

n° 94  
avril  
1986

# ELEKTOR

## électronique

### **l'électronique et la photo**

le Minolta 9000



**la vidéo 8 mm**

**$\mu$ -chronographe:**

pour C64, MSX & Cie

**table de mixage portative**

**opto-électronique:**

la fibre optique

ELEKTOR, le magazine de l'électronicien créatif

# Selectronic

VENTE PAR CORRESPONDANCE :

11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE - Tél. 20.55.98.98

Paiement à la commande : ajouter 25 F pour frais de port et emballage. Franco de port à partir de 600 F. **Contre-remboursement** : Frais d'emballage et de port en sus. **ACOMPTÉ** : 20 % à la commande. Nos kits comprennent le circuit imprimé et tous les composants nécessaires à la réalisation, composants de qualité professionnelle (RTCC, COGECO, SIEMENS, PIHER, SFERNICE, SPRAGUE, LCC, etc.), résistances COGECO, condensateurs, ainsi que la face avant et le transformateur d'alimentation si mentionnés. Nos kits sont livrés avec supports de circuits intégrés.

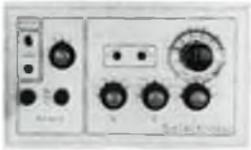
• Colis hors norme PTT : Expédition en PORT DÙ

**TARIF AU**  
01/03/86

## RLC-MÈTRE

(EPS 84102)

Pont de mesure électronique RLC en kit



Un appareil très utile puisqu'il permet une mesure précise et très rapide de toute résistance, condensateur ou inductance et ce, pour un prix particulièrement attractif !

Gammes de mesure :

- R Résistances : de 1 Ω à 1 MΩ en 6 gammes. Précision : 1 %.  
- L Inductances : de 0,1 μH à 1 H. I en 7 gammes. Précision : 5 %.

- C Capacités : de 1 pF à 10 μF en 7 gammes. Précision : 2,5 %.

Visualisation de l'équilibre du pont par diodes LED.

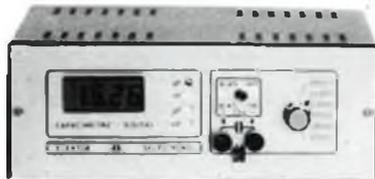
Notre kit comprend tout le matériel nécessaire à la réalisation et compris une face avant autocollante gravée, boutons et accessoires (sans coffret).

Le kit RLC-MÈTRE ..... 012.6053 495,00 F

EN OPTION : Coffret ESM EP 21/14 ..... 012.2231 69,80 F

## CAPACIMÈTRE DIGITAL

(EPS 84012)



Gamme de mesures : de 0,5 pF à 20 000 μF en 6 gammes  
Précision : 1 % de la valeur mesurée ± 1 digit ; 10 % sur le calibre 20 000 μF

Affichage : Cristaux liquides

Divers : - Courant de fuite sans effet sur la mesure ; - Permet de mesurer les diodes varicap

Le kit complet avec coffret spécial peint, face avant percée et gravée, boutons, accessoires et condensateur 1 % pour étalonnage 012.1514 840,00 F

## ALIMENTATION DE LABORATOIRE A AFFICHAGE DIGITAL

Une alimentation de classe professionnelle proposée à un prix particulièrement compétitif !

0 A 30 V.  
0 A 3 A

NOUVEAU !



(EPS 82178)

Photo du prototype

Caractéristiques techniques :

- Tension de sortie : de 0 à 30 v. Continuum réglable.

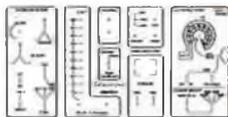
- Courant de sortie : de 0 à 3 A. Continuum réglable.

- Stabilité à toute épreuve - Protégée contre les courts-circuits, même persistants - Affichage digital par afficheur LCD de la tension et du courant de sortie - Avec dispositif de compensation des pertes dans le câblage - Précision de lecture : 1 % et ± 1 digit - Encombrement total : 300 x 120 x 260 mm avec radiateurs.

