R3, R10, R21, R27, R35, et R36 : 15 k $\Omega$   
 R5 et R19 : 10 k $\Omega$   
 R6, R12, R23 et R29 : 3,3 k $\Omega$   
 R8, R14, R25, R31, R38, R39, R40 et R41 : 56 k $\Omega$   
 R37, R42, R46 et R48 : 3,9 k $\Omega$   
 R43, R44, R45 et R47 : 4,7 k $\Omega$

### Condensateurs :

C1, C3, C6, C7, C11, C12, C14, C15, C20, C23, C24 et C25 : 10  $\mu$ F 63 V  
 C2 et C9 : 100  $\mu$ F 40 V (ou 25 V)  
 C4, C5, C8, C10, C13 et C16 : 22 pF  
 C17, C21, C22, C26, C27, C28, C29, C30, C32 et C33 : 0,1  $\mu$ F  
 C18 et C19 : 220  $\mu$ F 40 V VERTICAL  
 C31 et C34 : 1 000  $\mu$ F 25 V VERTICAL

### Semi-conducteurs :

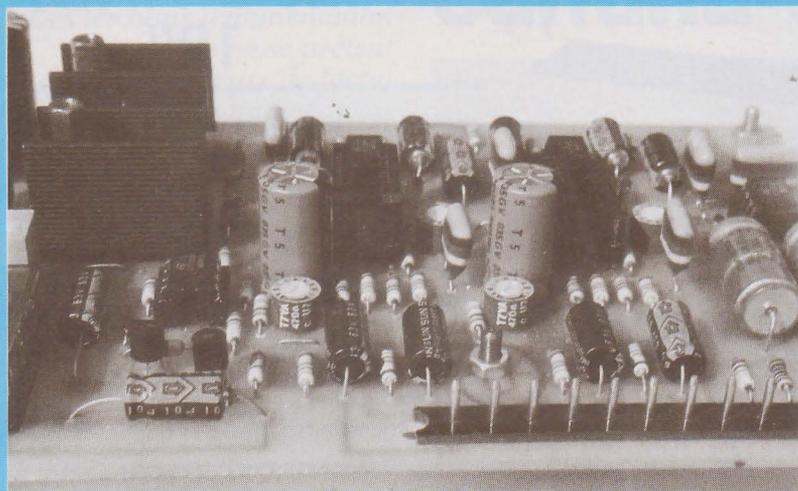
IC1, IC4, IC7 et IC8 : dbx 2150 A + 2 supports 16 broches ou 4 de 8 broches  
 IC2, IC3, IC5 et IC6 : TL 072 + 4 supports 8 broches  
 D1 et D2 : IN 4148  
 D3, D4 et D5 : 1 N 4004  
 RG1 : 7815 + radiateur ML 26  
 RG2 : 7915 + radiateur ML 26  
 TR1 et TR2 : BC 547

### Potentiomètres :

P1 et P4 : SFERNICE MONO 1 M $\Omega$  A  
 P2 et P3 : SFERNICE MONO 22 k $\Omega$  A  
 AJ1, AJ2, AJ3 et AJ4 : 47 k $\Omega$  T7 YA  
 AJ5 et AJ6 : 470  $\Omega$  T7 YA

### Divers :

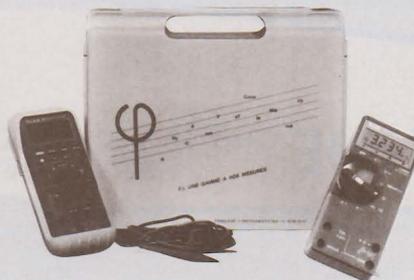
RL1 : Relais NF2 ou NF4 (NATIONAL)  
 J1 : Connecteur MFOM 11 points  
 Cosses poignard : 7  
 Visserie



MULTIMÈTRES ET THERMOMÈTRES NUMÉRIQUES DE POCHE

## FRANÇAISE D'INSTRUMENTATION

1<sup>er</sup> DISTRIBUTEUR  
**FLUKE**  
 EN 1988



VOUS OFFRE UNE  
**MALETTE DE TRANSPORT**  
**DESIGN**

(Pour l'achat d'un fluke : séries 70 ou 80)

LA NOUVELLE SÉRIE 80 DE FLUKE EST RÉELLEMENT UNIVERSELLE

Ils ne sont pas seulement numériques, ils sont aussi analogiques, compteurs-fréquence-mètres, enregistreurs, capacimètres et encore plus... Parce qu'ils sont les premiers multimètres dotés de 12 fonctions de mesures différentes, d'un affichage numérique, d'un affichage analogique et d'indicateurs sonores. Ils sont construits avec des caractéristiques de protection uniques. Le système d'alarme d'entrée (Input Alert), émet une alarme sonore pour vous avertir des erreurs de branchement des cordons de mesure sur les bonnes d'entrée. Ils sont livrés avec un étui jaune anti-chocs et un support Flex-Stand. Avec la fonction d'enregistrement MIN/MAX vous pourrez laisser fonctionner tout seul le multimètre et aller vous promener. Il enregistrera automatiquement la plus haute, la plus basse et la moyenne vraie de toutes les valeurs mesurées définies de quelques secondes jusqu'à 36 heures. Choisissez votre prochain multimètre.

F.I. Fabricant-Distributeur - Une Expérience Peu Commune !

#### SÉRIE 70

Prix au 01/10/89	
Fluke 73	996 F
Fluke 75	1435 F
Fluke 77	1892 F

#### SÉRIE 80

Prix au 01/10/89	
Fluke 83	2093 F
Fluke 85	2467 F
Fluke 87	3064 F

FRANÇAISE D'INSTRUMENTATION 5, Rue du bois des Joncs Marins  
 94120 FONTENAY-SOUS-BOIS  
 Tel. : (1) 43.94.22.01 - Fax : (1) 43.94.28.37 - Telex : 842921

**Veillez me faire parvenir, sans engagement de ma part :**

Votre documentation sur les multimètres FLUKE  Les thermomètres FLUKE

Nom : .....

Société : .....

Service : .....

Adresse : .....

Tél. : .....

**COFFRETS**

**TEKO**

**MÉTAL**

Présent à **COMPONIC**  
Hall 3 - allée 33  
Stand 33

## RACKS STANDARD 19"

Exécution et présentation professionnelle.

Faces avant en aluminium 40/10<sup>e</sup>.  
Brossé et anodisé blanc et noir.

Cotes et capots en tôle d'acier  
12/10<sup>e</sup> avec aération.

Livrés avec pieds caoutchouc et  
poignées plates ou rondes.

Perçage et ajours à partir de 10 pièces.

**PRIX COMPETITIFS**

**NOTICE TECHNIQUE ET TARIF FRANCO SUR DEMANDE**

## SERIE SLIM-LINE

Racks 1 unité livrable en trois  
profondeurs (170/230/280)

Face arrière en aluminium 30/10<sup>e</sup>

Côtés en profilé aluminium formant, radiateur.

Livrés avec quatre pieds caoutchouc.

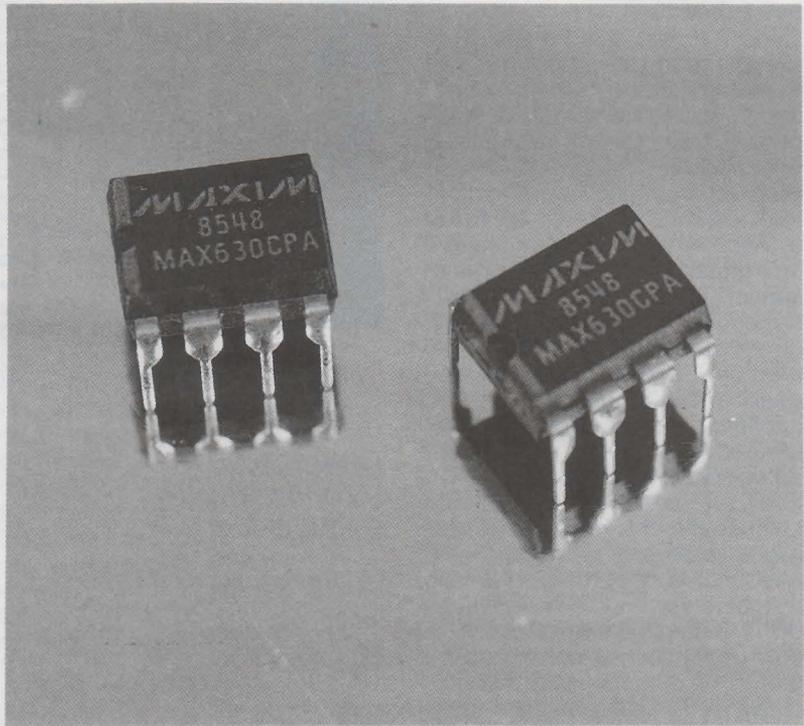


**FRANCLAIR ELECTRONIQUE - BP. 42 - 92133 ISSY-LES-MOULINEAUX**  
**TEL. : (1) 45.54.80.01 - TELEX : 201 286 F - TELECOPIEUR : (1) 45.54.25.68**

# Applications des MAX 630 et MAX 634 : des convertisseurs continu-continu

De plus en plus nombreux sont les appareils, même sophistiqués, dont l'alimentation peut être confiée à des piles ou à des batteries rechargeables. Cette autonomie très appréciée est essentiellement imputable à la très faible consommation des composants électroniques modernes.

Les tensions d'alimentation nécessaires ne se prêtent cependant pas toujours de façon idéale à un fonctionnement sur piles : souvent élevées (12 V ou plus), parfois symétriques (positive et négative), elles ne peuvent normalement être obtenues que par association encombrante et coûteuse d'un grand nombre d'éléments. Une solution élégante consiste à utiliser des convertisseurs continu-continu élévateurs ou inverseurs de tension, mais un excellent rendement est indispensable pour ne pas compromettre l'autonomie. Grâce à leur consommation intrinsèque extrêmement faible, les MAX 630 et MAX 634 de MAXIM conviennent parfaitement à de telles applications, et à bien d'autres encore !



## PRINCIPE DE LA CONVERSION CONTINU-CONTINU :

Les circuits d'alimentation les plus répandus fonctionnent par abaissement d'une tension continue, ce qui permet au passage de procéder à une régulation. De telles alimentations peuvent fonctionner en régime linéaire ou par découpage, cette dernière méthode permettant d'atteindre des rendements énergétiques spectaculaires. Lorsqu'il s'agit d'élever ou d'inverser une tension, seul un procédé par découpage peut convenir : multiplication de tension par commutation de condensateurs, conversion continu-alternatif puis redressement après passage par un transformateur, ou conversion directe par commutation d'inductance.

Cette dernière méthode, la plus employée, permet de réaliser les trois types possibles de convertisseurs ; abaisseurs, élévateurs et inverseurs.

Dans tous les cas, le principe physique mis en application est le phénomène d'auto-induction dans une self : si on interrompt brusquement un courant circulant dans une inductance, il apparaît aux bornes de celle-ci une tension qui tend à prolonger ce courant, en utilisant l'énergie magnétique emmagasinée dans l'inductance. Une **diode de récupération** judicieusement disposée permet de prélever cette tension de diverses façons.

La **figure 1** récapitule les trois principales dispositions de cette diode par rapport à l'élément de commutation et à l'inductance : La disposition (a) permet d'obtenir très facilement une tension de sortie nettement plus élevée que celle disponible en entrée, la surtension de rupture venant s'ajouter à la tension de départ. La disposition (b) ne permet que l'abaissement de la tension disponible, comme dans le cas d'un "ballast" linéaire mais avec un bien meilleur rendement.

La disposition (c) permet l'inversion de polarité, soit avec élévation, soit avec abaissement de tension.

Dans les trois cas, la diode de récupération est parcourue par le **courant de rupture**, prolongement du courant qui circulait dans l'inductance avant son interruption.

Bien entendu, ce courant diminue exponentiellement au fur et à mesure que s'épuise l'énergie emmagasinée par la self : la puissance disponible en sortie dépendra de la valeur de la self, du courant qui y circulait au moment de la rupture, de la fréquence de fonctionnement du hacheur, et des pertes survenant dans la self, la diode, et l'élément de commutation.

Seul un circuit de commande soigneusement étudié peut permettre d'obtenir de façon fiable une tension de sortie bien définie et stable vis à vis des variations de la tension d'entrée ou de la consommation en sortie, mais il faut aussi dimensionner très précisément la self, le semiconducteur découpeur, et la diode de récupération.

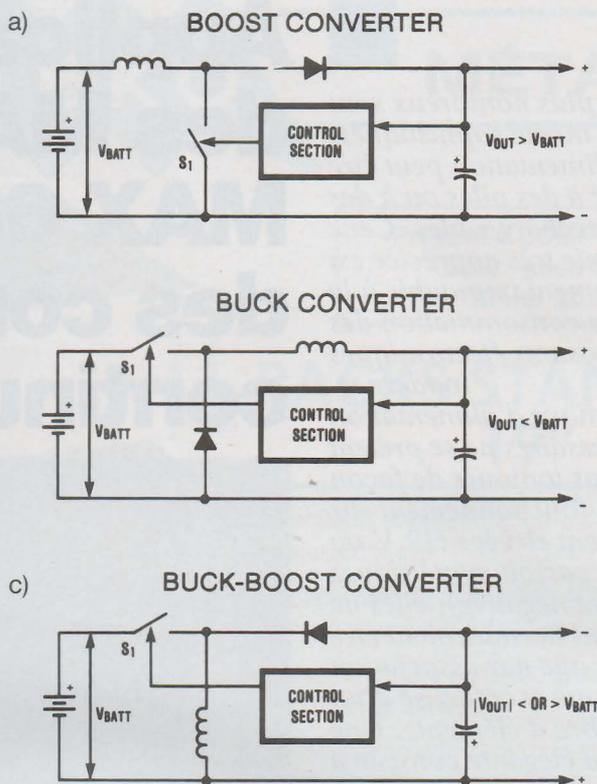


Figure 1 : Les différentes configurations de convertisseurs DC-DC.

### LE MAX 630 : UN CONVERTISSEUR ÉLÉVATEUR

La **figure 2** reproduit le schéma synoptique interne du MAX 630, tout en indiquant les composants externes nécessaires pour réaliser un convertisseur simple capable de délivrer 20 mA sous 15 V à partir d'une alimentation de 5 V.

L'examen de ce schéma montre clairement que le MAX 630 fonctionne selon le principe défini dans la **figure 1 a** : c'est normal pour un convertisseur élévateur n'inversant pas la polarité.

L'élément découpeur, dont le choix est assez critique, est intégré dans le boîtier plastique à huit broches du MAX 630 : il reste donc à ajouter la self, la diode de récupération, et quel-

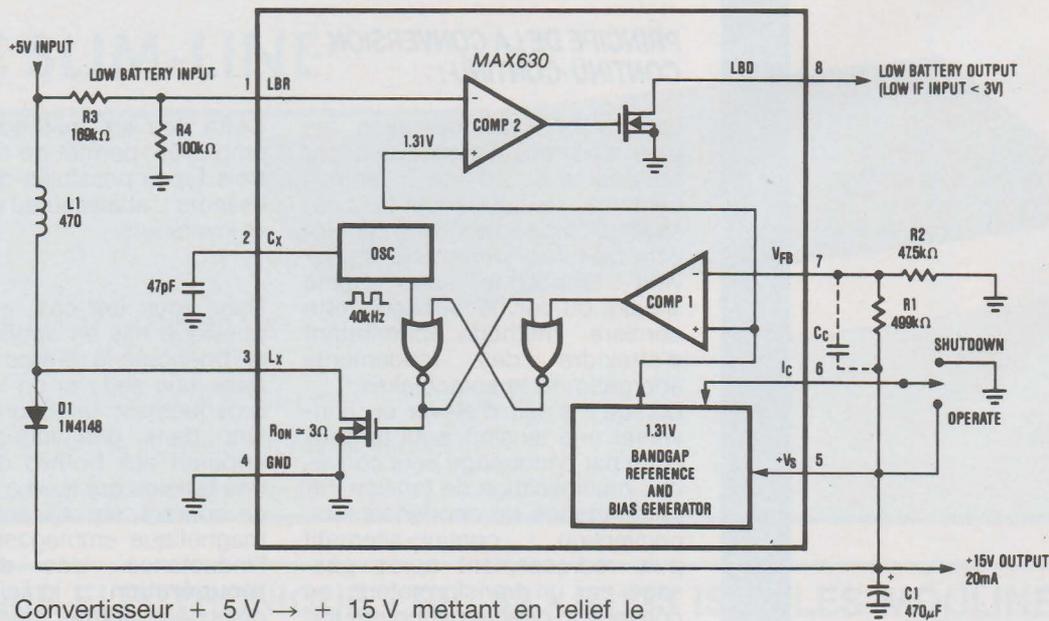


Figure 2 : Convertisseur + 5 V → + 15 V mettant en relief le synoptique du MAX 630.

ques composants passifs courants pour construire un convertisseur en ordre de marche.

Grâce à l'utilisation d'un transistor MOSFET et de circuits analogiques et digitaux exécutés en CMOS, la consommation propre du MAX 630 est extrêmement faible : au maximum 70  $\mu$ A, et même seulement 1  $\mu$ A en mode d'attente (shutdown). La source d'alimentation de base pourra donc sans problème se limiter à quelques piles de faible capacité, salines, alcalines, ou même au lithium. La tension d'entrée peut aller, en principe, de 2 V à 18 V, mais le MAX 630 peut dans certains cas se contenter d'un seul élément de 1,5 V.

La tension de sortie, quant à elle, pourra aller jusqu'à 16,6 V, 18 V étant la limite absolue à ne pas franchir.

Le MAX 630 emploie un principe de découpage inspiré à la fois des techniques PWM (Pulse Width modulation ou modulation de largeur d'impulsion) et PFM (Pulse Frequency modulation ou modulation de fréquence d'impulsion) : le transistor MOSFET est actionné à une fréquence fixe (typiquement 40 kHz), tant que la tension de sortie reste inférieure à la valeur de consigne fixée par  $R_1$  et  $R_2$ . Dès que cette valeur est atteinte, le transistor découpeur est bloqué par le comparateur 1, et c'est le condensateur de filtrage  $C_1$  qui alimente la charge.

Dès que la tension à ses bornes retombe en-dessous de la consigne, le processus de découpage démarre à nouveau.

Le convertisseur proprement dit ne fonctionne donc que lorsqu'il le faut, peu souvent si le courant consommé en sortie reste faible. Il peut par contre travailler en permanence si on exige le courant de sortie maximum, par exemple pour charger un accu. La valeur de la self et la fréquence de découpage agissent directement sur la puissance disponible en sortie, et il est possible d'intervenir à ce niveau en veillant à ce que le courant de pointe dans le transistor découpeur n'excède pas la limite absolue de 525 mA.

Il est toutefois conseillé de s'en tenir au compromis qui s'est révélé le plus satisfaisant : self de 470  $\mu$ H et fréquence de 40 kHz (condensateur de 47 pF entre broche 2 et masse). Nous avons pu vérifier, en effet, que les pertes augmentent lorsque l'on s'écarte de ces valeurs : le courant disponible augmente, mais le rendement diminue.

Dans les conditions recommandées, nous avons pu obtenir sans difficulté un rendement de 92 % en consommant 22 mA sous 13,8 V, au départ d'une source de 5 V sollicitée à hauteur de 56 mA. Le choix des composants principaux demande toutefois un certain soin : la diode de récupération doit être suffisamment rapide. Pour des courants de pointe n'excédant pas 100 mA, la classique 1N4148 convient très bien, mais la série des 1N4001 et suivantes est à proscrire. La 1N5817 offre les meilleures performances possibles, aussi bien à fort qu'à très faible courant (il s'agit d'une diode Schottky).

Du côté de la self, il est souvent possible d'utiliser des inductances moulées, mais deux points sont à considérer :

- la résistance de la self doit être faible si l'on souhaite maintenir un bon rendement en minimisant les pertes

- la self ne doit en aucun cas se saturer, sous peine de pointes de courant rapidement destructives.

En production de série, on fera souvent appel à des tores bobinés, tandis qu'à l'échelon du prototype ou de la petite série, on préférera plutôt les pots ferrite à carcasse amovible.

De bons résultats ont été obtenus en bobinant 44 spires de fil émaillé 30/100 dans un pot de 250 nH/sp<sup>2</sup> de 18 x 11 mm. Bien entendu, la qualité du matériau ferrite doit convenir à la fréquence de travail de 40 kHz.

Il ne reste donc plus qu'à calculer le pont diviseur déterminant la tension de sortie :  $R_2$  étant choisi

dans la fourchette allant de 10 k $\Omega$  à 1 M $\Omega$ ,  $R_1$  se calcule au moyen de la formule :

$$R_1 = R_2 \times \frac{V_{out} - 1,31}{1,31}$$

Lorsqu'une bonne précision est exigée, il est rare que des valeurs normalisées à 5 % fassent l'affaire : des associations en série ou en parallèle peuvent résoudre le problème, mais il est également possible de recourir à un ajustable ou à des résistances à 1 %. La précision de la référence interne de 1,31 V étant de  $\pm 1,5$  %, l'usage de résistances à 1 % mène à une précision de la tension de sortie de  $\pm 3,5$  %.

Un second pont diviseur apparaît à la **figure 2** : calculé à l'aide de la même formule, il fixe la tension en-dessous de laquelle la broche 8 passera à la masse. Il peut s'agir de la tension d'entrée ou de sortie, voire de n'importe quelle autre tension car le comparateur 2 est indépendant du convertisseur proprement dit.

Ce comparateur sert couramment à signaler que la pile d'alimentation arrive à épuisement, mais d'autres usages sont possibles. La broche 6, quant à elle, doit être reliée à la broche 5 pour que le convertisseur fonctionne. Mise à la masse ou laissée en l'air, elle commande l'état d'attente, dans lequel le MAX 630 consomme moins de 1  $\mu$ A. La tension d'entrée se retrouve néanmoins en sortie, à travers la self et la diode, mais amputée de la chute dans la diode.

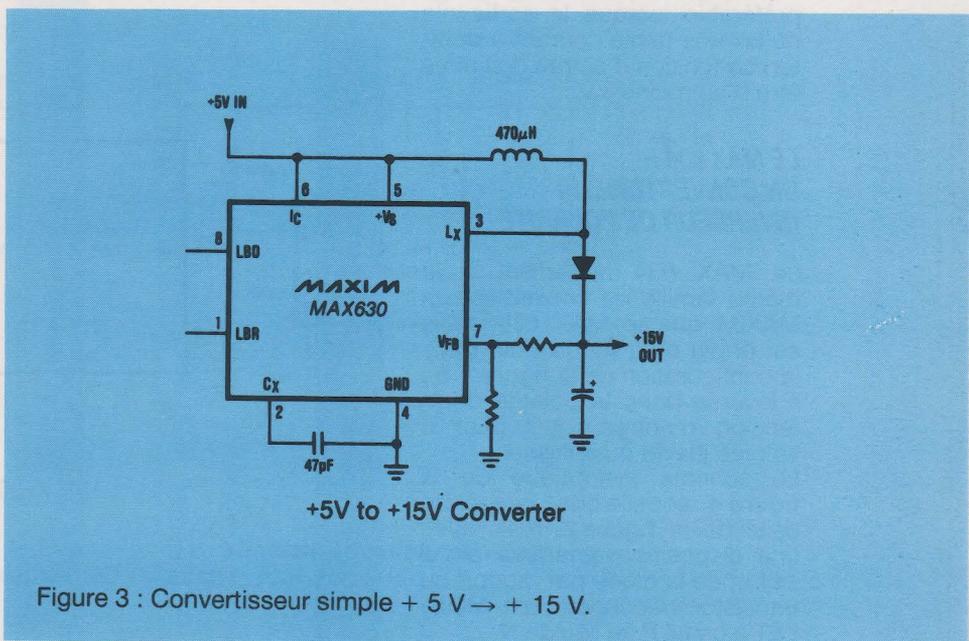
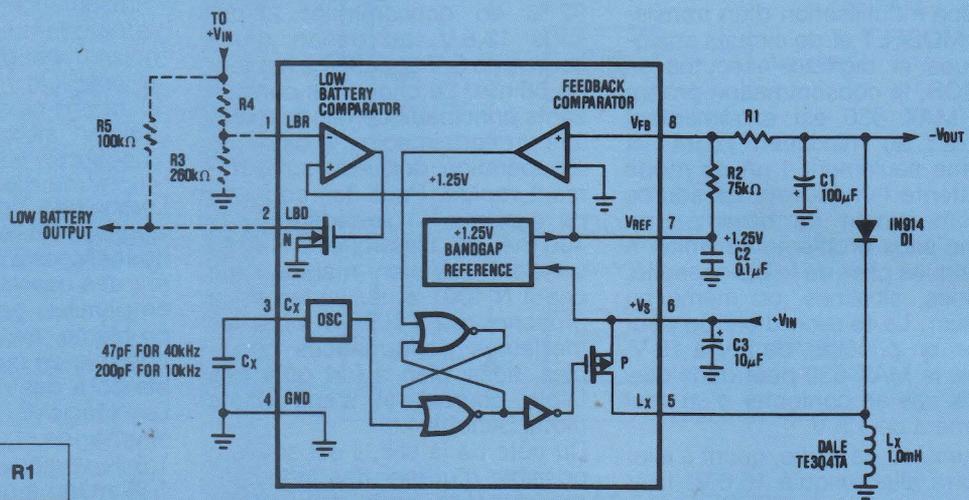


Figure 3 : Convertisseur simple + 5 V  $\rightarrow$  + 15 V.



OUTPUT VOLTAGE	R1
-5.0V	300kΩ
-9.0V	536kΩ
-12.0V	720kΩ
-15.0V	900kΩ

Figure 4 : Circuit standard d'application.

Il est possible de rendre cette commutation automatique, en utilisant ou non le comparateur 2 pour ce faire. On notera cependant que la broche 8 ne peut guère absorber que 600 μA, tandis que la broche 6 nécessite au moins 4 μA dans l'état haut. L'alimentation du MAX 630 (broche 5) peut être prélevée soit sur la tension d'entrée, soit sur sa sortie. Dans ce dernier cas (fonctionnement "bootstrap"), le rendement se trouve amélioré car le transistor MOSFET dispose d'une tension de commande plus élevée, ce qui diminue sa résistance à l'état passant. L'alimentation directe par la tension d'entrée (figure 3) est cependant préférable lorsque la sortie n'a qu'un très faible courant à débiter. La tension d'entrée doit alors être d'au moins 3 V.

### LE MAX 634 : UN CONVERTISSEUR INVERSEUR DE POLARITÉ

Le MAX 634 appartient à la même famille de convertisseurs MAXIM que le MAX 630, mais est prévu pour fonctionner dans la configuration de la figure 1 c : il inverse donc la polarité de la tension d'entrée, qu'il peut à volonté élever ou abaisser. Le schéma synoptique de la figure 4 rappelle donc beaucoup celui de la figure 2, mais avec une disposition différente de la self et de la diode par rapport au transistor découpeur, un MOSFET à canal P au lieu de N.

Par contre, il est bien évidemment exclu d'alimenter le MAX 634 par sa propre tension de sortie !

Quelques différences sont à signaler au niveau de la détermination de la valeur des composants externes :

Le pont diviseur fixant la tension de sortie se calcule au moyen de la formule :

$$R_1 = V_{out} \times \frac{R_2}{1,25}$$

Celui fixant le seuil du comparateur de tension de batterie par la formule :

$$R_4 = R_3 \times \left( \frac{V}{1,25} - 1 \right)$$

Cela étant, il est extrêmement simple de calculer un convertisseur délivrant, par exemple, du - 5 V à partir d'un + 5 V, tel que celui de la figure 5.

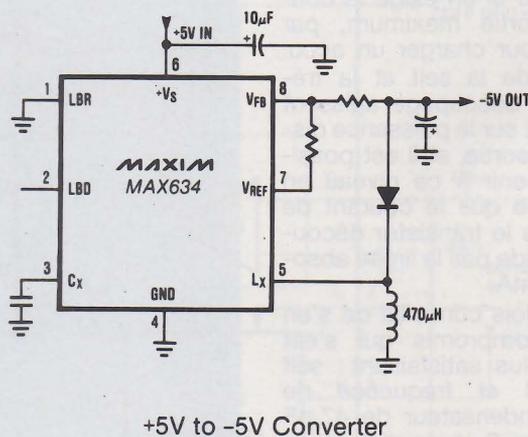


Figure 5 : Convertisseur + 5 V → - 5 V avec le MAX 634.

## SCHÉMAS D'APPLICATION :

Le MAX 630 comme le MAX 634 se prêtent bien à des applications parfois assez éloignées de celles pour lesquelles ils ont été conçus. En voici quelques exemples, nullement limitatifs d'ailleurs.

Le montage de la **figure 6** ne diffère de celui de la **figure 3** que par le fait que la self est munie de deux enroulements secondaires permettant d'obtenir deux tensions de sortie symétriques, en l'occurrence du + 15 V et du - 15 V sous 20 mA à partir d'un + 5 V unique. La

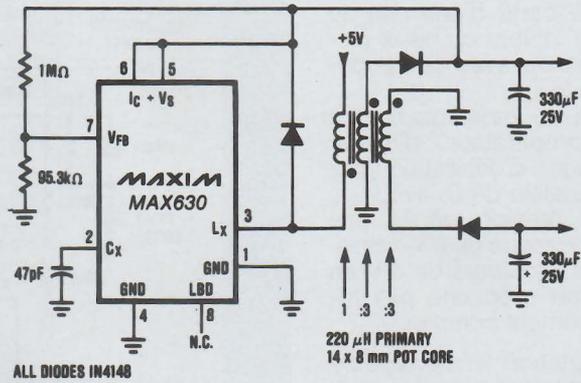


Figure 6 : Convertisseur + 5 V → ± 15 V avec le MAX 630.

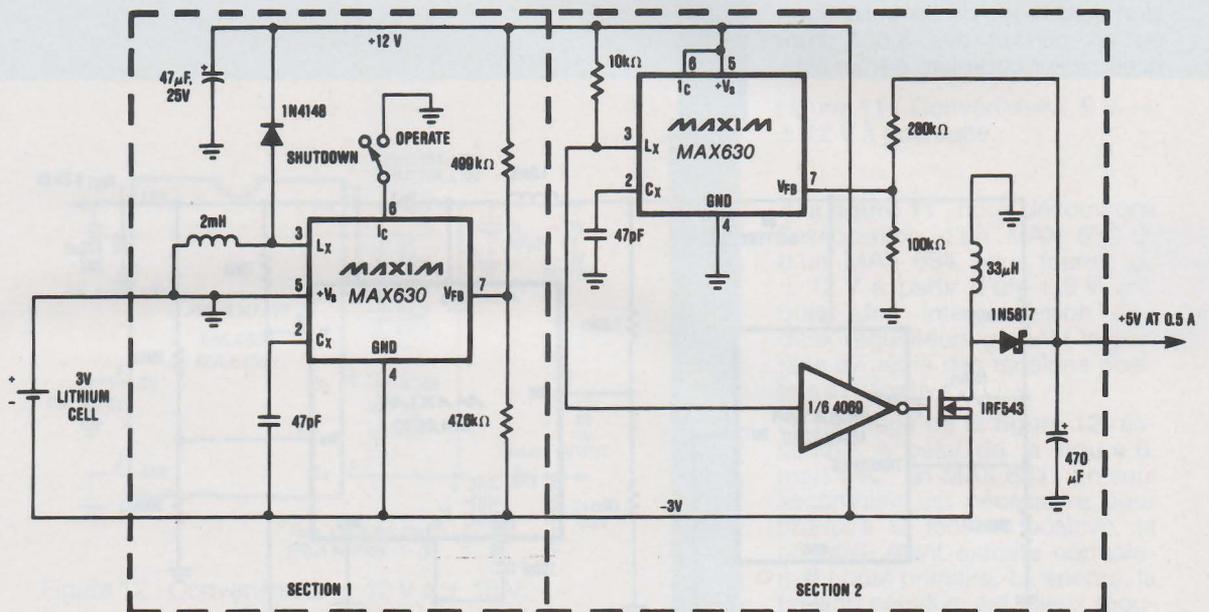


Figure 7 : Convertisseur forte puissance 3 V → 5 V avec position d'attente.

tension négative n'est cependant pas directement régulée, et sera moins stable que la positive. Si cet inconvénient peut être toléré, ce montage sera à la fois plus simple et plus économique que l'association d'un MAX 630 et d'un MAX 634 régulés individuellement.

Le schéma de la **figure 7** permet une forte augmentation du courant de sortie (500 mA sous + 5 V) grâce à l'emploi d'un transistor MOSFET de puissance externe. Le MAX 630 de gauche a été ajouté afin d'alimenter ce MOSFET en + 15 V, garantissant une faible résistance à l'état passant.

On remarquera que comme aussi bien le transistor que la diode et la self sont externes, le MAX 630 de droite a pu être monté en inverseur de polarité, d'une façon similaire à un MAX 634.

Le convertisseur de la **figure 8**

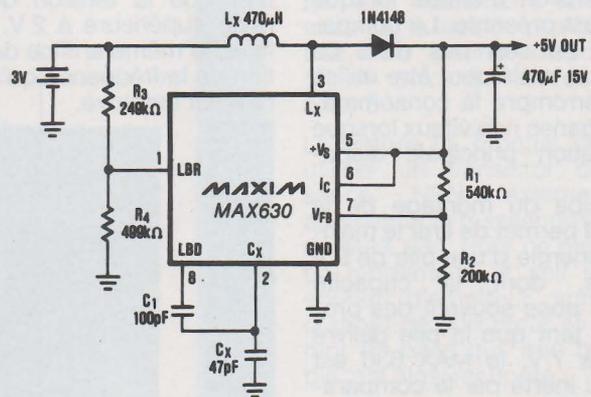


Figure 8 : Convertisseur 3 V → 5 V avec glissement de fréquence pour batterie déchargée.

permet d'alimenter un circuit consommant jusqu'à 40 mA sous 5 V, à partir d'une pile de 3 V (pile au lithium ou deux éléments alcalins), avec un rendement de 85 %.

L'originalité du montage tient à ce que le comparateur 2 diminue la fréquence d'oscillation par mise en parallèle de  $C_1$  avec  $C_x$ , lorsque la tension de la pile tombe en-dessous de 2 V : ainsi, on disposera toujours de 5 V en sortie, même avec une pile faisant l'épuisement complet.

Une alimentation ininterrompue de 5 V est proposée à la **figure 9**. C'est le MAX 630 qui produit la tension d'utilisation dans tous les cas : en élevant à 5 V le 5 V d'entrée amputé de la chute de tension de la diode de commutation, ou en partant des 3,6 V d'un accu nickel-cadmium à trois éléments

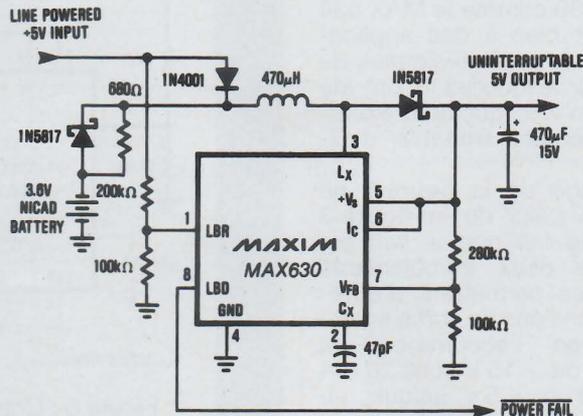


Figure 9 : Alimentation 5 V ininterrompue.

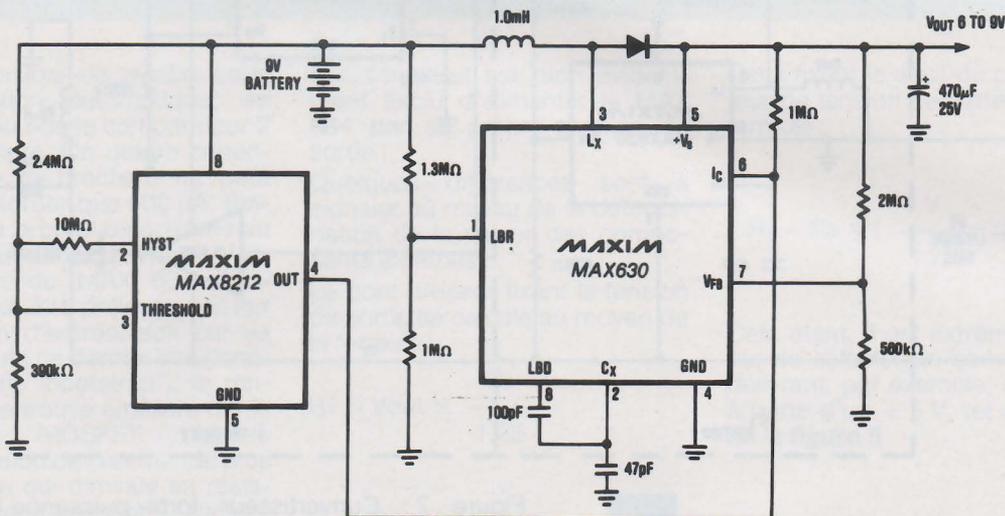


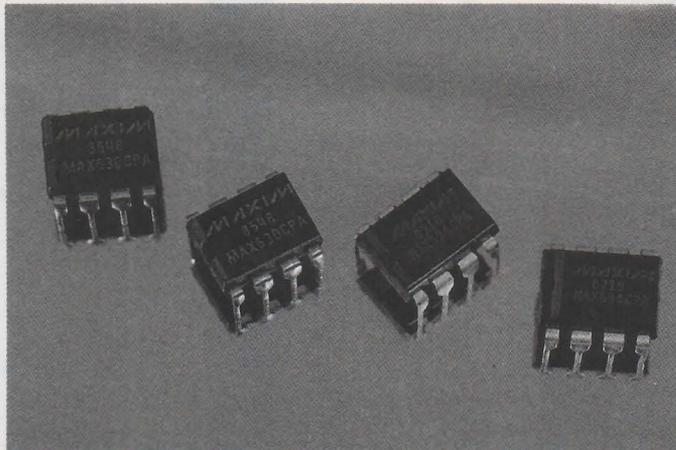
Figure 10 : Fonctionnement avec extension de la durée de la pile (jusqu'à 3 V).

ments rechargé en permanence par la tension d'entrée lorsque celle-ci est présente. Le comparateur 2 ne sert pas dans ce processus, mais peut être utilisé pour interrompre la consommation d'organes non vitaux lorsque l'alimentation principale disparaît.

Le principe du montage de la **figure 10** permet de tirer le maximum d'énergie d'une pile de 9 V miniature, dont la capacité modeste pose souvent des problèmes : tant que la pile délivre au moins 7 V, le MAX 630 est maintenu inerte par le comparateur MAX 8212, et on recueille au moins 6 V en sortie. Rappelons à ce sujet que le critère de fin de vie pour une pile de 9 V est une tension de 5,4 V.

En-dessous de 7 V, le MAX 630 se met en route, et arrive à main-

tenir une tension de sortie de 7 V tant que la tension de la pile reste supérieure à 2 V. Pour ce faire, le même artifice de diminution de la fréquence qu'à la **figure 8** est employé.



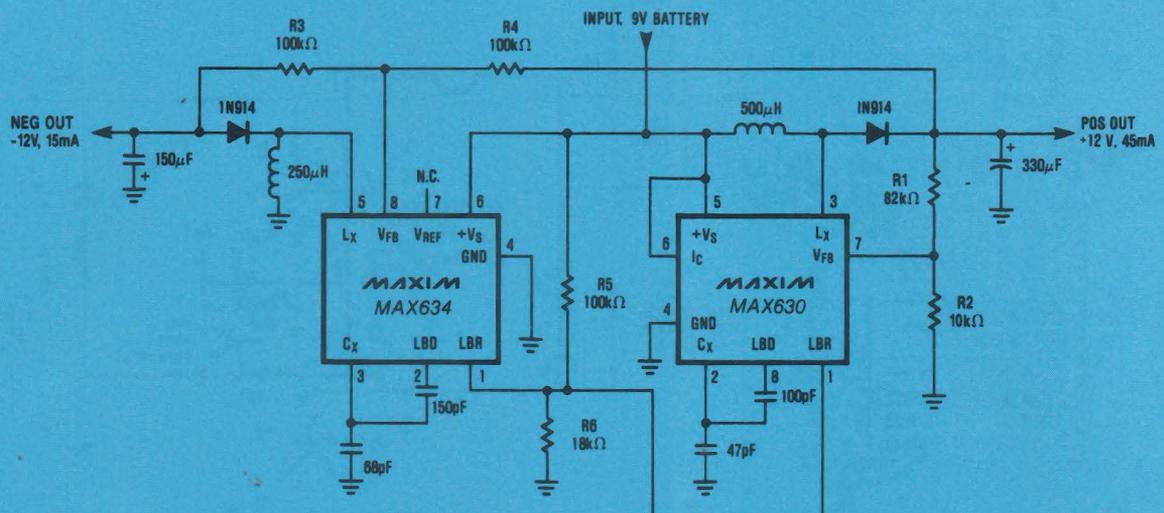


Figure 11 : Convertisseur 9 V → ± 12 V à poursuite.

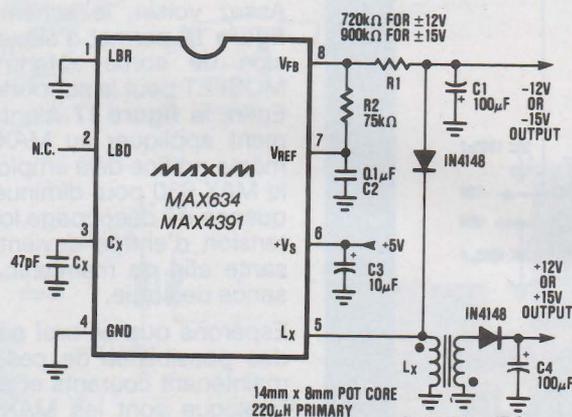


Figure 12 : Convertisseur ± 12 V à ± 18 V.

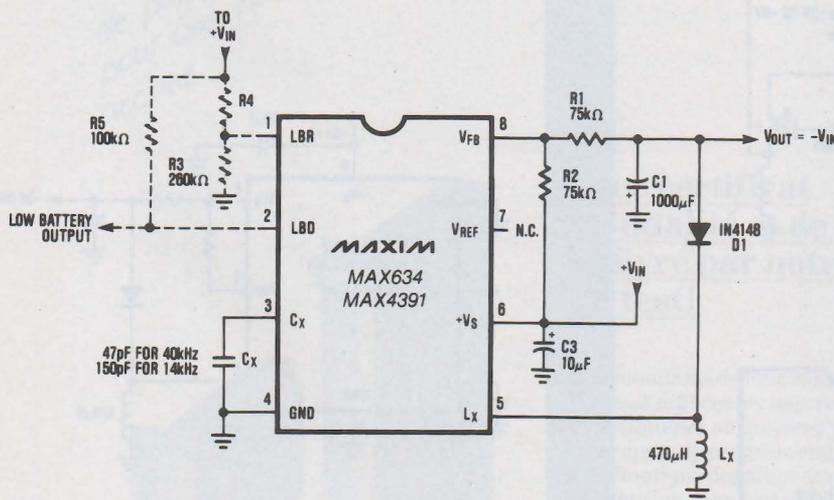


Figure 13.