Le kit complet avec coffret, face avant percée et sérigraphiée, les galvas numériques et accessoires ..... 012.1474 1390,00 F

## L'ANALYSEUR LOGIQUE D'ELEKTOR

(EPS 81094 - 81141 - 81577)



Ce montage remarquable a été décrit dans les numéros 38 - 37/38 et 40 d'ELEKTOR. Si vous possédez 1 oscillo double trace, ce montage très sophistiqué vous permettra de visualiser jusqu'à 8 signaux digitaux simultanés, de le transformer en oscillo à mémoire et ce à un prix très abordable.

Caractéristiques générales : - Permet l'échantillonnage de 8 lignes de données de 256 états logiques. - Horloge interne 4 MHz. - Un curseur permet de pointer sur l'écran un mot logique de 8 bits. - L'extension mémoire permet de mémoriser des signaux analogiques. - Compatible TTL, TTL, LS, C-MOS.

LE KIT, il comprend : l'analyseur logique - l'extension mémoire - les tampons d'entrée pour circuits C-MOS

Kit complet avec circuits imprimés, alimentations et accessoires (sans coffret ni face avant) ..... 012 6081 2450,00 F

NOUVEAU !

EN OPTION : Rack ET 38/13 fourni avec poignée et face avant percée et sérigraphiée ..... 012.6453 450,00 F

## FRÉQUENCEMÈTRE A μP - 1,2 GHz

(Décrit dans ELEKTOR n° 79-80 et 85/86)

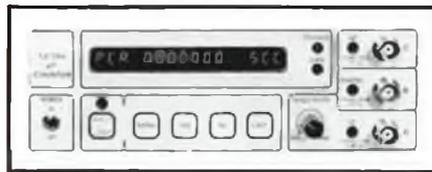


Photo du prototype

Ce fréquencemètre en kit, unique sur le marché, permet au technicien et à l'amateur d'accéder enfin à des performances et un agrément d'utilisation dignes d'un matériel professionnel bien plus onéreux. Son câblage, simplifié à l'extrême, ne présente aucune difficulté. (Utilisation de circuits double-face à trous métallisés) Ce kit bénéficie du nouveau prescaler très sensible.

Caractéristiques techniques :

GAMMES DE MESURES : - Fréquences : de 0,01 Hz à 1,2 GHz ; - Périodes : de 10 ns à 100 s ; - Impulsions : de 100 ns à 100 s ; - Comptage : 0 à 109 impulsions.

SENSIBILITÉ : Entrée B.F. : 10 mV eff. (Z = 2 MΩ) ; Entrée digitale : niveau TTL ou C-MOS (Z = 25 kΩ) ; Entrée H.F. : 10 mV eff. jusqu'à 900 MHz - 25 mV eff. de 900 à 1200 MHz.

TECHNOLOGIE : μP : 6502 ; AUTO-TEST ; AUTO-RANGING (Commutation automatique de gammes) ; Résolution : 6 ou 7 digits au choix ; Affichage : alphanumérique fluorescent à 16 digits ; - Choix de la mesure : Par MENU (dialogue avec l'utilisateur).

BASE DE TEMPS : Au choix :

1) Soit oscillateur hybride intégré de précision, de stabilité ± 10 ppm entre 0 et 70 °C (version de base)

2) Soit oscillateur à quartz contrôlé en température (TCXO) ultra-précis, de stabilité meilleure que ± 1 ppm entre 0 et 70 °C

DIMENSIONS : 215 x 81 x 168 mm

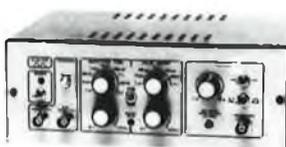
LE KIT : Il est fourni avec : Circuits imprimés double-face à trous métallisés et sérigraphiés. Composants professionnels, transformateur spécial d'alimentation, et mémoire programmée. Supports "TULIPE". Connecteurs et câbles en nappe. Face avant sérigraphiée avec clavier de contrôle intégré. Coffret avec contre-face avant percée - Filtre secteur - Boîtier blindé pour la tête H.F.

LE KIT COMPLET 1,2 GHz avec oscillateur hybride intégré ..... 012.6349 2750,00 F

EN OPTION : oscillateur de référence TCXO 1 ppm ..... 012.5520 699,00 F

## GÉNÉRATEUR D'IMPULSIONS

(EPS 84037)



- Temps de montée : 10 ns environ

- Largeur : 7 gammes de 1 μs à 1 s, rapport cyclique réglable jusqu'à 100 %

- Période : 7 gammes de 1 μs à 1 s + déclenchement externe en manuel

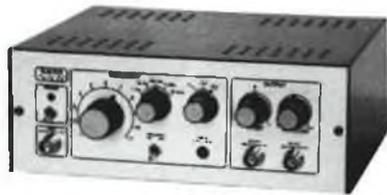
- Tension de sortie : variable de 1 à 15 v, sortie TTL, impédance de sortie 50 Ω, signal normal ou inverse

- Divers : sortie synchro, indication de fausse manœuvre, etc...

Le kit complet avec coffret, face avant gravée, boutons et accessoires ..... 012 1516 840,00 F

## GÉNÉRATEUR DE FONCTIONS

(EPS 84111)



- Gamme de fréquences : de 1 Hz à 100 kHz en 5 gammes

- Signaux délivrés : sinus, carré, triangle

- Sorties : - continue 50 Ω réglable de 100 mv à 10 v ;

- alternative 600 Ω réglable de 10 mv à 1 V ; - sortie TTL

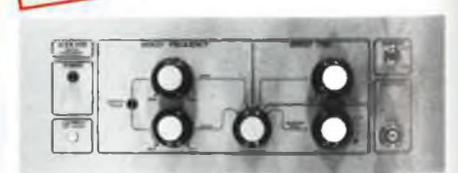
- Entrée : VCO IN

Le kit complet avec coffret ESM, face avant spéciale, boutons, notice et accessoires ..... 012.1530 649,00 F

## WOBULEUR AUDIO

(ELEKTOR n° 89) (EPS 85064)

NOUVEAU !



Cet appareil est prévu pour fonctionner avec le Générateur B.F. d'ELEKTOR (84111) ou tout autre générateur possédant une entrée VCO acceptant de 0,1 à 10 V. Il permet de contrôler sur un oscilloscope le comportement de filtres, enceintes ou amplificateurs, etc...

LE KIT : Il comprend tout le matériel préconisé, y compris le coffret et la face avant spéciale sérigraphiée, boutons et accessoires

LE KIT "WOBULEUR AUDIO" ..... 012.6429 525,00 F

## CHRONOPROCESSEUR

(Voir ELEKTOR n° 40) (EPS 81170)

LE PRINCIPE : Le CNET émet sur la portuse de FRANCE-INTER G.O. des signaux horaires codés, et ceci en permanence. Ces signaux, émis en modulation de phase, sont accessibles à tous à conditions de posséder un récepteur approprié, associé à un décodeur.

PRÉCISION : L'horloge de l'émetteur est pilotée par un oscillateur étalon à césium d'une précision de 10<sup>-12</sup> s. par jour ! En pratique, la précision de l'heure obtenue est de l'ordre de 10<sup>-7</sup> s./jour

AFFICHAGE : Gérés par un microprocesseur spécialement programmé, les signaux reçus permettent d'afficher en permanence : - les heures, minutes et secondes - le jour de la semaine. En outre, une touche spéciale donne l'affichage du mois et de l'année en cours

MISE A L'HEURE : AUTOMATIQUE ! y compris lors des changements d'horaires d'été et d'hiver et ce dès la mise sous tension ou après une coupure de courant

PROGRAMMATION : Cette horloge sensationnelle possède en outre une fonction de programmation. - 4 sorties indépendantes sont programmables (allumage et extinction) dont 2 de 4 cycles par 24 heures et 1 de 10 cycles par 24 heures et ce, quelque soit le jour de la semaine

UTILISATIONS : L'heure absolument exacte et fiable pour tous ! On imagine aisément les très nombreuses utilisations possibles de cet appareil auprès des administrations, bureaux publics, radio locales, écoles, horloges en temps réel pour ordinateurs, etc. etc. Ce CHRONOPROCESSEUR est utilisable sur tout le territoire métropolitain et dans les pays limitrophes à l'heure française.