À la figure 11, nous découvrons l'association d'un MAX 630 et d'un MAX 634 pour fournir un  $\pm 12\text{ V}$  à partir d'un  $+9\text{ V}$  unique. Une interconnexion des deux régulateurs garantit la parfaite symétrie des tensions positive et négative.

Le montage de la figure 12 ressemble à celui de la figure 6, mais avec un MAX 634 : un seul secondaire est nécessaire pour produire la tension positive, la négative étant extraite normalement côté primaire. Là encore, la tension négative est mieux régulée que la positive.

Dans le montage de la figure 13, la référence interne de tension est abandonnée au profit d'une fraction de la tension d'entrée : ainsi, la tension négative de sortie suit fidèlement, en valeur absolue, la tension positive d'entrée. On pourra disposer de 50 mA sous 9 V et de 30 mA sous 5 V.

La figure 14 montre comment utiliser un transistor de puissance NPN externe pour augmenter la puissance de sortie du MAX 634. Pour ne pas perdre en rendement, la self reçoit le courant d'émetteur, somme du courant de collecteur et du courant de base qui, non négligeable, est ainsi récupéré.

À la figure 15, c'est un MOSFET à canal N qui sert de hacheur externe, un enroulement secondaire supplémentaire permettant au passage d'obtenir à la fois des tensions de sortie positive et négative.

OUTPUT VOLTAGE	R1
-5.0V	300k $\Omega$
-9.0V	549k $\Omega$
-12.0V	720k $\Omega$
-15.0V	900k $\Omega$

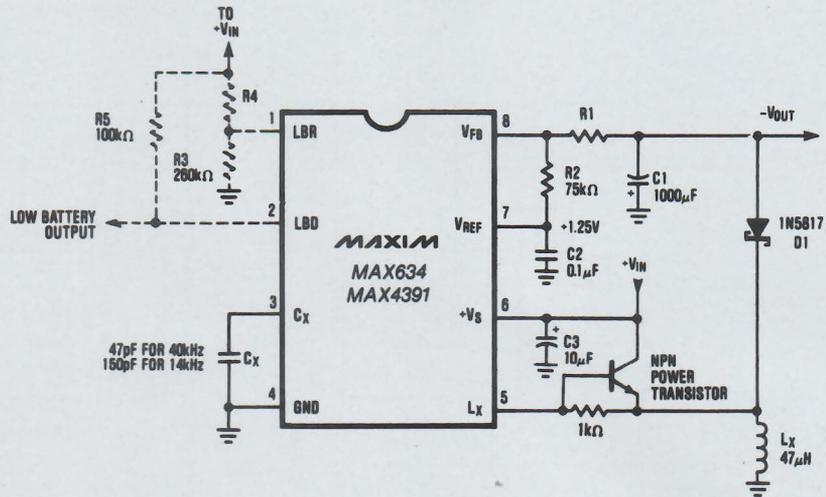


Figure 14 : Augmentation de la puissance disponible avec un transistor NPN externe.

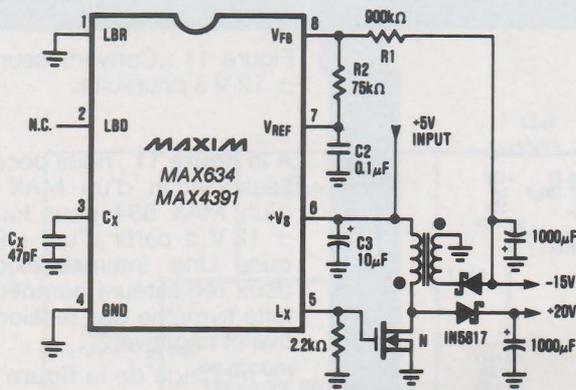


Figure 15.

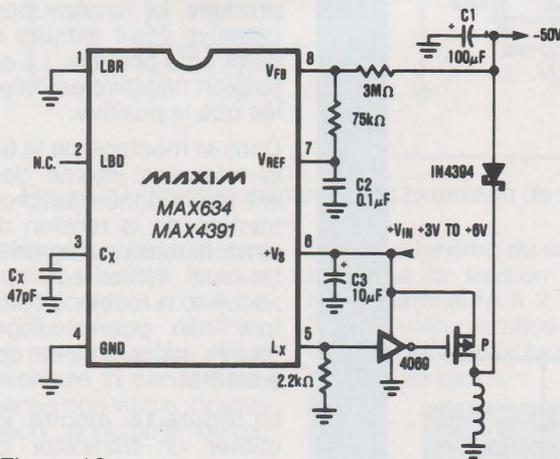


Figure 16.

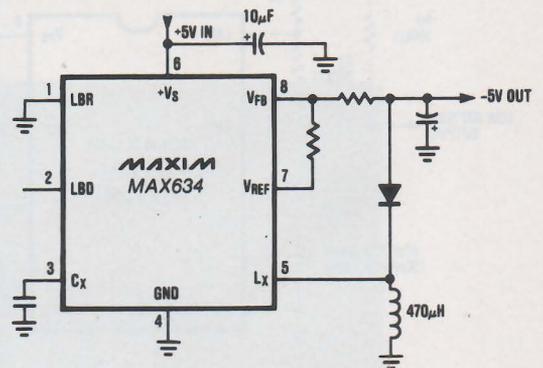
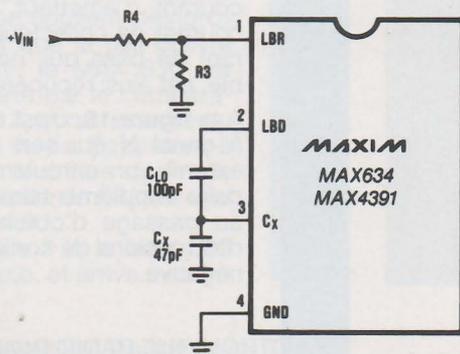


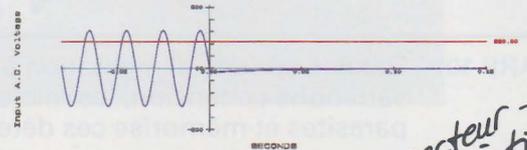
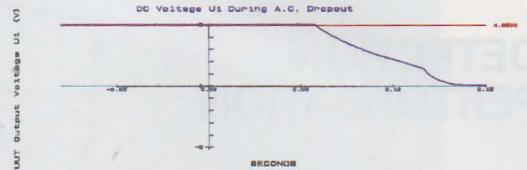
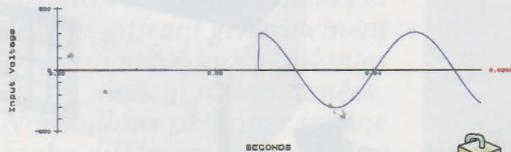
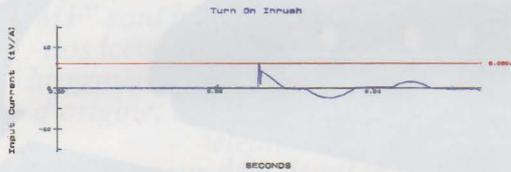
Figure 17 : Convertisseur à large plage de tension d'entrée opérant en oscillateur à fréquence variable.

Assez voisin, le schéma de la **figure 16** permet d'élever la tension de sortie autant que le MOSFET peut le supporter.

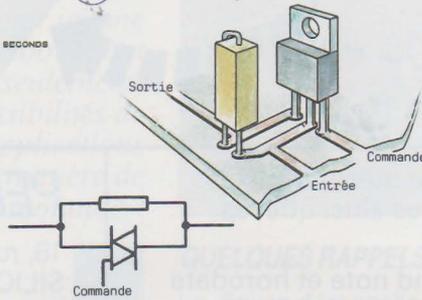
Enfin, la **figure 17** montre comment appliquer au MAX 634 le même artifice déjà employé avec le MAX 630 pour diminuer la fréquence de découpage lorsque la tension d'entrée devient insuffisante afin de maintenir la puissance de sortie.

Espérons que ce bref panorama des possibilités de ces circuits maintenant courants et peu coûteux que sont les MAX 630 et 634, vous permettra de vous tirer d'embaras pour tous vos problèmes d'alimentation d'appareil multitension sous faible intensité. Avec l'électronique actuelle cela devient de plus en plus fréquent.

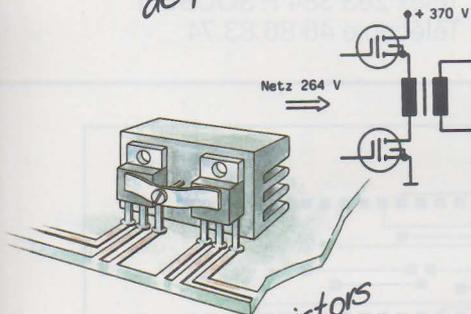
## Alimentations 19"



*Limitation  
du courant  
de démarrage  
indépendante  
de la température  
par résistance  
de puissance*



*Coupe secteur -  
Temps de maintien  
important de  
220 à 264 VAC*



*Deux transistors  
de puissance MOS  
pour une fiabilité  
accrue*



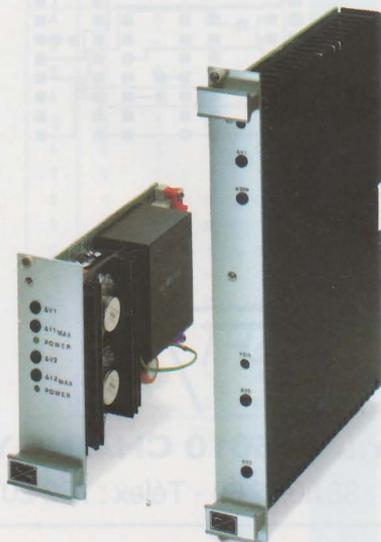
*Centre de contrôle  
informatisé pour  
vérifier tous les  
paramètres des  
alimentations*

### Avec certificat de qualité et de fiabilité délivré par notre station de test!

Les conditions de fonctionnement les plus dures, à différentes natures de charge, sont simulées au moyen d'un système informatique programmable. Le contrôle systématique des alimentations produites est ainsi un gage certain de qualité. SCHROFF offre une vaste gamme d'alimentations: compatibles 19", à châssis ouvert, de laboratoire, linéaires ou à découpage sur le primaire, avec une ou plusieurs tensions de sortie, de 5 à 1500 W...et bien entendu des alimentations pour systèmes à microprocesseurs VME, Gespac ou Multibus.

Demandez notre documentation technique ou consultez-nous!

SCHROFF SARL  
Siège et usine: Z.I. · rue du marais  
67660 Betschdorf · Tél. 88906490  
Fax 88545122 · Télex 880710  
Télételex 88545121  
Agence région parisienne:  
Zone d'Activités de Courtaboeuf  
1, rue de Terre-Neuve, Bât. E  
91967 Les Ulis Cedex · Tél. (1) 6907 0350  
Fax (1) 6907 4330 · Télex 681293



# PEKLY S.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.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

# ELECTRO-CONCEPT

CONCEPTION ET FABRICATION  
CIRCUITS IMPRIMÉS

**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

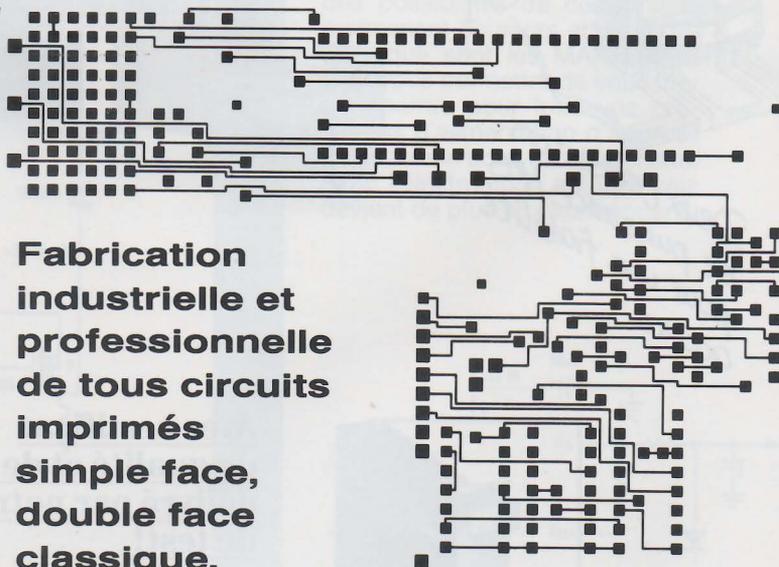
UL

SIAR

MATRA

THOMSON

SNCF



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

# ELECTRO-CONCEPT

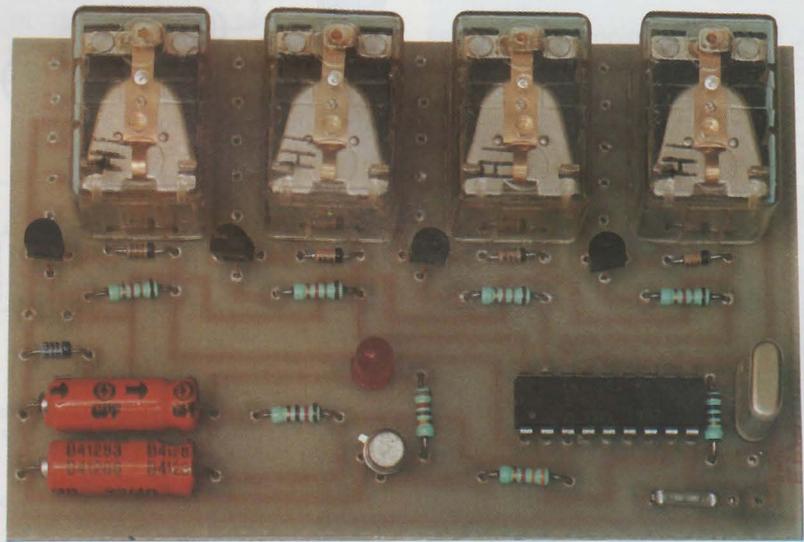
25, route d'Orléans - 45610 CHAINGY  
Tél. : 38.80.64.64 + - Fax : 38.80.62.69 - Télex : 782 207

# Un décodeur DTMF à 4 relais

Les applications des décodeurs "DTMF" sont bien connues de nos lecteurs, et débordent largement de leur domaine d'origine, la numérotation téléphonique.

Nous avons déjà décrit la réalisation de divers codeurs et décodeurs, offrant généralement seize commandes indépendantes mais non simultanées.

Nous allons présenter ici une approche différente, débouchant sur quatre commandes seulement, mais avec de larges possibilités de simultanéité : les applications sont évidentes en matière de télécommande !



## QUELQUES RAPPELS :

La **figure 1** rappelle, pour ceux de nos lecteurs qui ne la connaîtraient pas encore par cœur, l'affectation normalisée des paires de fréquences aux touches des claviers téléphoniques "DTMF". Ces chiffres sont valables à la condition que soit respectée la fréquence du quartz imposée par le fabricant du circuit intégré codeur (la plupart du temps 3,58 MHz). Il est cependant possible d'obtenir des tonalités différentes en changeant de quartz : nous utilisons fréquemment 4,43 MHz, et avons obtenu de bons résultats jusqu'à 10 MHz.

De tels codes "maison" sont bien sûr ignorés par les centraux téléphoniques, et introduisent un "surcodage" particulièrement appréciable s'il faut privilégier la sécurité du système, mais on perd évidemment la compatibilité avec les claviers des postes téléphoniques ordinaires : un choix est à effectuer en fonction de l'application envisagée !

Equipé d'un quartz de même fréquence que celui du codeur, le circuit intégré SSI 202 P (ou SSI 75 T 202) est capable de reconnaître individuellement chacune des seize paires de fréquences définies à la **figure 1**, y compris celles de la "colonne 1633 Hz" disponibles seulement sur de rares postes et donc bien utiles en télécommande.

La **figure 2** définit la correspondance existant entre les touches des claviers et les états logiques des quatre sorties D<sub>1</sub> à D<sub>8</sub> du SSI

202 : il s'agit d'un codage binaire classique, du moins de 1 à 9, la touche "zéro" correspondant en réalité à la valeur 10, par homogénéité avec la numérotation en code décimal.

En décodant en hexadécimal le mot binaire délivré par le SSI 202, on obtient une sortie logique pour chaque touche, ce qui convient à beaucoup d'applications. Une seule de ces seize sorties peut cependant être active à la fois.

## SIMPLIFIONS !

Lorsque quatre canaux de télécommande suffisent (et c'est souvent le cas), il peut être avantageux de s'abstenir de décoder la sortie du SSI 202 : on peut alors commander quatre relais soit séparément, soit ensemble. Les touches 1, 2, 4 et 8 du clavier permettent ainsi de faire coller le relais correspondant à la sortie de même nom, tandis que toutes les autres donneront accès à des combinaisons : la touche 6 fera coller ensemble les relais 2 et 4, la touche 0 les relais 8 et 2, et la touche C les quatre à la fois.

Le schéma de la **figure 3** exploite le principe qui vient d'être défini, et brille par sa simplicité : chacune des sorties du SSI 202 peut facilement piloter un relais à travers une unique transistor très ordinaire. Parallèlement, un transistor supplémentaire attaque un voyant de signalisation indiquant la détection de

Hz	1209	1336	1447	1633
697	1	2	3	A
770	4	5	6	B
852	7	8	9	C
941	#	0	#	D

Figure 1

	D8	D4	D2	D1
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
0	1	0	1	0
#	1	0	1	1
#	1	1	0	0
A	1	1	0	1
B	1	1	1	0
C	1	1	1	1
D	0	0	0	0

Figure 2

n'importe laquelle des seize paires de fréquences possibles. Compte tenu de la très faible consommation du SSI 202, un simple stabilisateur à diode zener suffit pour que le montage puisse fonctionner sans problème sous 9 à 12 V.

L'injection du signal audio se fait par un simple condensateur, mais il est capital que la courbe de réponse de la voie de transmission soit bien linéaire dans la bande utile - il nous a par exemple fallu recourir au filtre passe-bas de la **figure 4** avec un circuit

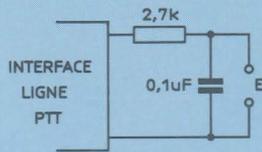


Figure 4

d'interface de ligne PTT dont le transformateur favorisait un peu trop les aigües - pour des raisons de protection contre les déclenchements intempestifs, le SSI 202 est en effet très strict sur l'égalité des niveaux des deux fréquences d'une même paire. Cela dit, la sensibilité d'entrée est très suffisante pour la plupart des situations, notamment pour un raccordement à la prise "écouteur" d'un répondeur-enregistreur agréé.

### RÉALISATION PRATIQUE :

Le tracé de circuit imprimé de la **figure 5** permet de réaliser un module complet selon l'implantation de la **figure 6**. Il suffit de brancher l'alimentation et l'entrée audio pour que le système soit opérationnel.

Le pastillage destiné aux relais a été prévu pour permettre aussi bien le câblage de modèles DIL à deux inverseurs que de HTC à un seul inverseur.

Pour chaque relais, cinq accès sont disponibles : trois pour le contact inverseur (R, T, C), et deux qu'il suffit de réunir pour alimenter la bobine indépendamment du transistor (B et masse). Cette disposition permet de réaliser toutes sortes de montages à auto-alimentation avec la plus grande facilité : il est notamment commode qu'un des relais soit consacré à la remise à zéro des

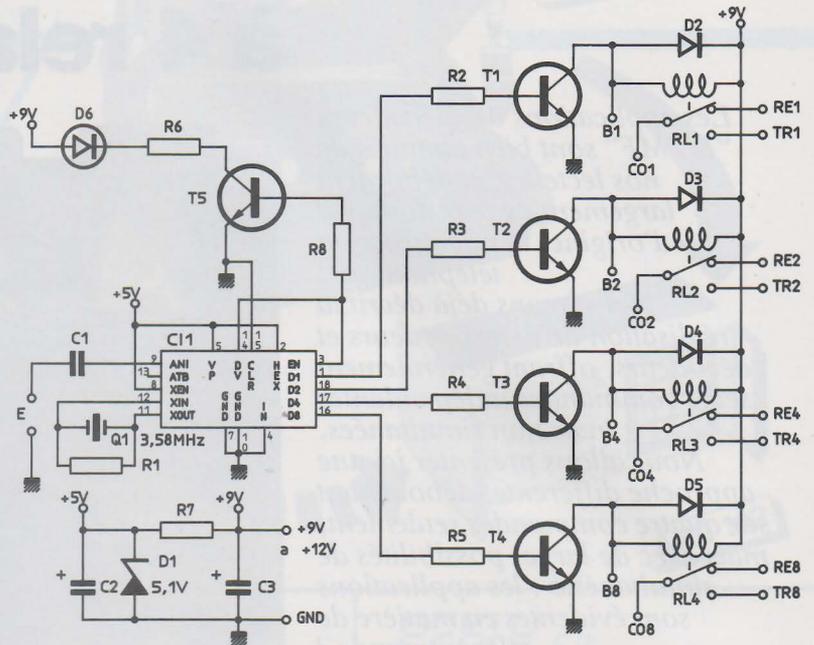


Figure 3

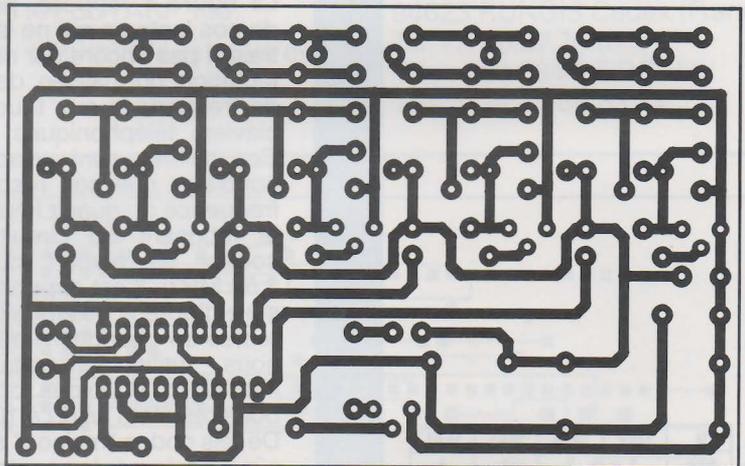


Figure 5

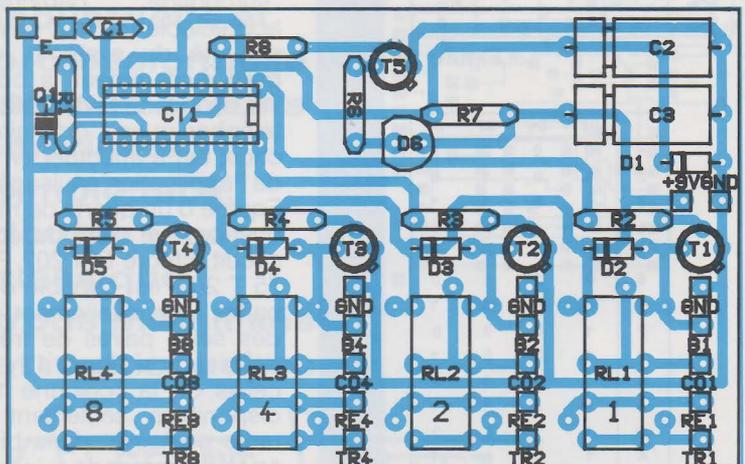


Figure 6

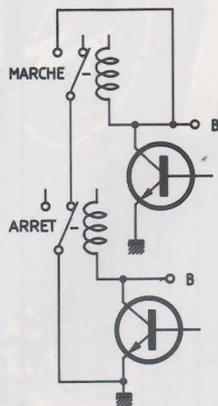


Figure 7

trois autres. La **figure 7** donne le principe de ce type de branchement.

A défaut d'une telle interconnexion, chaque relais fonctionne en "fugitif" : il ne sera collé que pendant que la touche du clavier correspondante sera enfoncée, et décollera dès son relâchement.

Une application intéressante de ce montage pourrait être la "simulation de présence" dans une habitation inoccupée pendant une période de vacances, par exemple. Laisser une ampoule allumée en permanence est un véritable aveu d'absence, tandis qu'un cycle assuré par programmation est encore trop régulier. Notre montage, associé à un répondeur téléphonique, permet de prendre les commandes à distance, de façon aussi réaliste que possible : on peut tenir compte de l'heure de la journée, du jour de la semaine, et même de la météo...

**Patrick GUEULLE**

## Nomenclature

### Résistances

- R<sub>1</sub> : 1 MΩ
- R<sub>2</sub> : 1,8 kΩ
- R<sub>3</sub> : 1,8 kΩ
- R<sub>4</sub> : 1,8 kΩ
- R<sub>5</sub> : 1,8 kΩ
- R<sub>6</sub> : 820 Ω
- R<sub>7</sub> : 120 Ω
- R<sub>8</sub> : 3,3 kΩ

### Condensateurs

- C<sub>1</sub> : 10 nF MKH
- C<sub>2</sub> : 47 μF 16 V axial
- C<sub>3</sub> : 47 μF 16 V axial

### Transistors

- T<sub>1</sub> : à T<sub>5</sub> : 2 N 2222

### Circuit intégré

- Ch<sub>1</sub> : SSI 202 P

### Autres semi-conducteurs

- D<sub>1</sub> : zener 5,1 V 0,5 W
- D<sub>2</sub> : 1 N 4148
- D<sub>3</sub> : 1 N 4148
- D<sub>4</sub> : 1 N 4148
- D<sub>5</sub> : 1 N 4148
- D<sub>6</sub> : LED rouge

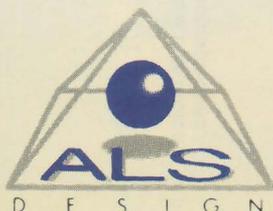
### Divers

- Q<sub>1</sub> : quartz 3,58 MHz
- RL<sub>1</sub> à RL<sub>4</sub> : relais 9 à 12 V  
1 ou 2 inverseurs.

# NOUVEAU PCB II ROUTEUR AUTOMATIQUE

**CONSULTEZ-NOUS !**

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

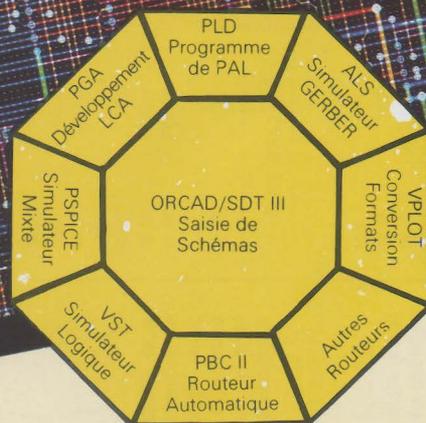


ALS DESIGN  
38, Rue Fessart  
92100 BOULOGNE  
Tél. : 46.04.30.47  
Fax : 48.25.93.60  
Service Minitel : 46.04.53.42

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

# OrCAD

Systems Corporation



# AG ELECTRONIQUE LYON

51, cours de la Liberté - 69003 Lyon  
Tél. : 78.62.94.34 (lignes groupées) Télécopie : 78.71.76.00

## COMPOSANTS JAPONAIS

### Circuits intégrés

AN7145	65,00	TA7240	30,00
AN7168	45,00	TA7141	55,00
AN7178	45,00	TA7270	30,00
AN7223	65,00	TA771P	38,00
LA1222	26,00	TA7274P	35,00
LA3550	28,00	TA7299P	55,00
LA3361	35,00	TA7222AP	25,00
LA4160	26,00	TA7280P	60,00
LA4102	20,00	HA13001	40,00
LA4112	20,00	HA1300	45,00
LA4420	35,00	HA1367	82,00
LA4422	20,00	HA1377	35,00
LA4440	40,00	HA1397	52,00
LA4460	35,00	HA1398	48,00
LA4461	35,00	HA13412	95,00
LA4500	42,00	UPC1185	26,70
LA4570	30,00	UPC1186	25,00
TA7205	25,00	UPC1182	25,00
TA7227	50,00	UPC1230	35,00
TA7230	45,00	UPC1350	35,00
UPC1225			36,50

### Transistors

2SC667	N.C.	2SA1095	45,50
2SC945	4,50	2SA733	2,70
2SC1845	3,50	2SA968	15,00
2SC2291	12,00	2SA992	9,00
2SC2238	14,00	2SA1102	39,50
2SC2565	55,00	2SA1220	18,00
2SC2577	25,00	2SB243	N.C.
2SC2690	12,00	2SB688	24,00
2SC2911	12,00	2SK146	25,00
BF762	45,00	2SK105	45,00
BF759	45,00	2SK170	8,50
2SC2922	105,00	2SJ76	45,00
2SC1845	3,00	2SJ50	75,00
2SA1095	45,50	2SJ79	45,00

### Modules hybrides

STK029	85,00
STK016	150,00
STK437	120,00



### LE PISTOLET DESSOUDEUR PORTABLE VERSION 2

Bénéficiez d'un prix de 1 459 F au lieu de 1 530 F en nous retournant le bon de commande ci-dessous.  
Prix spéciaux pour professionnels. Nous consulter.

### BON DE COMMANDE RAPIDE ERP 11/89

A nous retourner, accompagné de votre règlement + 35 F de port (moins de 3 kg)

NOM \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

C.P. \_\_\_\_\_ Ville \_\_\_\_\_

Matériel \_\_\_\_\_

Ci-joint, chèque de F \_\_\_\_\_

## VENTE PAR CORRESPONDANCE

AU SERVICE DES INDUSTRIES, DE L'ENSEIGNEMENT, DES AMATEURS

Ces prix TTC sont valables dans la limite des stocks disponibles. Ils sont donnés à titre indicatif et peuvent être modifiés en fonction des fluctuations du marché et sous réserve d'erreurs typographiques.

VENTE PAR CORRESPONDANCE :  
(port 35 F jusqu'à 3 kg ; au-delà port dû ou CR)

## CIRCUITS INTÉGRÉS

U24008	26,00	LM2931CT	21,00	SAA5250	160,00
ULN2803	9,60	LF356	7,30	TDA4553	86,50
L487	30,60	LF357	9,50	MAB8031	54,00
DAC08CM	18,60	TDA1001	25,70	ICM7213	N.C.
ADC0804	42,00	TDA1002	32,00	SAA5231	108,00
LM357	68,00	TDA1005	29,00	EF9345	136,00
LM308	8,50	TDA1006	N.C.	TDA8160	25,00
LM311	6,50	TDA1010	17,00	TDA2002	8,50
LM319	6,50	TDA1015	19,00	TDA2003	15,00
LM334	12,00	TDA1020	23,00	TDA2004	24,00
LM335	11,00	TDA1023	29,50	TDA2005	30,00
LM336	12,00	TDA1024	25,00	TDA2006	10,00
LM339	4,50	TDA1035	35,00	TDA2009	39,00
LM348	7,80	TDA1038	30,00	TDA2020	38,00
LM350K	65,00	TDA1039	28,00	TDA1011	16,50
LM358	4,50	TDA1046	35,00	TDA2030	18,00
LM360N	82,00	TDA1048	56,00	TDA2040	26,00
LM380N	20,00	TDA1060	32,00	TDA2170	34,70
MM53200	55,00	TDA1083	30,00	TDA2505	128,00
TEA1010	27,00	TDA1170	18,00	TDA2595	17,00
TEA1014	14,00	TDA1270	26,00	TDA2593	16,00
TEA1039	15,00	TDA1510	35,00	TDA2541	68,00
TEA1058	25,00	TDA1576	39,00	TDA2653	45,00
TEA2014	15,00	TDA1515	39,00	TDA2791	45,00
TEA5114	14,80	TDA1522	19,50	TDA3562A	74,00
LM381	6,50	TDA1524	46,00	TDA3571	48,00
LM386	19,00	TDA1578	24,00	TDA3810	35,00
LM387	26,50	TDA1670	42,00	TDA4950	25,00
LM395	240,00	TDA1940	56,00	TDA5660	50,00
LM723	5,00	TDA7000	25,00	TDA4600	45,00
LM741	3,50	TDA8440	43,00	TDA4565	39,00
LM747	8,50	SAF1039	22,00	TDA5820	59,00
LM1458	4,50	SAB529	45,00	TDA5850	29,00
LM2904	3,70	SBA5089	18,00	TDA7240	26,50
LM2907	4,00	75492	9,60	TDA7050	18,00
LM3900	11,50	UAA4006	22,00	TDB0791	30,00
LM3911	22,60	MC14411	110,00	TBA1440G	20,00
LM3914	34,50	SAA1043	85,00	TEA1060	26,30
LM3915	56,00	SAF1032	24,00	TEA1061	26,50

### Logiques et mémoires

Autres	N.C.
74LS00	1,60
74LS01	1,60
74LS02	1,60
74LS03	1,60
74LS04	1,60
74LS05	1,60
74LS06	6,50
74LS07	6,50
74LS08	1,60
74LS09	2,70
74LS10	1,60
74LS14	2,50
74LS20	2,10
74LS24	3,80
74LS30	2,70
74LS32	1,80
74LS37	1,80
74LS38	2,70
74LS73	3,60
74LS74	2,80
74LS85	3,80
74LS86	2,50
ETC	N.C.
MOS	N.C.
D4168C	52,00
UPD446C	36,00

### Transistors

BUT11	10,80
BS170	3,20
BFT51	68,50
ESM233390	12,00
ESM4629	25,00
BUZ11	16,00

## PASSIFS

### NOS LOTS (1<sup>er</sup> choix)

- 1000 résistances 1/4 W ou 1/2 W  
Le sachet ..... 100,00
- 100 capas céramiques ..... 30,00
- 100 LCC 65 V ..... 60,00
- 100 capas chimiques de 1 UF à 2200 UF ..... 150,00

### Régulateurs

7805/7812	2,50	Par 10	20,00
LM324	2,80	Par 10	20,00
NE55		Par 10	18,00

### Transformateurs

Pont de diode 10 A	24,00
--------------------	-------

### Transformateurs moulés :

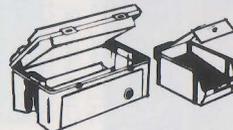
3 VA MOULE	36,00
5 VA MOULE	46,00
• 100 transistors panachés	50,00
15 VA	146,00
30 VA	154,00
50 VA	169,00
80 VA	182,00
120 VA	199,50
160 VA	232,00
225 VA	258,00
300 VA	285,00
500 VA	391,50

**A.G. ELECTRONIQUE :** composants actifs, passifs, spéciaux, mesure, produits CI, connectique, kits, outillage, librairie, hauts parleurs et amplificateurs de sonorisation.

### VENTE AU MAGASIN ET PAR CORRESPONDANCE

Nous réalisons vos circuits imprimés sur époxy d'après vos mylars.

### PROMO LABO



- 1 Banc à isoler 270x400 mm, livré en kit.
- 1 Machine à graver 180x240 mm.
- 1 DIAPHANE KF : rend transparent tout papier.
- 3 Plaques époxy présensibles 150x200 mm.
- 3 Litres de perchlore de fer.
- 1 Sachet de révélateur.

Prix : 1.800 F T.T.C.

En prime, pour tout achat d'un labo : un MULTIMÈTRE UNIVERSEL  
Expédition par transporteur en port dû



# MANUDAX



**M 3487**  
**A/B/C/D**

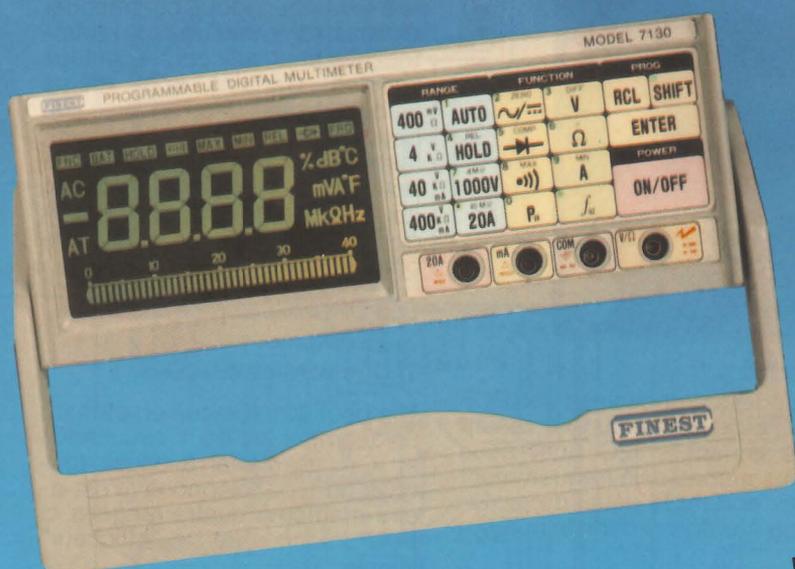
Multimètre digital 4000 points  
automatique avec interface  
RS 232 incorporée (3487 C et D)  
et affichage analogique  
Isolation optique RS 232 : 2000 V !



**Spécifications :** 4000 points - Précision 0,3 %. Afficheur LCD (74,8x31 mm). Interface RS 232 (3487 C et D). Data hold. Mesures relatives. Rms vrai (3487 B et D). Bar-graph 41 segments avec vitesse d'échantillonnage de 20 cycles/s. Tension : DC 1000 V. Protection 1100 V. AC 750 V. Protection 750 V. Courant 20 A. Protection PCT (700 mA). Résistance 400  $\Omega$  - 40 M $\Omega$ . Protection 250 V DC/AC. Fréquence 30 Hz - 40 KHz. Testeur de continuité et de diode. Avertisseur sonore d'opération. Dimensions : 162x80x30 mm. Poids : 200 gr. Pile : 9 V.

**M 7130**

Multimètre de laboratoire programmable,  
avec interface RS 232 incorporée et bar-graph analogique



**Spécifications :** 4000 points - Précision 0,2 % DC. Affichage LCD géant 95x54 mm, caractères 23 mm. Bar-graph 41 segments avec échantil. 20 cycles/s. Calibre automatique ou manuel. Interface RS 232. Calibre 20 A. Fonctions mathématiques Min/Max, Rel. Diff. % Comp. Fréquence jusqu'à 40 KHz. Wattmètre (tension x courant). Data hold. Test diode et continuité. Dimensions : 214x83x269 mm. Alimentation : 220V.

**Componic 89**  
13-17 NOVEMBRE - PARIS NORD.  
HALL 2 ALLÉE 24 STAND N° 97



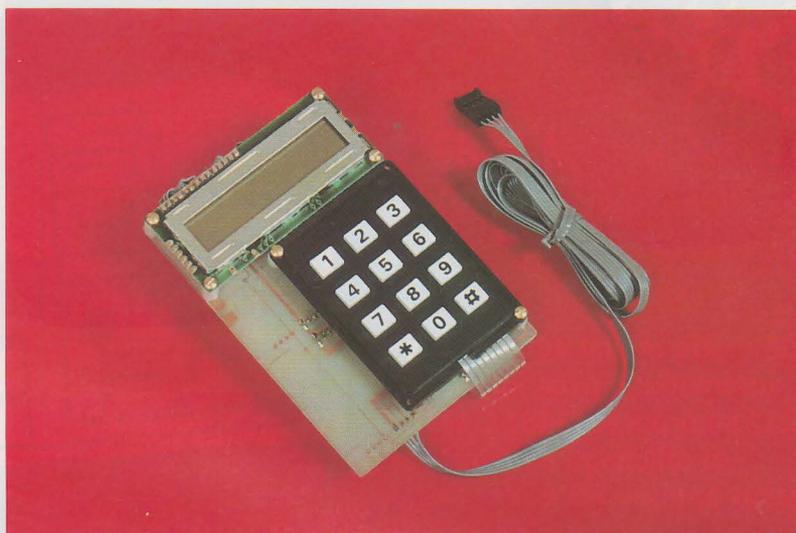
**MANUDAX-FRANCE**

60, rue de Wattignies 75580 PARIS CEDEX 12 - ☎ (1) 43.42.20.50 + - Télex 213 005 - Telefax (1) 43.45.85.62

# Centrale domotique I2C : module clavier-affichage LCD

Nous vous présentons ce mois-ci un module essentiel dans la constitution de votre centrale puisqu'il s'agit d'une carte gestion de clavier-affichage LCD.

Ce module que, comme d'habitude, vous pourrez décliner à l'envi, vous permettra d'envoyer vos ordres aux différents sous-ensembles. Vous disposez donc à présent de toutes les fonctions nécessaires à la constitution de votre centrale.



Commençons par examiner le schéma bloc du module du mois dont la **figure 1** donne le schéma de principe, le circuit imprimé et l'implantation. Tout d'abord on constate une uniformité dans le

Pour notre part, nous avons choisi de les dénommer respectivement :

IC<sub>1</sub> : 0100 0110 soit 46 H  
clavier 1

IC<sub>2</sub> : 0100 0xxx clavier 2  
IC<sub>3</sub> : 0100 0100 soit 44 H  
affichage 1

IC<sub>4</sub> : 0100 0010 soit 42 H  
affichage 2

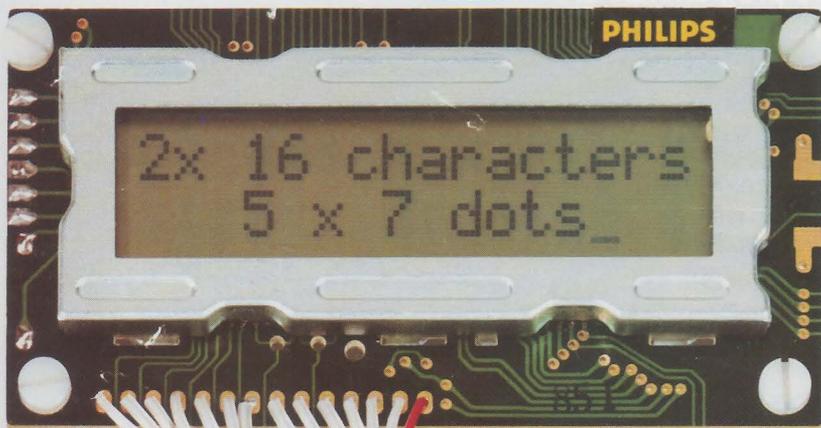
Quatre circuits évidemment cela fait beaucoup pour commander un malheureux clavier de douze touches et un afficheur à cristaux liquides. Certains iront même jusqu'à vous dire qu'avec un petit microcontrôleur on peut faire cela facilement. Nous ne pouvons pas leur dire qu'ils ont complètement tort mais regardons en détail ce que nous vous offrons.

## LES OPTIONS MATÉRIELLES

### 1) Une version simple

Elle peut être réalisée en utilisant uniquement les deux circuits IC<sub>1</sub> et IC<sub>3</sub>, un clavier à douze touches du type téléphone (c'est-à-dire matrice à quatre rangées et trois colonnes) et un "afficheur" simple.

Ici nous vous avons un peu menti car en fait l'afficheur n'est pas simple du tout puisque ce n'est pas franchement un afficheur



choix des composants : des PCF 8574, c'est-à-dire du tout venant dans la famille I2C dont nous nous sommes déjà fréquemment servis et dont le détail du protocole a été donné dans le numéro 500.

Donc jusqu'ici tout va bien et il ne vous reste plus qu'à les baptiser par leurs bits de sous-adresses habituels (broches A0, A1, A2 bien connues).