TECHNOLOGIE : 1) L'antenne : sur barreau de ferite et équipé de sa tête H.F., elle peut être éloignée du récepteur de plus de 30 m ce qui rend le CHRONOPROCESSEUR utilisable en sous-sol, par exemple 2) Le récepteur : entièrement nouveau, il se distingue des versions précédentes par son ABSENCE DE REGLAGE et son PARFAIT SYNCHRONISME ("Décrachages" intempestifs de l'horloge totalement éliminés) Donc une fiabilité de réception absolue ! 3) L'horloge : il s'agit du montage (81170) décrit par ELEKTOR dans le n° 40 de la revue. Les signaux issus du récepteur sont décodés et gérés par un microprocesseur 6502 spécialement programmé. L'affichage des informations se fait sur afficheur 7 segments rouge haute luminosité. Le clavier de programmation est à touches DIGITAST à contacts dorés

LE KIT : Il est fourni avec tout le matériel nécessaire à la réalisation : Circuits imprimés (dont un à double-face à trous métallisés pour le récepteur), mémoire programmée, le jeu d'ACCUS DE SAUVEGARDE pour la programmation, accessoires, notice, etc. (sans télétrie)

LE KIT CHRONOPROCESSEUR PROFESSIONNEL ..... 012.6069 NOUS CONSULTER

EN OPTION : Coffret EC 20/08 F0 fourni avec face avant percée et sérigraphiée (Dimensions : 200 x 80 x 130 mm)

La télétrie ..... 012.6070 140,00 F

- KIT D'INTERFACE V24 : permettant de connecter le CHRONOPROCESSEUR sur tout système normalisé ..... 012.5551 N.C.

NOUVELLE VERSION PROFESSIONNELLE 1986



**NOUVEAU !**

NOUVEAU  
RÉCEPTEUR DE SIGNAUX  
SANS MISE AU POINT

HORLOGE PROGRAMMABLE AUTOMATIQUE PAR  
RÉCEPTION DE SIGNAUX CODÉS "FRANCE-INTER"

LES KITS SELECTRONIC : PERFORMANCES ET QUALITÉ PROFESSIONNELLES

# SOMMAIRE

n° 94  
Avril 1986

Le nouvel appareil de photo de Minolta, le 9000, ne comporte pas moins de 150 000 transistors. Sur son circuit imprimé flexible on reconnaît deux microprocesseurs, un convertisseur A/N et un circuit de commande d'affichage LCD. Pour des raisons d'espace, il nous a fallu reporter au mois prochain l'article consacré à la vidéo 8 mm. Toutes nos excuses.



## Services

Circuits imprimés en libre-service .....	43
Tort d'Elektor .....	46
Buffer multi-fonctions — Un filtre actif à déphasage nul — Chenillard type "guerre des étoiles" —	
Répertoire des annonceurs .....	72
Petites Annonces	
Gratuites Elektor .....	78

## Informations

Selektor: Le salon international de la musique FRANCFORT 1986 .....	18
L'appareil photo & l'électronique .....	24
Les fibres optiques .....	52

## REALISATIONS



### Expérimentation

Amplificateur VHF..... 21

### Micro-informatique

Programmateur d'EPROM autonome..... 58  
16 couleurs clignotantes et/ou inversées 62  
...un accessoire voyant pour la carte graphique.

Interface C64/C128 .....

Tampon + visualisation de l'état des lignes de l'USERPORT. 30

Accélérateur d'Electron..... 47  
...sa vitesse approche celle de son grand frère le BBC.

μ-chronographe .....

...pour C64, MSX et Cie. 64

### Audio

Console de mixage portative (1)..... 34

## elektor infocarte 121

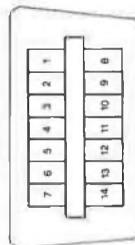
normes 24

Brochage des connecteurs MSX

Interface Imprimante

Broche n°	Dénomination	I/O
1	PSTB	O
2	PDBO	O
3	PDB1	O
4	PDB2	O
5	PDB3	O
6	PDB4	O
7	PDB5	O
8	PDB6	O
9	PDB7	O
10	N.C.	-
11	BUSY	-
12	N.C.	-
13	N.C.	-
14	GND	-

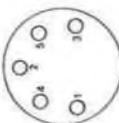
Brochage



Interface Audio/Vidéo

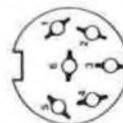
Broche n°	Dénomination
1	+5 V
2	GND
3	Audio
4	Monitor
5	RF Vidéo

Brochage



Interface Audio/Vidéo (Hit-Bit)

1	+12 V
2	Video out
3	GND
4	Audio out (G)
5	+12 V
6	Audio out (D)



## elektor - infocartes

elektor compocarte	transistors BD249C et BD250C	
	caractéristiques	maxima
BD249 Transistor NPN pour amplificateurs de puissance et commutations rapides	$I_{CEsat} \leq 1$ mA	$I_{UCE} = 100$ V <sup>(1)</sup>
	$I_{CEsat} \leq 0,7$ mA	$I_{UCE} = 115$ V
	$I_{EB} \leq 1$ mA	$I_{UEB} = 5$ V
	$I_{BE} \leq 2$ V	$I_{CB} = 25$ A
	$I_{BE} \leq 4$ V	$I_{CB} = 15$ A
	$I_{BE} \leq 4$ V	$I_{CB} = 25$ A
	$I_{BE} \leq 1,8$ V	$I_{CB} = 15$ A
	$I_{CEsat} \leq 1,8$ V	$I_{CB} = 15$ A
	$I_{CEsat} \leq 4$ V	$I_{CB} = 25$ A
	$I_{CEsat} \leq 4$ V	$I_{CB} = 25$ A
BD250 Transistor PNP pour amplificateurs de puissance et commutations rapides	$I_{CEsat} \leq 25$ mA	$I_{UCE} = 125$ W <sup>(2)</sup>
	$I_{CEsat} \geq 10$ mA	$I_{UCE} = 150$ W <sup>(2)</sup>
	$I_{CEsat} \geq 5$ mA	$I_{UCE} = 100 \Omega$
	$I_{CEsat} \geq 5$ mA	$I_{UCE} = 100 \Omega$

D23 Les valeurs correspondent aux conditions données entre parenthèses.

# LA CONNECTIQUE ET BERIC OU UNE AFFAIRE DE BONS CONTACTS

VERSION	Support de CI double lyre à souder	Support de CI tulipe à wrapper	DIP à souder	DIP à sertir	Support de CI insertion nulle
2 x 3	1,50	3,-	X	X	X
2 x 4	2,-	4,-	X	X	X
2 x 7	3,50	7,-	12,-	12,-	X
2 x 8	4,-	8,-	14,-	14,-	X
2 x 9	4,50	9,-	X	X	X
2 x 10	5,-	10,-	X	X	X
2 x 11	5,50	11,-	19,-	X	X
2 x 12	6,-	12,-	21,-	X	63,-
2 x 14	7,-	14,-	24,-	X	73,-
2 x 20	10,-	20,-	34,-	X	X

### LEXIQUE

M = mâle F = femelle. Le nombre indique les contacts  
 S = à souder P = picots droits  
 C = picots coulés 90%  
 W = à wrapper  
 F = capot métallique T = capot plastique  
 N = Pas 2,54 L = Pas 3,96  
 V = Intervalle 2,54 entre rangs G = Intervalle 5,08 entre rangs

### SERIE SUB-D

VERSION	9	15	25	37	50
M	P S 12,-	P S 15,-	P 21,-	X	S 37,-
F	S 14,- C 26,-	S 19,- P 19,- C 32,-	S 27,- C 47,-	C 39,-	S 50,-
Capot	F 14,-	F 14,-	T 15,-	X	

### SERIE HE 10

F = à sertir sur câble plat M = suivant lexique ci-dessus

VERSION	2 x 5	2 x 8	2 x 10	2 x 13	2 x 17	2 x 20	2 x 25
M	X	X	X	CS 22,-	CS 24,-	CS 26,- PW	CS 32,- CW
F	10,-	13,-	14,-	19,-	22,-	24,-	29,-

### SERIE CENTRONICS

M = avec capot à souder sur câble (sauf 2 x 25)  
 F = socle avec verrouillage à souder sur fils