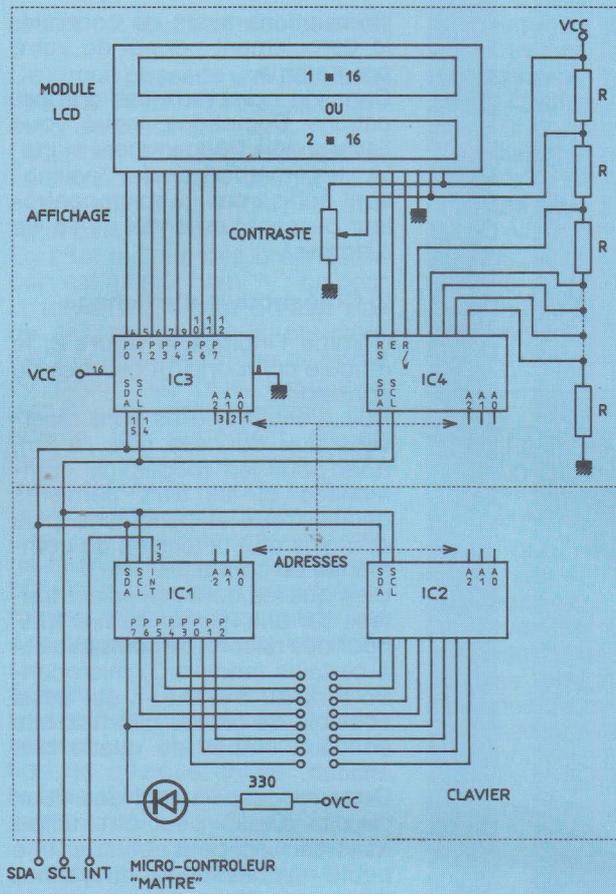
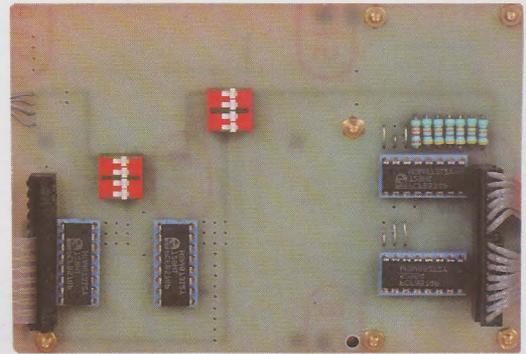
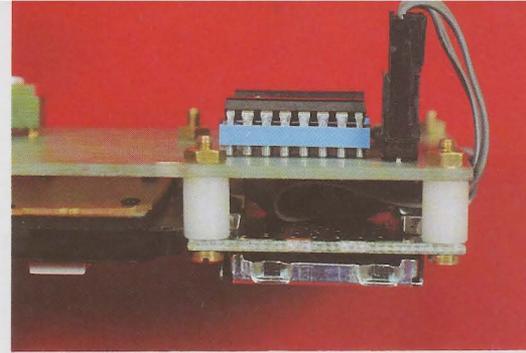


Figure 1 a



mais un "module d'affichage" de très bon niveau que nous avons choisi. Rassurez-vous, ces modèles sont utilisés dans beaucoup d'applications grand public et leurs prix sont tout à fait raisonnables. De plus comme ils ont une certaine intelligence, la façon de les commander n'est pas trop compliquée mais nous y reviendrons tout à l'heure.

Figure 1 b

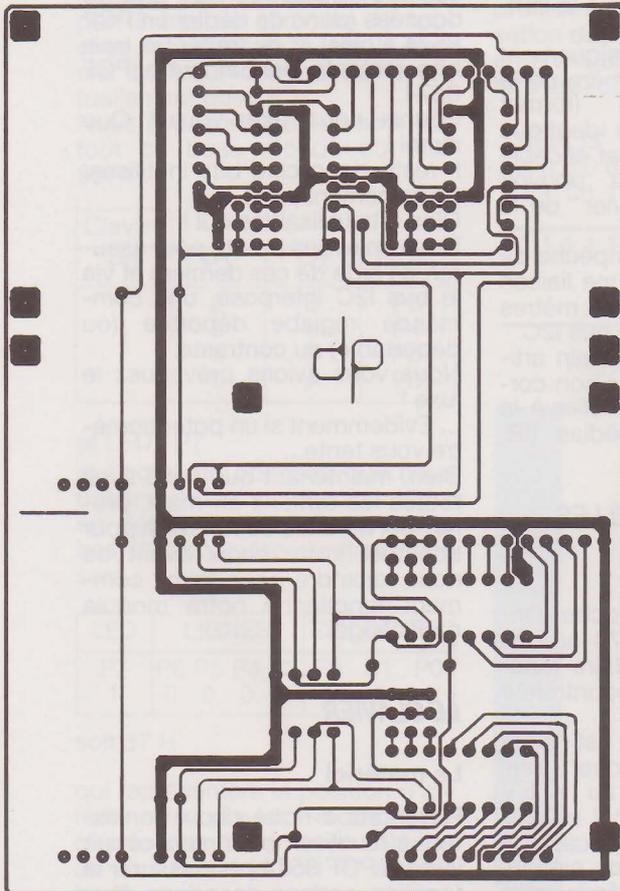


Figure 1 c

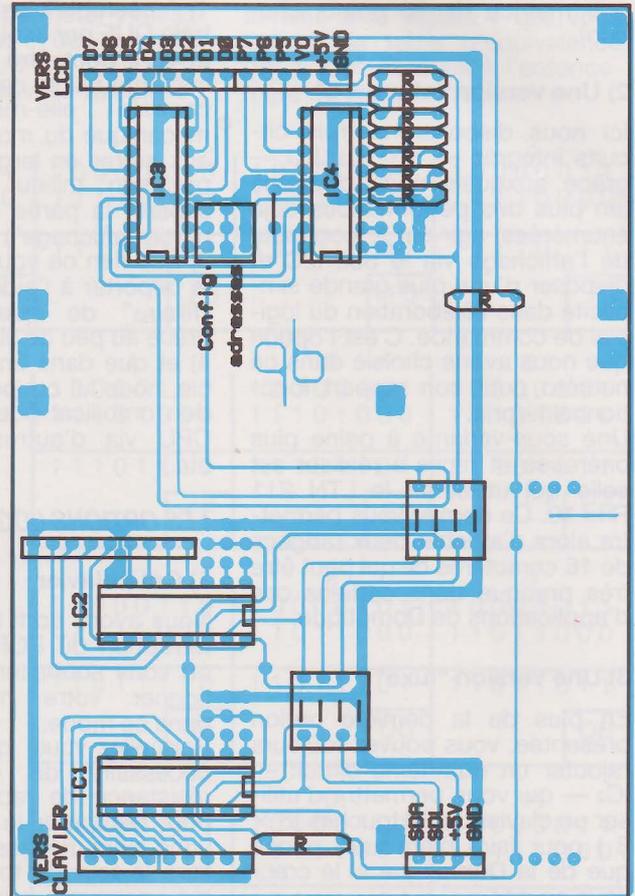
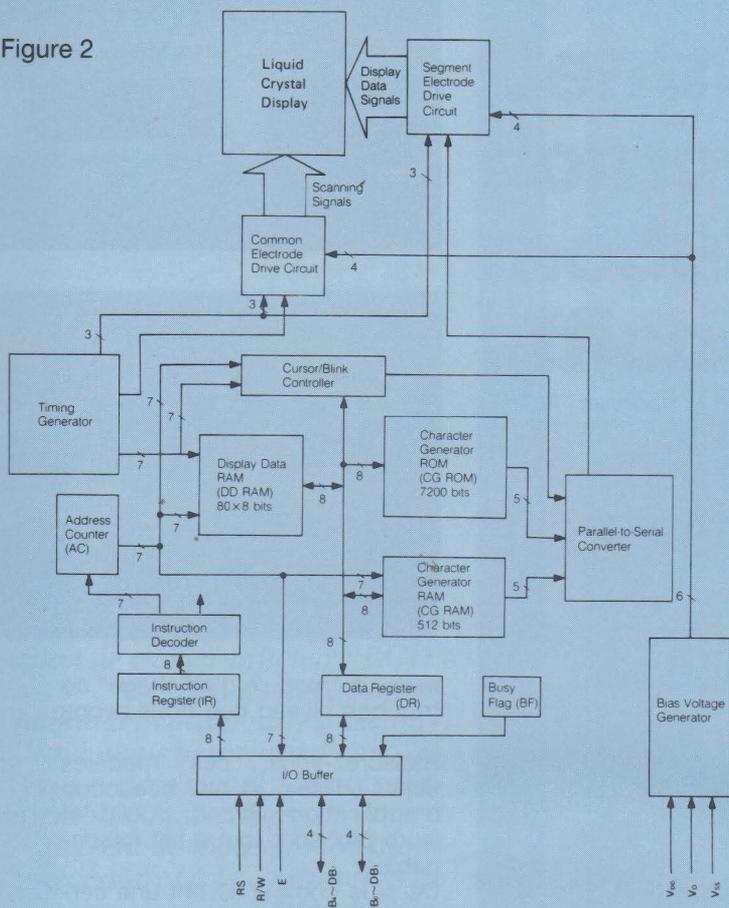


Figure 2



Synoptique interne du LTN 111 R.

Cet afficheur — le LTN 111 — vous permettra de visualiser une rangée de 16 caractères (sous une matrice de 35 points chacun).

## 2) Une version "standard"

Ici nous disposerons trois circuits intégrés — IC<sub>1</sub>, IC<sub>3</sub>, IC<sub>4</sub> — grâce auxquels nous pourrions (en plus des performances déjà énumérées) agir sur le contraste de l'affichage via le bus I2C et disposer d'une plus grande simplicité dans l'élaboration du logiciel de commande. C'est l'option que nous avons choisie dans ce numéro pour son rapport fonctionnalité/prix.

Une sous-variante à peine plus onéreuse et facile à réaliser est celle qui utiliserait le LTN 211 R - 10. Ce dernier vous permettra alors d'afficher deux rangées de 16 caractères ce qui peut être très pratique dans certains cas d'applications de Domotique.

## 3) Une version "luxe"

En plus de la dernière option présentée, vous pouvez toujours rajouter un quatrième circuit — IC<sub>2</sub> — qui vous permettra d'utiliser un clavier de 64 touches (8 x 8) pour faire bien autre chose que de la Domotique si le cœur vous en dit !

et par dessus tout ça... personne ne vous a encore dit que :

- 1) l'ensemble n'est relié à la centrale QUE par le bus I2C
- 2) qu'il peut être physiquement implanté sur la carte mère de la centrale elle-même (format mécanique du module identique aux autres en largeur et sécable par son milieu pour pouvoir séparer la partie "clavier" de la partie "affichage")
- 3) que rien ne vous empêche de le déporter à l'aide d'une liaison "filiaire" de quelques mètres grâce au peu de fils du bus I2C
- 4) et que dans un prochain article, nous lui couperons son cordon ombilical pour le relier à la CPU via d'autres médias (IR, etc.)

## LES OPTIONS LOGICIELLES

### 1) Côté clavier

Nous avons sorti la broche d'interruption du PCF 8574 au cas où vous souhaiteriez faire fonctionner votre microcontrôleur dans ce mode. Rappellez-vous qu'il est alors nécessaire de disposer une résistance de rappel au + 5 V pour récupérer le signal et qu'il vous sera nécessaire aussi de faire le tour de tous les circuits qui pourront avoir émis des

interruptions avant de continuer le déroulement normal de votre programme.

Dans de nombreux cas d'applications Domotique, nous vous l'avons déjà fréquemment signalé, les méthodes de "polling" sont suffisantes, le microcontrôleur passant l'essentiel de sa vie à dormir !

### 2) Côté module d'affichage

Comme l'indique la figure 2, le module comporte 14 broches de connexion.

Huit d'entrées, elles sont réservées aux données (D<sub>0</sub>... à D<sub>7</sub>), trois pour les modes de commandes et les trois dernières dédiées aux alimentations plus et moins et à la tension de commande de contraste.

Bien que les données soient traitées sur une largeur de huit bits, pour des raisons de compatibilité à certains (anciens ?) microcontrôleurs du marché, il est aussi possible de rentrer ces huit bits en deux étapes de quatre bits chacun.

Dans ce cas, un seul des deux circuits IC<sub>3</sub>-IC<sub>4</sub> peut être utilisé mais ceci oblige à effectuer une petite gymnastique moyennement sympathique au niveau du logiciel.

Pour notre part nous avons choisi un autre sport qui consiste à travailler conventionnellement sur une largeur de huit bits de données (donc de dédier un PCF 8574 à cela) et de traiter les trois bits restants par un autre PCF 8574.

Gâchis nous direz-vous ? Que nenni !

Il reste donc cinq bits inutilisés. Certainement pas !

Cinq bits utilisables oui !

Nous en avons profité pour assurer, à l'aide de ces derniers et via le bus I2C interposé, une commande réglable déportée (ou déportable) du contraste.

Nous vous avons prévenus : le luxe !

... Evidemment si un potentiomètre vous tente...

Bien, maintenant que vous avez toutes les options en main, prenez dix minutes de réflexion pour effectuer votre choix avant de nous rejoindre pour savoir comment fonctionne notre module d'affichage.

## LE CLAVIER

### Le matériel

Revenons à notre choix consistant à n'utiliser qu'un seul circuit intégré PCF 8574 pour assurer la fonction codage-décodage d'un

clavier 12 touches matricées en 3 x 4.

Ce circuit possède une particularité que nous n'avons que peu évoquée précédemment.

Ses ports (d'entrées/sorties) ne se comportent pas du tout de la même manière à l'état haut et à l'état bas.

En effet si l'une des broches du port est à l'état haut "1", on peut la forcer facilement à l'état bas du fait même de la structure électronique de l'étage de sortie du circuit. De plus, lorsque le circuit est "moralement" en attente (ou autrement dit en mode d'entrée), il prend toute modification du monde extérieur comme une information et, si c'est un "1" qui se présente cela ne change rien mais si c'est un "0", le port passe à zéro tout le temps où cette information est présente sur la broche considérée.

Summum, à ce moment là il vous prévient car il émet simultanément un "signal de modification de quelque chose" sur sa broche d'interruption, vous permettant (si vous le désirez) d'arriver au grand galop pour saisir le quelque chose en question !

### Le logiciel

L'organisation du clavier sous forme de 3 colonnes et de 4 rangées permet à l'aide d'un seul port 8 bits de gérer les 12 touches (nous avons gardé le dernier bit pour commander éventuellement une LED).

Nous avons attribué comme suit tout ce beau monde au PCF 8574 :

Clavier			
P0	P1	P2	Ports
1	2	3	P3
4	5	6	P4
7	8	9	P5
*	0	#	P6

et LED : P7

et l'octet de données que nous transmettrons au circuit intégré en début de programme via le bus I2C en guise d'initialisation sera :

LED	LIGNES	COLONNES
P7	P6 P5 P4 P3	P2 P1 P0
1	0 0 0 0	1 1 1

soit 87 H

qui représentera la position d'attente du clavier, diode LED éteinte (étant donné son câblage au plus 5 V et le port P7 à l'état haut).

Et maintenant si vous appuyez sur la touche "8" par exemple, P1 passera pendant tout le temps d'enfoncement de la touche à 0 et l'interruption passera immédiatement elle aussi à 0.

Si l'on s'arrête là, nous ne sommes pas plus avancés qu'avant car P1 vient de passer à zéro et si nous avions appuyé sur les touches 2, 5 ou 0, l'effet aurait été le même !

nous aurions obtenu dans tous ces cas de figures :

LED	LIGNES	COLONNES
P7	P6 P5 P4 P3	P2 P1 P0
1	0 0 0 0	1 0 1

octet n° 1

valeur que nous allons quand même lire et ramener dans le microcontrôleur via l'I2C et conserver précieusement dans une case mémoire (durée de toutes ces opérations : quelques centaines de microsecondes car il est nécessaire de transmettre 4 à 5 mots via l'I2C).

Il est donc nécessaire de lever le doute ou l'incertitude entre le 8, le 5, le 2, et le 0.

Pour cela nous allons croiser le tir sur le clavier.

Sachant que votre doigt a la gentillesse (humaine) de rester appuyé plus de quelques grosses millisecondes (même si vous avez de petits doigts), nous en profitons pour permuter l'initialisation des lignes et des colonnes en envoyant au PCF 8574 (écriture I2C) une nouvelle valeur :

REPOS	1	2	3
10000111	10000110	10000101	10000011
11111000	11111000	11110000	11110000
11111111	11110110	11110101	11110011
	FF	F6	F5
			F3

Figure 3

4	5	6
10000110	10000101	10000011
11101000	11101000	11101000
11101110	11101101	11101011
	EE	ED
		EB

7	8	9
10000110	10000101	10000011
11011000	11011000	11011000
11011110	11011101	11011011
	DE	DD
		DB

*	0	#
10000110	10000101	10000011
10111000	10111000	10111000
10111110	10111101	10111011
	BE	BD
		BB

LED	LIGNES	COLONNES
P7	P6 P5 P P3	P2 P1 P0
1	1 1 1 1	0 0 0

et on court aussitôt relire le résultat des courses qui est ce coup-ci (votre doigt étant toujours sur le huit et le port P5 passant à "0") :

LED	LIGNES	COLONNES
P7	P6 P5 P4 P3	P2 P1 P0
1	1 0 1 1	0 0 0

octet n° 2

et que nous ramenons tranquillement via l'I2C (lecture) vers le microcontrôleur.

Maintenant nous n'avons plus qu'à traiter les deux octets n° 1 et n° 2 pour définir que c'était sur la touche "huit" que nous avions appuyé.

Ceci est réalisable en effectuant un OU Logique (ORL) des octets n° 1 et n° 2.

LED	LIGNES	COLONNES	
P7	P6 P5 P4 P3	P2 P1 P0	octet n° 1
1	0 0 0 0	1 0 1	octet n° 2
1	1 0 1 1	0 0 0	résultat du ORL
1	1 0 1 1	1 0 1	

Si vous voulez comprendre et si vous êtes courageux vous vérifiez tous les calculs de la figure 3 sinon vous vous reportez directement à la figure 4 qui vous indique la table d'équivalence des codes obtenus à l'enfoncement de chaque touche.

touches :	codes obtenus après OU Logique soit en Hex
repos	FF
1	F6
2	F5
3	F3
4	EE
5	ED
6	EB
7	DE
8	DD
9	DB
*	BE
0	BD
#	BB

Figure 4

### LE MODULE D'AFFICHAGE LTN 111 R - 10

Ce module est constitué d'un afficheur LCD et de 1 circuit intégré.

En fait ce circuit intégré est un petit microcontrôleur ayant pour fonction dédiée de gérer les données entrantes, de les mettre en mémoire, de leur associer via un générateur de caractères intégré (reconfigurable au cas où) une signification précise et de piloter complètement l'affichage lui-même (multiplexage and C<sup>o</sup>...).

Les possibilités d'emploi sont trop nombreuses pour être énumérées ici (si cela peut vous consoler, elles vont de pair avec les risques d'erreurs que vous pourriez commettre) et nous vous renvoyons à la documentation du constructeur au cas où vos applications seraient spéciales.

Pour notre part nous sommes restés modestes, au moins dans un premier temps.

Nous avons choisi de commander ce module à l'aide de deux circuits : un pour des données, l'autre pour les signaux de commande et le déport du réglage du contraste.

### Les données

De D<sub>0</sub> à D<sub>7</sub> elles correspondent sensiblement aux codes ASCII ce qui facilite grandement la tâche des logiciels et, si vous continuez à utiliser le microcontrôleur 8052 AH BASIC, vous ne pourrez que vous en réjouir.

Un bon tableau vaut mieux qu'un grand discours pour vous décrire tous les codes standards (figure 5).

Bien sûr, il faudra bien les amener ces codes. Qu'à cela ne tienne, ils prendront le bus comme tout le monde !

### Les signaux de commandes

Eux, ils sont un peu moins drôles.

Ils ont en effet un côté "temporel" à respecter (voir figure 6), et ça c'est un peu plus compliqué à réaliser.

Par ailleurs, pour des raisons de déport possible de l'unité "clavier-affichage" nous avons décidé de tout faire passer par le bus I2C.

Ceci nous a conduit à utiliser un artifice pour réussir à créer des signaux qui apparemment varient dans le temps au moment où il le faut.

Examinons comment nous avons réussi à résoudre ce problème.

Dans un premier temps nous envoyons les données au circuit IC<sub>3</sub> qui les verrouille et les maintient sur les broches D<sub>0</sub> à D<sub>7</sub> du module d'affichage. Evidemment

High-Order 4 bit	Low-Order 4 bit	0000	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1010	1011	1100	1101	1110	1111
CG RAM	(1)													
	(2)													
	(3)													
	(4)													
	(5)													
	(6)													
	(7)													
	(8)													
	(1)													
	(2)													
	(3)													
	(4)													
	(5)													
	(6)													
	(7)													
	(8)													

Figure 5

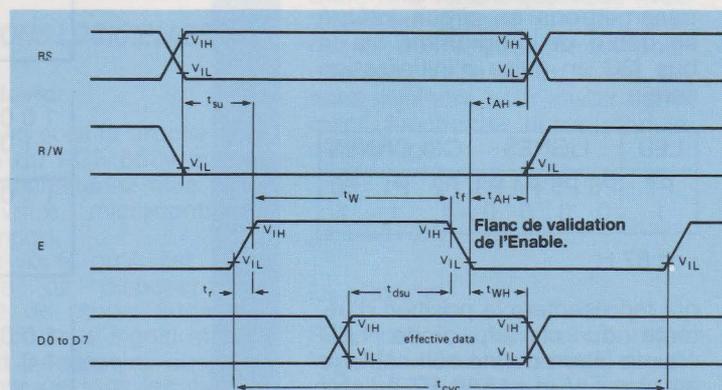


Figure 6

Avant de procéder à l'initialisation proprement dite, il est nécessaire de baptiser les PCF 8574 :

adresses des interfaces esclaves I2C (série/parallèle) PCF 8574

IC <sub>3</sub> pour les données : 44 H	IC <sub>4</sub> pour les signaux de services : 42 H
---	---

puis d'attribuer aux différents ports leurs significations :

P7 P6 P5 P4 P3 P2 P1 P0	P7 P6 P5 P4 P3 P2 P1 P0
D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0	E R/W RS - - - -

**ETAPE 1** Après la mise sous tension des circuits PCF 8574 et de l'afficheur, on doit transmettre (via le bus I2C) successivement ET respectivement dans l'ordre aux deux circuits de commande les octets suivants :

	en Hexa	en Hexa
a)	11111111	FFH
b)		11111111 FFH
c)		10000000 80H

(remarque : ces deux octets sont transmis dans un même échange)

**ETAPE 2** Début de l'initialisation proprement dite

a)	00110000	30H		
b)			10000000	80H
c)			00000000	00H

(remarque : ceci correspond en fait à un ENABLE "soft I2C")

**ETAPES 3 et 4** répéter les mêmes séquences qu'à l'étape 2

**ETAPE 5**

a)	00111000	38H		
b)			10000000	80H
c)			00000000	00H
d)	00001000	08H		
e)			10000000	80H
f)			00000000	00H
g)	00000001	01H		
h)			10000000	80H
i)			00000000	00H
j)	00000110	06H		
k)			10000000	80H
l)			00000000	00H

**ETAPE 6** début de la partie active de l'affichage

a)	00001110	0EH		
b)			10000000	80H
			00000000	00H
			et le curseur apparaît	
cc)	01000001	41H		
d)		puis	10100000	A0H
e)		et	00100000	20H
			et la lettre "A" apparaît	
f)	xxxxxxx	??H		
			10100000	A0H
			00100000	20H
			et le mot "A." apparaît	
g)	.....etc.....etc.			

Figure 7

rien ne se passe sur l'afficheur qui attend sagement ses signaux de commandes.

Dans un deuxième temps, vu la disposition particulière des broches que nous avons choisie d'une part sur le port du PCF

8574, IC<sub>4</sub> et d'autre part pour l'Enable, le Read/Write et le RS, nous avons triché lamentablement en envoyant via l'I2C un message constitué de deux octets dont le seul but est de faire croire au module d'affi-

chage que d'abord son Enable est à l'état "un" puis surnoise-ment de le passer à l'aide du deuxième octet à "zéro" pour obtenir le flanc descendant fatidique qui permet de valider les ordres nécessaires au déclenchement de l'affichage.

Tout ceci se retrouve tout au long du tableau où nous décrivons comment afficher un "A".

A partir de là vous pourriez vous amuser comme des petits fous au seul (gros) détail qui reste, près.

Pour que cet afficheur fonctionne, il lui faut une longue séquence d'initialisation.

Deux options sont possibles : une "hard", une "soft".

Nous avons estimé que la méthode "hard" était un tant soit peu dangereuse et nous avons préféré aller joyeusement dans la lourdeur mais la sécurité. Vous serez donc aussi punis que nous l'avons été en transmettant la séquence d'initialisation que nous vous proposons **figure 7** avant de commencer à vouloir afficher vos charmants messages.

Vous voici maintenant en mesure d'introduire des données sans l'aide d'un miniordinateur si vous le désirez. Il ne vous reste plus qu'à construire l'architecture du logiciel résident de Votre Centrale de façon à ce que ce soit elle qui vous demande de répondre aux questions que vous aurez décidé qu'elle doit vous poser et des réponses qu'elle attend. (ceci peut vous paraître un comble mais c'est souvent la meilleure façon de travailler et comme cela on n'est pas trop surpris des réponses !). M.-L. CIBOT lors d'une de ces prochaines interventions vous décrira un exemple d'application dont le logiciel utilise notamment ce principe.

Nous vous donnons rendez-vous au mois prochain pour conclure cette première série d'articles concernant une centrale aux applications "domotiques". Nous vous parlerons entre autres du départ du bus pour communiquer à des ensembles éloignés (de quelques mètres à quelques centaines de mètres) de l'unité centrale.

D. PARET

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

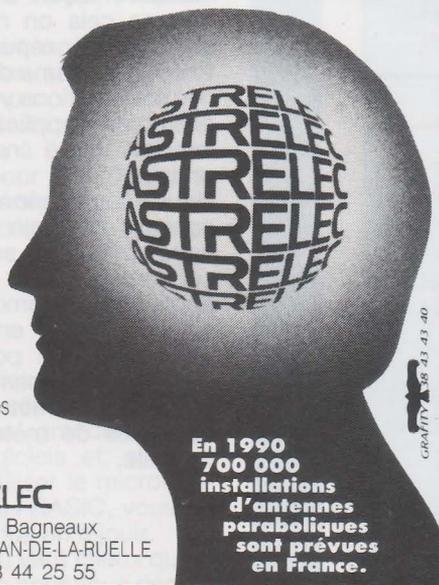
COMPATIBLE AVEC D'AUTRES MODELES DE LA SERIE WEST 3000

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

# 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.

Sans engagement de ma part je désire recevoir de plus amples renseignements sur la formation ASTRELEC

Nom : \_\_\_\_\_ Société : \_\_\_\_\_ RPE

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

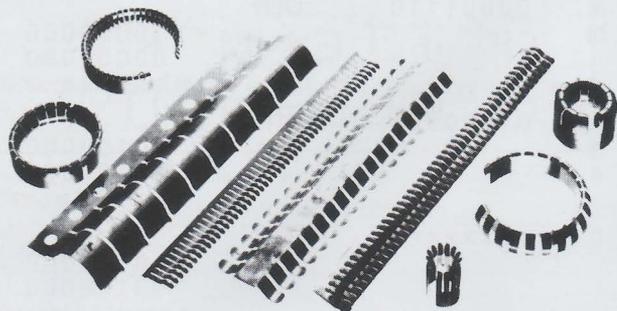
Tel : \_\_\_\_\_



BLINDAGE AUX  
INTERFERENCES RFI/EMI  
PROTECTION EMC



BANDES ET BAGUES DE CONTACT  
EN CUIVRE AU BERYLLIUM



- pour châssis électroniques, enceintes  
et chambres blindées, cages de Faraday •

**INSTRUMENT SPECIALTIES COMPANY, INC.**

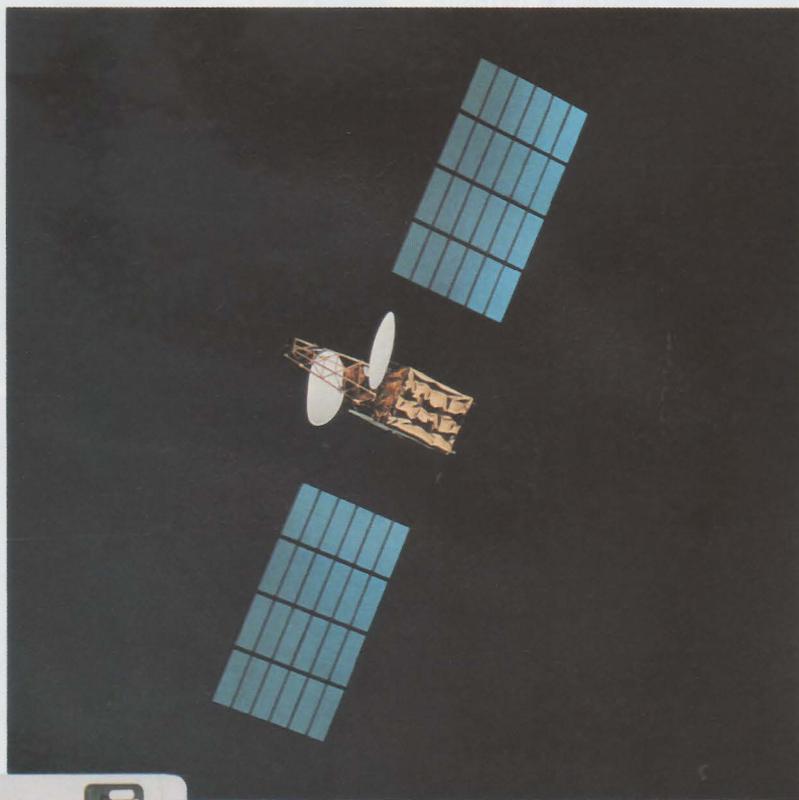
PHYTRONIC  
Tél.: 16 (1) 69.03.21.06

7, avenue Yves de Montcheuil  
F 91230 MONTGERON

COMPONIC 89 : HALL 3 - ALLÉE 36 - STAND 58

# La TVHD

*La TVHD – TV à Haute-Définition – représente une évolution nécessaire des systèmes de télévision actuels (NTSC, PAL et SECAM) qui, conçus il y a de cela quelque 25 ans ou plus pour le premier cité, présentent nombre de défauts tant en ce qui concerne l'image que le son. Or la technologie actuelle permet de minimiser, voire de supprimer les déficiences constatées tels que le papillotement, le scintillement... tout en améliorant la définition de l'image et en bénéficiant et d'un format plus adapté à la physiologie humaine et d'un son numérique stéréo pouvant mériter l'appellation "haute fidélité".*



Tout ceci s'avère fort attractif et même plus qu'alléchant, à priori, pour le commun des mortels qui ne manquera pas de poser la question : "Alors, si tout cela est



possible, pourquoi pas tout de suite ?"

Le hic — car il y a un hic — qui fait ombre à ce magnifique tableau, c'est que passer immédiatement à la TVHD entraînerait la mise au rebut de tous les émetteurs existants ainsi que du matériel de production afférent de même que les quelque 500 millions de récepteurs TV constituant le parc mondial actuel. Vaste programme... et vaste gâchis !

Telle était pourtant la solution préconisée, tout au moins s'agissant de la production, par les japonais avec comme chef de

file le NHK (Radiotélévision d'Etat du Japon), tout en proposant en même temps un système de diffusion approprié au satellite et à la voie hertzienne terrestre, le MUSE (Multiple Subnyquist Encoding). Il est vrai que le NHK, qui travaillait sur la TVHD depuis le tout début des années 70, possédait une confortable avance dans ce domaine.

Faire coexister TVHD et nos anciens systèmes était difficilement concevable ; d'abord à cause de l'encombrement hertzien, encore plus patent dans notre vieille Europe qu'aux USA.

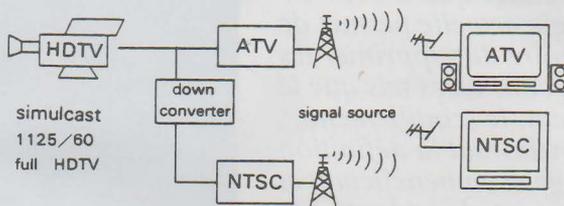
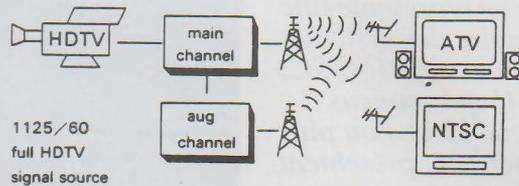
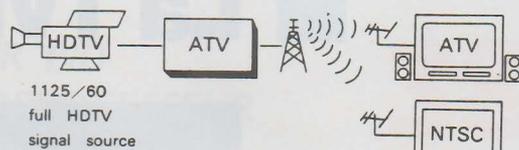
Comment trouver de nouvelles fréquences disponibles ? Et, par ailleurs, comment rentabiliser des émissions TVHD à destination d'un nombre de récepteurs, qui ne peut être que restreint lors de la première période du lancement, compte tenu de leur coût\*.

Cet aspect des choses a donc amené l'Europe à se rallier à un système évolutif et qui reste compatible avec les récepteurs existants. Première étape, le D2 MAC\*\* Paquets, étape intermédiaire avant un système à bande passante plus large, le HD-MAC.

Il convient ici de remarquer que la saturation des réseaux terrestres hertziens (par exemple, il existe de l'ordre de 1 000 émetteurs et de 6 000 réémetteurs sur le territoire français...) fait que le système HD-MAC a été conçu, dès le départ, pour une diffusion par satellite puisque les émetteurs et réémetteurs actuels doivent être conservés au moins une dizaine d'années pour les programmes qui continueront en SECAM. Remarquons aussi qu'avec ses 10,1 MHz de bande de base, le HD-MAC tient dans la bande passante des 27 MHz de chacun des canaux des satellites de radiodiffusion alors que sa retransmission terrestre exigerait 2 canaux câblés ou hertziens. En outre faire appel au satellite permet des économies d'infrastructures tout en desservant une zone importante.

S'agissant du câble, comme il a été dit, il conviendrait de consacrer à la transmission 2 canaux ou encore doubler le câble existant par un câble identique ou par une fibre optique.

Les japonais ont également retenu la solution du satellite tout en travaillant la transmission par câble. NTT (National Telephone and Telegraph) travaille depuis près de 10 ans sur la compression et le codage des signaux vidéo en vue de leur acheminement par les réseaux câblés.



Les trois sortes de systèmes ATV envisagées aux USA.

Cette société a développé un système de compression appelé TCM (Time Compression Multiplexing) qui permet de compresser à 100 M bits/s et de numériser les signaux numériques de TVHD. Et, bien sûr, le MUSE a été retenu pour la diffusion par satellite.

Les USA, après avoir été attirés par le MUSE — des démonstrations et essais de transmission terrestre par voie hertzienne avaient eu lieu au début de 1987 à Washington — ont revu leur position et la FCC (Federal Communications Commission) a pris la décision en septembre 1988 de ne pas retarder l'avènement de la TV améliorée ("Advanced TV", qui inclut, dans un deuxième stade, la TVHD). La FCC a également demandé que les projets qui lui seraient soumis soient compatibles avec le plan des fréquences existant et qu'ils respectent, en particulier, la largeur actuelle des canaux qui n'est que de 6 MHz.

Dans cette optique, trois sortes de systèmes sont envisagés :  
 – ceux intégralement compatibles (dans lesquels le signal TVHD n'occupe que 6 MHz et peut donc être reçu par un récepteur NTSC) ;  
 – des systèmes de "duplication", ce qui signifie qu'un même programme est transmis simultanément

sur un canal NTSC et sur un canal TVHD ;

– des systèmes où la compatibilité est obtenue par addition ; c'est-à-dire que le signal compatible avec le NTSC est transmis dans un canal alors que des informations complémentaires, permettant d'élargir l'image au format 16/9 et apportant plus de détails, sont ajoutées par l'intermédiaire de tout ou partie d'un canal supplémentaire pour conduire à une image TVHD.

\* D'après la plupart des prévisions, les prix publics d'introduction des matériels devraient être de l'ordre :

– de 5 000 dollars pour un téléviseur HD soit environ 34 000 FF.  
 – de 3 000 dollars pour un magnétoscope HD soit environ 20 400 FF.

Avec un prix public d'introduction de 5 000 dollars, l'évolution du prix des récepteurs TVHD sur les différentes zones de marché serait :

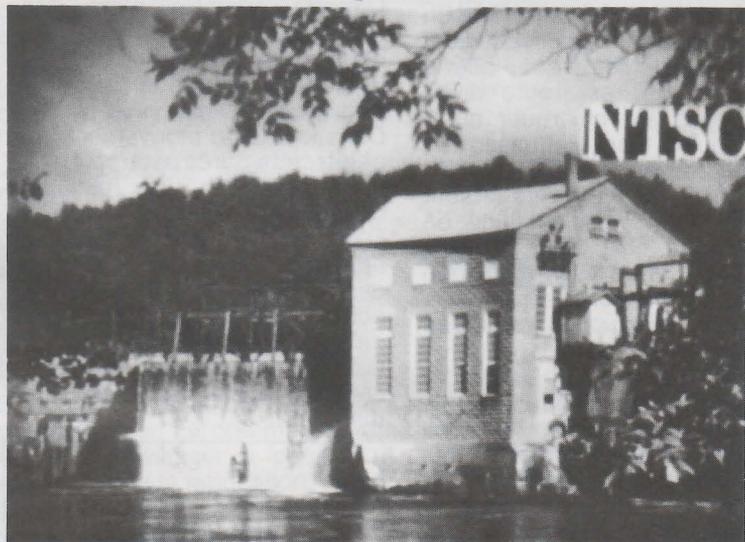
– en 1995, 4 800 dollars au USA, 4 600 dollars en Europe et 3 200 dollars au Japon.  
 – en 2000, 2 000 dollars pour toutes les zones.  
 – en 2005, 1 000 dollars pour toutes les zones.  
 – en 2010, 650 dollars pour toutes les zones.

\*\* MAC : Multiplexage Analogique en Composantes ; cette norme permet de séparer temporellement le signal de luminance de celui des composantes de chrominance.

Les deux derniers types de systèmes sont envisageables aux USA dans la mesure où les USA, sur un territoire 20 fois étendu comme la France ne comptent que 1 400 émetteurs TV et 5 000 stations de puissance réduite. Et ils disposent de bandes de fréquences laissées libres et "gelées" pour éviter les interférences entre les émissions ("Taboo channels" ou canaux tabous). Il serait sans doute possible d'utiliser ces bandes pour transmettre la TVHD sous forme de signaux, complémentaires ou non, à condition que ces signaux se montrent moins sensible aux perturbateurs que ceux du NTSC.

Autre possibilité, plus aléatoire, la mise en place d'émetteurs dans la bande des 1,5 à 2 GHz. De tels systèmes (Multi Points Micro Wave Distribution Systems) existent aux USA et au Canada ; l'émetteur, qui permet de diffuser plus d'une dizaine de programmes sur une zone restreinte, doit être en visibilité optique des récepteurs. Une telle possibilité n'existe pas jusqu'à présent en Europe puisqu'une telle bande ne lui a pas été attribuée à ce jour, alors qu'elle représente un moyen d'introduction de la TVHD sur les réseaux hertziens terrestres.

Nous avons déjà abordé, dans nos compte-rendus des NAB 88 et 89 dans "Radio-Plans", quelques unes des solutions proposées pour améliorer le NTSC soit en n'utilisant que la bande impartie des 6 MHz (Faroudja, ACTVI de NBC, David Sarnoff Research Center et Thomson) ou avec une bande supplémentaire d'appoint ("Vista" du New-York Institute of

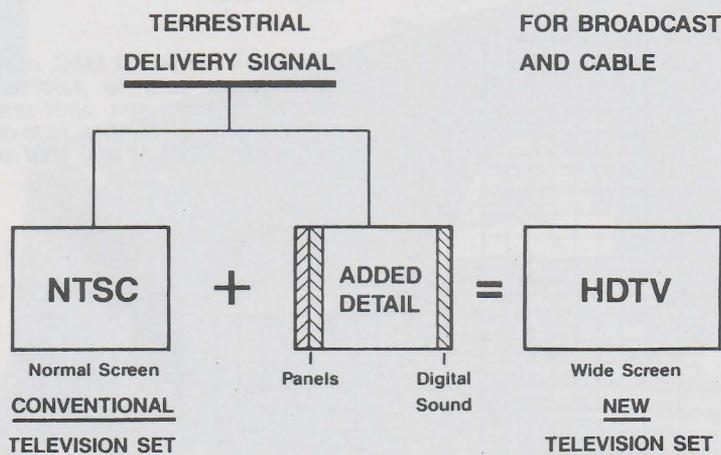


Images réduites dans le même rapport d'une même scène en NTSC (4/3) et HDTV (16/8) système Zénith.

Technology, ACTV II). Nous donnons aujourd'hui un aperçu de la démarche de North American Philips Corporation. En fait, celle-ci s'apparente à celle du Professeur Glenn pour le "Vista".

Autre partant dans la course de l'"Advanced TV", Zenith, dernière société US à fabriquer des récepteurs TV et qui propose également son propre système, développé en collaboration avec AT & T et les laboratoires de la Bell ; Zenith sortirait ses premiers prototypes dès le début de 1990. Revenant à l'Europe et au HD-MAC, dont le D2 MAC est le précurseur, rappelons que ce dernier permet, par un codage approprié :

- de limiter à 7 MHz la bande passante ce qui rend possibles les transmissions sur les réseaux terrestres et le câble ;
- de disposer, pour le son, de 4 voies son de haute qualité (ou de 2 voies stéréo à haute fidélité) ;
- de transmettre des données complémentaires (sous-titrage, télétextes) ;
- d'améliorer la qualité de l'image, en lui permettant de retrouver sa définition maximale théorique actuelle (qui dans la pratique, se trouve réduite de 40 %) ;
- de supprimer les défauts inhérents, dans les systèmes actuels,



Le système compatible NTSC-HDTV proposé par North American Philips.

à la superposition de la luminance et de la chrominance.

Les normes MAC présentent, en outre, deux avantages non négligeables :

- D'abord d'être conformes, dans leur conception même, aux normes de production 4/2/2 recommandées par le CCIR et qui imposent la numérisation séparée des composantes luminance et chrominance ;

- ensuite, de permettre une évolution compatible vers le HD-MAC alors qu'il n'y aura pas de compatibilité directe entre la norme japonaise de haute définition et le système EDTV\*\*\* d'amélioration du NTSC.

Si le système MAC comporte un nombre important de variantes, il convient de remarquer que la famille MUSE est toute aussi nombreuse. A remarquer aussi que seules sont diffusées en Europe 2 versions du MAC (le D2 et le D)\*\*\*\* et que celles-ci sont suffisamment voisines l'une de l'autre pour être d'une conversion facile entre elles alors que les autres versions sont réservées à la production pour des liaisons studio.

S'agissant de la haute définition, le HD-MAC et le MUSE sont confrontés à des problèmes identiques, à savoir transmettre une quantité accrue d'informations tout en limitant la consommation de bande passante. Il faut bien se dire que si l'on transmettait la TVHD en faisant appel aux systèmes actuels, il faudrait multiplier la capacité de leurs supports par un facteur supérieur à 5.

Les deux systèmes ayant opté pour un multiplexage temporel de la luminance et de la chrominance, il leur est nécessaire de procéder à une compression de la bande de base du signal émis et pour parvenir à ce résultat, HD-MAC et MUSE font appel aux 3 mêmes principes fondamentaux du codage :

- Le sous-échantillonnage ;
- Le filtrage adaptatif ;
- La compensation de mouvement.

Le sous-échantillonnage est relativement identique, s'agissant des parties fixes de l'image. Pour le MUSE, il consiste à ne traiter initialement qu'un point sur deux de l'image et d'ensuite de transmettre les points laissés de côté en 4 trames successives, entrelacées 2 par 2. En ce qui concerne le HD-MAC, les lignes de chacune des trames sont fusionnées 2 par 2 par un brassage des échantillons, de façon à obtenir 2 images de 625 lignes compatibles pour un récepteur D2-MAC alors que les récepteurs HD-MAC reconstituent une image 1 250 lignes par un débarrassage des échantillons. L'image originale n'est donc reconstituée qu'au bout d'un certain laps de temps, les points laissés de côté étant reconstitués par interpolation.

Dans le cas du mouvement d'un objet, cette durée est trop longue pour permettre une restitution convenable du mouvement. C'est là qu'intervient le "filtrage adaptatif" qui consiste à utiliser des filtrages différents selon le contenu de l'image, les modes de sous-échantillonnage s'adaptant en conséquence à ces caractéristiques d'images fluctuantes.

Mais alors que le système MUSE ne distingue que 2 types d'image, les fixes et les mobiles, le HD-MAC distingue quant à lui, avec plus de précision, 3 types de zones d'images faisant l'objet d'un sous-échantillonnage et d'un filtrage appropriés. Ainsi donc, aux zones fixes et mobiles qu'envisage le MUSE, le HD-MAC ajoute un catégorie supplémentaire de zones dites zones intermédiaires.

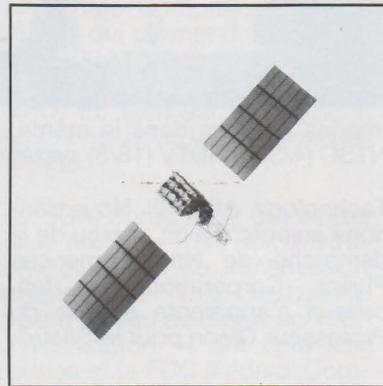
Lorsque le sous-échantillonnage et le filtrage adaptatif s'avèrent insuffisants, c'est-à-dire dans le cas où le téléspectateur ne s'intéresse qu'au sujet ou objet en mouvement (course automobile par exemple), en négligeant les autres parties de l'image, les 2 procédés utilisent des systèmes de "compensation de mouvement". C'est là que MUSE et HD-MAC se différencient le plus fortement.

Dans le MUSE, le mouvement est détecté et codé vectoriellement : dans chacune des trames, un vecteur représentatif du mouvement est évalué et transmis au récepteur qui le détecte. La restitution, loin d'être parfaite, a fait l'objet d'une tentative d'amélioration en omettant un point sur trois au lieu d'un point sur quatre ce qui n'empêche pas que subsistent des recouvrements de spectre pouvant dégrader l'information transmissible.

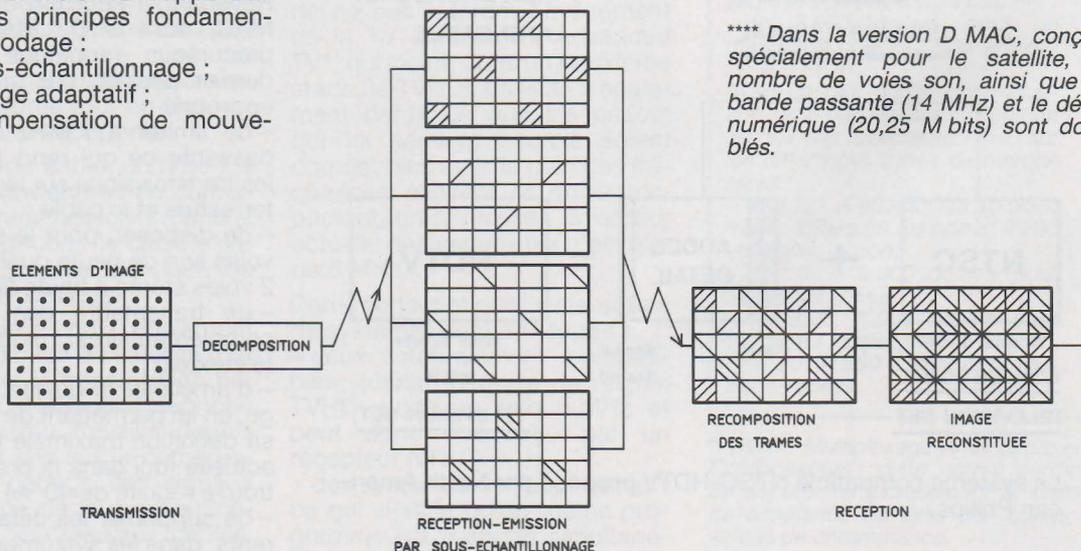
Pour le HD-MAC, l'image en mouvement est décomposée en plusieurs milliers de petites zones ce qui permet aux 3 procédés de codage d'être particulièrement précis et efficace dans ce traitement de compensation.

\*\*\* Extended Definition TV ; système japonais qui devrait faire son apparition à la fin de cette année pour améliorer l'image NTSC. Voir Radio Plans n° 500.

\*\*\*\* Dans la version D MAC, conçue spécialement pour le satellite, le nombre de voies son, ainsi que la bande passante (14 MHz) et le débit numérique (20,25 M bits) sont doublés.



SATELLITE  
RDS



Le traitement effectué sur ces multiples zones donne lieu à l'envoi par le codeur au décodeur de données d'assistance, multiplexées avec les autres données de service et de son. Cette procédure simplifie le décodage tout en le rendant moins sensible aux perturbations de la transmission.

Tout ce qui a été dit jusqu'à présent avait trait à la diffusion ; disons quelques mots sur la production.

Les normes de production haute définition se caractérisent par un doublement du nombre de lignes horizontales et un changement du format de l'image (de 4/3 à 16/9).

La norme de production japonaise se distingue par son incompatibilité avec les autres normes de production et de diffusion (et par sa prétention à devenir une norme mondiale unique). Avec sa fréquence trame de 60 Hz et ses 1 125 lignes, elle n'est facilement convertible ni bien sûr avec le cinéma 35 mm (24 images par seconde) et les normes des pays à 50 Hz, ni même avec le NTSC dont la fréquence est de 59,9 Hz et dont le double du nombre de lignes ( $525 \times 2 = 1 150$ ) n'est pas égal au paramètre correspondant japonais.

En outre, la proposition japonaise initiale pour le 1 125/60 ne prévoyait qu'un balayage de l'image entrelacé et ce n'est que récemment qu'un balayage progressif a été envisagé.

Pour sa part, l'Europe présente une famille hiérarchisée de normes évolutives dont seule la version la plus élaborée (HDP) serait candidate à remplacer un jour, comme norme mondiale unique, le cinéma 35 mm.

La proposition européenne comporte 3 niveaux successifs de normes 1 250/50 aux performances croissantes :

– Le premier niveau (HDI) correspond à une image décrite en balayage entrelacé et traitée par des techniques analogiques.

– Le deuxième (HDQ) utilise des techniques numériques et un balayage progressif mais le débit d'information est réduit à celui correspondant à une image entrelacée par un échantillonnage de l'image en quinconce (on ne retient qu'un point sur deux, en diagonale d'une ligne à l'autre).

– Enfin, dernière étape (HDP), l'image serait analysée en balayage progressif sans réduction de débit.

Malheureusement, l'Europe marque un certain retard au plan des équipements, retard que devrait permettre de combler en partie Eureka 95.

Parmi les matériels qui n'existent pas encore en Europe mais dont on peut envisager à court ou moyen terme la fabrication, nous pouvons citer :

- Les tubes caméra (1992) ;
- Les mélangeurs numériques (1992, Thomson) ;
- Les enregistreurs numériques (1991, BTS).

Aucune échéance, par contre, ne peut être avancée pour certaines mémoires, les machines de transfert vidéo sur film...

En revanche, l'Europe est bien placée dans le domaine des optiques de caméras (Angénieux), des télécinémas (BTS, Rank Cintel) tandis que Thomson vient de sortir une caméra à balayage progressif (Brighton 1988).

Quant aux tubes au format 16/9, des chaînes de fabrication mises en place à Aix-la-Chapelle (Philips) et à Agnani (Thomson Vidéocolor) devraient permettre d'en sortir dès la fin de cette année.

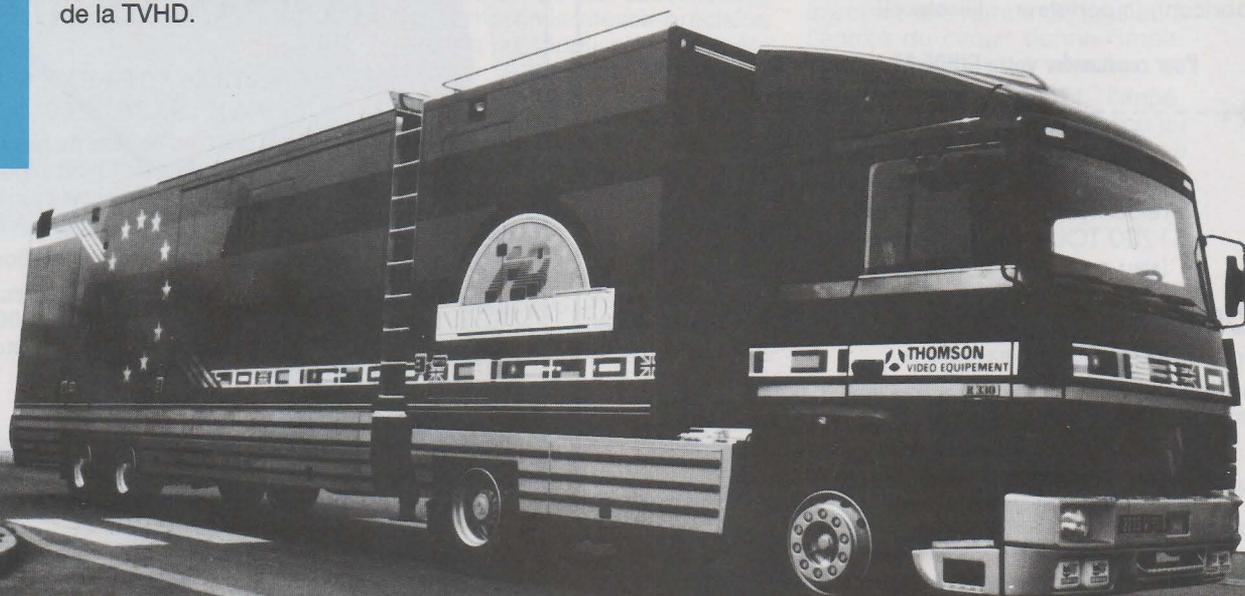
Mais comme l'avènement de la TVHD n'est pas — commercialement — pour demain, cela laisse le temps aux Européens de s'organiser.

**Ch. PANNEL.**

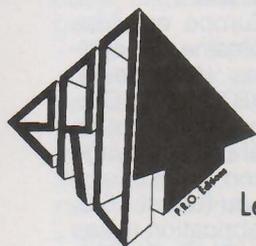
### *Bibliographie*

En sus de bibliographie concernant la TV, ADTV et la TVHD donnée en fin d'article sur le NAB 89 (Radio Plans n° 500), on pourra se reporter au rapport sur la télévision à haute définition de "l'Office Parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques" (Rapporteurs MM Raymond Forni et Michel Pelchat, députés) qui nous a fourni de nombreuses indications et précisions sur le sujet.

**Car Thomson vidéo équipement**  
destiné à la promotion  
de la TVHD.



# VIENT DE PARAITRE



## L'ÉLECTRONIQUE SANS FRONTIÈRE

Le seul annuaire Européen de l'électronique

**300 F 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 Marques Commerciales
- Les index de produits
- Les Fabricants
- Les distributeurs
- Les listes d'équivalences
- Le formulaire
- Le Cross-Guide mémoires
- Les fabricants d'ASIC
- 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**

ERP 11/89

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 \_\_\_\_\_

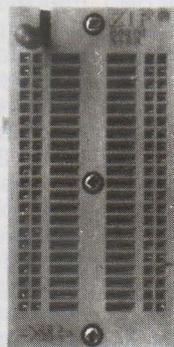
Code Postal \_\_\_\_\_ Ville \_\_\_\_\_ Pays \_\_\_\_\_

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

## Boîte de Circuit-Connexion

**ZiF** <sup>®</sup> 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

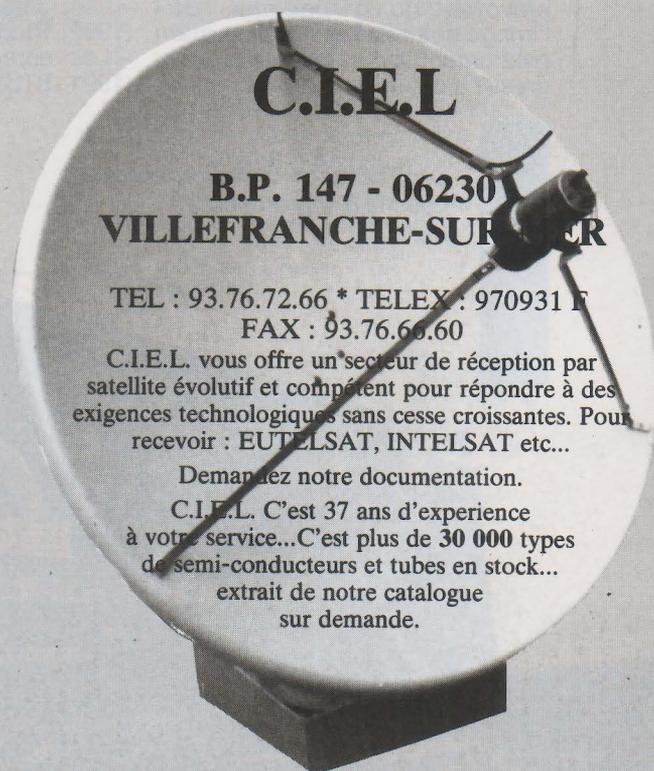
SS 88 ZiF .....	215 F TTC
SS 88 P ZiF à souder .....	220 F TTC
SS 80 Lab 500 .....	102 F TTC
SS 83 Lab 630 .....	134 F TTC
SS 181 Lab 1000 « PLUS » .....	314 F TTC
SS 183 Lab 1260 « PLUS » .....	397 F TTC

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 !



**C.I.E.L.**

**B.P. 147 - 06230  
VILLEFRANCHE-SUR-MER**

TEL : 93.76.72.66 \* TELEX : 970931 F  
FAX : 93.76.66.60

C.I.E.L. vous offre un secteur de réception par satellite évolutif et compétent pour répondre à des exigences technologiques sans cesse croissantes. Pour recevoir : EUTELSAT, INTELSAT etc...

Demandez notre documentation.

C.I.E.L. C'est 37 ans d'expérience à votre service... C'est plus de 30 000 types de semi-conducteurs et tubes en stock... extrait de notre catalogue sur demande.

# Les stabilisateurs de ligne de base

Dans notre précédent numéro, nous avons passé en revue un certain nombre de structures fonctionnant au amplification vidéo-fréquence. Toujours à l'aide d'un simulateur (P Spice en l'occurrence), nous continuons cette "schémathèque" non exhaustive par un panorama de circuits de réaligement ou stabilisateurs de ligne de base et de quelques filtres très utilisés en vidéo. Afin que vous puissiez vous en servir comme d'une base de données, nous garderons la continuité de numérotation entamée dans le précédent article.

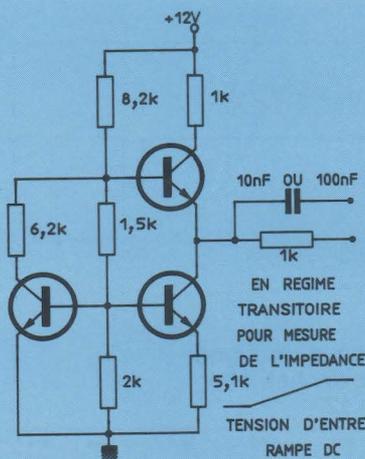
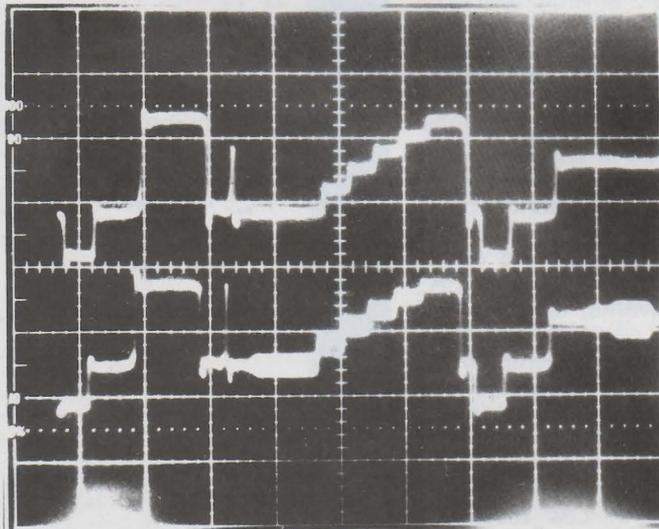


Figure 12

Ces circuits sont très utilisés en télévision et dans d'autres applications où l'on s'intéresse aux traitements des impulsions. Dans bien des cas, il s'agit de la même fonction mais pour celle-ci on rencontre diverses appellations : stabilisateur de niveau, restorateur de ligne de base ou de niveau, ou clamp et même clamping.

Ce genre de circuit est si courant qu'il en existe un nombre de variantes impressionnant, chacun ayant le sien ! Ceci vient en partie du fait qu'un très bon circuit de réaligement est très difficile à obtenir, il faut souvent faire des compromis vitesse-précision et, dans une application donnée, certains sont plus appropriés que d'autres.

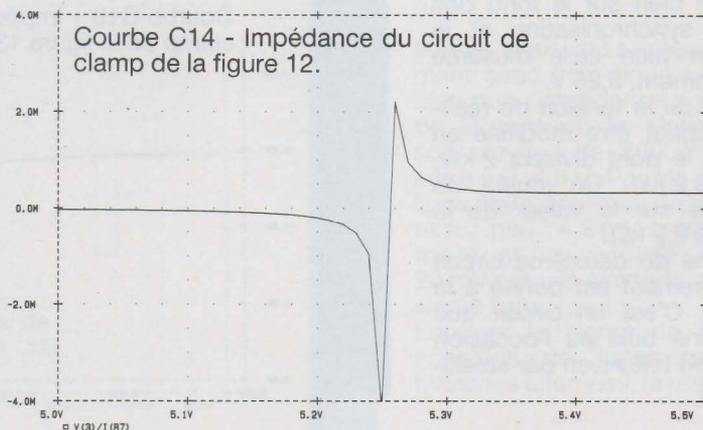
Nous avons choisi trois circuits particuliers et pour ces derniers nous examinerons l'impédance

du circuit de réaligement et la réponse transitoire avec des signaux assez proches de ceux que l'on rencontre en vidéo.

Le premier de ces circuits est donné à la figure 12. Ce schéma est issu d'une note NS et est utilisé dans un circuit intégré modulateur. La référence de tension est issue d'un multiplicateur de VBE, sous-ensemble particulièrement utile et pratique dans les circuits intégrés.

Il n'y a aucun problème pour réaliser ce circuit de réaligement avec des transistors classiques. la courbe C<sub>14</sub> obtenue en injectant une rampe de tension à l'entrée du circuit donne l'impédance du circuit.

Pour un circuit parfait, l'impédance devrait être nulle jusqu'au point de basculement et infinie au-delà de ce point.



La courbe d'impédance montre les défauts du système. Lorsque la tension d'entrée est inférieure au point de réalignement, le circuit débite dans la source. Au-delà du point de réalignement à 5,25 V environ, l'impédance est assez élevée : environ 330 k $\Omega$ , ce qui est suffisant pour ne pas perturber le signal incident. Les résultats en régime transitoire sont donnés aux trois courbes suivantes : C15, C16, et C17.

A la courbe C15 le condensateur de liaison vaut 10 nF et sa valeur est nettement insuffisante, ceci se traduit par la pente décroissante du signal entre les deux tops de synchronisation ligne. A la courbe suivante, courbe C16, la valeur du condensateur est portée à 100 nF et la pente diminue notablement. La différence de niveau entre le début et la fin de ligne ne dépasse pas 10 mV. Un autre essai est effectué en alternant une ligne blanche et une ligne noire. Les résultats sont ceux de la courbe C17 où le signal d'entrée est expansé par 2.

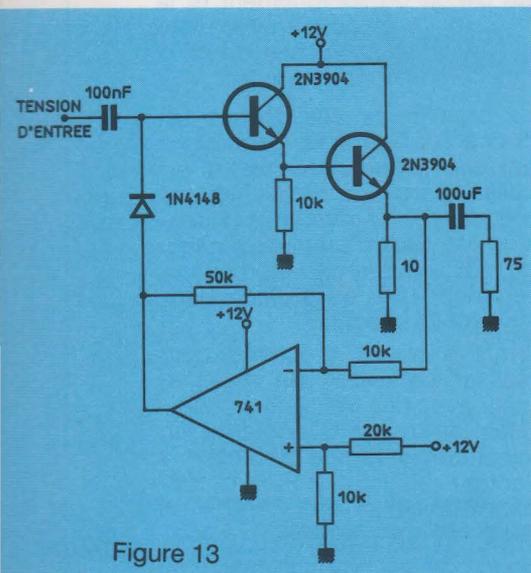
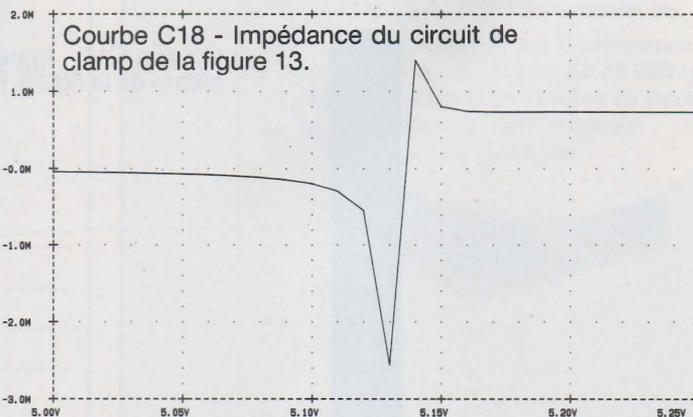
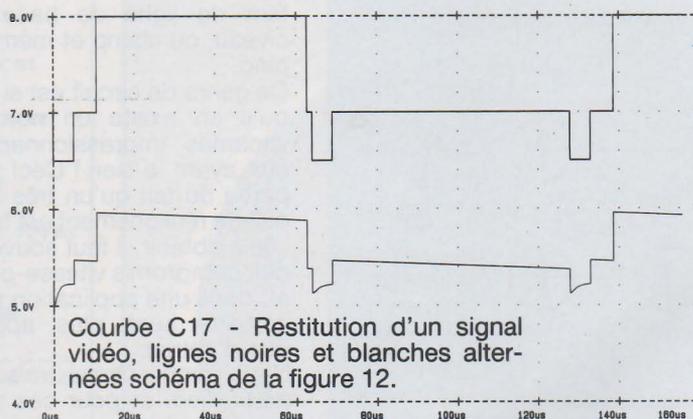
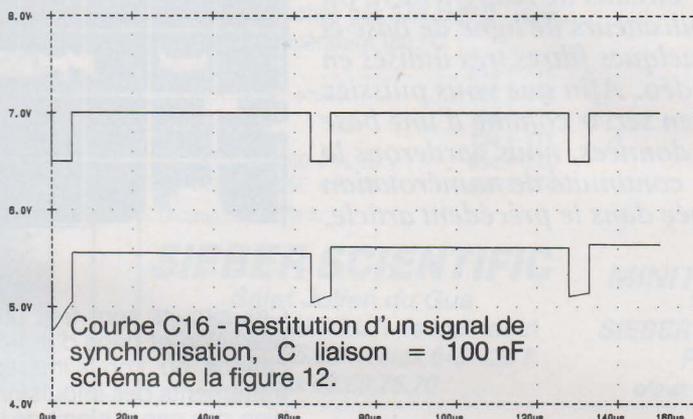
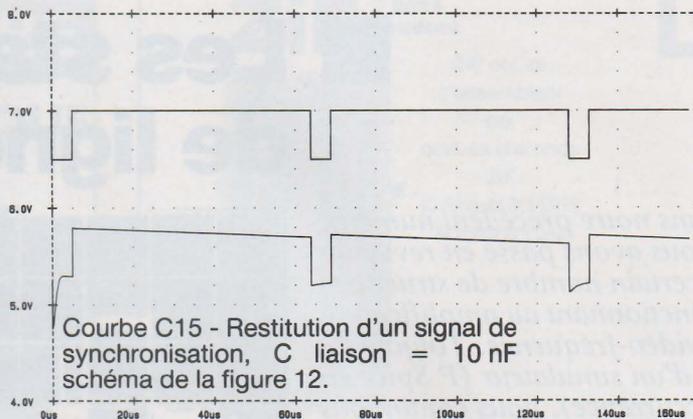


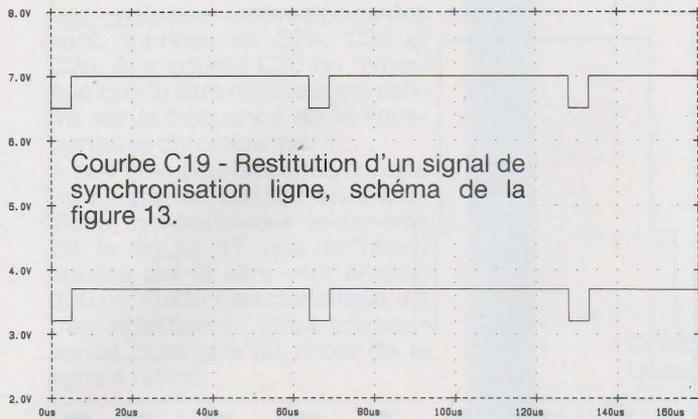
Figure 13

La différentiation est encore trop importante et due à la valeur du condensateur de liaison de 100 nF, mais le réalignement s'effectue bien sur le fond des tops de synchronisation et la valeur est bien celle mesurée précédemment, 5,25 V.

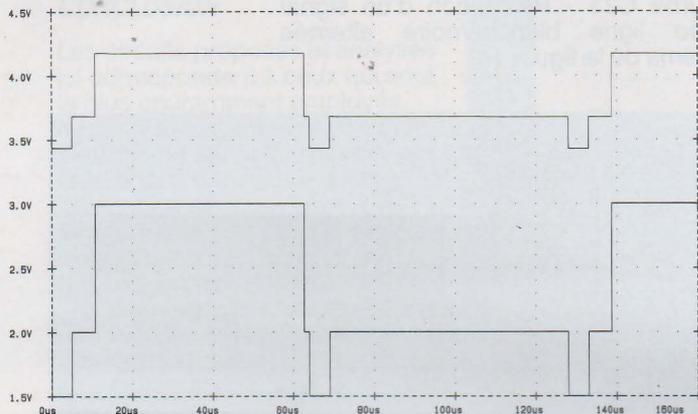
La valeur de la tension de réalignement peut être modifiée en modifiant le pont diviseur 2 k $\Omega$ , 1,5 k $\Omega$ , 8,2 k $\Omega$ . On jouera de préférence sur la valeur de la résistance sur la valeur de la résistance 8,2 k $\Omega$ .

Le schéma du deuxième circuit de réalignement est donné à la figure 13. C'est un circuit que nous avons déjà eu l'occasion d'utiliser en télévision par satellite.





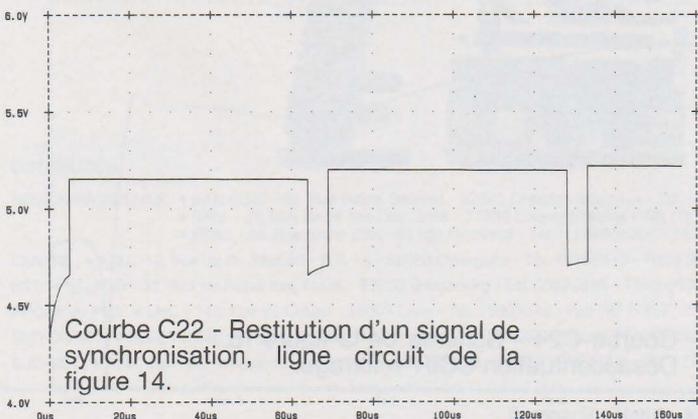
Courbe C19 - Restitution d'un signal de synchronisation ligne, schéma de la figure 13.



Courbe C20 - Restitution d'un signal vidéo alterné ligne noire/blanche schéma de la figure 13  
C liaison = 100 nF.



Courbe C21 - Impédance du circuit de clamp de la figure 14.



Courbe C22 - Restitution d'un signal de synchronisation, ligne circuit de la figure 14.

La courbe d'impédance est représentée par la courbe C18. Cette courbe est très voisine de celle que nous avons obtenue avec le circuit précédent mais lorsque le seuil est dépassé, l'impédance est plus élevée et vaut environ 700 k $\Omega$ . Les deux courbes en impulsions C19 et C20 sont beaucoup plus significatives. La première courbe C19 montre que les deux lignes noires sont parfaitement réalignées : le niveau du noir varie de - 4,2 mV du début à la fin de la ligne. A la seconde courbe C20 alternance de lignes blanches et noires, le signal d'entrée est expansé par deux en amplitude. Pour la ligne blanche le niveau du noir diminue de 4,8 mV entre le début et la fin de la ligne et le niveau du blanc diminue de 4,2 mV. Pour la ligne noire le niveau du noir diminue de 3,4 mV entre le début et la fin de la ligne. Le dernier circuit et probablement le plus simple est représenté à la figure 14. Circuit tradi-

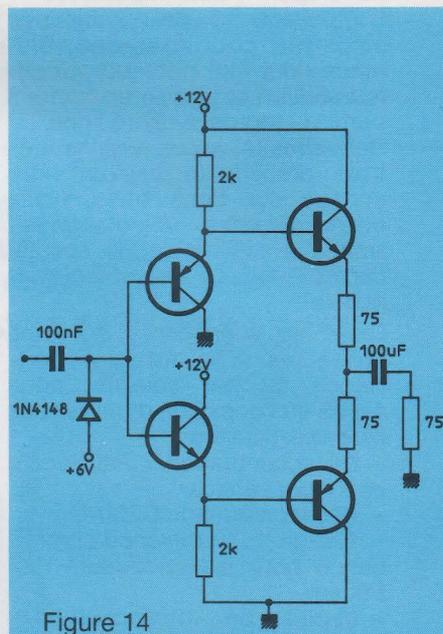


Figure 14

tionnel mais assez peu performant avec une diode courante, bien que l'impédance au-dessus de la tension de réaligement soit élevée : de 800 à 700 k $\Omega$  entre 5,6 et 6 V. Pour la seconde ligne noire, le niveau du noir varie assez peu : 4,2 mV entre la première et la seconde ligne et 20 mV entre la seconde et la troisième ligne. Lorsque le signal de test est constitué de lignes noires et blanches alternées, le résultat est

donné à la courbe C23. Le niveau du noir, qui est en fait le niveau de référence, varie d'une manière excessive : 25 à 40 mV d'une ligne à l'autre. Ces variations sont en outre fonction du contenu de l'image.

D'autres essais avec un signal de synchronisation trame peuvent être menés, le deuxième circuit a le meilleur comportement vis à vis de cette synchronisation.

Les trois circuits que nous vous avons présentés sont tous des circuits de réaligement sur le fond des tops de synchronisation. Dans certains cas ils ne sont pas utilisables. Les circuits présentés peuvent tous être employés en réception satellite.

Dans le cas où le réaligement doit être effectué sur le niveau du noir, il faut créer une impulsion complémentaire, située juste après le top de synchronisation, bloquer le système pendant la durée de cette impulsion — impédance nulle — et relâcher le stabilisateur pendant le reste du temps — haute impédance—. L'impulsion de blocage employée pour fixer une référence peut être obtenue par différenciation et remise en forme à partir du top de synchro ligne.

Des circuits assez voisins des trois précédents peuvent être conçus sur cette base. Nous nous sommes volontairement limités à ces quelques circuits car ce sujet est quasiment inépuisable.

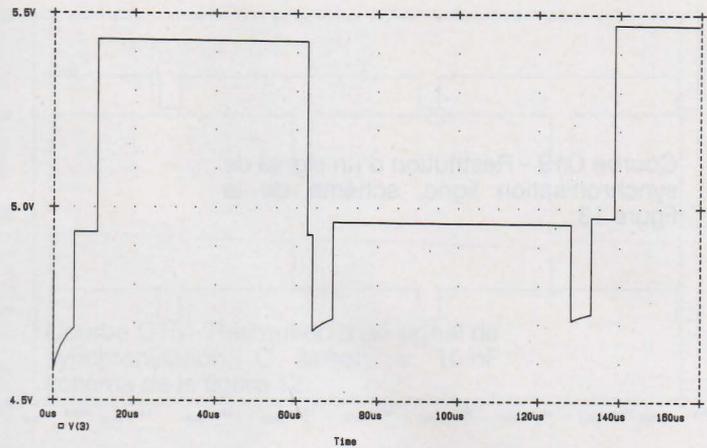
Dans de précédents numéros consacrés à la télévision hertzienne ou par satellite, nous avons eu l'occasion d'utiliser des filtres particuliers :

- désaccentuation Pal/Sécam en TV par satellite,
- désaccentuation D2MAC,
- filtrage luminance/chrominance pour les décodeurs Pal/Sécam,
- circuit de préaccentuation pour un émetteur TV,
- circuit de préaccentuation pour codeur Sécam,
- etc...

Le simulateur est un outil très pratique pour s'assurer rapidement du bon fonctionnement du filtre. Quelques secondes suffisent pour avoir la réponse en fréquence.

Les schémas des figures 15, 16 et 17 montrent respectivement les structures retenues pour :

- la désaccentuation CCIR 405-1 et limitation de bande à 5 MHz,
- la désaccentuation D2MAC,
- l'extraction de la luminance dans un transcodeur par exemple.



Courbe C23 - Restitution d'un signal vidéo ligne blanche/noire alternée schéma de la figure 14.

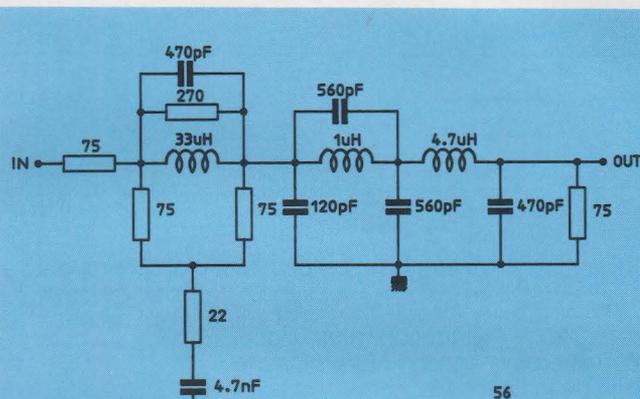


Figure 15

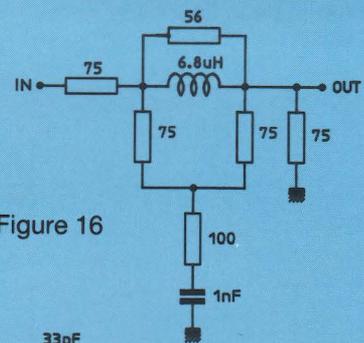


Figure 16

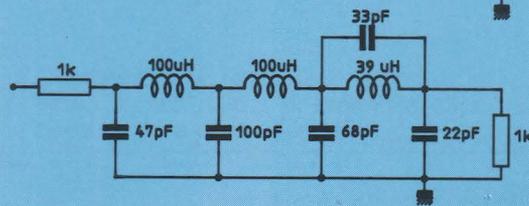
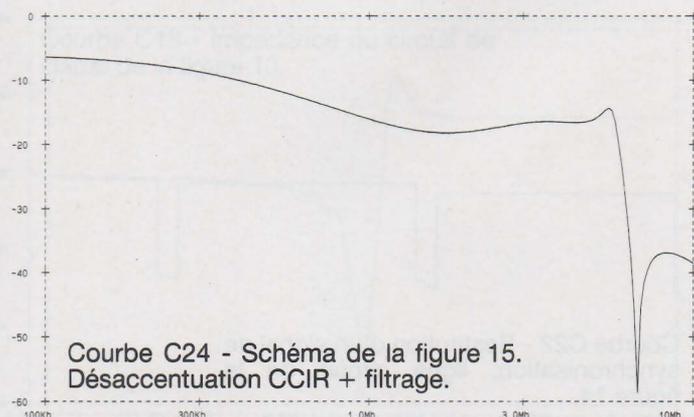


Figure 17



Courbe C24 - Schéma de la figure 15. Désaccentuation CCIR + filtrage.

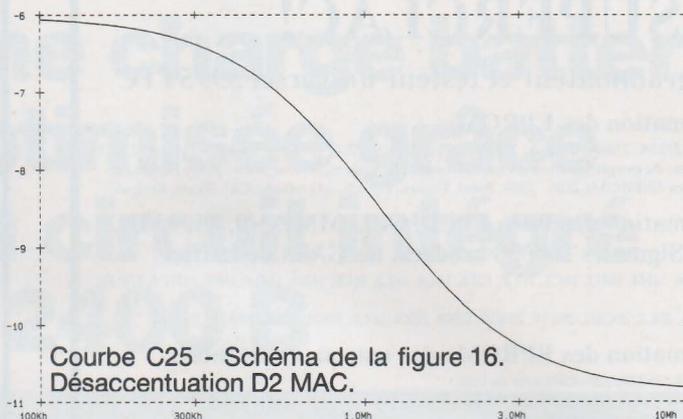
Les courbes correspondantes sont données en C24, C25 et C26. A la courbe C26 on remarque que le filtre réjecteur est centré sur la fréquence de la sous-porteuse chrominance.

A ces trois courbes nous aurions pu ajouter un résultat en impulsions montrant pour le schéma de la figure 17 que le retard adopté par le filtre vaut environ 300 ns. Cette caractéristique est très intéressante et sa connaissance contribue au choix de la ligne à retard.

### CONCLUSION

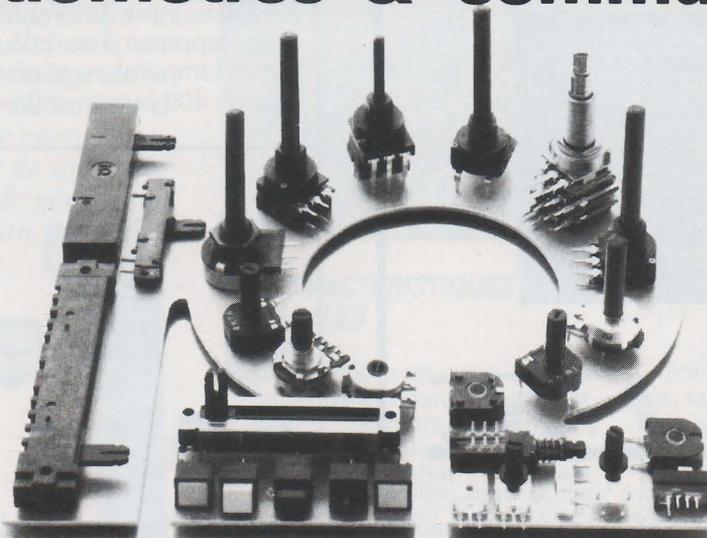
Les circuits proposés et analysés ici correspondent à ceux qui sont le plus couramment employés. Nous n'avons pas, notamment, abordé de circuits mettant en œuvre des transistors à effet de champ parce que nous ne les avons modélisés sur le simulateur. Quoiqu'il en soit l'ensemble des schémas et des courbes présentés devrait vous permettre de constituer une bibliothèque très représentative de ce qui est communément utilisé actuellement.

F. de DIEULEVEULT



# Radiotum

## potentiomètres & commutateurs



#### DISTRIBUTION

REGION PARISIENNE : • BAN ELEC - 90, Rue Pierre Semard - 92320 Chatillon/Bagneux - Tél. (1) 46554343 - Télex 204874  
• BRN - 21, Rue Gallié cité Descartes - 77436 Champs/Marne - Tél. (1) 64680166 - Télex 092407  
• EPAC - 56, Rue Emile Zola - 93100 Montreuil - Tél. (1) 48596300 - Télex 231786

CENTRE : • AXEL, 12, Rue du Dr. Saubert - B.P. 14 - 63880 Olliergues - Tél. 73955643 - Télex 391634

EST : • SELFCO - 31, Rue du Fossé des Treize - 67000 Strasbourg - Tél. 88220888 - Télex 890706

RHONE-ALPES : • LMC - 140, Rue de Créqui - 69003 Lyon - Tél. 78601342 - Fax 78717887

SUD-OUEST : • ELECTROME - ZI Bougainville - Bd Alfred Daney - 33300 Bordeaux - Tél. 56396918 - Télex 541001

SUD-EST : • ATECOM - 24, Avenue de la Grande Bégude - RN 96 - 13770 VENELLES - Tél. 42785000 - Télex 420221



**Radiotum**

37, Rue François Arago  
93100 MONTREUIL  
Tel. (1) 48589409 - Telex 233414  
Fax (1) 48587004

# 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, Intéreactive, 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, 16RP6, 16RP4 etc

Aussi les 18L4, 20L2, 20CD1, 20L10, 20X10, 20X8, 20X4, 20L8, 20R8, 20R6, 20R, PLS153.4

### \* Programmation des BPROMs 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.

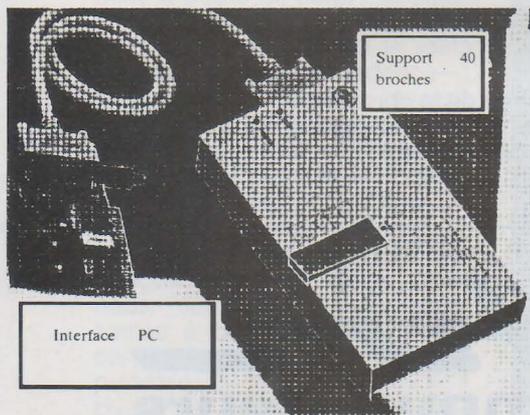
Programmation des 8744, 8755, 8751, 87C51, 8752 B/H etc

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

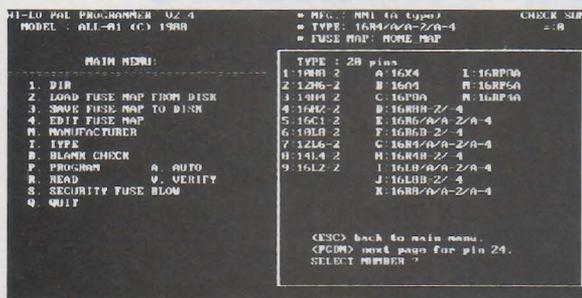
### \* Test des mémoires SRAM (2114, 6116, 6256, etc)

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

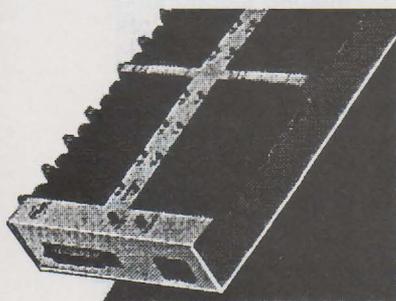
### \* Livré avec manuel et trois disquettes pour la programmation



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



L'écran de programmation



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



## Programmeur DATA I/O 201

hautes performances à faible coût.