VERSION	2 x 7	2 x 12	2 x 18	2 x 25
M	90,-	116,-	78,-	socle 175,-
F	104,-	134,-	90,-	

### SERIE ENCARTABLE - DOUBLE FACE

F = droit M = coudé

VERSION	PAS 3,96			PAS 2,54		
	2 x 6	2 x 15	2 x 18	2 x 25	2 x 31	2 x 36
M	X	X	X	NP 46,-	X	X
F	LS 9,-	LS 23,-	LS 27,-	NP 76,- NS 38,-	NW 47,-	NW 54,-

### SERIE DIN 41612

M = coudé F = droit

VERSION	2 x 32	
M	VP 33,-	GP 33,-
F	VP 33,-	GP 33,-
	-3 rangs dont 2 équipés a et b	
	2 équipés a et c	

### SERIE DIN 41617

M = coudé picots F = droit picots

VERSION	13	21	31
M	14,-	18,-	22,-
F	20,-	25,-	30,-

### SERIE CONNECTEURS DIVERS

Connecteur droit femelle pour circuit souple 12 contacts	18,-
Connecteur coudé 90% pour circuit souple 9 contacts	15,-
Barette femelle vide pour recevoir 9 contacts à sertir au pas de 2,54	5,-
Contact à sertir ou souder pour connecteur ci-dessus	1,-
Barette 2 x 19 contacts à souder sur carte et à sertir sur câble plat	45,-

### Connecteur modulaire pas de 2,54 tronçonnable:

Barette mâle secable de 1 x 36 contacts droits	30,-
Barette mâle secable de 1 x 36 contacts coudés	30,-
Barette mâle secable de 2 x 36 contacts droits	48,-
Barette mâle secable de 2 x 36 contacts coudés	48,-
Cavalier femelle permettant de strapper 2 contacts sur connecteurs ci-dessus	2,-

### Cable au pas de 1,27 mm le m:

16 conducteurs	11,-
20 conducteurs	14,-
26 conducteurs	18,-
34 conducteurs	24,-
50 conducteurs	35,-

+ Conditions de vente  
ci-contre

**BERIC** 43, rue Victor-Hugo (P<sup>te</sup> de Vanves)  
92240 MALAKOFF - Tél. 46.57.68.33

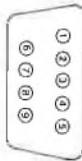
## elektor infocarte 121

## normes 24

## Brochages des connecteurs MSX

### Interface d'E/S (I/O)

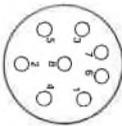
Broche n°	Dénomination	Direction
1	FWD	Input
2	BACK	Input
3	LEFT	Input
4	RIGHT	Input
5	+5V+	Input
5	TRG 1	Input/Output
7	TRG 2	Output
8	OUTPUT	Output
9	GND	Output



Brochage

### Interface cassette

Broche n°	Dénomination	Direction
1	GND	OUTPUT
2	GND	OUTPUT
3	CMTOUT	INPUT
4	CMTIN	OUTPUT
5	REMOTE +	OUTPUT
6	REMOTE -	OUTPUT
7	GND	OUTPUT
8	GND	OUTPUT



Brochage

# elektor - infocartes

## elektor compocarte

## transistors BD249 et BD250

Le BD249 est complémentaire du BD250. Ces transistors sont les équivalents européens des types TIP35 et TIP36 américains.  
 Chez ces transistors, le COLLECTEUR est relié à la surface de montage métallique.  
 Résistance thermique: de la jonction à la surface de montage  $T_{th\ mb} = 1 \text{ K/W}$   
 de la jonction vers l'air ambiant  $R_{th\ a} = 42 \text{ K/W}$   
 Les divers types disponibles se caractérisent par des tensions collecteur-émetteur différentes:

Types	U <sub>CEO</sub>	U <sub>CEP</sub> <sup>1)</sup>
BD249, BD250	45	55
BD249A, BD250A	70	70
BD249B, BD250B	80	90
BD249C, BD250C	100	115
BD249D, BD250D	120	160
BD249E, BD250E	140	180
BD249F, BD250F	160	200

<sup>1)</sup> à R<sub>BE</sub> = 100 Ω





**MAGNETIC FRANCE vous présente ses ensembles de composants élaborés d'après les schémas de ELEKTOR.**

**Ces ensembles sont complets avec circuits imprimés et contiennent tous les composants énumérés à la suite de la réalisation.**

Possibilité de réalisation des anciens montages non mentionnés dans la liste ci-dessous  
Nous consulter

Tous les composants sont vendus séparément.