De la 2716 à la 27512, le 201 vous fera bénéficier de l'expérience de **DATA I/O**, leader mondial de la programmation de mémoires. Très simple d'emploi, le 201 programme plus de 200 boîtiers en provenance de 23 fabricants différents.

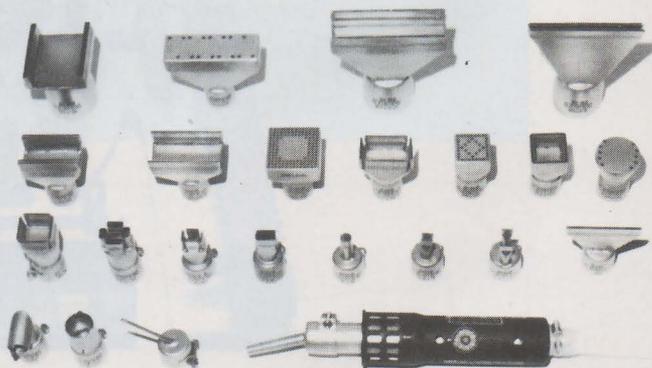
MB ELECTRONIQUE



606, rue Fourny, ZI Centre, BP 31, 78530 Buc  
Tél. : 39.56.81.31 - Téléc : MB 6954 14  
Aix-en-Provence 42.39.90.30 - Lyon 78.09.25.63  
Rennes 99.53.72.72 - Toulouse 61.63.89.38

## Dessouder et souder sans contact

des composants CMS, DIP et PIN-GRID, ainsi que les connecteurs multibroches, en quelques secondes, avec l'appareil à air chaud Leister-Labor « S ». Réglable en température et en débit d'air. Plus de 400 buses différentes sont disponibles.

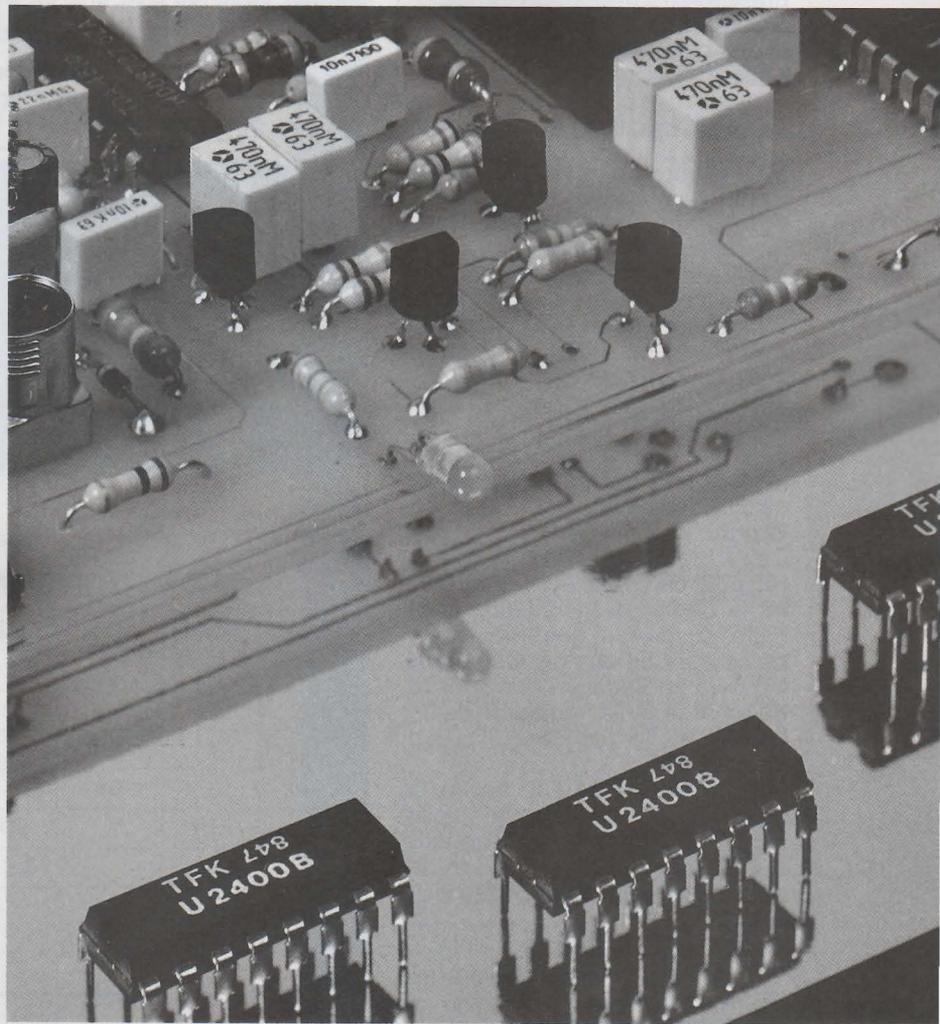


**Demandez notre documentation gratuite FR 96**

SAPELMECA, 57 rue Brancion, 75015 Paris  
Téléphone : 45.33.64.56, Télécopie : 45.33.94.97, Téléc : 250 913

# Une charge batterie optimisée grâce au circuit intégré U 2400 B

*Dans le domaine de la radio, de la sono et de la vidéo, les appareils du type portatif jouent un rôle de premier plan. Malheureusement ils sont souvent gourmands en énergie et si on ne veut pas se ruiner en achat de piles, les batteries rechargeables au nickel-cadmium apportent une solution tout à fait satisfaisante. Cependant, afin de leur assurer une longue vie, il est indispensable de réaliser leur recharge dans de bonnes conditions. Moyennant cette précaution, les cycles charge/décharge peuvent se renouveler des centaines de fois, sans aucun dommage pour éléments. Le circuit intégré U 2400 B, développé par la société TELEFUNKEN, répond à ce besoin. En effet, grâce à une haute intégration des composants qui le constituent, doublée d'une logique interne très élaborée, ce circuit assume le pilotage de la charge des batteries en intégrant toute une série de paramètres programmables et de mesures, dans le but de gérer cette opération de façon optimale.*



## LES CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Le circuit pilote un cycle entier et complet de la charge d'une batterie en démarrant par une décharge contrôlée de cette dernière. Il est en effet intéressant, au niveau du traitement de la batterie, d'effectuer une charge avec une valeur de force contre-électromotrice suffisamment faible, surtout en début d'opération, dans le cas où les éléments ne sont que partiellement déchargés. Cette décharge préalable cesse suivant des critères de tension que nous définirons par la suite.

Grâce à une programmation simple, la durée de charge peut être fixée à 30 minutes, 1 heure ou 12 heures. Une charge réduite intervient dans des conditions bien définies.

Pendant toute la durée de l'opération, le circuit contrôle de façon continue la tension, la température et même la présence physique de la batterie.

Le circuit comprend deux sorties séparées pour la charge et la décharge. Ces opérations peuvent être modulées grâce à un réglage automatique par disposi-

tif interne à impulsions.

La base de temps du circuit peut être interne, interne avec synchronisation externe, ou exclusivement externe.

Le boîtier crée automatiquement et indépendamment de la valeur du potentiel d'alimentation, un potentiel fixe servant de référence aux différentes fonctions de contrôle.

Enfin, et grâce au branchement de deux LED, une verte et une rouge, le circuit renseigne continuellement l'utilisateur sur l'opération en cours, par l'intermédiaire d'une signalétique appropriée.

### LE BROCHAGE (figure 1)

Le circuit se présente sous la forme d'un boîtier rectangulaire comportant deux rangées de 8 broches (disposition "dual in line") écartées d'une distance de 7,62 millimètres. La longueur totale hors tout est voisine de 20 millimètres par défaut. Les fonctions se rapportant aux diverses broches sont les suivantes :

#### Broche n° 1 :

Elle est réservée au raccordement à un potentiel extérieur de synchronisation.

#### Broche n° 2 :

Cette broche reçoit un potentiel réglable de l'extérieur pour obtenir le degré de modulation souhaité au niveau des impulsions de courant de charge. Ce potentiel permet d'adapter le dispositif de charge à la capacité de la batterie à charger.

#### Broche n° 3 :

Elle correspond à l'accès de la base de temps interne ; elle reçoit les composants périphériques pour la définition de la période de cette base de temps.

#### Broche n° 4 :

Il s'agit de l'entrée de contrôle de la tension de la batterie en cours de charge.

#### Broche n° 5 :

C'est également une entrée de contrôle, à savoir celle de la température des éléments de batterie.

#### Broche n° 6 :

C'est la broche qui détecte le potentiel définissant la fin de l'opération de décharge préalable.

#### Broche n° 7 :

Sur cette broche est disponible en permanence le potentiel de référence créé et stabilisé automatiquement par la structure interne du circuit.

#### Broche n° 8 :

Elle est affectée au "plus" de l'alimentation qui admet une valeur de potentiel pouvant aller de 5 à 25 volt.

#### Broche n° 9 :

C'est la sortie qui assure l'alimentation des LED de signalisation.

#### Broche n° 10 :

Il s'agit de la sortie destinée à la décharge de la batterie.

#### Broche n° 11 :

Cette broche est à relier au "moins" de l'alimentation. Toutes les valeurs de potentiel sont exprimées par rapport à cette référence.

#### Broche n° 12 :

Elle est destinée à la charge de la batterie.

#### Broche n° 13 :

La programmation de la durée de la charge se réalise par l'intermédiaire de cette entrée.

#### Broche n° 14 :

Il est possible de supprimer l'effet de l'oscillateur interne par le biais de cette entrée.

#### Broche n° 15 :

C'est par l'intermédiaire de cette entrée que l'on définit l'un des deux modes de traitement à adopter suite à la détection d'un défaut.

#### Broche n° 16 :

En cas de recours à un oscillateur externe, les signaux sont à présenter sur cette entrée.

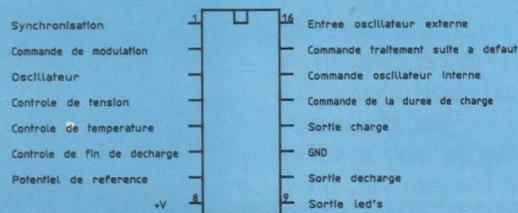


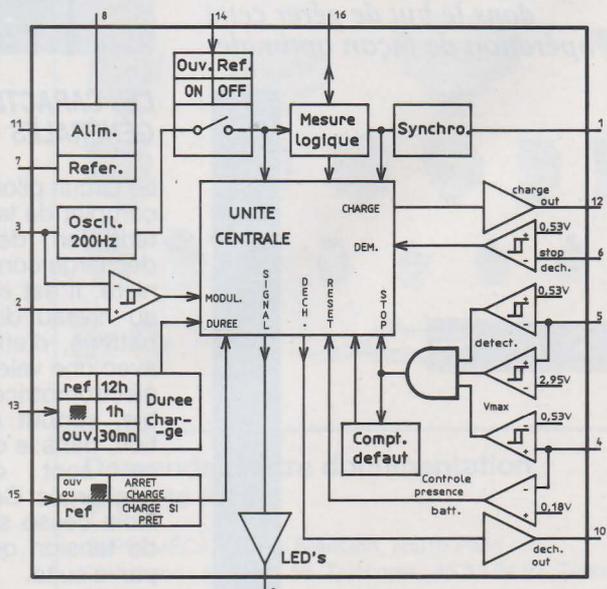
Figure 1

### LE FONCTIONNEMENT (figures 2 et 3)

Lors de la mise sous tension du circuit intégré, un premier contrôle automatisé consiste à vérifier si la batterie est effectivement connectée.

Si celle-ci n'était pas connectée, le défaut serait signalé par l'allumage continu de la LED rouge. Si l'entrée de contrôle de la tension enregistre un potentiel minimal d'au moins 200 mV, le circuit amorce sa phase de décharge de la batterie, après une temporisation de 2 secondes. Cette

Figure 2



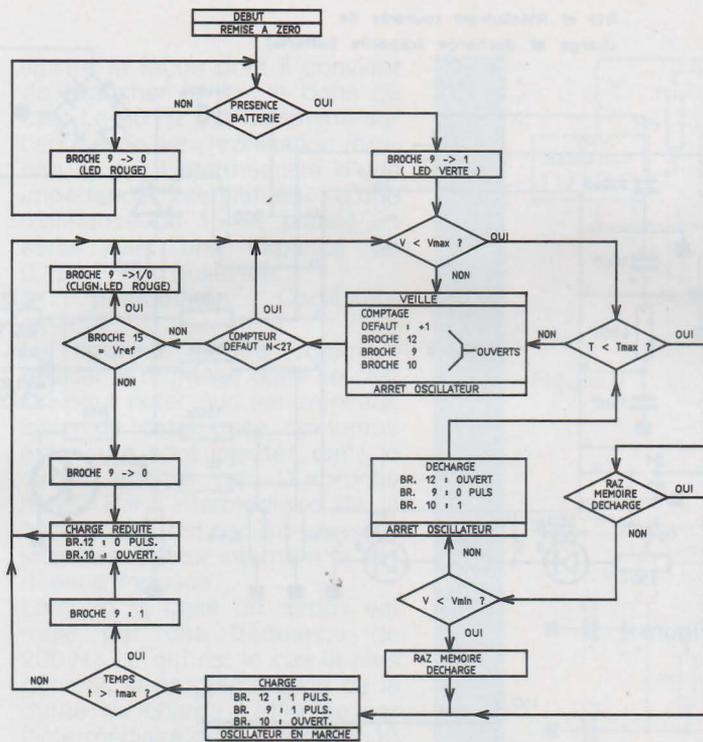


Figure 3

### Résumé des principales spécifications chiffrées :

Paramètre	Broche	Mini	Typ.	Maxi	Unité
Consommation	8	1,5		5	mA
Potentiel alimentation	8	5		25	V
Potentiel de référence	7		$3 \pm 5 \%$		V
Courant de référence	7		10		mA
Courant de décharge	10	100		135	mA
Potentiel de décharge	10	- 2,5		- 0,7	V
Fréquence de synchronisation extérieure	1		50		Hz
Oscillateur interne $C_2 = 15 \text{ nF}$ $R_1 = 430 \text{ k}\Omega$	3		200		Hz
U "crête" oscillateur	3		1		V
U "vallée" oscillateur	3		2		V
fin de décharge	6		$525 \pm 5 \%$		mV
Surpotentiel	4		$525 \pm 5 \%$		mV
Vérification présence batt.	4	160		210	mV
Température	5		$525 \pm 5 \%$		mV
Hystérésis			15		mV
Durée charge	13 → ouv. 13 → (0V) 13 → +3V		30 1 12	heure	minute heure
Courant LED	9	8		15	mA

### COMPARATEURS

situation se traduit par un état haut sur la sortie 10. Elle est matérialisée par le clignotement de la LED rouge. L'entrée 6, connectée au "plus" de la batterie à charger par l'intermédiaire d'un pont diviseur adapté, déclenche la cessation de la décharge si le potentiel présenté tombe à 500 mV. C'est alors que démarre la charge proprement dite. Cette phase est signalisée par le clignotement de la LED verte.

La charge se traduit par une activation de la sortie 12. L'intensité du courant de charge est réglable grâce à l'entrée de modulation 2, dont nous parlerons au paragraphe suivant. Pour une durée de charge programmée de 30 minutes ou 1 heure, le courant de charge est constant. Par contre, si la durée programmée est de 12 heures (charge lente), le courant de charge circule par petites impulsions de 100 millisecondes, séparées par des pauses de 1,2 seconde.

Lorsque la programmation atteint son terme, il se produit la mise en route de la charge réduite. Dans ce cas, le courant de charge circule également sous la forme de courtes impulsions de 100 millisecondes, mais les pauses qui les séparent augmentent considérablement en durée : elles passent en effet à 16,3 secondes. Cette situation de charge réduite est signalée par l'allumage de la LED verte de façon continue. Grâce à cette charge réduite, la batterie en charge, stocke un maximum d'énergie.

Si une anomalie est détectée, température ou tension (broches 5 ou 4) les sorties 10 et 12 (charge et décharge) se neutralisent : la charge (ou la décharge) cesse ; la base de temps marque également l'arrêt. Un compteur interne de défauts se trouve incrémenté d'une unité. Le cycle en cours reprend, mais lorsque le compteur a enregistré 2 défauts, le défaut est officialisé. A partir de ce moment, deux suites sont possibles : elles dépendent de la programmation réalisée sur l'entrée 15.

#### 1<sup>er</sup> mode :

La phase en cours est définitivement annulée ; le système passe en cycle de charge réduite ; la LED rouge clignotante indique cette situation.

#### 2<sup>e</sup> mode :

Dès que les valeurs ayant engendré le défaut reviennent à la normale (tension ou température), le cycle de charge reprend son cours.

Il s'arrêtera autant de fois qu'il sera nécessaire, si le défaut refait son apparition, de façon à assurer au mieux la charge de la batterie. Cette situation est signalée par le clignotement alterné de la LED rouge et de la LED verte.

Nous verrons la programmation de ces deux modes au paragraphe suivant. Les oscillogrammes des **figure 5** et **6** illustrant le fonctionnement général du circuit.

### LES PARAMÈTRES RÉGLABLES

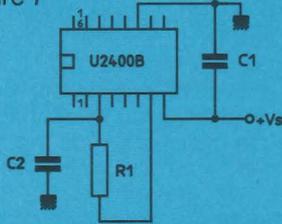
#### Base de temps :

La base de temps est définie par un oscillateur interne de 200 Hz. Elle peut être synchronisée par une base de temps principale extérieure, comme le secteur par exemple. Dans les deux cas, la durée de charge, selon la programmation retenue est de 30 minutes, 1 heure ou 12 heures. Pour obtenir d'autres durées de charge, la base de temps peut être totalement externe.

**1<sup>re</sup> possibilité :** oscillateur interne 200 Hz.

La **figure 7** en illustre le montage caractéristique. Avec une résistance  $R_1$  de 430 k $\Omega$  et une capacité  $C_2$  de 15 nF, la fréquence indiquée se trouve déterminée par la charge et la décharge périodique de  $C_2$  dans  $R_1$ . La capacité  $C_1$  n'entre pas en ligne de compte dans ce calcul : il s'agit d'une simple capacité de lissage de l'alimentation.

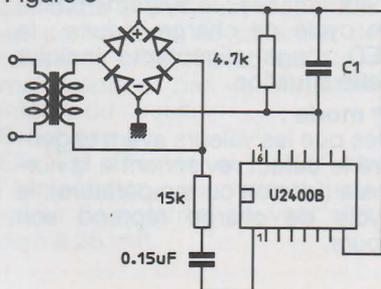
Figure 7



**2<sup>e</sup> possibilité :** synchronisation avec le secteur.

Lorsque l'on dispose de 50 Hz en provenance du secteur, ce dernier peut servir de référence de synchronisation. La **figure 8**

Figure 8



R13 et R14: Surluant courants de charge et décharge (capacité batterie)

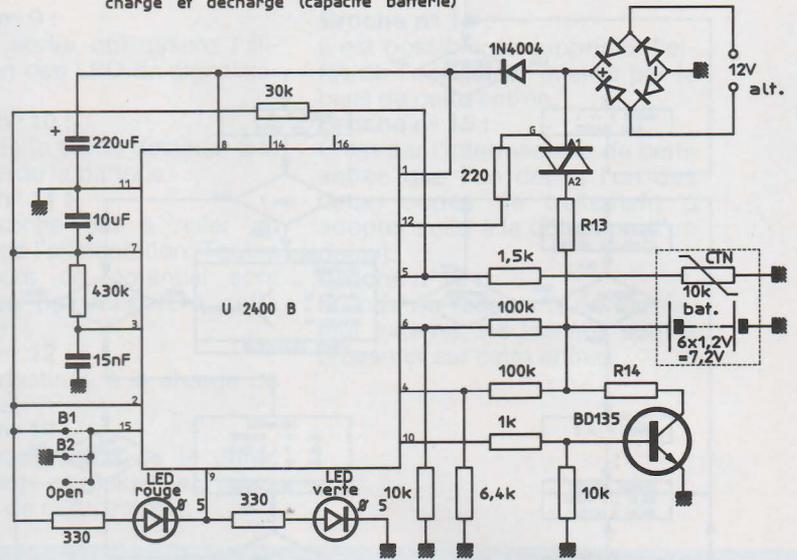


Figure 4

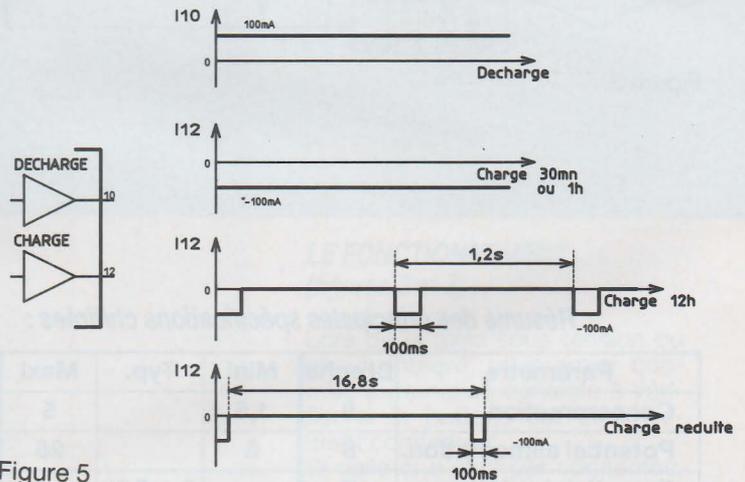


Figure 5

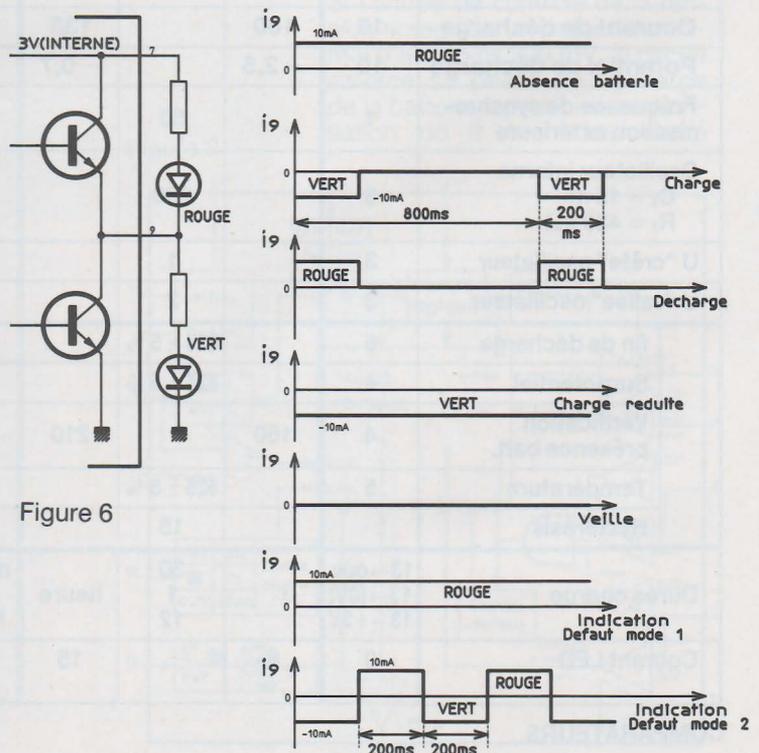


Figure 6

illustre la façon dont il convient de brancher le circuit dans ce cas. Le 50 Hz est acheminé sur l'entrée de synchronisation (broche 1) par l'intermédiaire d'une impédance constituée d'une résistance de 15 kΩ placée en série avec une capacité de 0,15 μF, non polarisée.

**3<sup>e</sup> possibilité :** Oscillateur externe

La **figure 9** montre comment réaliser le montage dans ce cas. On peut noter que les créneaux issus de cette base de temps extérieure sont injectés dans le circuit intégré par la broche n° 16. Par l'intermédiaire de la broche n° 1, cet oscillateur assujettit l'oscillateur interne à la fréquence imposée.

Lorsque la base de temps est régie par une fréquence de 200 Hz ce qui est le cas le plus général, la programmation de la durée de charge s'effectue par l'intermédiaire de la broche n° 13 de la manière suivante :

- broche 13 reliée au potentiel de référence (broche n° 7) : 12 heures.
- broche 13 reliée au "moins" de l'alimentation (broche n° 11) : 1 heure.
- broche 13 laissée "en l'air" : 30 minutes.

### Modulation du courant de charge (et de décharge)

Suivant la capacité de la batterie à charger, il convient d'obtenir le courant de charge préconisé par le constructeur de la batterie. Ce réglage s'effectue grâce à un potentiel variable de 1 à 1,8 volt appliqué sur l'entrée de la broche n° 2. Grâce à ce potentiel réglable, les sorties de charge et de décharge délivrent, au sein d'un signal périodique, des niveaux actifs de durée plus ou moins longue, suivant la variation du rapport cyclique du signal.

Les **figure 10** et **11** illustrent ce fonctionnement. Le réglage du courant de charge se réalise simplement en faisant varier les valeurs relatives du pont de résistances R<sub>11</sub> et R<sub>12</sub>, ou encore en remplaçant ce dernier par un potentiomètre.

$$V_2 = \frac{R_{11}}{R_{11} + R_{12}} \times 3V$$

Dans le cas où l'on a recours à une synchronisation extérieure, l'entrée n° 14 doit être reliée au potentiel de référence (broche n° 7) si on veut rendre actif le comparateur de modulation.

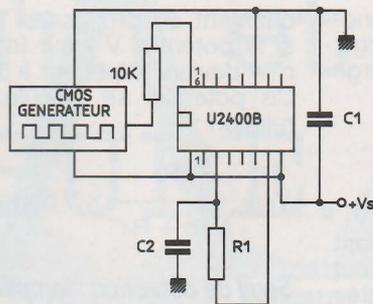


Figure 9

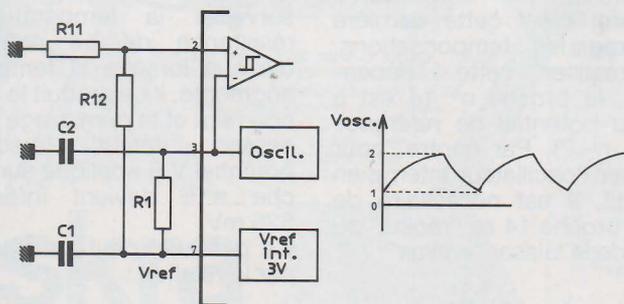


Figure 10

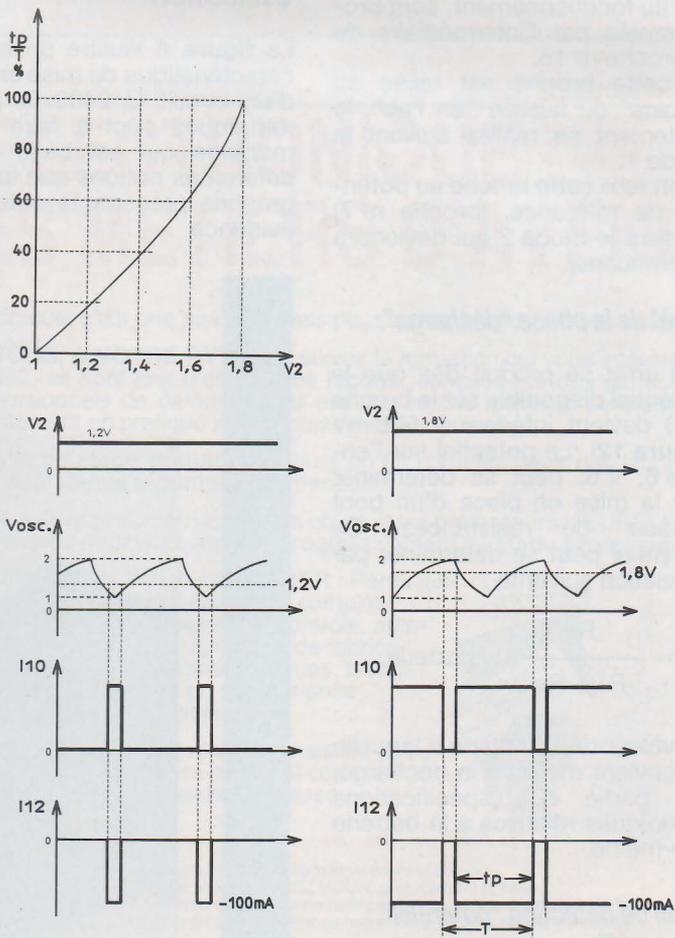


Figure 11

Notons que ce dernier fonctionne aussi bien en charge, décharge et même en charge réduite.

### Commande de l'oscillateur interne

Grâce à l'entrée correspondant à la broche n° 14, l'oscillateur interne peut être déconnecté : c'est le cas que nous venons d'évoquer précédemment. En effet, dans la situation particulière où la base de temps est synchronisée par une source extérieure, c'est cette dernière qui pilote les temporisations. Pour réaliser cette "déconnexion", la broche n° 14 est, à relier au potentiel de référence (broche n° 7). Par contre, pour conserver l'oscillateur interne en état actif, il est nécessaire de relier la broche 14 au "moins" ou encore de la laisser "en l'air".

### Suites données à la détection d'un défaut

Les deux modes de traitement appliqués suite à la détection d'un défaut, dont nous avons déjà parlé au paragraphe consacré au fonctionnement, sont programmés par l'intermédiaire de la broche n° 15.

Si cette broche est reliée au "moins" ou laissée "en l'air", le traitement se réalise suivant le mode 1.

Si on relie cette broche au potentiel de référence, (broche n° 7) ce sera le mode 2 qui deviendra opérationnel.

### Arrêt de la phase "décharge".

Cet arrêt se produit dès que le potentiel disponible sur la broche n° 6 devient inférieur à 525 mV (figure 12). Le potentiel sur l'entrée 6, V<sub>6</sub>, peut se déterminer par la mise en place d'un pont diviseur de résistances. Ce potentiel peut se déterminer par la relation suivante :

$$V_6 = \frac{R_3}{R_3 + R_5} \times V \text{ batterie}$$

La valeur de V batterie à laquelle il convient d'arrêter la décharge, fait partie des spécifications techniques relatives à la batterie elle-même.

### Seuil de détection "potentiel". (figure 13)

La charge cesse, et il y a enclen-

chement du processus "défaut" si le potentiel V<sub>4</sub> sur la broche n° 4 devient supérieur à 525 mV. Ce potentiel se calcule par la relation :

$$V_4 = \frac{R_2}{R_2 + R_4} \times V \text{ batterie}$$

### Seuil de détection "température".

Une CTN (résistance à coefficient de température négatif) peut être placée à proximité des éléments de batterie à charger, afin de surveiller la température. La résistance de ce composant diminue lorsque la température augmente. Il se produit le déclenchement et le démarrage du processus "défaut" lorsque le potentiel V<sub>5</sub> appliqué sur la broche n° 5 devient inférieur à 525 mV.

Ce potentiel peut se déterminer par la relation :

$$V_5 = \frac{R_{CTN} + R_{17}}{R_{CTN} + R_{17} + R_6} \times V_7$$

(V<sub>7</sub> ≠ 3 volt)

### Utilisation

La figure 4 illustre un exemple caractéristique de mise en œuvre d'un circuit U 2400 B. peu de remarques sont à faire sur ce montage qui est basé sur les différentes notions que les paragraphes précédents ont mis en évidence.

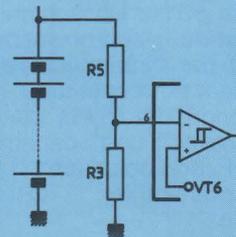


Figure 12

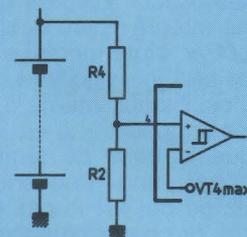


Figure 13

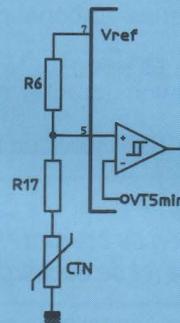
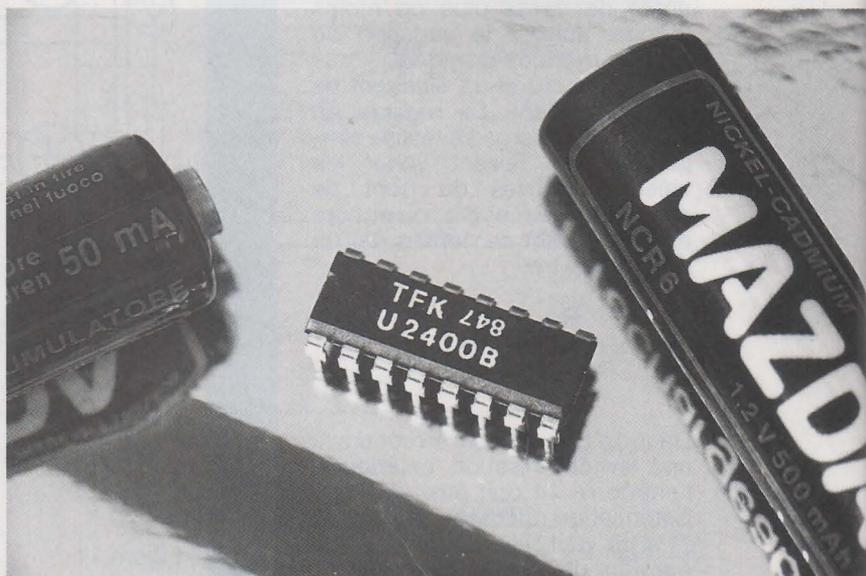


Figure 14



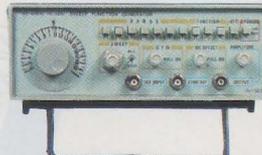
# Au Fur et à MESURE...

## 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**

## GENERATEUR de FONCTIONS G-205



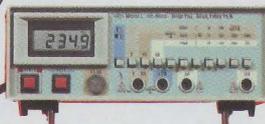
Générateur de fonctions de 0,2 Hz à 2 MHz en 7 calibres. Sinus, Triangle, Carré, TTL. Impulsion rampe. Sinusoïde étalée. Entrée VCF. Générateur d'impulsions. Générateur à balayage.

## FREQUENCEMETRE 8100 A



Fréquencemètre de 1 Hz à 1000 MHz. Sensibilité 15 mV. 2 canaux d'entrée. Affichage LED à 8 digits. Mesure de fréquences, périodémètre, 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.

## 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

## 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.

## L'ELECTRONIQUE : DES METIERS D'AVENIR

L'électronique, c'est une passion, mais pour certains, cela peut devenir un métier.

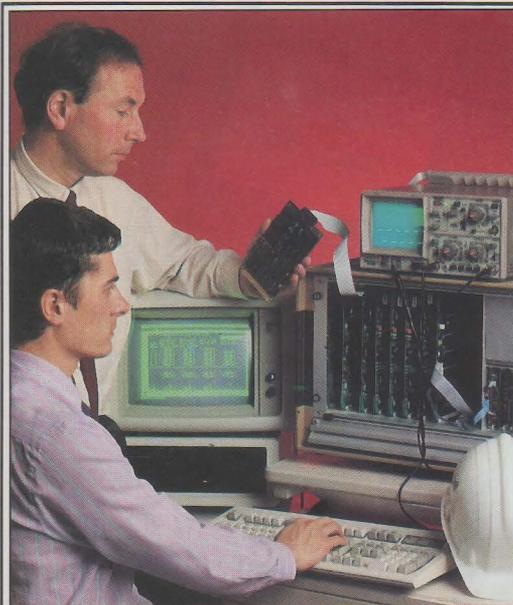
**CHEZ VOUS, A VOTRE RYTHME**, suivez la formation qui vous intéresse : les cours EURELEC, ce sont tout d'abord, des **leçons**, conçues par des professionnels pour les professionnels de demain. C'est ensuite, tout le **matériel** permettant de mettre immédiatement en pratique les connaissances acquises.

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 électronicien, agent de contrôle, automaticien, 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 (comportant 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  
 Systèmes de protection et alarme électronique

Electronique

Télévision noir et blanc et couleur

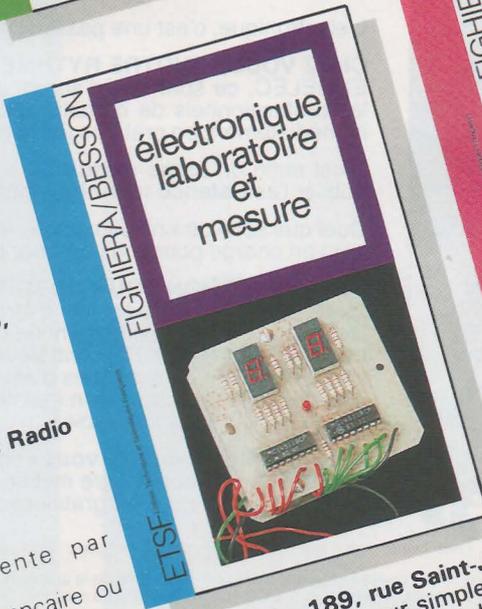
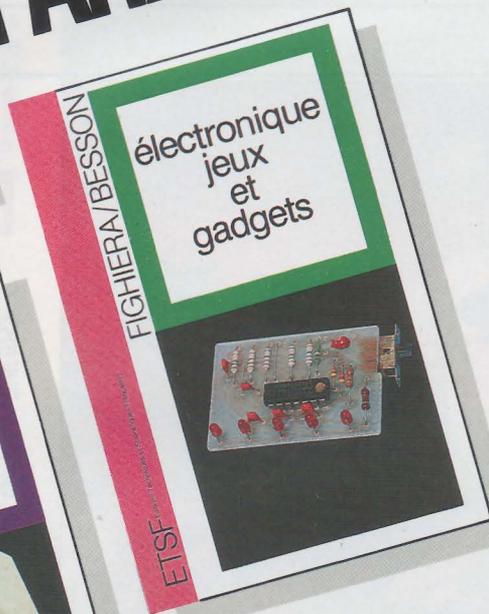
Electronique digitale, Microprocesseurs et micro-ordinateurs

\* 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.

# UNE NOUVELLE COLLECTION VIENT DE PARAITRE

Découvrez l'électronique par la pratique



## 2 LIBRAIRIES A VOTRE SERVICE

**Librairie des Editions Radio,**  
189, rue Saint-Jacques,  
75005 Paris.  
Tél. : (1) 43.29.63.70

**Librairie Parisienne de la Radio**  
43, rue de Dunkerque,  
75010 Paris  
Tél. : (1) 48.78.09.92

qui assurent la vente par correspondance.  
Joindre un chèque bancaire ou postal à la commande.

Diffusion : Editions Radio, 189, rue Saint-Jacques 75005 Paris  
Envoi gratuit du catalogue E.T.S.F. sur simple demande de votre part à l'une des 2 adresses ci-dessus.

**CHAQUE LIVRE :**  
160 pages - format 16 x 24 cm  
Prix : **138 F** chacun  
(port compris)

# ETSF

# Le générateur FG 5000 de Wavetek

*Le générateur de fonctions, entendons l'appareil non spécialisé qui délivre les trois formes d'ondes de base, est un appareil aussi indispensable au laboratoire que le multimètre ou l'oscilloscope. Si ces derniers permettent d'effectuer de nombreuses mesures sur des circuits à l'essai, le générateur, lui, fournit les signaux nécessaires à leur caractérisation. Le FG 5000 de Wavetek, firme Ouest-Allemande réputée pour ses générateurs depuis de nombreuses années, appartient au milieu de gamme des générateurs classiques. On peut le considérer comme l'archétype de l'appareil standard actuel pour le laboratoire moyen.*



Avec sa production de signaux carrés, sinusoïdaux et triangulaires sur une plage allant de 5 mHz à 5 MHz, il offre de nombreuses possibilités d'investigation. Surtout si l'on ajoute, comme on peut le constater sur les oscillogrammes joints, des facultés de déclenchement sur signaux impulsionnels externes en mode trigger ou gate, qui permettent une exploitation en monocoup sur un demi-cycle, en continu avec des demi-cycles récurrents à la fréquence de déclenchement : impulsions, arches de sinusoïdes ou de triangles, et enfin la génération de salves des trois signaux de base. Précisons en outre que le continu peut se régler indépendamment sur toute l'excursion de la plage de tension (voir tableau de caractéristiques). De la sorte le FG 5000 constitue une source de tension quasi-universelle en usage courant.

On pourra effectuer des relevés de réponse amplitude-fréquence à l'aide de l'entrée VCG (vobulation), établir la réponse impulsionnelle de différents circuits dans une large plage, ou encore quantifier la linéarité des circuits

actifs ou obtenir le meilleur compromis vitesse-précision dans les asservissements analogiques à l'aide des triangles ou des rampes.

En effet, avec le mode trig. externe on peut à partir soit d'un palier haut soit à partir d'un palier bas, obtenir des arches de sinusoïdes ou des rampes avec des pentes variables.

En mode gate, on pourra sélectionner à l'envi le nombre de cycles d'un burst et sa récurrence. Ceci peut être très utile pour évaluer des traînages en acoustique ou des temps de récupération, voire encore pour effectuer des mesures de distorsion transitoire.

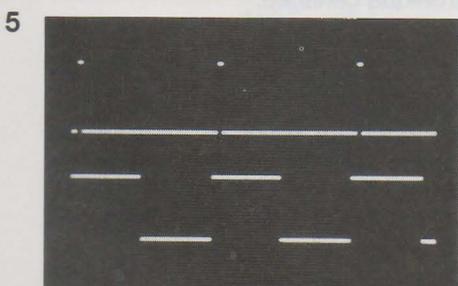
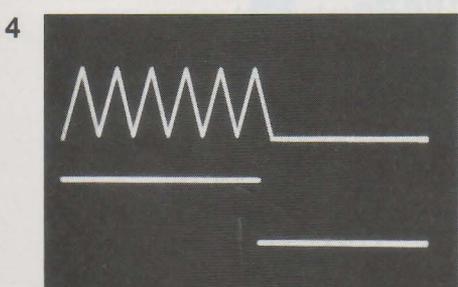
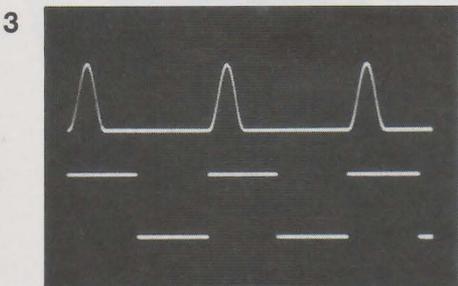
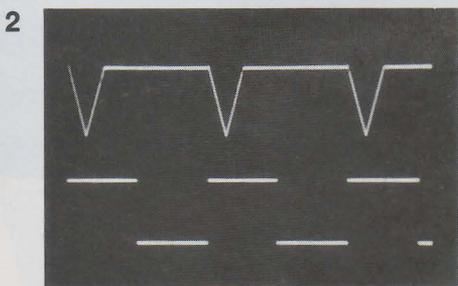
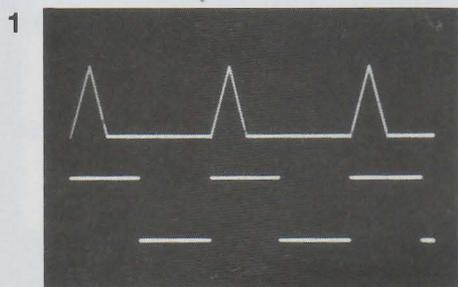
Le FG 5000, complété par un générateur de rampes et d'impulsions, s'avère donc un outil tout à fait indispensable en électronique générale.