M.F. ne peut être tenu responsable du non fonctionnement des réalisations

**LIBRAIRIE - Tous les ouvrages édités par Elektor sont disponibles en magasin.**

**ANCIENS Circuits imprimés Elektor disponibles**  
Nous consulter

**Eprom programmée pour**

2716 Junior PM120, — 2716 Synthé Poly 120, —
2716 Junior TM120, — 2732 Gén. Caract. 180, —
2716 Chronopro 120, — 2732 Fréq. mètre à µP 180, —
82S23 Interf. Junior ..... 77, —
74S387 Prog. Elektorm. .... 85, —
82S23 Prog. Fréq. E 44 ..... 45, —
82S23 Afficheur vidéo ..... 49, —
Duplication de 2716-2732 d'après master 50 F pièce
Duplication de 2764 d'après master ..... 100 F pièce
82S123 Graphique 1 ou 2 ..... 42, —

**Circuits divers**

BPW 34 ..... 25, — NTC 2K2 ..... 8, —
KV 1236 ..... 64, — OPL 1001 ..... 65, —
UES 1402 ..... 35, — BA 280 ..... 2,50
KTY 70 ..... 18, — TY 6008 ..... 13, —
TIL 78 ..... 8,50 MID 400 ..... 53, —
TIL 311 ..... 168, — BAW 62 ..... 1,50
MAN 81 ..... 38, — STK 077 ..... 130, —
DM 42 ..... 222, — 16 SY03 ..... 280, —
FTP 100 ..... 15, — 82 S 123 ..... 62, —
MOC 3020 ..... 20, — SS02 CHKL1 ..... 233, —
Sonde 104553001 ..... 810, —

**Afficheurs**

D 350 PK ..... 13, — IND 4743 ..... 19, —
FND 357 ..... 18, — IND 71 A ..... 16, —
FND 507 ..... 24, — MAN 74 ..... 25, —
FND 508 ..... 20, — MAN 81A ..... 37, —
FND 567 ..... 22, — MAN 4810 ..... 30, —
HA 1141R ..... 18, — MAN 4840 ..... 38, —
HD 1107 ..... 18, — MAN 4740 ..... 28, —
HD 1131R ..... 19, — MAN 6660 ..... 37, —
HD 1133R ..... 19, — MAN 6680 ..... 35, —
HD 1181G ..... 21, — MAN 6780 ..... 15, —
HD 1181R ..... 21, — TIL 321 ..... 18, —
HD 1181Y ..... 21, — TIL 327 ..... 19, —
HP 5082 7611 ..... 16, — TIL 362 ..... 15, —
HP 5082 7414 ..... 115, — TIL 701 ..... 18, —
HP 5082 7853 ..... 35, — TIL 704 ..... 19, —
HP 5082 7730 ..... 19, —
HP 5082 7750 ..... 25, —
HP 5082 7780 ..... 17, — 3 Digits 1/2 ..... 125, —
HP 5082 7751 ..... 22, — 4 Digits 1/2 ..... 145, —
HP 5082 7756 ..... 22, — 7 Digits 1/2 ..... 577, —



**TRANSFO TORIQUES METALIMPHY**  
Qualité professionnelle  
Primaire: 2 x 110 V

Tous ces modèles en 2 secondaires

15 VA - Sec-2 x 9 - 12 - 15 - 18 - 22 ..... 187, —
22 VA - Sec-2 x 9 - 12 - 15 - 18 - 22 ..... 194, —
33 VA - Sec-2 x 9 - 12 - 15 - 18 - 22 ..... 204, —
47 VA - Sec-2 x 9 - 12 - 15 - 18 - 22 ..... 222, —
68 VA - Sec-2 x 9 - 12 - 15 - 18 - 22 - 27 ..... 240, —
100 VA - Sec-2 x 9 - 12 - 15 - 18 - 22 - 27 - 33 ..... 277, —
150 VA - Sec-2 x 12 - 18 - 22 - 27 - 33 ..... 302, —
220 VA - Sec-2 x 12 - 24 - 30 - 36 ..... 365, —
330 VA - Sec-2 x 24 - 30 - 36 ..... 440, —
470 VA - Sec-2 x 36 - 43 ..... 535, —
680 VA - Sec-2 x 43 - 51 ..... 619, —