En mode continu, le suivi de la fréquence est très facile à l'aide de l'afficheur LCD et en mode vobulation (VCG), il renseignera sur la limite basse ou haute de départ selon que la rampe d'entrée aura une pente positive ou négative.

Le rapport 1/100 peut paraître court, mais en général ce mode de fonctionnement est plus particulièrement utile pour des relevés sur des circuits sélectifs; aussi n'est-ce pas à notre avis un défaut rédhibitoire.

Au total il s'agit donc d'un appareil aux multiples possibilités, que nous avons eu plaisir à utiliser et qui ne présente pas de défauts majeurs. Les sorties 50  $\Omega$  et 600  $\Omega$  indépendantes, ainsi que la position "infini" sur l'atténuateur sont aussi les bienvenues.

La position "infini" sera notamment utile pour les mesures de bruit ou de tensions de décalage.



## Caractéristiques techniques

<b>Fonctions</b>	:	Sinus, triangle, carré, continu
<b>Modes de fonctionnement</b>	:	réglage continu, mode porte (gate). Mode déclenché (trigger). Vobulation à l'aide d'un signal externe
<b>Fréquence</b>		
Gamme	:	0,001 Hz à 5 MHz
Lecture	:	trois chiffres sur afficheur LCD
Précision	:	$\pm 3\% \pm 1$ chiffre jusqu'à 200 kHz $\pm 5\% \pm 1$ chiffre au delà.
Contrôle de la fréquence	:	en neuf décades (5 mHz à 5 MHz), avec réglage continu et recouvrement à l'intérieur de chaque décade par potentiomètre multitour.
<b>Sorties</b>		
Impédance de source	:	50 $\Omega$ et 600 $\Omega$ (2 sorties)
Excursion de tension	:	1 m Vcc à 40 Vcc sur circuit ouvert. 0,5 Vcc à 20 Vcc sur l'impédance nominale
Atténuation	:	0, 20, 40, 60 dB et $\infty$ 30 dB variable.
Dynamique	:	90 dB.
Distorsion harmonique (sinus)	:	1 % jusqu'à 200 kHz. - 25 dB jusqu'à 5 MHz
Linéarité des triangles	:	99 % jusqu'à 5 MHz
Temps de montée et de descente (carrés)	:	70 ns
<b>Entrées et sorties auxiliaires</b>		
Sortie synchro	:	niveau TTL, 50 $\Omega$ d'impédance interne sortance 20 charges TTL ou 60 mA rapport cyclique 50 %
Entrée VCG (balayage)	:	rapport de déviation de fréquence 1 : 100, excursion 5 V, impédance d'entrée 4,7 k $\Omega$
Entrée de déclenchement ext. (trig, gate)	:	niveau TTL sous 4,7 k $\Omega$
<b>Temps de chauffe</b>	:	20 minutes pour atteindre les spécifications annoncées.
<b>Masse</b>	:	3,5 kg sans les accessoires.
<b>Dimensions</b>	:	largeur : 255 mm hauteur : 90 mm profondeur : 260 mm

Quelques signaux possibles avec le FG 5000 :

- 1 : Arche de triangle en mode trig +.
  - 2 : Mêmes réglages en mode trig - et nous obtenons des trapèzes.
  - 3 : Toujours les mêmes réglages en mode trig + mais position sinus. On obtient des arches de sinusoïdes.
  - 4 : Mode gate + qui permet d'obtenir des salves, ici de triangles.
  - 5 : Avec le mode trig (+ ou -) et en position "carrés" le FG 5000 devient un bon générateur d'impulsions.
- Dans tous les cas le signal de déclenchement est visible sur la trace inférieure.

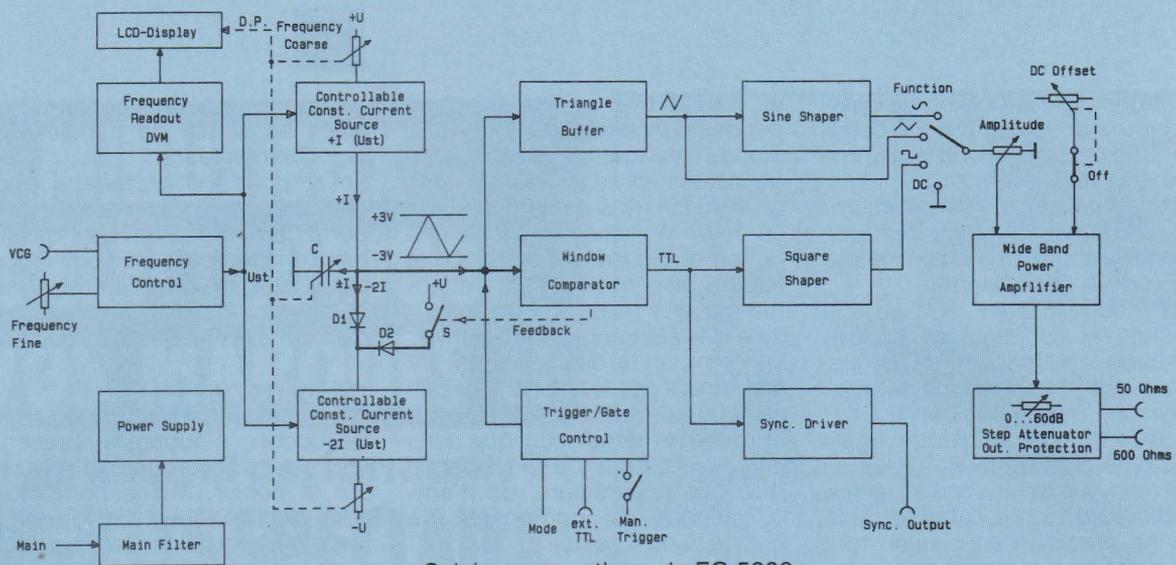


Schéma synoptique du FG 5000.

## LE SCHEMA

Le procédé choisi pour produire les signaux, si l'on se réfère au synoptique, est tout à fait classique. On élabore des triangles à haute linéarité à l'aide de deux sources de courant constant (+ I et - 2I) qui chargent et déchargent une capacité d'intégration. La charge de cette dernière est commutée par un comparateur à fenêtre rapide fixant les points de basculement haut et bas qui sont évidemment fixes ( $\pm 3V$ ) sur toute la bande de fréquence. En fait le commutateur est constitué par deux diodes signal à recouvrement inverse rapide. Les deux sources de courant sont commandées par une source de tension réglable de telle sorte que le courant fourni soit proportionnel à la tension de consigne. La charge étant linéaire en fonction du temps, la fréquence obtenue, si l'amplitude des triangles est rigoureusement fixe, est bien proportionnelle à la tension. Pour obtenir neuf décades, le constructeur a combiné la sélection de cinq résistances de précision dans les sources + I et - 2I et de deux condensateurs d'intégration. A l'intérieur de chaque gamme ainsi déterminée, la variation s'obtient par l'excursion totale de la plage de tension de commande. L'affichage de la fréquence consiste simplement à mesurer cette tension dès lors que les deux grandeurs sont en relation linéaire. Cette opération est confiée à un voltmètre continu élaboré autour d'un convertisseur A/D intégrant la commande des afficheurs LCD trois chiffres (ICL 7106 bien connu). En sortie du comparateur à fenêtre rapide NE 521, nous sommes en présence de signaux carrés qui vont attaquer des buffers d'isolement.

Un pour la commande des diodes de commutation, un pour la sortie synchro et un pour la sortie signaux carrés qui alimentera directement l'amplificateur de sortie. Tous ces buffers sont réalisés avec des MOSFETS de puissance complémentaires, commutation rapide oblige. Nos triangles, eux, via un buffer d'isolement, le même qui commande le comparateur, vont transiter par un conformateur à diodes suivi d'un tampon. En sortie de ce dernier, nous avons donc un signal pseudo-sinusoidal dont l'approximation est d'autant plus satisfaisante que la fréquence est basse (< 200 kHz). En position VCG, voltage con-

trolled generator, la tension de commande est sommée avec celle de contrôle continu. Un sous-ensemble logique de contrôle permet, en synchronisme avec les signaux délivrés par le comparateur à fenêtre, d'exploiter des déclenchements sur des signaux rectangulaires externes. Sur les positions trig -, + et gate -, +, le comparateur ne commande plus directement l'aiguille à diodes, c'est le buffer de déclenchement qui effectue l'opération. On peut de la sorte obtenir, en position trig., des demi-cycles négatifs ou positifs ou des salves de plusieurs cycles en position gate avec démarrage sur le palier haut ou bas (gate + ou -) et ce selon

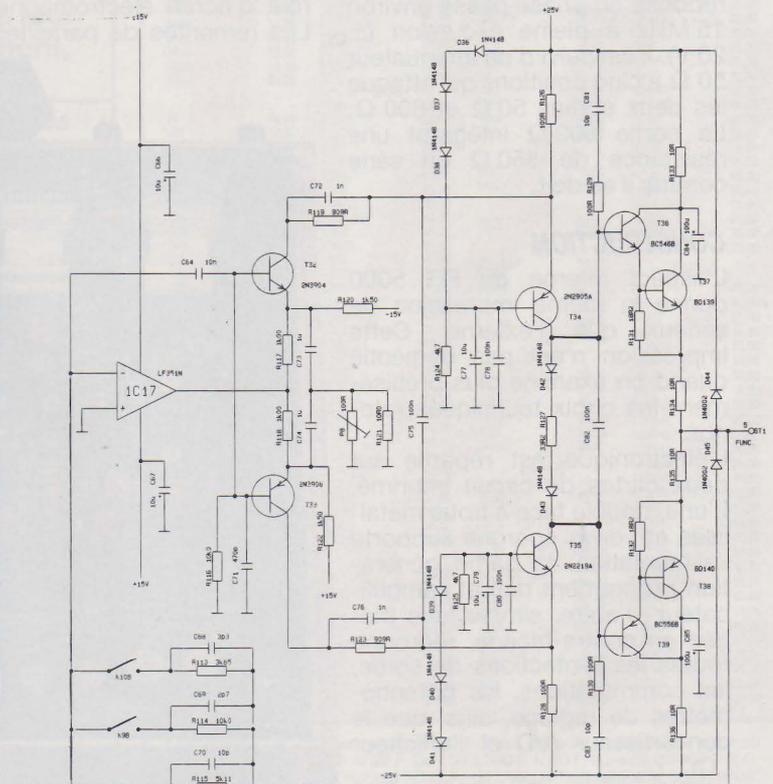


Schéma de l'amplificateur final.

la largeur de l'impulsion de commande par rapport à la demi-période du signal dans la gamme sélectionnée.

Ces signaux une fois sélectionnés par le commutateur de forme d'ondes attaquent l'amplificateur de sortie à large bande.

Cet amplificateur passe le continu et son taux de contre-réaction est fonction du signal sélectionné de façon à rétablir, pour une même position de l'atténuateur, une amplitude égale des différents signaux.

Wavetek a exploité une structure particulière qui autorise une bonne précision en continu tout en ayant un très grand slew-rate.

Il serait en effet paradoxal d'obtenir une génération d'ondes plus que correctes à 5 MHz et de les dégrader fortement par un amplificateur final insuffisamment rapide.

Cela paraît logique mais il s'agit là d'un défaut assez courant sur des appareils montant assez haut en fréquence.

L'amplificateur combine un AOP BIFET type 351, qui lui confère un excellent comportement en continu et aux fréquences basses, et deux étages symétriques en base commune qui prennent le "relais" pour les fréquences hautes.

L'amplificateur de courant final exploite une paire de darlington complements en push-pull.

L'ampli complet configuré en inverseur pour une meilleure réponse en phase passe environ 15 MHz à pleine excursion ( $\pm 20$  V). Il est suivi d'un atténuateur 50  $\Omega$  à cinq positions qui attaque les deux sorties 50  $\Omega$  et 600  $\Omega$ . La sortie 600  $\Omega$  intégrant une résistance de 550  $\Omega$  en série comme il se doit.

## CONSTRUCTION

L'aspect interne du FG 5000 donne la même impression de sérieux que l'externe. Cette impression n'est pas démentie quand on examine plus précisément les choix techniques retenus.

L'électronique est répartie sur deux cartes de circuit imprimé. L'une, double face à trous métallisés et vernis épargne supporte l'alimentation, la partie génération proprement dite et l'amplificateur ; l'autre, simple face placée en contre-façade, regroupe toutes les protections de sortie, les commutations, les potentiomètres de réglage, ainsi que le convertisseur A/D et l'afficheur LCD.

La liaison entre les deux cartes est effectuée à l'aide de câbles

en nappe très courts terminés par des connecteurs DIL.

Toutes les commutations sont déportées et réalisées au plus près du circuit à commuter. Pour ce faire Wavetek a choisi une option coûteuse mais efficace et fiable. Les commutations s'effectuent par des relais REED à proximité des éléments commutables. La commande des relais en 5 V s'obtenant par le truchement des sélecteurs rotatifs de façade. On retrouve le même souci que dans le schéma, où il y a redondance d'étages séparateurs, de n'employer que du composant de qualité là où il se doit.

Le système retenu autorisera une maintenance aisée si celle-ci s'avère nécessaire (!), le FG 5000 étant un appareil très bien protégé tant au niveau des entrées que des sorties.

Toutes les sorties sont en effet protégées envers les court-circuits et les surtensions (à l'aide de diodes de "clamping").

Il en est de même pour les entrées (trig, VCG). Des fusibles rapides sont placés en série sur tous les accès externes avec les calibres suivants :

Sortie 50 $\Omega$ :	500 mA fast
Sortie 600 $\Omega$ :	100 mA fast
Sortie synchro :	100 mA fast
Entrée VCG :	50 mA fast
Entrée déclenchement (Gate / Trig) :	50 mA fast

Le coffret métallique de très bonne facture outre la stabilité qu'il confère à l'appareil, joue le rôle d'écran électromagnétique. Les remontés de parasites sec-

teur sont stoppées par un filtre placé en amont du transformateur d'alimentation.

Enfin, pour finir, la façade sérigraphiée dans un matériau rapporté du genre LEXAN est quasiment inaltérable. Ce sont là de petits plus mais qui à l'usage et pour une utilisation intensive se révèlent extrêmement agréables.

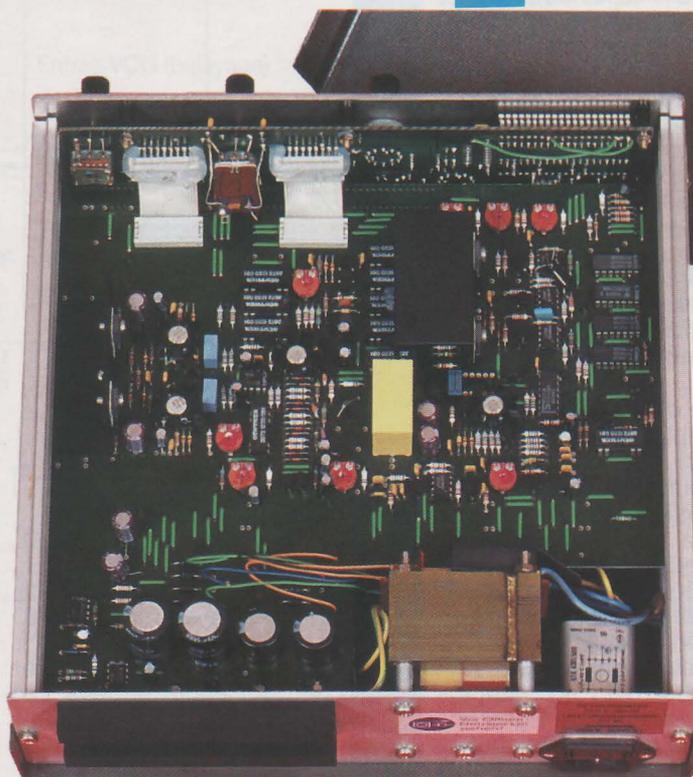
## CONCLUSION

Beaucoup d'appareils présentent de bonnes caractéristiques sur le papier. Moins nombreux sont ceux capables de les tenir à l'usage et peu, dans leur catégorie, s'avèrent d'une exploitation sans surprise.

Le FG 5000 de Wavetek, grand spécialiste depuis longtemps dans le domaine, répond aux attentes qu'on peut formuler sur un générateur tout venant d'usage fréquent.

Il s'agit d'un appareil, fiable, robuste, offrant de nombreuses possibilités mais sans fioritures, à l'allemande, dont le prix (8000 F HT) peut paraître de prime abord élevé dans cette catégorie, mais c'est un investissement sûr.

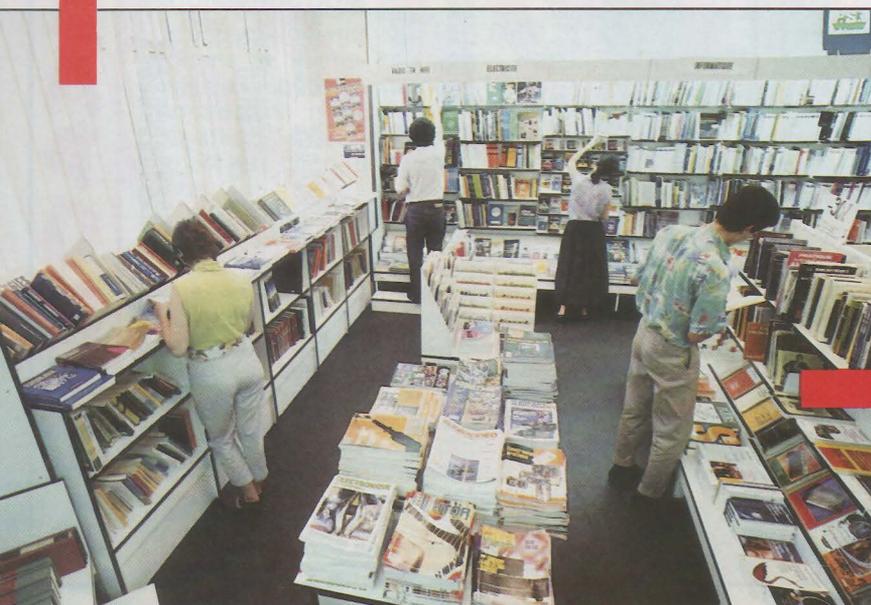
Certains lui reprocheront peut-être une esthétique austère mais c'est là question de goût. Ce n'est vraiment pas un critère objectif en électronique.





*Vous cherchez un livre...*

*...sur l'électronique ?*



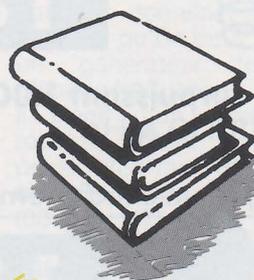
**U**NE GRANDE  
**LIBRAIRIE  
GÉNÉRALE**

Rive droite

SPÉCIALISÉE en

**INFORMATIQUE et  
ÉLECTRONIQUE**

à votre service !



**L**a Librairie Parisienne de la Radio consacre une grande partie de son activité aux ouvrages techniques, et vous propose un rayon des plus complets ainsi que les nouveautés les plus récentes :

1 000 volumes référencés en électronique / 2 000 en informatique !

**Des éditeurs techniques prestigieux en rayon :** ETSF, éd. RADIO, DUNOD, MASSON, EYROLLES, Publitrone, Micro-Application, Sybex, P.S.I., Bordas, etc. « LE SERVICE PLUS DATA BOOK » TEXAS Instrument, Thomson, INTEL, ECA

Pour tous renseignements



appelez au

**16 (1) 48 78 09 92**

Librairie Parisienne  
de la Radio  
43, rue de Dunkerque  
75010 PARIS

Métro : Gare du Nord  
Parking à proximité

Horaires d'ouverture :  
tous les jours de 10 h à 19 h, sauf Dimanche.

**LIBRAIRIE**

**PARISIENNE  
DE LA RADIO**

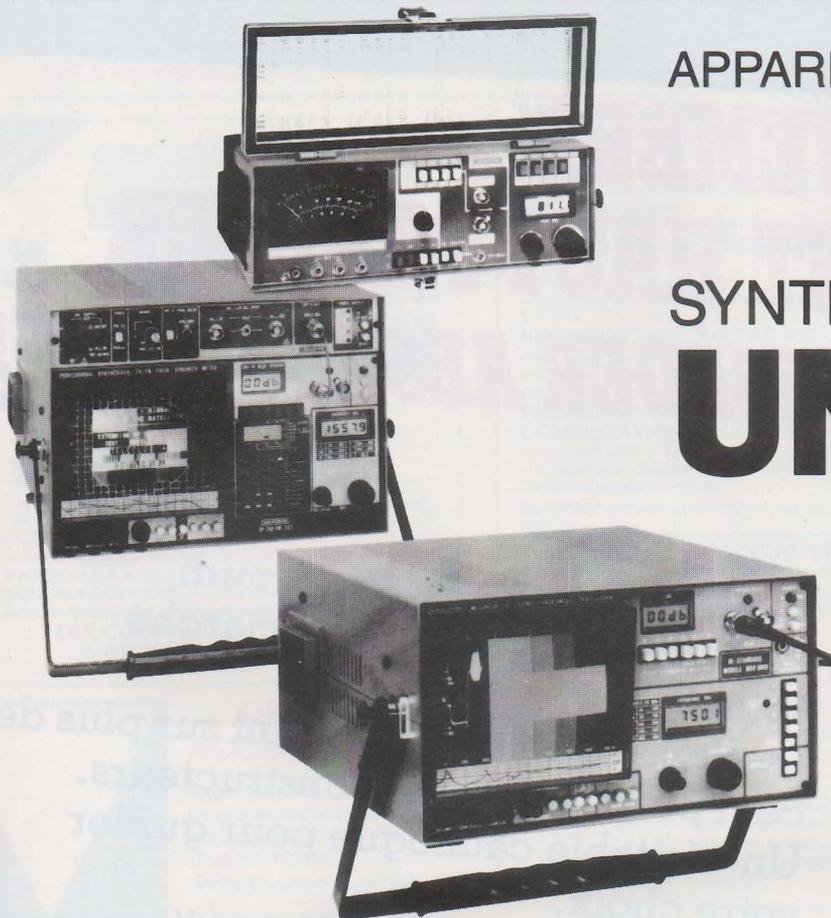
APPAREILS DE MESURE POUR:

- ANTENNES COLLECTIVES
- RÉSEAUX CÂBLÉS
- RÉCEPTION SATELLITE

SYNTHEST INSTRUMENTS

# UNAOHM

FRANCE



Mesureurs de champ  
Analyseurs de spectre  
Wobulateurs  
Systèmes d'analyse  
de réseaux

SYNTHEST INSTRUMENTS UNAOHM-FRANCE  
Z.I. LOMPRAZ - 74330 LA BALME DE SILLINGY  
TÉL. 50 68 70 32 TÉLEX 310 721

**LES NOUVEAUTÉS POUR L'ANNÉE**

**1989** **NOUVEAU** **1990**  
Les nouveautés des filiales de France  
**DECOCK**

1,90	33,90	749,00	479,00
32,50	139,00	35,90	30,00
169,00	49,00	89,00	<b>DECOCK ELECTRONIQUE catalogue général 1989</b>
139,00	65,00	39,00	Profitez pour sélectionner aussi les produits du catalogue général de l'électronique 1989!



des prix !  
des promotions !  
des nouveautés !  
1500 produits !

Pourquoi vous en priver, il est gratuit.

Coupon à découper et à retourner sous enveloppe affranchie à  
DECOCK ELECTRONIQUE - BP 78 - 59003 LILLE CEDEX

Ce mailing sera également disponible gratuitement dans quelques semaines en nos magasins de:

- LILLE** 4, Rue Colbert
- PARIS** 206, Rue du Faubourg St Antoine
- TOULOUSE** 16, Avenue des Minimes
- GRENOBLE** 15, Rue Gabriel Péri

ERP 11/89

Nom ..... Prénom .....

Adresse .....

Code postal [ ] [ ] [ ] [ ] N° de client [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Localité .....

Téléphone ..... En date du .....

\* Si vous faites déjà partie de notre clientèle catalogue général 1989, ce document vous parviendra automatiquement.

# NOVEMBRE\* L'ÉVÉNEMENT HAUT-PARLEUR UN NUMÉRO À POSSÉDER ABSOLUMENT !

AKAI, AIWA, AMSTRAD, BANG et OLUFSEN, BRANDT,  
DENON, DUAL, FISHER, GRUNDIG, HITACHI, JVC, KAIJUI,  
KENWOOD, LUXMAN, MARANTZ, MITSUBISHI, ONKYO,  
PANASONIC, PHILIPS, PIONEER, RADIALYA, RADIOLA,  
SABA, SAMSUNG, SANSUI, SANYO, SHARP, SIEMENS, SONY,  
TECHNICS, TENSÁ, THOMSON, TOSHIBA, YAMAHA, YOKO.



**UN DOSSIER EXHAUSTIF :**

**T**out savoir sur les chaînes midi,  
un panorama complet du marché  
actuel.

Le Haut-Parleur fait le point sur plus de  
cent propositions de constructeurs.  
Un véritable catalogue pour guider  
votre choix.

Pensez à vos cadeaux de fin d'année.



**UN CONCOURS :**

**G**agnez des chaînes midi,  
le Haut-Parleur vous dira tout  
le 15 novembre\*...

Gagnez des super radio-cassettes,  
même numéro...

Gagnez des baladeurs, toujours dans  
le Haut-Parleur de novembre\*.

Le 15 novembre, soyez vigilants...

le personnage ? sa voix ? l'énigme ?...

**EN PLUS, AU SOMMAIRE :**

- Dix magnétoscopes au banc d'essais
- Face à face : Les enceintes acoustiques  
B et W 802 II et Celestion 7000
- La télévision à haute définition
- Réalisation : Un "magnétophone" sans bande ni cassette
- Six réalisations "flash"

*\* 15 novembre sortie du Haut-Parleur, chez tous les marchands de journaux... pour les non-abonnés.*



## Filtre réjecteur elliptique monolithique NS

National Semiconductor annonce le premier circuit monolithique réalisant la fonction de filtre elliptique du quatrième ordre, réjecteur de fréquence. Ce circuit a été conçu pour éliminer des circuits électroniques, les interférences indésirables qui se produisent avec le secteur. On peut l'employer également pour supprimer d'autres fréquences dans les systèmes de communications et les équipements de test automobile.

Le LMF 90 est un filtre à capacité commutées qui ne demande pas d'autre composant externe que

le cristal d'horloge. Les caractéristiques du filtre réjecteur, soit : la fréquence centrale, la profondeur du puits et sa largeur, sont sélectionnables sur des broches d'entrée.

La fréquence rejetée par le LMF 90 peut aller de 0,1 Hz à 30 kHz. Le composant présente une faible tension de décalage de 120 mV, et la précision de la fréquence centrale est assurée à  $\pm 1,5\%$  près sur toute la gamme de température de fonctionnement.

Le LMF 90 comprend un oscillateur qui nécessite un quartz externe. En utilisant un cristal de télé couleur de faible coût, et à l'aide du diviseur d'horloge programmable, le LMF 90 peut être centré au choix sur 50 Hz, 60 Hz, 100 Hz, 120 Hz, 150 Hz pour éliminer les bruits d'interférence du secteur européen ou USA. En fait la fréquence centrale est programmée en choisissant le rap-

port de la fréquence de l'oscillateur à la fréquence centrale, dans les rapports 10 : 1, 50 : 1, ou 33,33 : 1. La profondeur du profil est sélectionnable à  $-30$  dB minimum ou bien  $-36,5$  dB minimum. Les valeurs typiques de la largeur du profil sont 0,127  $f_0$ , 0,26  $f_0$ , ou 0,55  $f_0$ .

La tension d'alimentation du LMF 90 peut être choisie entre  $+4$  V et  $+15$  V, ou bien de  $\pm 2$  V à  $\pm 7,5$  V. Le courant d'alimentation maximum est seulement 5 mA à  $\pm 5$  V.

Le LMF 90 est disponible en boîtier plastique 14 broches pour la gamme de températures commerciale. Un DIP céramique et un boîtier pour le montage en surface sont planifiés, ainsi que les gammes de température étendues industrielle et militaire. Le LMF 90 est actuellement disponible en quantités de production chez les distributeurs agréés de National.

INFO



## Nouvel ampli op rapide PMI

L'OP-64 de PRECISION MONOLITHICS Inc. est un amplificateur opérationnel à large bande, à vitesse élevée et au courant de sortie élevé pour une consommation trois fois inférieure à celle des produits comparables présents sur le marché.

Avec un "slew rate" typique de 170 V/ $\mu$ s et un produit gain-bande de 80 MHz, l'OP-64 convient parfaitement aux applications telles que : amplificateur vidéo, amplificateur d'impulsions, amplificateur d'entrée pour convertisseur A/D. Contrairement aux autres amplificateurs opérationnels rapides, l'OP-64 consomme peu, seulement

8 mA, ce qui est trois fois moins que ce que consomme habituellement un amplificateur rapide.

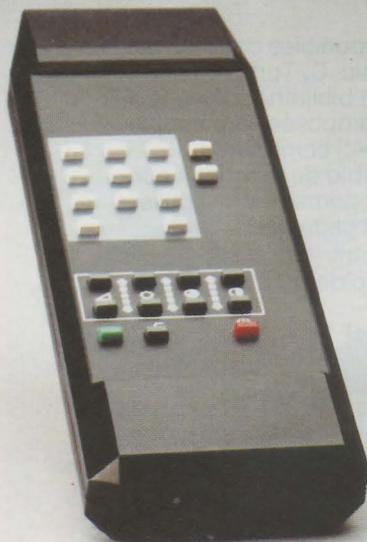
Une faible consommation a plusieurs avantages. En premier lieu, cela permet à l'OP-64 d'être disponible en boîtier mini-dip 8 broches céramique et plastique, ainsi qu'en boîtier montage surface de type SO 8, d'où une forte économie de place. Deuxièmement, cela réduit la génération de chaleur au niveau des alimentations, ce qui améliore la fiabilité du système. L'OP-64 a aussi une entrée "DISABLE" qui permet (avec signal TTL ou CMOS) de mettre en veille l'amplificateur qui n'est pas utilisé. Dans ce cas, la consommation chute à moins de 1 mA.

Une caractéristique commune aux systèmes rapides est d'utiliser des charges de faible impédance, autour de 50  $\Omega$ . Les anciens amplificateurs rapides n'avaient pas la capacité d'être

chargés par de telles impédances et devaient être suivis de "buffers". Avec  $\pm 80$  mA de courant de sortie, l'OP-64 est aisément capable de fonctionner sans "buffer" sur une charge de 50  $\Omega$ .

L'OP-64 est disponible en boîtier mini-dip céramique et métallique (TO 99) 8 broches en gamme militaire ( $-55$  °C à  $+125$  °C). Il est aussi disponible en gamme de température industrielle étendue ( $-40$  °C à  $+85$  °C) en boîtier métallique (TO 99), en mini-dip céramique et plastique 8 broches, ainsi qu'en boîtier montage surface de type SO 8.

BOURNS OHMIC  
Service Commercial PMI  
21/23, rue des Ardennes  
75019 PARIS  
Tél. : 40.03.35.93



## Satellite : Le démodulateur SF 2000, MEDIASAT Industrie.

Communication FM a mis notre disposition une des 4 versions du démodulateur SF 2000. Il s'agit exactement du syntoniseur SF 2000 A à télécommande issu du bureau d'études de Communication FM et construit par MEDIASAT Industrie implantée à QUEVEN (56) et employant 8 personnes.

Le SF 2000 est donc disponible en 4 versions qui se distinguent par le fait d'être manuel ou télécommandé, à seuil conventionnel ou très faible, ou les 2.

Le SF 2000 A objet unique de nos manipulations et essais (comparatifs) est équipé d'une télécommande permettant de sélectionner 20 canaux dont les paramètres (audio-vidéo-polarisation) ont été préalablement programmés puis mémorisés.

A l'origine le SF 2000 était principalement destiné au marché d'ASTRA, mais vu la tournure des événements : pas de chaînes françaises si ce n'est qu'une en français qui sera prochainement embrouillée, ainsi que bien d'autres... qui ne pourront officiellement être désembrouillées en France puisque les droits d'auteur ont été uniquement acquis pour le Royaume-Unis et

l'Irlande, Communication FM présente un produit compatible tous satellites "grâce à une astuce dans la partie audio..." précise Mr Marcusson, et de continuer "ce qui autorise de recevoir dans d'excellentes conditions les porteuses audio des satellites TELECOM, EUTEL-SAT etc."

Pour la réception de TDF 1 et TV SAT, le SF 2000 est équipé d'une sortie MAC filtrée pouvant être couplée à un "démaqueur" (décodeur D2 MAC) dès que ceux-ci seront disponibles...

Le SF 2000 présente une face avant regroupant les principaux organes de réglage qui s'avèrent facilement accessibles et d'utilisation simple et rapide.

Sur la face arrière se trouvent les principales connexions comme celles du cordon péritel, cordon VHF-UHF. Le réglage du modulateur permet de choisir un canal compris entre C31 et 41 UHF. Le niveau de sortie mesuré est de 66 dB  $\mu$ V. Le SF 2000 permet l'utilisation d'un polariseur magnétique ou mécanique (Polarotor, Irte, etc.). Notons encore que la sortie en bande de base vidéo est non clampée. Avant de conclure sur la présentation, signalons que l'alimentation est extérieur (bloc secteur avec un cordon d'alimentation de 1,40 m).

Quant aux performances annoncées, il semble qu'elles soient atteintes ; le seuil statique est inférieur à 7 dB de rapport porteuse/bruit en commutation bande nominale — 27 MHz — et inférieur à 5 dB P/B en bande étroite — 16 MHz — grâce à l'utilisation du tuner SHARP BSF —

7 CC5 YT. Précisons que la commutation de largeur de bande (sur le SF 2000 A) est obtenue à partir d'un inverseur situé sur la face arrière.

Dans la pratique, le SF 2000 A nous apporte satisfaction. L'image est commerciale — exempte de clics — avec un signal de l'ordre de 10 dB P/B en mode nominal. En mode étroit, 8 dB, voire un peu moins, suffisent. Complémentairement et d'une manière subjective, TV 5, une des chaînes émise par EUTEL-SAT 1 F4, nous apparaît tout à fait commerciale en France à - 0,5 dB du Pv à partir d'une parabole de 90 cm à foyer décalé et d'une tête F = 1dB.

La société Communication FM exportant un certain pourcentage de sa production dans la CEE, mais surtout vers le Maghreb francophone, grâce à TELECOM IC, un essai effectué à Alger avec une parabole de 1,20 m (Semac) et une tête approchant le dB en figure de bruit, nous a permis d'enregistrer des images, notamment d'Antenne 2, tout à fait exploitables malgré leur intensité légèrement inférieure à celle des canaux pairs (La 5, M6 et CJ) (test effectué en journée et par ciel couvert).

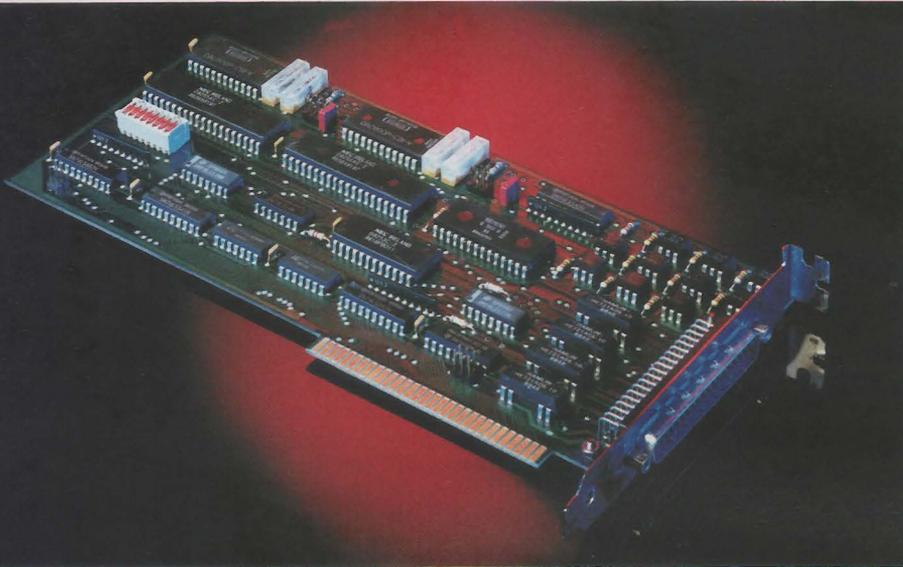
En conclusion, Communication FM présente un produit nous apparaissant parmi les meilleurs au niveau des performances vidéo.

COMMUNICATION FM,  
9, rue de Vaudetard -  
92130 Issy-les-Moulineaux -  
Tél. : 40.93.01.55

## Carte de commande d'axe bus PC XT/PC AT

La carte de commande d'axe vient s'ajouter à la gamme des produits de la société SELIA, son but : asservir deux axes d'un robot ou d'un manipulateur. Cette carte permet de :

- détecter la position des axes par des codeurs incrémentaux 16 bits à signaux déphasés de 90 degrés.



de base disponibles dans les langages : Basic, C, Turbo C. De plus une bibliothèque de logiciels est proposée en supplément. Celle-ci comprend :

- un ensemble de fonctions écrites en C permettant d'utiliser simplement cette carte.
- un programme de diagnostic qui teste rapidement chaque élément.
- **un logiciel 1** : Asservissement numérique en temps réel pour 2 axes en utilisant les interruptions du micro. Il permet également une mise au point des asservissements et la vérification de leur bon fonctionnement.
- **un logiciel 2** : Gestion de commande de deux axes synchronisés. Il permet la génération des trajectoires avec paramétrage de ses différents éléments. L'apprentissage des trajectoires peut être réalisé directement à partir du clavier de l'ordinateur, soit par saisie des coordonnées point à point directement dans l'espace de la tâche, soit par l'apprentissage par déplacement de chaque axe à partir du clavier et validation de chaque point.

Le prix de la carte est de ..... 4 925 F HT  
 Le prix du logiciel niveau 1 ..... 2 200 F HT  
 Le prix du logiciel niveau 2 ..... 3 300 F HT  
 Le prix du logiciel niveau 1 + 2 ..... 5 400 F HT

SELIA :  
 55, rue de Rountzenheim BP 34  
 67620 SOUFFLENHEIM  
 Tél. : 88.86.68.54



- d'être configurée en comptage 32 bits et ne gérer alors qu'un seul axe.
  - détecter, à l'aide de 10 entrées TOR, des fins de courses ou des points de référence.
  - pouvoir par 4 sorties relais, commander des circuits d'asservissement en puissance.
  - utiliser simultanément plusieurs cartes.
- Elle est livrée avec des logiciels

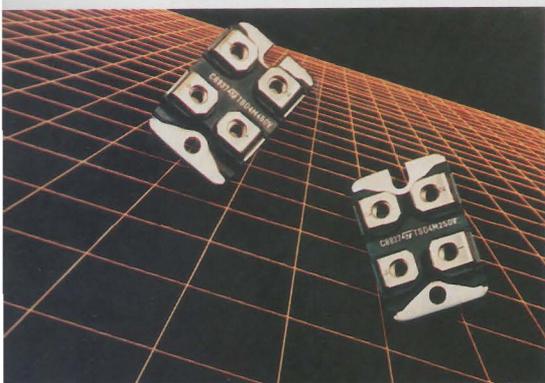
## Modules de puissance MOSFET en boîtier ISOTOP

SGS-THOMSON présente une gamme de modules de puissance MOSFET à canal N en boîtier ISOTOP isolé à hautes performances. Complétant la gamme de dispositifs de puissance bipolaires déjà disponible en boîtier ISOTOP, les huit modules de la famille ISOFET délivrent des tensions et des courants compris entre 60 V/135 A (TSD 4M 151 V) et 1 000 V/17 A (TSD 5MG 50 V) et bénéficient des propriétés spécifiques aux MOSFET de puissance, à savoir une commutation ultra-rapide et une grande simplicité de commande.

Le conditionnement des MOSFET en boîtier ISOTOP (Ron) permet de réduire les dimensions physiques pour une valeur donnée de la résistance à l'état passant et assure une faible inductance parasite. En ce qui concerne la gamme ISOFET, la

résistance à l'état passant varie entre 0,014  $\Omega$  pour le module 60 V/135 A et 0,7  $\Omega$  pour le module 1 000 V/17 A. D'autres fabricants sont contraints d'utiliser des boîtiers de taille supérieure, tels que le TO-240 pour des dispositifs présentant des résistances à l'état passant du même ordre.

La réduction de la hauteur de boîtier permet également de réduire l'inductance parasite du câblage interne à moins de 5 nH, assurant une immunité accrue contre les pointes de courant déclenchées par la sensibilité du dispositif au  $dv/dt$  lors de la commutation sous charge. Ces avantages sont particulièrement importants dans le cas des alimentations à découpage et font des transistors ISOFET des composants idéaux lorsqu'une commutation à fréquence élevée est nécessaire.





## Le catalogue RAB 89/90 vient de paraître

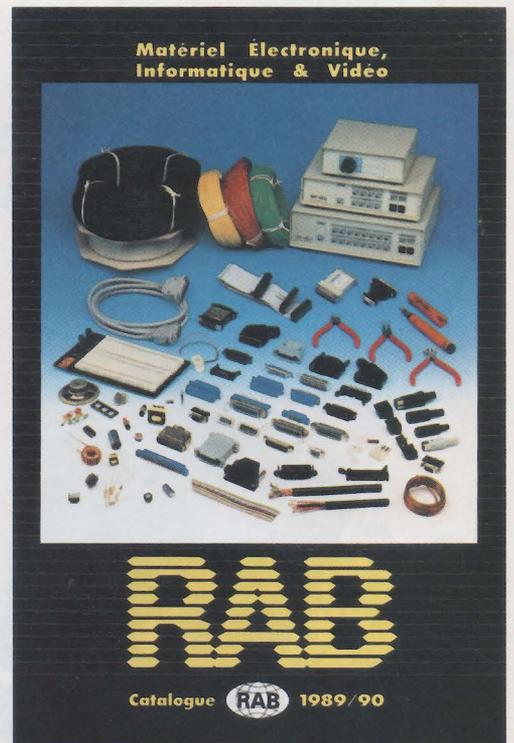


RAB composants, grossiste en matériel dédié à l'électronique, vient d'éditer son catalogue 89/90.

Ce dernier se ventile en six rubriques :

- 1) Composants, principalement passifs, avec un grand choix de transformateurs audio, de selfs moulées et CMS, et de transformateurs d'impulsions.
  - 2) Câbles de tous types, coaxiaux et nappes, ainsi que fils émaillés et étamés.
  - 3) Connectique
  - 4) Cordons pour informatique
  - 5) Périphériques pour  $\mu$ -informatique
  - 6) Outillage avec stylos à wrapper, fers à souder, pinces électroniques, pompes à déssouder, tournevis de précision, etc.
- Pour obtenir ce catalogue, ou de plus amples renseignements sur les produits distribués par RAB, s'adresser à :

RAB, BP 172 -  
93304 Aubervilliers  
Tél. : 48.34.22.89



## La mire couleur 2671 PÉRIFELEC

A l'occasion du salon Antennes 89, PÉRIFELEC présentait une de ses dernières productions : la mire bistandard multinorme modèle 2671.

Cette mire, proposée à un prix très compétitif (12 000 F H.T.) eu égard à ses performances, devrait satisfaire un grand nombre d'utilisateurs dans un créneau actuellement délaissé par certains grands de la mesure.

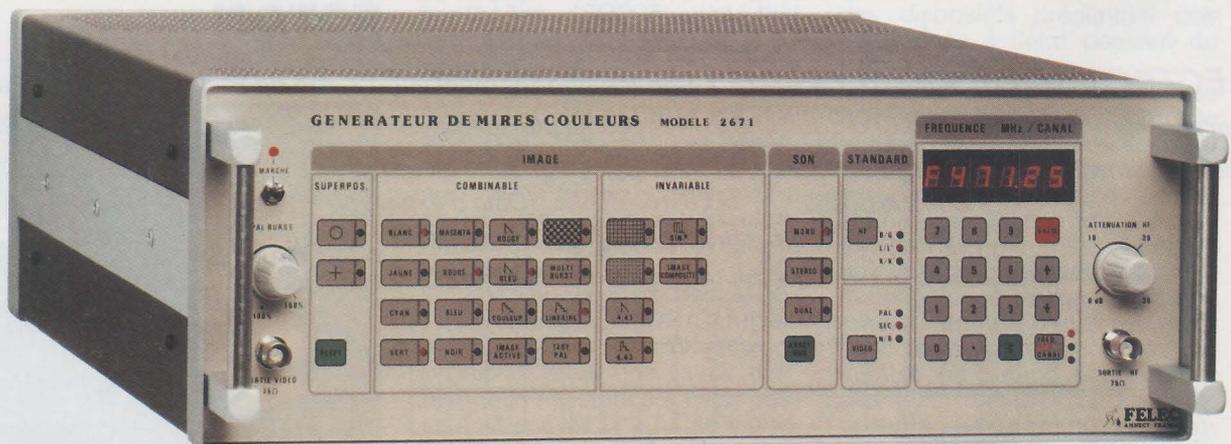
Qu'on en juge avec ce résumé succinct de ses caractéristiques :

- Standards PAL/SECAM ou N/B
- Normes de transmission L/L', K/K', B/G et I,D/K en option
- Séquence à 8 trames en PAL, 12 en SECAM pour l'asservissement de l'oscillateur
- 6 images invariables, 16 images combinables, 2 images superposables
- Son stéréo et dual en B/G
- Sortie vidéo-composite, RF et R,V,B sur péritel
- Fréquences HF de 40 à 900 Hz sans trou
- Plan de fréquences avec canaux préprogrammables mémorisés
- Insertion des lignes test 17, 18, 19 et 329, 330, 331

Cette mire est contrôlée par microprocesseur et met en œuvre une technologie "dernier cri" réservée en général à des produits nettement plus coûteux : emploi de logique programmable "PAL", de PLL pour l'établissement des signaux de base, et de "strip-lines" dans les étages HF.

Nous aurons l'occasion de revenir prochainement sur ce produit et de dresser une liste plus fournie de ses caractéristiques.

PERIFELEC  
Lompraz - 74330  
La Balme de Sillingy  
Tél. : 50.68.80.17



## R.V. Salon COMPONIC 89

**Componic 89**, nouvelle dénomination du Salon des composants électroniques, manifestation désormais biennale, aura lieu du 13 au 17 novembre 1989 au parc des expositions PARIS-NORD de Villepinte. Les exposants se répartissent selon deux grandes sections :

- Composants électroniques et sous-ensembles.
- Mesure électronique et électrique.

Durant le salon se tiendront les premières **assises de la distribution**, qui seront l'occasion de réunir clients, fabricants et distributeurs.

Elles se dérouleront sous forme de deux demi-journées, les Mercredi 15 et Jeudi 15 novembre, de 14 h 30 à 17 h 30, dans le grand auditorium. Les présentations et débats se feront avec traduction simultanée français-anglais.

Deux thèmes seront abordés lors de la première demi-journée, le mercredi 15 :

- La distribution : un accès privilégié au marché pour les fabricants, avec la participation de **M. Le Corvec (Philips composants)**, **M. Granier (Intel)**, **M. Connefroix (Harting)**,

- La distribution : force de vente et marketing pour les fabricants, avec la participation de **M. Friry (Texas Instruments)**, **M. Maréchal (Motorola)**.

Lors de la seconde demi-journée, le jeudi 16, les thèmes abordés seront au nombre de trois :

- La distribution : outil de productivité pour les clients, avec la participation du Groupe **SEX-TANT...**

- Distributeurs, clients, fabricants : quelle solidarité économique ? avec la participation de **M. Bozeck (National semiconductor)**, **M. Juignet (Sprague)**, 5 fabricants, des distributeurs.

- 1993 : redistribution des cartes ? avec la participation de **M. Roux (Nec)**, **M. Verbeck (Harris)**, **M. Heider (STM)**.

Les Assises de la distribution sont organisées par le SPDEI, avec le concours de la revue

Electronique Hebdo. Electronique RADIO-PLANS se tiendra à votre disposition tout au long de ces cinq journées sur le **stand 14, hall 1, allée 1**.

Componic est organisé par la SDSA  
65, av. Ed.-Vaillant  
92100 Boulogne  
Tél. : 46.08.31.32



13-17 NOVEMBRE  
1989  
PARC D'EXPOSITIONS  
PARIS-NORD

# Componic 89

## Les haut-parleurs Mc Kenzie chez Monacor



Depuis le début de cette année, Monacor France société du groupe S.O.D.E.L aux multiples activités de distribution :

- accessoires pour musiciens,
- sonorisation,
- appareils de mesure, alimentations de laboratoire et transformateurs,

- connecteurs et câblage,  
- outillage varié,  
- alarmes et télé-surveillance,  
- accessoires HiFi et vidéo,  
- électronique de voiture,  
représente pour la France les haut-parleurs Mc Kenzie.

Alliant précision, composants modernes et fiabilité, ces derniers offrent une qualité et une puissance au top-niveau. Ils permettent à leurs utilisateurs de bénéficier des tous derniers acquis technologiques dans le domaine, et ce, pour un prix raisonnable.

De nouvelles techniques de production associées à une assistance informatique et à l'utilisation de composants modernes ont permis de construire des haut-parleurs particulièrement performants.

Les châssis des 38 et 46 cm sont dorénavant en aluminium moulé. Le perçage central des aimants

et l'utilisation des supports de bobines mobiles en "Kapton" ont permis d'améliorer de façon conséquente la compensation de pression, la dissipation thermique, la tenue en puissance et la fiabilité.

Avec comme souci majeur l'amélioration de la qualité, cette nouvelle gamme devrait satisfaire les plus exigeants.

**MONACOR FRANCE**  
Groupe S.O.D.E.L S.A.  
32340 Miradoux,  
Tél. : 62.28.67.83.

## Semiconducteurs de puissance en boîtier métal

THOMSON COMPOSANTS MILITAIRES ET SPATIAUX (TMS) présente une gamme complète de composants de puissance en boîtier métallique T0220 destinés aux applications en environnement sévère où l'encombrement et l'étanchéité constituent des paramètres critiques.

Cette gamme comprend un régulateur 5 V à faible tension de déchet, désigné TS 7605 MT7, et de nombreux autres régulateurs de tension parmi lesquels il convient de citer les séries LM 117 T7, LM 137 T7,  $\mu$ A 78xx MT7, et  $\mu$ A 78xx MT7.

La double diode de redresse-

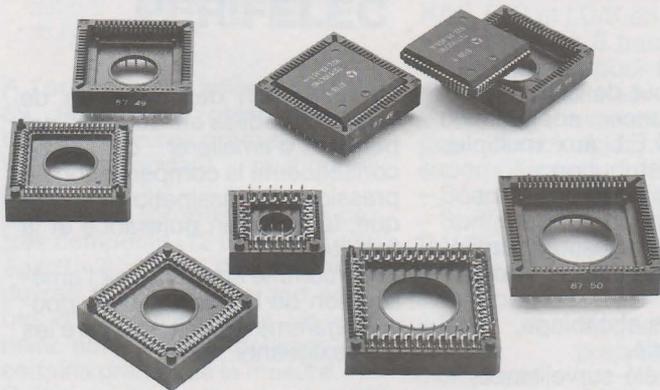
ment à recouvrement ultra-rapide BYW 51-200 T7 (200 V, 13 A, 35 ns) et les MOS de puissance IRFY 120, 130, 140, 220, 230, 320, 330, 420 et 430 complètent cette gamme de composants disponibles dans un boîtier T0220 métallique où la puce est isolée du boîtier par de l'alumine.

SOURIAU renforce sa gamme de supports de chip carriers plastique (PLCC) réf. 8604 avec le brochage 52 contacts. Cette série (JEDEC M0047) se compose donc maintenant des versions 44, 52, 68 et 84 contacts. De plus, un support de chip carrier rectangulaire de 32 contacts est actuellement en cours de développement et viendra com-

pléter la série 8604. Il acceptera les chips carriers JEDEC type M0052 pour EPROM.

SOURIAU :  
9-13, rue du général-Galliéni  
BP 410  
92103 Boulogne-Billancourt  
Cedex  
Tél. : (1) 46.09.92.00

## Supports de chip carrier plastique (PLCC) série 8604 Souriau



## L'impédancemètre de ligne Z meter

La toute nouvelle société ITIS œuvrant dans les domaines de l'informatique, des télécommunications, de l'imagerie et du son numériques, propose un nouvel appareil nommé Z meter dédié à la mesure des impédances caractéristiques des supports de transmission : circuits imprimés, coaxiaux, lignes bifilaires, paires torsadées...

L'appareil se présente sous la même forme qu'un multimètre avec un affichage par cristaux liquides et la lecture se fait directement et instantanément en ohms.

Il s'adresse aux concepteurs de systèmes numériques rapides aussi bien qu'aux fournisseurs

de circuits imprimés de hautes performances.

ITIS a choisi TEKELEC comme partenaire pour la distribution de Z meter.

TEKELEC rue Carle-Vernet  
BP n° 2  
92315 Sèvres Cedex  
Tél. : 45.34.75.35

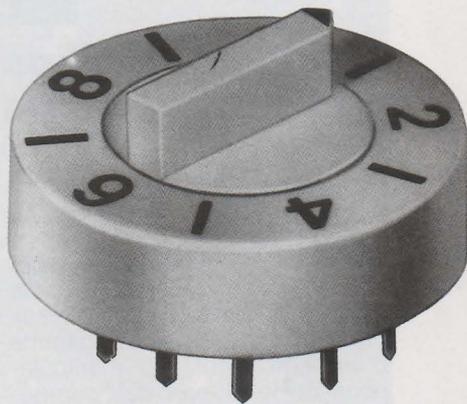


## Commutateur rotatif extra-plat

HOPT et SCHULER, représentée en France par TECHNO-PROFIL, propose un nouveau commutateur rotatif au profil bas avec bouton intégré.

Ses dimensions : diamètre de 19 mm pour une hauteur inférieure à 10 mm, le destine à toutes les applications où un encombrement minimum est requis.

Le modèle DDM 420 est codé en BCD et l'implantation des broches peut être soit circulaire soit dual in line.



TECHNO-PROFIL :  
118, rue du maréchal-de-Lattre-de-Tassigny  
94123 Fontenay-sous-bois  
Cedex  
Tél. : 48.76.11.05

## Multiplexeur de port extensible B.T.A. - 24 H

GRADCO FRANCE annonce le multiplexeur extensible et modulaire, modèle B.T.A.-24 H, de Baytechnical Associates.

Qu'il s'agisse de simples communications avec plusieurs périphériques à partir d'un ordinateur, ou de multiplexer les données reçues de plusieurs stations de travail, le modèle B.T.A.-24 H est capable de répondre à de nombreux besoins.

Il s'interface entre un ordinateur maître et jusqu'à 23 périphériques en duplex intégral, mode

asynchrone, selon des débits pouvant atteindre 38 400 bauds. Il peut en outre communiquer avec des périphériques d'édition à la norme parallèle "Centronics" : imprimantes, tables traçantes,...

Plusieurs modes de multiplexage sont offerts, avec en particulier : la possibilité d'établir sur demande où en mode permanent les communications et celle de déterminer également le nombre et la taille des messages à transmettre.

Chaque port possède sa propre logique, et est configurable individuellement ; débit, format, handshake. De même, le mode opératoire, le code de sélection de port, la longueur des blocs de données, les caractères de contrôle et de fin de message sont définis par menu déroulant et stockés en mémoire non-volatile.

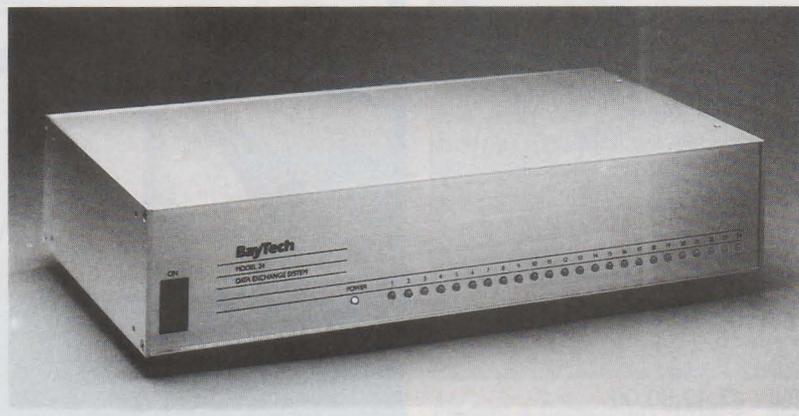
De conception modulaire, le B.T.A.-24 H, reçoit des modules comportant 4 entrées/sorties pour un maximum de 6 modules, soit 24 ports. Ces modules sont au standard RS-232/V.24, à la norme parallèle "Centronics", mixtes avec 2 ports série et 2 ports parallèles, ou encore à la norme RS-422 ou en boucle de courant.

Une unité centrale de 16 bits et des processeurs d'entrées/sorties gèrent les communications, optimisant les transferts de données selon les vitesses les plus élevées, aujourd'hui offertes par les matériels les plus performants du marché.

Un buffer de 512 k octets, extensible à 4,5 M octets, permet au multiplexeur, modèle B.T.A.-24 H, d'absorber les flots de données les plus grands transitant simultanément sur ses entrées/sorties.

L'appareil se présente dans un boîtier métallique, d'encombrement 426 x 254 x 90 mm, il peut également faire l'objet d'un montage en rack de 19 inches.

A titre indicatif, une configuration comportant 8 ports série ainsi qu'une mémoire tampon de 512 k octets est offerte au prix de 12 100,00 F hors TVA.



GRADCO FRANCE SA :  
48, rue de Londres  
75008 PARIS  
Tél. : 42.94.99.69

## Outillage Philips de haute précision

Dans le domaine des équipements et des techniques pour l'industrie électronique, Philips présente une nouvelle gamme d'outillage pour les manipulations de la plupart des composants existants y compris les composants pour montage en surface (CMS).

### Outillage série magnum

La série MAGNUM est une gamme complète de pinces coupantes et de pinces de mise en forme. Elle comprend 22 modèles standard et des modèles à la demande. Chaque modèle a été conçu dans un souci permanent de qualité, d'esthétique et d'efficacité.

### Outillage high-tech série "15 A"

Il s'agit d'une série de 8 modèles de précelles coupantes dont l'ergonomie permet d'effectuer des opérations dans des endroits inaccessibles aux pinces traditionnelles. Son système de préhension exclusif permet une coupe nette sans effort tant pour droitiers que pour gauchers.

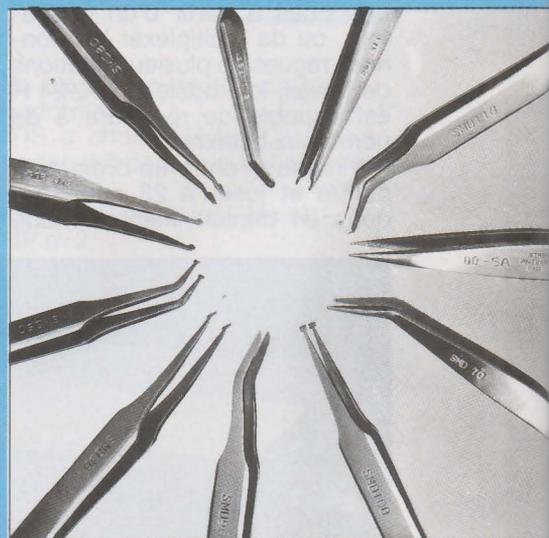
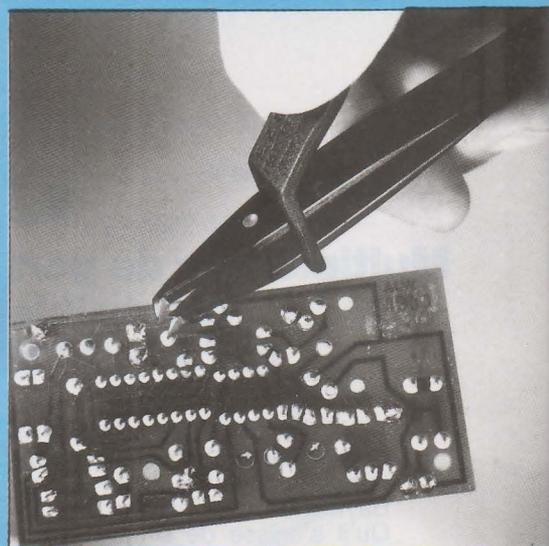
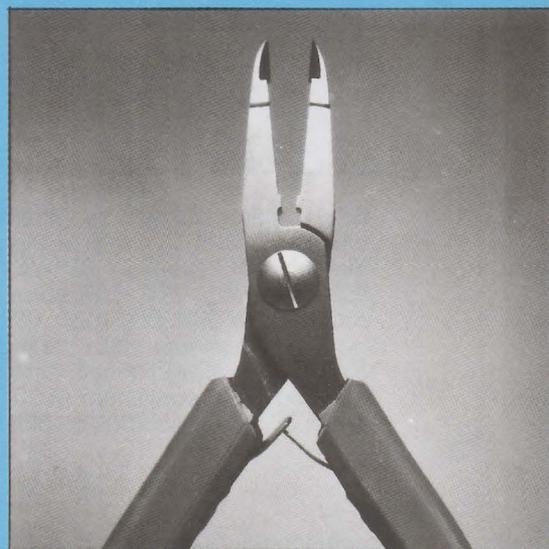
Cette série existe en 3 couleurs : jaune, bleu, noir (revêtement en peinture époxy), en plaqué or et en nickel noir.

### Précelles CMS

Cette gamme présente 13 modèles standard de précelles pour CMS. Elle a été développée pour les manipulations les plus courantes, pose et dépose des composants. Les modèles sont réalisés en acier inoxydable bénéficiant des propriétés antimagnétique et antiacide de ce matériau.

La forme des pointes de chaque modèle a été étudiée pour une meilleure préhension des différents composants CMS ("chips" ou autres composants miniatures) et favoriser les interventions dans les endroits les plus restreints. Des réalisations particulières peuvent être réalisées sur demande.

Philips division science  
et industrie  
105, rue de Paris  
93002 Bobigny  
(BP62 - Cedex)  
Tél. : 43.42.80.00

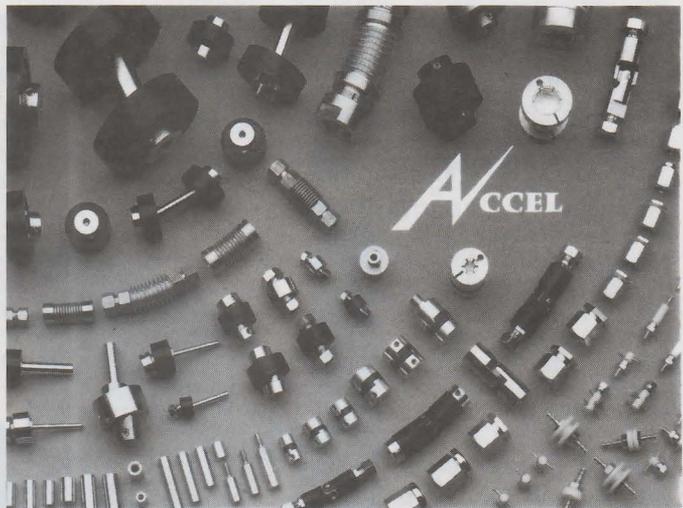


INFO

## Accessoires mécaniques pour l'électronique

ACCEL, société spécialisée dans le décolletage et les accessoires mécaniques dédiés aux produits électroniques, vient d'éditer son catalogue et de s'installer dans de nouveaux locaux à Bagnolet. Cette société, fondée en 1962, est spécialisée depuis son origine dans la fabrication de composants mécaniques pour l'électronique comprenant :

- des accouplements miniatures
  - une gamme très variée d'entretoises,
  - des bornes et traversées isolantes,
- conçus dans des matériaux aussi divers que l'inox, l'acier, le laiton,



le nylon, le ryton, et le dural. Vous trouverez aussi dans ce catalogue, très complet ; des fixations pour potentiomètres, des clips, des écrous à sertir et des picots pour circuits imprimés ou pour fixation dans des matières plastiques comme le téflon. ACCEL tient couramment 4 000

articles en stock, et le catalogue est disponible sur simple demande.

La société sera présente à COM-PONIC 89.

ACCEL :

13,15, avenue de Stalingrad  
93170 Bagnolet  
Tél. : 43.62.82.60

## Formation pour les installateurs TV SAT

ASTRELEC, toute jeune société créée en avril 89 par M. Musiak et Marcadé, et œuvrant à divers niveaux dans le domaine de la télévision directe et des communications par satellite, propose depuis peu des stages de formation, principalement à l'intention des installateurs.

Sur ce marché relativement jeune, c'était une lacune qu'il fallait combler. Ouvrons tout de suite une parenthèse pour signaler qu'il s'agit là d'une des activités de cette société qui offre par

ailleurs aux entreprises établies études, conseils et assistance commerciale et technique, notamment en gestion et organisation des services après vente. Deux types de stage, en coopération avec le ministère de l'Éducation nationale, sont actuellement délivrés :

- technique de base en télévision directe
- réception collective

Astrelec édite une plaquette de présentation des stages qu'on peut se procurer auprès de la société et qui donne toutes les informations utiles, notamment les lieux et dates de déroulement.

ASTRELEC :

34, rue de Bagneaux  
45140 St-Jean-de-la-Ruelle

### CLAVIERS A DÉTECTION HAUTE FRÉQUENCE

— HOMOLOGUÉS IP 669 —

TOUCHES ÉTANCHES "INCOINÇABLES" SANS CONTACTS



- ANTIVANDALES
- UTILISATION EN EXTÉRIEUR
- INSENSIBLES A LA PLUIE, LA NEIGE, LE GEL ET LES POUSSIÈRES
- FACE-AVANT RÉSISTANT AUX CHOCS ET AU FEU

**SORTIES :** MATRICEES - RS 232 - RS 422  
COMPATIBLES PC ET MINITEL

BORNES PUBLIQUES - CONTRÔLE D'ACCÈS - CONTRÔLE INDUSTRIEL

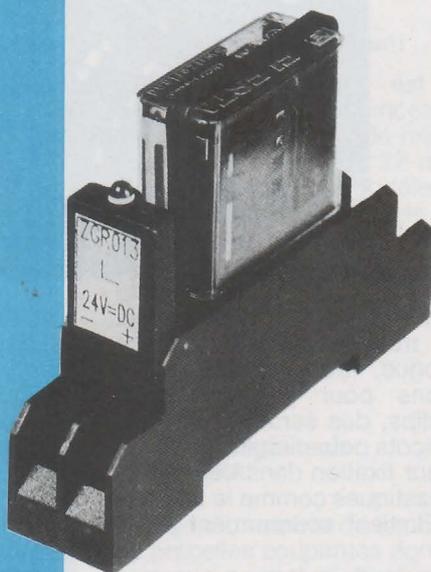
DIGIFRANCE · 325 r. de Charenton · 75012 PARIS · Tél. : (1) 43.45.60.26



Présent à Componic : HALL 3 · ALLÉE 33 · STAND n° 36

## Relais borne RB

ELESTA ELECTRONIQUE commercialise un RELAIS BORNE 5/8 A (sous 220 V AC) en version 1 et 2 RT, dénommé RB, dont les caractéristiques sont les suivantes :



### Circuit de commande :

- tensions : 6, 12, 24, 60 à 110 VDC

- plage admissible : 0,8 à 1,10 V nominale

- tension de relachement : < 10 % V nominale

- puissance de commande : 1 W

### Circuit de contacts :

- type de contact : 1 ou 2 RT

- matériaux : Ag ou Ag CdO

- pouvoir de coupure : 11 000 VA

- tension maxi : 250 VAC

courant permanent thermique : 5/8 A

- durée de vie mécanique : 3.10<sup>7</sup> opérations

- durée de vie électrique sur 220 VA/6A/Cos 1 : 2.10<sup>5</sup> opérations

### Visualisation :

- par diode LED

### Encombrement :

- 73,5 × 62 × 16,5 mm (sans porte étiquette)

- 86,5 × 62 × 16,5 mm (avec porte étiquette)

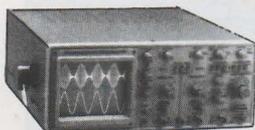
### Gamme climatique :

- stockage : ..... 40 à 80 °C

- utilisation : ..... 25 à 60 °C

## NOUVEAU SERIE 9000 oscilloscopes professionnels

### Beckman Industrial



9102 (2 × 20 Mhz) ..... 5190 F  
9104 (2 × 40 Mhz) ..... 6740 F  
• sensibilité maximum : 1mV (× 5)  
• double base de temps avec balayage retardé ajustable continûment  
• déclenchement AC, AC-LF, TV, DC



9202 (2 × 20 Mhz) ..... 6190 F  
9204 (2 × 40 Mhz) ..... 7740 F  
mêmes caractéristiques générales que le 9102, doté en plus de l'affichage numérique des paramètres du signal à l'écran avec sélection par curseurs. Grandeur affichées : tension, temps, fréquence, rapport cyclique, phase.



9106 (3 × 60 Mhz) ..... 9180 F  
• sensibilité maximum : 1mV (× 5)  
• double base de temps (50ns à 0,5s/div en base de temps A) avec balayage retardé continûment ajustable.  
• Commande de séparation des voies X qui autorise l'affichage de huit traces à l'écran, l'entrée externe considérée comme canal d'entrée.



## CHELLES ELECTRONIQUE

19 AV. du Maréchal Foch - à 5 mn de la gare  
77500 CHELLES- TEL : 64.26.38.07 - FAX : 60.08.00.33

ouvert du mardi au samedi 9h30 à 12h15 - 14h30 à 19h00

# MONTLAUR

Groupe d'Hypermarchés du Sud de la France  
recherche

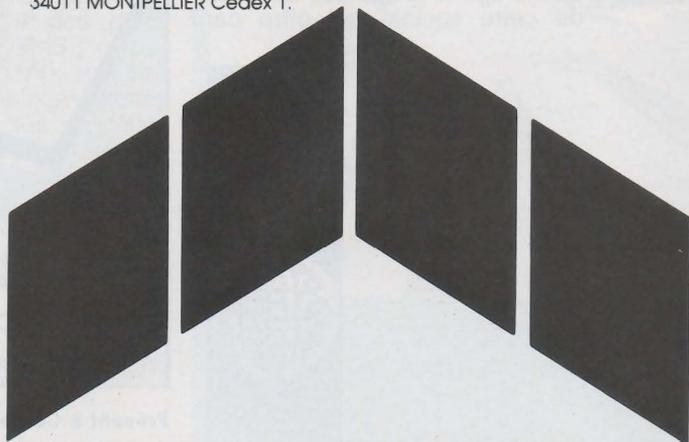
## RESPONSABLE SERVICE APRES-VENTE

Véritable homme de terrain, il aura pour mission principale :

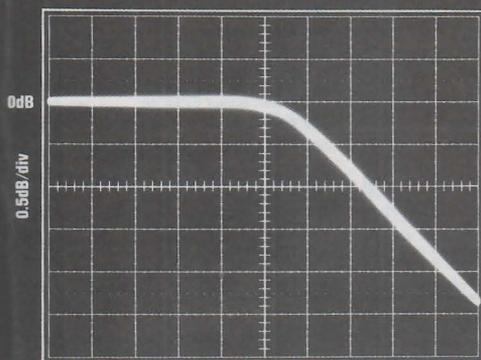
- l'animation d'une équipe technique, constituée d'électroniciens et d'électromagnétistes,
- la gestion de son exploitation,
- le contrôle de la qualité et la fiabilité des prestations de services.

Professionnel de l'après-vente grand public, il sera disponible géographiquement et devra posséder une expérience de plusieurs années dans la pratique des métiers du dépannage grand public.

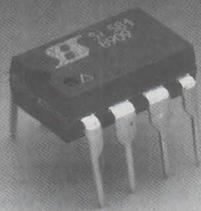
Adresser lettre manuscrite + CV détaillé + références + prétentions à MONTLAUR - Direction des Ressources Humaines - réf. 102 - BP 1245 34011 MONTPELLIER Cedex 1.



## Buffer monolithique 450 MHz Siliconix



50MHz/div



SILICONIX propose un nouvel amplificateur de gain unité bouclé pour l'aiguillage et la commutation des signaux à large bande. Le nouvel amplificateur Si 581 est destiné à être utilisé avec les CI vidéo ou à large bande passante D/CMOS de la société (multiplexeurs DG 53x et commutateurs DG 54x). Ces CI vont améliorer les performances des systèmes à large bande tout en diminuant le nombre de composants, simplifiant la conception des circuits et réduisant les coûts.

L'amplificateur de gain unité Si 581 a une large bande passante (450 MHz), une faible distorsion (-65 dBc à 20 MHz) et une faible dissipation (150 mW). Une boucle interne de réaction de courant permet d'obtenir une grande précision et de réduire au minimum la dégradation du signal. Ces caractéristiques rendent le Si 581 idéal pour les applications à large bande (bande passante > 10 MHz), notamment les équipements vidéo et les équipements de transmission de données (comme les systèmes de tran-

sactions financières et les réseaux locaux). Dans ces applications, les caractéristiques d'uniformité du gain, de gain différentiel et de phase différentielle de l'amplificateur, sont cruciales. Du continu à 50 MHz, le gain du Si 581 varie de 0 dB (typ.) à 0,5 dB maximum. Le gain et le déphasage en mode différentiel sont respectivement de 0,1 % et de 0,01 degré (typ.). Le nouveau Si 581 est un exemple des efforts de SILICONIX pour offrir des solutions globales dans le domaine de la commutation vidéo à large bande. Outre les CI vidéo ou à large bande, rappelons que Siliconix est l'un des premiers fournisseurs de commutateurs et de multiplexeurs analogiques, de FET pour petits signaux, de transistors MOSPOWER discrets et de CI SMARTPOWER.

**SILICONIX :**  
centre commercial de l'échat,  
place de l'Europe  
94019 Créteil Cedex  
Tél. : 43.77.07.87

## Nouvelles machines à graver Siceront KF

Sous l'appellation GRAVE VITE KF, la société française SICERONT KF lance une nouvelle gamme de machines à graver à mousse de perchlore suroxygénée.

Livrés avec supports de plaques, ces matériels permettent un temps de gravure n'excédant pas 3 à 5 minutes.

Les modèles courants offrent une surface utile de gravure de 180 x 240 mm et une capacité de 3 litres de perchlore de fer, avec chauffage et coffret de commande, pour celui référencé 1661.

Deux modèles (1668 et 1669) constituent une incontestable nouveauté dans le genre. Ils offrent une surface utile de gra-

vure de 250 x 360 mm et une capacité de 7 litres de perchlore de fer. Ils sont munis d'un compresseur dont le débit d'air est de 300 litres/heure, et d'un coffret de commande séparé de la cuve (avec chauffage pré-réglé pour la référence 1669).

**SICERONT KF**  
14, rue Ambroise Croizat BP 28  
95102 ARGENTEUIL CEDEX  
Tél. : 34.11.20.00

**"Je veux faire carrière  
dans  
l'électronique ...**



**... grâce au cours  
par correspondance "**

**Un débouché sur les professions modernes**

L'électronique et la microélectronique se sont développées d'une manière incroyable ces dernières années. Ce cours vous en offre l'accès direct de façon rapide et pratique.

**Vous expérimentez au fur et à mesure que vous apprenez ...**

Aucune connaissance préalable n'est nécessaire pour aborder cette étude. Le matériel d'expérience étant fourni avec le cours, vous pouvez réaliser immédiatement ce que vous apprenez. Et vous irez loin : le cours comprend même une introduction condensée à la technique des microprocesseurs.

**Une référence à la clé !**

Ce cours est un excellent investissement pour votre avenir. Créé par l'institut ONKEN (Suisse), spécialiste depuis 75 ans de l'Enseignement de l'Electronique par correspondance, il est diffusé dans le monde entier et est très recherché dans les milieux professionnels. En fin de cours, il vous sera délivré un certificat de scolarité confirmant vos connaissances et le succès de votre études. Ce cours d'Electronique et Micro-Electronique ONKEN est diffusé en France par EFC, Organisme Privé, spécialiste depuis 45 ans de l'Enseignement par Correspondance : Electronique - Informatique - Secrétariat - Comptabilité - Commerce - Langues.



Organisme Privé



7 rue Heynen  
92270 Bois-Colombes

Inscriptions toute l'année  
**NUMEROVERT**  
APPEL GRATUIT  
**05.00.17.17**

**Consultez gratuitement notre brochure GL 5162**

A envoyer à : EFC, Organisme Privé, 7 rue Heynen, 92270 Bois-Colombes

- Envoyez-moi seulement votre brochure électronique
- Envoyez-moi votre documentation complète sur l'ensemble de vos cours

Nom : \_\_\_\_\_

Prénom \_\_\_\_\_

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

Téléphone : \_\_\_\_\_

ERP 11/89

**MAGNETIC FRANCE...MAGNETIC FRANCE...**

11, Place de la nation 75011 PARIS - Tél: 43 79 39 88 - Télécx 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 TEL Compositeur téléphone.....	49 F	EL 501 INT Interphone FM.....	739 F
496 IRE-IRR Télécdé domotique IR....	159 F	501 ALA Alarme moto.....	309 F
EL 497 RE1 Récepteur 27Mhz FM.....	165 F	501 AME Emetteur.....	78 F
497 RE2 Récepteur 27Mhz FM.....	198 F	EL 502 COD + CLA + REC	
497 ACO Circuit Accord TBB 1469.....	86 F	Système d'appel de personnes.....	876 F
497 EME Emetteur 27 Mhz Quartz...	170 F	502 EPR Lecteur EPROM.....	192 F
Résistances précision 1% en stock		502 AMP Amp. Vidéo Transis.....	133 F
EL 498 DOM Cent. domotique CI PPAL	1188 F	502 DR1 + FR3 Fréquencecètre....	434 F
CI (2F) Trous métal. ....	660 F	502 REA Récepteur aviation.....	1000 F
498 VHF Récept. VHF sans QTZ RX	264 F	EL 503 GEN GEN. PLATINE PPAL.....	288 F
EL 499 PC Cordon Minitel/PC.....	72 F	503 GEF GEN. fréquencecètre.....	78 F
499 SCA Cde. Enreg. SCANNER....	112 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

**PROMOTION DU MOIS**

TOS 812.....	199 F
Bloc d'imprimante (de mini) MTP 401-408	
(Seiko) E77p35.....	600 F
Captur à Réductance Magnétique 52-01.....	350 F

**Nouveauté : Circuit Imprimé**

Présensibilisé 2F  
Positif permettant d'avoir le cuivre et la sérigraphie d'implantation à partir de 2 films positifs.

Le Dm2..... 22 F

**Matériel "Néocid" pour fabrication des bobinages HF - Blindage - mandrins Coupelles**  
Vis en ferrite

Sels d'arrêt H.F. de 0,15µH à 400µH en 28 valeurs.....8 F  
Sels d'arrêt 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**



Voir page 90





Table listing electronic components such as resistors, capacitors, and diodes with their respective values and prices.

Table listing electronic components including integrated circuits, transistors, and other specialized parts.

Table listing electronic components such as relays, switches, and connectors.

TTL - Std table listing various TTL components like 74 series logic chips and their prices.

C-MOS table listing CMOS components like 74ALS series logic chips and their prices.

Table listing electronic components including diodes, transistors, and other parts.

Table listing electronic components such as relays, switches, and connectors.

TTL - HCT table listing HCT series TTL components and their prices.

Table listing electronic components including diodes, transistors, and other parts.

Table listing electronic components including diodes, transistors, and other parts.

Table listing electronic components such as relays, switches, and connectors.

TTL - ALS table listing ALS series TTL components and their prices.

Table listing electronic components including diodes, transistors, and other parts.

Table listing electronic components including diodes, transistors, and other parts.

Table listing electronic components such as relays, switches, and connectors.

TTL - ALS table listing ALS series TTL components and their prices.

Table listing electronic components including diodes, transistors, and other parts.

Table listing electronic components including diodes, transistors, and other parts.

Table listing electronic components such as relays, switches, and connectors.

TTL - LS table listing LS series TTL components and their prices.

Table listing electronic components including diodes, transistors, and other parts.

Table listing electronic components including diodes, transistors, and other parts.

Table listing electronic components such as relays, switches, and connectors.

TTL - LS table listing LS series TTL components and their prices.

Table listing electronic components including diodes, transistors, and other parts.

Table listing electronic components including diodes, transistors, and other parts.

Table listing electronic components such as relays, switches, and connectors.

## 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. Alim. 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. **SUPER PROMO** ..... (Port 25 F) **590F**
- 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 comp. teur d'impulsion. Réglage et sensibilité et de champ de détection 4 à 17 m. 24 faisceaux sur 3 plans 140° ouverture horiz. 50° verticale. Alim. 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 en synthèse vocale ... (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 dès 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**



### 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. Alim. 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. . **5850F**
- Diffusion d'un signal et d'un message parlé dans le sens base-mobile. Nombreuses applications : hôpitaux, bureaux, usines...
- SYSTEME 6 PERSONNES ..... 4950F**
- SYSTEME 9 PERSONNES ..... 4950F**
- (non homologué - destiné à l'exportation)*



# SURVEILLANCE

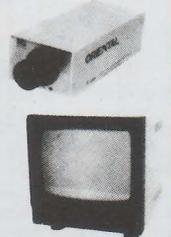
### VOIR ET ENTENDRE

- 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 TTC**
- Prix à l'exportation 2992,50 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

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

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



# LEXTRONIC

33-39, avenue des Pinsons, 93370 MONTFERMEIL  
Tél. : (16-1) 43.88.11.00 (lignes groupées) C.C.P. La Source 30.576.22.T

s.a.r.l. Ouvert du mardi au samedi de 9 h à 12 h et de 13 h 45 à 18 h 30. Fermé dimanche et lundi.  
CRÉDIT CETELEM • EXPORTATION : DÉTAXE SUR LES PRIX INDICQUÉS  
NOUS PRENONS LES COMMANDES TELEPHONIQUES. SERVICE EXPEDITION RAPIDE.  
FRAIS D'ENVOI 34 F OU CONTRE-REMBOURSEMENT + 19,60 F

**OUVERT  
TOUT L'ETE**

## VOICI UN APERÇU DE NOTRE RAYON « ALARMES »

### LES RADARS VOLUMETRIQUES

« LEXTRONIC » RV02, RV004, RV005, RV006 à INFRAROUGE PASSIF se caractérisent par leurs dimensions réduites ainsi que par une très faible consommation en veille.

Le déclenchement de ces radars se fait par détection de variation de température causée par la radiation du corps humain (infrarouge passif). Ils utilisent un détecteur spécial différentiel muni d'un filtre sélectif de longueur d'onde bien spécifique évitant ainsi tous déclenchements intempestifs. De plus, ces radars ne traversent pas les cloisons ni les vitres, ils possèdent une grande immunité contre la lumière, les bruits, etc.

Ils sont équipés d'un contrôle visuel par LED réagissant au passage d'une personne (ou d'un animal) dans la zone couverte par les radars. Ces radars comportent une sortie logique spécialement étudiée pour fonctionner avec les centrales d'alarme LEXTRONIC CAP 002, 805, etc.

Nombres applications : antivol, déclenchement automatique d'éclairage, système de sécurité, etc.

#### — RADAR MINIATURE RV02

A peine plus grand qu'un morceau de sucre (boîtier plastique de 35 x 28 x 20 mm), ce radar à infrarouge passif avec contrôle par LED, d'une portée de 5 m env. ne dégrade pas votre intérieur. Alimentation 0 à 12 V, consommation : 2 mA env.

En kit : 220 F - Monté : 280 F

#### RADAR RV004

Dimensions : 57 x 37 x 20 mm, portée maximale 8 m. Alimentation : 0 à 12 V. Consommation : 3 mA env.

En kit : 265 F 225 F - Monté : 390 F 350 F

#### RADAR RV005

Mêmes caractéristiques que le RV004 mais dimensions : 72 x 50 x 24 mm.

Il comporte également les temporisations d'entrée (10 s.), de sortie (90 s.) et de durée d'alarme (redéclenchable) de 60 s. Les sorties se font sur relais 1 RT 3 A pouvant actionner directement une série ou tout autre appareil. Alimentation : 12 V.

En kit : 430 F 370 F - Monté : 535 F 499 F

#### RADAR RV006

Mêmes caractéristiques que le RV004 mais dimensions : 79 x 40 x 22 mm.

Il a la particularité de se déclencher à partir d'un certain nombre de détecteurs (programmé par un contacteur miniature) en un certain temps, assurant une grande immunité contre les « fausses alarmes ».

En kit : 327 F - Monté : 450 F

#### — RADAR « APOLLO »

Dimensions : 103 x 53 x 45 mm, alim. : 12 V, consommation : 15 mA. Sortie sur relais NF, pouvoir de capture 50 mA.

— Modèle portée 12 m max. (ouverture en éventail 90°) : 540 F

— Modèle portée 20 m max. (utilisation en barrière) : 570 F

#### — RADAR OMNIDIRECTIONNEL RHY 44

Traverse les murs et petites cloisons non métalliques. Dimensions : 130 x 56 x 28 mm. Alimentation : 12 V, consommation au repos : 10 mA. Portée max. : 12 m : Prix : 690 F 490 F

#### — RADAR DIRECTIONNEL MX 920D

Traverse les murs et petites cloisons non métalliques. Dimensions : 190 x 110 x 95 mm. Alimentation : 12 V, consommation au repos : 25 mA. Portée max. : 15 m : 1 276 F

### SIRENES

SIRENE A TURBINE « MINITEX », 110 dB, alim. : 12 V, 0,8 A : 79 F 64 F

SIRENE PIEZO, MODULATION PULSEE.

Haut rendement sonore et faible consommation 110 dB, alim. 12 V, 150 mA : 190 F 130 F

SIRENE « BETTY » autoprotégée

Cette nouvelle sirène intérieure de très belle présentation vous étonnera par sa puissance, 115 dB.

Dimensions : 138 x 100 x 40 mm : 319 F 280 F

Nombreux autres modèles en démonstration dans notre magasin

PROMOTIONS VALABLES JUSQU'AU 31.8.1989

### SUPER CENTRALE CAP 805

(livrée sous forme de platine).

7 zones éjectables, 1 zone simulation de présence, 8 mémoires d'alarme, compteur d'intrusion sur afficheur, programmation de toutes les temporisations sur inter-dils, 5 sorties sur relais, chargeur incorporé.

En kit : 1 418 F - Montée : 1 710 F

Documentation contre enveloppe timbrée à 3,70 F

### S.P.C.S.

SIMULATION DE PRESENCE  
CREPUSCULAIRE SEQUENTIELLE

MIEUX QUE L'ALARME : LA SIMULATION DE PRESENCE

Vous sortez pour un soir, le week-end ou le mois : ayez le réflexe de brancher votre S.P.C.S. Ce module autonome de dissuasion simulera, dès la tombée du jour, une présence dans votre habitation. Le S.P.C.S. est doté de 2 relais indépendants destinés à commander tout appareil électrique (lampe radio, TV, etc.). La mise en marche et l'arrêt de ces derniers ont été programmés sous forme de cycles très cohérents qui simulent, à s'y reprendre, la présence d'une personne dans votre habitation. De plus, la durée de la simulation est limitée dans le temps (de 2 à 7 heures) pour qu'elle ne se poursuive pas pendant toute la nuit.

Il serait dommage de ne pas se procurer ce formidable moyen de dissuasion qui d'un prix très attractif est le complément indispensable à tout système d'alarme ! (Documentation complète contre enveloppe timbrée).

S.P.C.S. (platine seule) en kit : 289 F - montée : 410 F - Supplément boîtier percé : 60 F

### NEW ! MULTIVOX

SYNTHÈSE VOCALE

Donnez la parole à vos montages électroniques grâce au convertisseur analogique/synthèse vocale MULTIVOX.

Toutes sortes d'applications sont envisageables, il suffit de réaliser une interface fournissant une tension continue de 0 à + 999 mV. Plusieurs entrées permettent de qualifier les mesures en volts, ampères, ohms, degrés, mètres, etc., permettant l'utilisation du MULTIVOX en Voltmètre, Ampèremètre, Ohmmètre, Thermomètre, compte-tours, Altimètre, Télémètre, etc.

PLATINE DE BASE MULTIVOX AVEC AMPLI 1 W

Tension d'alimentation 9 à 12 V (livrée sans H.P.)

En kit : 764 F - Montée : 982 F

MEME PLATINE AVEC ALIMENTATION 220 V (livrée avec H.P.)

En kit : 826 F - Montée : 998 F

Doc. détaillée contre enveloppe timbrée

### NEW !

### ORDINATEUR DE BORD « LEXTRONIC » A SYNTHÈSE VOCALE

Ha ! qui d'entre nous ne s'est jamais mis à rêver de posséder un ordinateur de bord à synthèse vocale dans une voiture ?

Le rêve devient réalité ! En effet, LEXTRONIC vient de créer un ordinateur de bord à synthèse vocale adaptable sur pratiquement toutes les voitures.

Doc. détaillée contre enveloppe timbrée.

En kit : 1 290 F - Monté : 1 598 F

### SIMULATEUR DE PRESENCE SPX-06 PROTÈGE AVANT INTRUSION

Alimentation 220 V.

Entièrement autonome, il détecte à travers une porte, une fenêtre ou un mur de faible épaisseur, le passage d'un intrus rôdant autour de votre maison et déclenche tous appareils alimentés en 220 V (1 000 VA max.), tels que : lampe, spot, poste de radio, magnétophone, sirène, etc.

Autres applications : commande automatique d'éclairage ou d'animation de vitrine, de magasin.

Réglages de sensibilité, retard et temporisation.

Contrôle de fonctionnement par LED :

Documentation contre enveloppe timbrée à 3,70 F.

945 F 795 F



### SIRENE PARLANTE

Cette sirène à synthèse vocale, qui représente bien plus qu'un simple gadget, a un effet sidérant et garanti.

Bien loin des sirènes traditionnelles qui ont depuis longtemps lassé l'attention du voisinage, notre sirène parlante de part son originalité et sa puissance (22 W sur sortie 4 ohms), ne manquera pas d'attirer beaucoup de monde près du lieu du délit et assurera ainsi efficacement la fuite des cambrioleurs.

En effet qui résisterait à la tentation d'aller voir ce qui se passe lorsqu'on entend crier « Au voleur » ?



PLATINE SEULE (sans HP), en kit : 299 F - Montée : 499 F

CHAMBRE DE COMPRESSION (idéale pour cette sirène) : 85 F

VERSION AUTOPROTEGEE (avec boîtier et HP sans batterie) : en kit : 595 F - Montée : 795 F

BATTERIE 12 V - 1,2 Ah (pour cette sirène) : 170 F

INCROYABLE

### LE PVDA 5

### SYSTEME D'ALARME SANS FIL

(protection volumétrique à dépression atmosphérique)

Fonctionne dès l'ouverture d'une porte ou d'une fenêtre donnant sur l'extérieur (aucun contact ni dispositif spécial à monter sur celles-ci). Se déclenche également en cas de bris de glaces. Entièrement autonome le PVDA-5 permet de protéger plusieurs locaux même sur plusieurs étages (jusqu'à 1500 m). Lavantage par rapport au radar est que toute personne ou animal peut se déplacer librement à l'intérieur des pièces protégées sans déclenchement du système.

NOMBRES APPLICATIONS : antivol, protection des personnes âgées, détecteur de présence pour magasins, etc.

Dim. : 72 x 50 x 24 mm. Alim. : 8 à 12 V, 4 mA en veille. Sortie sur relais IRT 5 A incorporé. Temporisations : sorties : 1 mn, entrée : 10 s. alarme autoredéclenchable : 1 mn. Contrôle des différentes fonctions par Led 3 couleurs. Réglage de sensibilité

PRIX EN DIRECT DU FABRICANT, MONTE :

570 F 490 F

Démonstration dans notre magasin. Documentation contre enveloppe timbrée à 3,70 F

ENEZ VOIR

### centrale d'alarme CPDD sans fil



Centrale de protection dissuasive à dépression, entièrement autonome, permettant de protéger 1 ou plusieurs pièces (max. 1500 m<sup>2</sup>).

Aucun contact ni fil à poser sur les portes ou fenêtres. Livré en boîtier métallique de dimensions : 203 x 153 x 56 mm. — Batterie, alimentation secteur et sirène incorporées. — Réglage de sensibilité avec bouton test et buzzer incorporés. — Temporisation d'entrée réglable de 0 à 10 s. — Durée d'alarme (redéclenchable) réglage de 10 s. à 2 mn.

DEMONSTRATION DANS NOTRE MAGASIN

PRIX DE LANCEMENT, EN DIRECT DU FABRICANT : 1 290 F 1 100 F

Pour de plus amples renseignements, demandez notre documentation contre enveloppe timbrée.

### DEUX NOUVELLES ALARMES DISSUASIVES, SURPRENANTES ! CHIENS « VOLCAN »

DOGSON - Chien électronique à synthèse vocale qui aboie au moindre bruit.

DOGSNIF - Chien qui aboie féroce dès qu'il « sent » une présence derrière une porte ou une fenêtre.

Ces deux alarmes sont vendues en kit ou montées, sous forme de platine ou en boîtier avec alimentation secteur.



CHIEN « DOGSON » (livré sans HP)

— PLATINE SEULE (sans alimentation, ni boîtier, ni accessoires)

En Kit : 310 F

Montée : 480 F

— PLATINE SEULE AVEC ALIMENTATION (sans boîtier, ni accessoires)

En Kit : 400 F

Montée : 562 F

— PLATINE COMPLETE AVEC ALIMENTATION, BOITIER ET ACCESSOIRES

En Kit : 499 F

Montée : 695 F

CHIEN « DOGSNIF » (livré sans HP)

— PLATINES SEULES (sans alimentation, ni boîtier, ni accessoires)

En Kit : 438 F

Montées : 595 F

— PLATINES COMPLETES AVEC ALIMENTATION, BOITIER ET ACCESSOIRES

En Kit : 628 F

Montées : 925 F

Documentation contre enveloppe timbrée à 3,70 F

Veillez m'adresser VOTRE DERNIER CATALOGUE  
(ci-joint 35 F en chèque)

ERP 11/89

Nom ..... Prénom .....

Adresse .....

# ETUDES et EMPLOI

# un emploi sûr et bien payé?

**OUI** si vous choisissez le bon créneau.

**OUI** si vous choisissez la bonne formation.

Educatel vous aide d'abord à choisir, puis vous mène très vite à la réussite. Vous découvrirez comment, grâce à des techniques modernes d'enseignement et l'aide permanente d'un professeur, il est devenu facile et passionnant d'étudier chez vous.

LE METIER QUE VOUS POUVEZ CHOISIR	DUREE			NIVEAU D'ACCES
	MOINS DE 1 AN	MOINS DE 2 ANS	2 ANS ET PLUS	
Initiation à l'électronique	6 mois			Acces. à tous
Electronicien		12 mois		Acces. à tous
C.A.P. électronicien		21 mois		Acces. à tous
Technicien électronicien		12 mois		3 <sup>e</sup> /C.A.P.
B.P. électronicien			27 mois	C.A.P.
B.T.S. électronique			32 mois	Terminale
Dépanneurs d'ascenseurs		14 mois		Acces. à tous
Installateur dépanneur électroménager	10 mois			Acces. à tous
Dépanneur en micro-ordinateurs		12 mois		Acces. à tous
Technicien de maintenance en micro-électronique		19 mois		3 <sup>e</sup> /C.A.P.
Monteur dépanneur radio TV Hi-Fi		17 mois		Acces. à tous
Technicien radio TV Hi-Fi		19 mois		3 <sup>e</sup> /C.A.P.
Technicien en sonorisation		12 mois		3 <sup>e</sup> /C.A.P.
Technicien micro		19 mois		3 <sup>e</sup> /C.A.P.
Dépanneur en magnétoscopes	11 mois			Acces. à tous
Tech. maintenance de l'audiovisuel			24 mois	2 <sup>e</sup> /1 <sup>e</sup>
Technicien radio TV		15 mois		3 <sup>e</sup> /C.A.P.
Initiation aux automatismes		19 mois		2 <sup>e</sup>
Mécanicien en automatismes		19 mois		Acces. à tous
Electronicien automaticien		15 mois		Acces. à tous
Technicien en automatismes		19 mois		3 <sup>e</sup> /C.A.P.
Technicien en micro-processeurs	3 mois			3 <sup>e</sup> /C.A.P.
Technicien des robots			35 mois	Terminale
Initiation aux robots	6 mois			C.A.P.
Régleur sur machines-outils		16 mois		3 <sup>e</sup> /C.A.P.
Technicien de maintenance en matériel informatique			24 mois	3 <sup>e</sup> /C.A.P.

LE METIER QUE VOUS POUVEZ CHOISIR	DUREE			NIVEAU D'ACCES
	MOINS DE 1 AN	MOINS DE 2 ANS	2 ANS ET PLUS	
B.T.S. informatique industrielle			36 mois	Terminale
B.T.S. mécanique automatismes			30 mois	Terminale
Electromécanicien		16 mois		Acces. à tous
Installateur électricien		14 mois		3 <sup>e</sup> /C.A.P.
Technicien électricien		19 mois		3 <sup>e</sup> /C.A.P.
B.T.S. électrotechnique			28 mois	Terminale
C.A.P. électrotechnique			28 mois	Acces. à tous
Fraiseur	6 mois			Acces. à tous
Agent de sécurité	10 mois			3 <sup>e</sup> /C.A.P.
Dépanneur en systèmes d'alarme		13 mois		Acces. à tous
Technicien en systèmes d'alarme		15 mois		3 <sup>e</sup> /C.A.P.
Surveillant de magasins	7 mois			3 <sup>e</sup> /C.A.P.
Initiation à l'informatique	5 mois			Acces. à tous
Programmeur sur micro-ordinateur	6 mois			3 <sup>e</sup> /C.A.P.
B.T.S. informatique de gestion			31 mois	Terminale
Analyste programmeur de gestion	7 mois			Terminale
Dessinateur en D.A.O.	8 mois			C.A.P. indust.
Formation à LOTUS	6 mois			1 <sup>e</sup>
Formation à DBASE III +	8 mois			1 <sup>e</sup>
Programmeur Basic DBASE III +		12 mois		1 <sup>e</sup>
Programmeur langage C	8 mois			Baccalauréat
C.A.P. agent de maintenance en matériel bureautique			27 mois	Acces. à tous
Technicien froid et climatisation		18 mois		3 <sup>e</sup> /C.A.P.
B.T.S. technique énergie			24 mois	Terminale
Technicien frigoriste		14 mois		3 <sup>e</sup> /C.A.P.
Dessinateur en construction mécanique			25 mois	Acces. à tous

SOGEX

Si vous êtes salarié(e), possibilité de suivre votre étude dans le cadre de la Formation Professionnelle Continue.

## 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.

M.  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 Sauveignée, 4000 LIEGE (Belgique). Pour DOM-TOM et Afrique : documentation spéciale par avion.

VOUS POUVEZ COMMENCER VOS ETUDES A TOUT MOMENT DE L'ANNEE

RAP 169

**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**

  
**Educatel**  
LA 1<sup>re</sup> ÉCOLE PRIVÉE  
DE FORMATION À DOMICILE

GE UNICO FORMATION  
ETABLISSEMENT PRIVÉ D'ENSEIGNEMENT À DISTANCE  
SOU MIS AU CONTRÔLE PÉDAGOGIQUE DE L'ÉTAT

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 ACCEPTÉES  
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-remboursement** (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

**NOTICE DE MONTAGE DETAILLEE JOINTE (LC = avec boîtier)**

**- KITS - MIXES DE LAMPES -**

PL 03 Modulateur 3 voies de 3 x 1 200 W 90

PL 05 Modulateur 3 voies + préampli de 3 x 1 200 W 100

PL 07 Modulateur 3 voies + inverse 3 x 1 200 W 100

PL 09 Modulateur 3 voies + micro 3 x 1 200 W 120

PL 10 Gradateur de lumière 1 000 W max 40

PL 13 Chenillard 4 voies réglable 4 x 1 200 W 120

PL 15 Stroboscope 40 jolies avec son tube 140

PL 21 Double digicodeur secteur réglable 1 200 W 140

PL 24 Chenillard modulé 6 voies (6 x 1 200 W) 150

PL 37 Module 4 voies + chenillard 4 voies x 1 200 W 180

PL 46 Gradateur à touch-contrôle 1 000 W max 120

PL 65 Orgue lumineux, 7 notes, 7 x 1 200 W 220

PL 71 Chenillard multi-program, 8 voies de 1 200 W 400

CH 10 Gradateur à télécommande 1 000 W max 310,10

OK 4 Minuteur réglable de 10 s à 5 mn en 220 V 84,10

OK 4 Cigolneteur à vitesse réglable en 2 V 77

OK 135 Adaptateur micro pour modulateur 88

OK 133 Chenillard 10 voies, 10 x 1 200 W 253,40

OK 157 Stroboscope 300 jolies avec tube 232,40

007 Régie lumineuse Modul. 3 voies + micro chenillard 4 voies + gradateur 4 voies - 12 x 1 200 W 425

008 Coffrets + accessoires pour 007 218,20

TSM 73 Stroboscope 150 jolies avec tube 152,90

**- KITS - EMISSION ET RECEPTION -**

PL 17 Convertisseur 27 MHz/PO 090

PL 33 Générateur 9 tons pour appel CB 90

PL 35 Emetteur FM 3 W, réglable de 88 à 108 MHz 140

PL 50 Récepteur FM de 88 à 104 MHz + ampli 160

PL 63 Ampli-tuner TV 1 à 1 000 MHz Gain 20 dB 110

PL 79 Tuner FM stéréo 88/108 MHz Sans 2 V 260

OK 180 Récepteur FM 5 W réglable de 90 à 104 MHz 257,60

OK 61 Emetteur FM 0,2 W réglable 80 à 104 MHz 58,40

OK 81 Mini récept. PO-GO Récept./émetteur 66

OK 93 Préampl. d'antenne PO-GO-OC-FM 41,60

OK 100 V.F. op. par la bande 27 MHz (26 à 28 MHz) 94

OK 105 Mini récepteur FM 88/104 MHz s/écouleur 66,30

OK 122 Récepteur 50 à 200 MHz - VHF - s/écouleur 126,20

OK 130 Modulateur UHF - pour accès à la TV 86

OK 131 Récepteur MARIN 135/170 MHz - LC 257,60

OK 163 Récepteur AM AVIATION - 110/130 MHz - LC 257,60

OK 168 Récepteur AM CHALUTIERES - 1,6/2 MHz - LC 257,60

OK 177 Récepteur FM POLICE - 66/68 MHz - LC 257,60

OK 179 Récept. ONDES COURTES 1/20 MHz/AM - LC 257,60

OK 181 Décodeur de B.L.U. et e.w. 126,20

OK 005 Emetteur FM 0,5 W réglable 60 à 145 MHz 64

**- KITS - AMPLI-PRÉAMPLI - ÉQUALISERS -**

PL 02 Métromètre 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 Ω + réglages 70

PL 31 Préampli pour guitare à 2 entrées 50

PL 49 Bruiteur électronique réglable + ampli 220

PL 52 Amplificateur 15 W ou mono 30 W 100

PL 59 Chambre de réverbération à ressort 100

PL 62 Truqueur de voix réglable (voix et timbre) 100

PL 62 Vu-mètre stéréo 2 à 6 leds (1 à 100 W) 100

PL 68 Table de mixage stéréo à 6 entrées 260

PL 73 Préampli stéréo pour radio K7 50

PL 77 Booster mono 15 watts, 4/8 Ω 100

PL 84 Préécoute casque pour table de mixage 120

PL 86 Ampli-préampli-correcteur stéréo 2 x 30 W 330

PL 87 Ampli-préampli-correcteur stéréo 2 x 45 W 450

PL 97 Amplificateur BF 80 W/8 Ω 290

PL 99 Ampli pour guitare 80 watts efficaces 300

PL 100 Batterie élect. 17 Ah, caisses Grosse/Clair 150

OK 28 Préampli correcteur Baxandall stéréo 111,90

OK 30 Ampli mono 4,5 W, 4/8 Ω 69,30

OK 31 Ampli mono 10 watts efficaces 105,50

OK 33 Ampli mono 30 watts efficaces 137,50

OK 118 Diabélémètre électronique à 12 leds 123,70

OK 119 Prémpli pour micro dynamique. Gain 26 dB 44,20

OK 196 Ampli stéréo 6 voies 247,80

CH 7 Synthétiseur de sons électronique 280

RT 2 Chambre d'écho digitale 256 K/mémoire - LC 850,20

TSM 19 Ampli Hi-Fi mono 240 W/8 Ω 286,80

TSM 86 Unité de réverbération à ressort 190

TSM 89 Système stéréo 2 x 40 watts, 4/8 Ω 181

TSM 144 Égaliseur stéréo 8 voies 360,10

**- KITS - AUTO ET MOTO -**

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 180

PL 60 Modulateur 3 voies à leds pour auto 100

PL 76 Allumage élect. à décharge capacitive 270

PL 63 Compteur-tours digital auto-moto 190

PL 62 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 Décodeur de réserve d'essence à led 54,40

OK 19 Avertisseur dépass. de vit. (60 à 120 km/h) 147,50

OK 35 Décodeur de verges à leds 66,30

OK 46 Antivol moto pour réservoir à choc 74,20

OK 154 Antivol moto à contact de choc 129,10

TSM 77 Compteur-tours à 16 leds auto-moto 137,30

**- KITS - MIXES ELECTRONIQUES -**

PL 95 Orgue lumineux 7 notes - 7 x 1 200 W 220

OK 9 Roulette électronique à 16 leds 127,70

**- KITS - TRAINS ELECTRONIQUES -**

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 155 Variateur de vitesse automatique/progressif 129,10

**- KITS - COMMANDES ET TELECOMMANDES -**

PL 16 Détecteur universel 5 fonctions - S/relais 90

PL 22 Télécommande secteur. E + R - S/relais 170

OK 30 Clap-interrupteur avec micro. S/relais 90

PL 34 Répéteur d'appels téléphoniques. S/relais 100

PL 36 Télérupteur sorte/relais 90

OK 1 Interrupteur onipolair réglable 1 200 W 100

PL 64 Programmateur 8 jours. 4 sorties/relais 500

PL 67 Télécom. 27 MHz codée. P. 20 cm. E + R 320

PL 67 B Emetteur seul pour PL 67 180

PL 72 Barrière ou télécom. à ultrasons. E + R. P. 6 m 160

PL 85 Barrière ou télé. à infrarouges. E + R. 8 m 200

PL 90 Mini 1 000 W réglab. 30 s à 30 mn en 220 V 150

CH 3 Clap-télécommande sur 220 V avec micro 148

OK 1 Minut. 1 000 W réglab. 10 s à 5 mn en 220 V 84,10

OK 5 Inter à touch-contrôle en 220 V 84,10

OK 43 Décodeur-déclencheur photo-électrique. S/relais 94

OK 82 Votx-contrôle. Sortie/relais 94

OK 106 Emetteur ultrasons. P. 6-8 m 84,10

OK 106 Récepteur ultrasons. Sortie/relais 94

OK 119 Détecteur d'approche. P. 20 cm. S/relais 106,30

OK 168 Emetteur infrarouge 1 canal. P. 6-8 m 126,20

OK 170 Récepteur infrarouges 1 canal. S/relais 158,50

OK 185 Télécommande par téléphone. S/relais 232,40

**- KITS - TEMPS ET TEMPERATURE -**

PL 29 Thermostat réglable 0 à 99°. S/relais. P. 600 W 90

PL 43 Thermomètre digital de 0 à 99° 210

PL 45 Thermostat digital de 0 à 99°. S/relais. P. 0 750 W 180

PL 85 Thermomètre digital - 50° à 9° (congélateur) 200

CH 5 Thermomètre digital de 0 à 99,9° 4 mms. 2 circuits 271,20

PL 84 Tempomat stéréo 1 à 99,9° S/relais 250

OK 64 Thermomètre digital de 0 à 99,9° 193

OK 189 Alarme congélateur-sonore/lumineuse 126,20

TSM 157 Horloge digital. h/mn et chronomètre au 1/100 254,30

TSM 201 Horloge digitale h/mn. AL 12 V. 4 afficheurs 147,50

TSM 114 Option alarme pour TSM 201 42

**- KITS - MISE ET ATELIER -**

PL 09 Alimentation 3 à 12 V/0,3 A avec transfo 100

AMF 42 Variateur de vitesse pour 6 à 12 V/1 A 100

PL 44 Base de temps à quartz 50 à 800 Hz 90

PL 86 Voltmètre digital. 1/999 volts/4 gammes 180

PL 61 Capacitéur digital 10 pF/9999 pF/8 gammes 220

PL 98 Alimentation digitale 0-24 V/2 A. Avec transfo 280

PL 75 Variateur de vitesse pour perceuse 220 V/1 200 W 100

OK 125 Antiparasite secteur. Max. 1 000 VA 120

PL 82 Fréquenceur digital 30 Hz/50 MHz. 6 affich. 450

PL 96 Chargeur tous d'accus max. 12 V/4 A 140

CH 9 Tachymètre digital 100 à 9 900 tours 223,50

OK 40 Générateur de signaux carrés 1 kHz 36,60

OK 87 Testeur de transistors à 2 leds (2 états) 54,40

OK 88 Fréquenceur digital 0/1 MHz. 3 afficheurs 248,40

OK 117 Commutateur 2 signaux pour oscilloscope 157,40

OK 123 BF 1 Hz/400 kHz. 3 signaux. 3 sorties 276,20

OK 127 Pont de mesure R/C en 6 s. 1 pF/1 MF - 1 Ω/1 MΩ 137,60

OK 129 Tracer de courbes pour oscillo. (4 réseaux) 197,40

OK 136 Signal tracer + gén. signaux carrés 1 kHz 176,70

OK 147 Alimentation 3 à 30 V/3 A. LC avec v-mètres 564,70

OK 149 Alimentation 3 à 24 V/2 A. LC avec voltmètre 291,90

RT 1 Fréquenceur digital 30 Hz/1 GHz. 6 AFF. LC 850,20

RT 4 Programmateur d'EPROM + copie et test. LC 850,20

TSM 4 Générateur de mire 625 lignes 447,70

**- KITS - SECURITE ET ALARME -**

PL 10 Antivol maison. Entrée/sortie temporisées 100

PL 18 Détecteur universel 5 fonctions. S/relais 90

PL 20 Serrure codée à 4 chiffres. S/relais 120

PL 27 Détecteur de gaz. Sortie/relais 100

PL 54 Tempomat d'alarme 10 s/3 mn. S/relais 100

PL 78 Antivol. 3 entr. + sortie tempor. + 1 s/directe 160

PL 20 SIRENE américaine. P. 10/12 W/8 Ω 190

CH 6 Simulateur téléphonique 156,50

CH 8 Alarme hyperfréquences + radar. P. 10 m 417,30

OK 140 Centrale d'alarme. 6 entr. + tempo. + tests 348,50

OK 169 Alarme pour congélateur. S/relais 126,20

OK 184 Simulateur de présence. AL 220 V 227,30

RT 3 Centrale à microprocesseur 5 zones. LC 850,20

**- KITS - COMFORT ET UTILITAIRES -**

PL 06 Anti-moustiques électroniques. Portée 5-6 m 70

PL 19 Commande de fondus enchaîné 100

PL 26 Synchroneur de diapositives 130

PL 51 Carillon de porte 24 ans (avec le TMS 1000) 160

PL 53 Grillon électronique avec son HP 160

OK 23 Anti-moustique électronique. Portée 6-8 m 88,10

OK 84 Interphone à fil 2 postes. avec HP 94

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 Magnétiseur anti-douleurs (1 Hz à 15 Hz) 129,10

## NOUVELLE GAMME

**QUALITE et PRIX IMBATTABLES. UN SUCCES CONSACRE**

### RESISTANCES 1/2 watt. Tolérance 5 %

N° 100 : les 20 principales valeurs vendues en magasin de 10 Ω à 1 M Ω 10 par valeur. Les 200 résistances 36 F

### RESISTANCES 1/4 de watt. Tolérance 5 %

N° 150 : les 16 principales valeurs vendues en magasin de 10 Ω à 1 M Ω 10 par valeur. Les 160 résistances 28 F

### CONDENSATEURS CERAMIQUE Isolation 60 volts

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

## RAYON LIBRAIRIE

+ de 220 titres

### - INITIATION ET MESURE

LV 11 Signaux et circ. élect. OECHMICHEN. 352 p. 110

LV 12 La radio et le TV. Mais c'est très simple. AISEBERG. 272 p. 145

LV 14 Le transistor ? Mais c'est simple. AISEBERG. 152 p. 70

LV 21 Mathématiques pour électroniciens. BERGTOLD. 320 p. 105

LV 24 Pratique de la construction élect. BESSON. 256 p. 120

LV 26 Techno des composants T1. PASSIFS. BESSON. 448 p. 140

LV 27 Techno des composants T2. ACTIFS. BESSON. 448 p. 140

LV 119 Techno des composants T3. C. Imp. BESSON. 182 p. 140

LV 33 Cours d'électronique pour électron. BLEULER. 532 p. 165

LV 96 Les circuits de logique. DAMAY. 387 p. 178

LV 60 Thyristors, triacs et GTO. HONORAT. 352 p. 210

LV 66 Comprendre l'électr. des sem.-cond. 15 leçons. 328 p. 80

LV 71 Apprendre l'électr. fer en main. OECHMICHEN. 224 p. 195

LV 81 Cours élémentaire d'électronique. MATORE. 268 p. 110

LV 85 Emploi rationnel des transistors. OECHMICHEN. 416 p. 160

LV 86 Emploi rationnel des C. intégrés. OECHMICHEN. 512 p. 160

LV 87 L'électronique ? Rien de plus simple. OECHMICHEN. 256 p. 80

LV 92 Comprendre les microprocesseurs en 15 leçons. 160 p. 65

LV 93 Pratique des oscilloscopes. 350 oscillogrammes. 388 p. 178

LV 113 Alimentations électroniques. DAMAY. 480 p. 225

LV 118 Cours pratique de logique par microproc. LIEN. 264 p. 165

LV 171 Cours pratique d'électronique. REGHINOT. 416 p. 205

LV 176 Pratique d'électron. en 15 leçons. SOROKINE. 128 p. 110

LV 420 Espions élect. Micro-miniatures. WAHL. 128 p. 50

LV 430 Savoir mesurer et interpréter. NUHRMANN. 128 p. 50

LV 436 Formation pratique à l'électr. moderne. 200 p. 75

LV 438 Guide pratique des montages. ARCHAMBAULT. 144 p. 160

LV 442 L'électronique à la portée de tous. CRESPIN. 135 p. 70

LV 445 Les modes d'initiation. FIGHIERA. 168 p. 70

LV 446 Pour s'initier à l'électronique. FIGHIERA. 144 p. 70

LV 457 Expériences de logique digitale. HURE. 216 p. 90

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 radioélectrique. RAFFIN. 444 p. 220

LV 468 Bases d'électronique pour radio-amateurs. SICRANO 80,90

LV 468 Les MODEMS. Techn. et Réalisations. TAVERNIER 280

LV 467 Guide pratique des systèmes logiques. PANETO. 320 p. 115

LV 468 Les circuits imprimés. Concept. Réalisation. GUEULLE 110

LV 474 Les oscilloscopes. RATEAU 160

LV 475 Memento de Radioélectronie 80

LV 476 Les infrarouges. SCHREIBER 140

LV 728 L'électronique ? Pas de panique. SCHOMMERS. 184 p. 143

LV 1003 Pratique des montages radioélectroniques. 311 p. 66,90

LV 1004 Bases d'électronique à v. très basse. PERICONE. 355 p. 66,90

LV 1005 Pratique des transistors. PERICONE. 360 p. 81,10

LV 1006 Guide pratique radioélectroniques. PERICONE. 260 p. 81,10

### - ANTENNES - TELECOMMANDES - EMISSION

LV 80 La pratique des antennes. GUILBERT. 206 p. 80

LV 85 Antenne et récept. télévision. DARTEVELLE. 220 p. 150

LV 176 Pratique de la C.B. DARTEVELLE. 128 p. 70

LV 425 Initiation à la radiocomm. THOBOIS. 126 p. 60

OK 427 Sirene Cibiste. Guide pratique 128 p. 60

LV 430 Les antennes, théorie-pratique. BRAULT. 448 p. 230

LV 461 Émission/réception d'amateur. RAFFIN. 655 p. 195

LV 463 Télécommandes. 50 montages. GUEULLE. 160 p. 120

LV 1007 Radiocommande pratique. PERICONE. 350 p. 87,10

LV 1011 Accessoires de radiocommande. THOBOIS. 128 p. 50

### - ÉQUALISERS ET CARACTERISTIQUES

LV 2 Répertoire mondial des ampli. OP. LILKEN. 160 p. 116

LV 10 Rapport. mondial des fil. effets de champs. LIEN. 128 p. 130

LV 15 Télé-Tubes. DESCHNEPPER. 184 p. 65

LV 55 Répert. mondial des CI numériques. LIEN. 240 p. 155

LV 56 Équivalences transistors. FELETOU 265

LV 67 Équivalences CI - (de 45 000 circuits). 860 p. 480

LV 129 Circuits TV/Video. T1. SCHREIBER 160

LV 76 Circuits TV/Video. T2. SCHREIBER 160

LV 96 Guide mondial des semi-cond. SCHREIBER. 244 p. 100

LV 99 Radio-TV transistors et schémas. SCHREIBER. 160 p. 70

NO 118 Répertoire mondial des transistors (27 000, 384 p.) A.P. 180

LV 138 Équivalences diodes, thyristors. FELETOU 265

LV 603 TEXAS. Guide de poche (CI logue) 95

LV 606 TEXAS. TTL. Data-book. Tome 1. 1 200 p. 150

LV 607 TEXAS. TTL. Data-book. Tome 2. 1 200 p. 150

LV 611 TEXAS. LINEAR. Data-book. 950 p. 180

LV 614 TEXAS. MOS-MEMORY. Data-book. 950 p. 158

LV 722 Guide des CI. Mos/linéaire/TTL. Audio. 240 p. 127

LV 725 Guide des CI. Ram/Ecom/Microproc./H.C.MOS. 260 p. 158

### - MONTAGES ET SCHÉMAS

LV 3 25 app. de mesure à réaliser. SOROKINE. 192 p. 125

LV 5 90 applications auto-électroniques. LIEN. 256 p. 70

LV 8 20 postes à réaliser. SCHREIBER. 160 p. 70

LV 9 Montages radio HiFi à CI. SCHREIBER. 128 p. 75

LV 61 Calcul des ampli de puissance. FANTOU. 224 p. 116

LV 63 100 applications ampli OP. DECES/LIEN. 144 p. 130

LV 108 200 montages élect. Simples. SOROKINE. 384 p. 136

LV 122 Calcul des alimentations. FANTOU. 160 p. 110

### REALISEZ VOS 1<sup>ERS</sup> CIRCUITS IMPRIMES

N° 1850 : 1 fer à souder 30 W + 3 fer de soudure + 1 perceuse 14500 Trm + 3 mandrins + 2 tores + 1 stylo marqueur + 3 plaques courvées + signes transfert + 1 sachet de percho et une notice d'emploi très détaillée pour le débutant 236,90 F

### REALISEZ VOS CIRCUITS PAR PHOTO

N° 1851 : 1 film + 1 sachet révélateur film + 1 plaque pressensibilisée + 1 sachet révélateur plaque + 1 lampe UV + 1 douille E 27 et une notice très détaillée. pas à pas, pour débiter facilement 167,60 F

## RADIO-TV-MONTAGES-EQUIVALENCES EMISSION-INFORMATIQUE

LV 169 1 500 schémas et circuits. BURGERON. 512 p. 210

LV 415 30 montages électroniques. JUSTER. 128 p. 50

LV 421 20 réalisations à transistors. FIGHIERA. 128 p. 50

LV 422 Schéma automobile. 25 montages. HURE. 120 p. 60

LV 423 Présence élect. contr. vol. SCHREIBER. 144 p. 50

LV 428 Montages économiseurs d'énergie. GUEULLE. 152 p. 60

LV 428 Détecteurs de trésors. GUEULLE. 128 p. 50

LV 429 Mini espions à réaliser son-même. WAHL. 128 p. 50

LV 437 Constr. des appareils du débutant. GLAISE. 176 p. 70

LV 444 Le livre des gadgets électroniques. FIGHIERA. 130 p. 110

LV 447 Les gadgets électroniques. FIGHIERA. 160 p. 75

LV 448 Accessoires de lumière - effets guitare. FIGHIERA. 128 p. 60

LV 449 Réalisez la radio avec des montages. FIGHIERA. 112 p. 70

LV 450 Réalisez 28 montages. CI. FIGHIERA. 128 p. 80

LV 451 D'auto montages simples. FIGHIERA. 160 p. 70

LV 454 Réalisez vos récepteurs à CI. GUEULLE. 128 p. 68

LV 455 Interphones, téléphones et montages. GUEULLE. 160 p. 115

LV 468 Les Modems. Constr. et utilisation. TAVERNIER. 160 p. 120

LV 470 Les amplificateurs à transistors. AMODOU. 200 p. 120

LV 471 Communication élect. 30 montages. GUEULLE. 176 p. 80

LV 710 Électr. pour Maxis et Jords. PUBLITRONIC. 128 p. 65

LV 711 Électr. pour Auto. Moto. Cycle. PUBLITRONIC. 120 p. 65

LV 472 Applications C.MOS. WALLERICH 170

LV 473 75 montages à leds. SCHREIBER. 208 p. 60

LV 717 300 circuits. PUBLITRONIC. 263 p. 84

LV 718 301 circuits. PUBLITRONIC. 375 p. 94

LV 719 302 circuits. PUBLITRONIC. 356 p. 108

LV 714 303 circuits. PUBLITRONIC. 384 p. 98

LV 1001 Mécano électronique. PERICONE. 260 p. 96,10

LV 1002 Petits montages pratique. PERICONE. 228 p. 81,10

LV 31 Sonorisation professionnelle. BESSON. 416 p. 205

LV 36 Initiation à la HiFi. CHAUVIGNY. 160 p. 70

LV 35 100 centimes de 5 à 70 W. CHAUVIGNY. 176 p. 80

LV 45 Réglage et dépanner sa Hi-Fi. DARTEVELLE. 160 p. 78

LV 137 400 schémas. AUDIO-SONO-HIFI 170,00

LV 440 Comment construire ses baffles. BRAULT. 152 p. 65

LV 441 Techniques de press de son. CAPLAIN. 208 p. 120

LV 456 Le Comp. Disc. HANUS/PANEL. 128 p. 80

### - INFORMATIQUE ET PERI-INFORMATIQUE

LV 1 Initiation au langage assembleur. LIEN. 190 p. 130

LV 6502 Programmation assembleur. LEVENTHAL. 560 p. 210

LV 67 Pratique MS-DOS - PC-DOS. T1. LIEN. 258 p. 210

LV 17 Pratique du basic complé. LIEN. 160 p. 125

LV 1001 MS-DOS - PC-DOS. T2. LIEN. 256 p. 185

LV 23 Cours fondamentaux des micros. LIEN. 338 p. 200

LV 30 8086-8088. Pratique en assembleur. LEVENTHAL. 478 p. 240

LV 35 Pratique de BASIC II Plus. LIEN. 280 p. 240

LV 37 Pratique d'BASE II Plus. LIEN. 208 p. 140

LV 40 Pratique du TURBO-PASCAL. MEYER. 224 p. 210

LV 42 2.80. Program. en lang. Assembleur. LEVENTHAL. 624 p. 285

LV 47 Pratique du CP/M 80/86. LIEN. 192 p. 110

LV 48 Initiation au basic. Tome 1. LIEN. 174 p. 140

LV 83 Interfaces pour microprocesseurs. LIEN. 352 p. 120

LV 84 Pratique de Turbo-Basic. LIEN. 264 p. 115

OK 64 Pratique de l'électronique. LIEN. 224 p. 185

OK 88 8088 et ses périphériques. LIEN. 224 p. 185

LV 72 68000. Program. en assembleur. LEVENTHAL. 640 p. 290

LV 110 Initiation au Pascal. GUILLEMET. 224 p. 110

LV 82 80286 et ses périphériques. LIEN. 352 p. 230

# RÉPERTOIRE DES ANNONCEURS

<b>A</b>	<b>L</b>
ABORÇAS ..... 8	LA LIBRAIRIE PARISIENNE
ACER ..... 38-39	DE LA RADIO ..... 90
A D S ..... 9	LA TOLERIE PLASTIQUE ..... 22
AG ÉLECTRONIQUE ..... 56	LEXTRONIC ..... 110
ALS DESIGN ..... 55	LUMBERG ..... IV <sup>e</sup> Couv.
ASTRELEC ..... 64	
<b>B</b>	<b>M</b>
BLOUDEX ELECTRONIC'S .... 109	MAGNETIC FRANCE ..... 106-107
BRAY ..... 10	MANUDAX ..... 57
<b>C</b>	MB ÉLECTRONIQUE ..... 4-76
CHELLES ÉLECTRONIQUE ... 104	MEGAMOS ..... 108
CIBOT ..... II <sup>e</sup> Couv.-10-11	MELEK ..... 75
CIEL ..... 70	MINOLTA ..... 10
CIF ..... 32	MMP ..... 6
COMPAS ..... 89	MONTLAUR ..... 104
COMPTOIR DU LANGUEDOC . 28	<b>N</b>
COOPER/WELLER ..... 21	NOUVELLE GÉNÉRATION
<b>D</b>	VPC ..... 12
DECOCK ..... 91	<b>P</b>
DIRAC ..... 6	PEKLY ..... 52
<b>E</b>	PHYTRONIC ..... 64
ELECTRO CONCEPT ..... 52	PRAGMA ..... 113
ELECTRON SHOP ..... 93	PRO EDITIONS ..... 70
ELEN ..... 8	<b>R</b>
EREL ..... 4	RADIO MJ ..... 7
ETSF ..... 84	RDI ..... 12
ETUDES ET CONSEIL ..... 6	REA ..... 29
EURELEC ..... 83	RETEX ..... 5
EURO COMMUNICATION ..... 8	ROCHE ..... 112
<b>F</b>	<b>S</b>
FLAM ..... 89	SAPELMECA ..... 76
FRANÇAISE	SCHROFF ..... 51
D'INSTRUMENTATION ..... 41	SCOPE TV ..... 28
FRANCLAIR ..... 42	SELETRONIC ..... 34-93
FTC ..... 76	SIEBER SCIENTIFIC ..... 70
<b>G</b>	SYNTHEST ..... 91
GOULD ..... 33	
GULTON ..... 64	<b>T</b>
<b>I</b>	TELECIEL ..... III <sup>e</sup> Couv.
ICS ..... 22	TENIP ..... 93
IPIG ..... 106	<b>U</b>
ISKRA ..... 83	UNIECO ..... 111
<b>J</b>	
JELT ..... 5	

## NOUVEAU MICRO-ESPION TX 2007

**240 F**

GARANTI 3 ANS 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 AUJOURD'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 45H**

Par correspondance. **BON DE COMMANDE**

ERP 11/89 **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 de 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.



# 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 crête à crête 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.

**4269F TTC**



**OX 722.**  
Calibre 1 mV à 50 V/div.  
4 périodes sur l'écran à 20 MHz.  
Déclenchement crête à crête de grande stabilité.  
Déclenchement vertical simultanément sur les 2 canaux.  
Hold off variable.

**3901F TTC**



**MX 545.**  
4000 points autoranging.  
LCD 20 mm.  
V-I,  $\Omega$  test diodes.  
Mémorisation de la mesure (Peak-Old).  
Alimentation secteur.  
Batterie option.

**2182F TTC**



**MX 547.**  
4000 points autoranging.  
LCD 20 mm. V-I,  $\Omega$  test diodes.  
Mémorisation de la mesure (Peak-Old).  
Valeur efficace RMS AC/AC + DC.  
Mesure de température avec couple K - 20° + 400 °C.  
Alimentation secteur. Batterie option.

**2965F TTC**

**NOUVEAUTÉ : MX 1200**

Pince numérique multifonctions LCD 13 mm. 2000 points.  
Diamètre d'ouverture 60 mm. 2 cal. I : 200 A. 1000 A (1 %)  
2 cal. V V<sup>-</sup> 200 V. 750 V (0,5 %)

**4150F**

**NOUVELLE  
GENERATION  
LABORATOIRE DE POCHE  
5000 POINTS**



**MX 50  
1410F TTC**



**MX 51  
1765F TTC**



**MX 52  
2360F TTC**

Affichage : 4 chiffres LCD de 12 mm.  
RMS : 60 dB - RMC : 120 dB AC/DC ; 60 dB AC/VAC  
ADP (Adaptateur) : Calibre 500 mVdc.  
Coefficient de température : 0,1 x précision ; C.  
Etanchéité : 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. : 43.79.69.81

— Bon de commande ou de documentation —  
ERP 11/89

je désire recevoir :

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

Références .....  
NOM ..... Prénom .....  
Adresse ..... Ville .....  
Code postal ..... Ville .....

# Aperçu de nos fabrications

SUPPORTS  
POUR RELAIS

CONNECTEURS  
MICROMODULES

CONNECTEURS  
ETANCHES

REGLETTES  
MALES

CONNECTEURS  
CIRCULAIRES  
VERROUILLABLES  
A VIS

BARRETTES DE  
CONNEXION  
POUR C.I.

CONNECTEURS  
POUR CARTES  
IMPRIMEES

CONNECTEURS  
MINIMODULES

CONNECTEURS  
FILM SOUPLES

CONNECTEURS  
CIRCULAIRES



**lumberg**

Zone Artisanale, rue des Artisans F 68280 SUNDHOFFEN  
Tél. 89 71 43 24 - Télex : 880 208 Télécopie 8971 5312

Nous exposons à COMPNIC Hall 4 allée 45 stand 94