**BOHM**

MIDI-EXPANDER "DYNAMIC 12/24" en kit avec boîtier - réf.: 36684 ..... 5990, —
sans boîtier ..... 5400, —
Clavier MIDI KEY en kit réf.: 36400 ..... 5400, —
Clavier MIDI KEY état de marche réf.: 06400 ..... 10340, —

RESI TRANSIT composants seuls ..... 107, —
DIGIT 1 composants seuls ..... 180, —

**ELEKTOR N° 22**

80054 Vocacophone ..... 280, —
--------------------------------

**ELEKTOR N° 23**

80084 Allumage électronique ..... 280, —
--

**ELEKTOR N° 32**

81012 Matrice de lumière prog. sans lampe nouvelle version ..... 743, —
---

**ELEKTOR N° 39**

EPS 81171 Compteur de rotations ..... 850, —
--

**ELEKTOR N° 40**

81170-1 et 2 Chronopro ..... 1 100, —
---------------------------------------

**ELEKTOR N° 41**

81142 Cryptophone ..... 280, —
--------------------------------

**ELEKTOR N° 44**

82070 Chargeur universel ..... 200, —
---------------------------------------

**ELEKTOR N° 45**

82024 Récepteur FRANCE INTER ..... 330, —
82081 Auto-chargeur 3 A ..... 305, —

**ELEKTOR N° 48**

82017 Carte de 16 K de RAM ..... 580, —
82093 Carte mini EPROM ..... 218, —

**ELEKTOR N° 47**

82105 Carte C.P.U. .... 880, —
--------------------------------

**ELEKTOR N° 48**

82111 Circuit de sortie ..... 688, —
82112 Conversion ..... 320, —
82128 Générateur pour tubes ..... 1188, —

**ELEKTOR N° 49/50**

82570 Super alim ..... 480, —
-------------------------------

**ELEKTOR N° 51**

82146 Gaz plasma ..... 360, —
-------------------------------

**ELEKTOR N° 52**

82144-1 et 2 Antenne active ..... 240, —
--

**ELEKTOR N° 53**

82159 Interface Floppy ..... 525, —
-------------------------------------

**ELEKTOR N° 54**

82178 Alimentation de labo ..... 840, —
82180 Amplificateur Audio 1 voie ..... 690, —

Alimentation 2 voies ..... 1100, —

En option Transfo: 680 VA 2 x 51

**ELEKTOR N° 55**

83002 3 A pour O.P ..... 390, —
---------------------------------

**ELEKTOR N° 57**

83014 Carte Mémoire Version universelle Sans alim. .... 950, —
83037 Luxmètre ..... 570, —

**ELEKTOR N° 59**

83054 Convertis. signal morse ..... 300, —
83056 Musique par photo-transmission ..... 380, —

**ELEKTOR N° 60**

83044 Convertisseur RTTY ..... 380, —
83071-1-2-3 Audioxcope ..... 1100, —

**ELEKTOR N° 61/62**

83410 Crés Thermomètre ..... 380, —
83551 Général. mires N et B ..... 535, —
83552 Pré Amppl micro ..... 135, —
83558 Convertisseur N/A ..... 135, —

**ELEKTOR N° 63**

EPS 83082 Carte VDU ..... 960, —
EPS 83087 Baladin 7000 ..... 340, —

Casque en option

**ELEKTOR N° 64**

83088 Régulat. pour alternat. .... 85, —
83106 Remise en forme FSK ..... 270, —

**ELEKTOR N° 65**

83114 Pseudo-Stéréo ..... 292, —
83108-1-2 Carte CPU 6502 ..... 1545, —
83107-1-2 Métromètre à 2 sons ..... 598, —

**ELEKTOR N° 66**

83102 Omnibus ..... 565, —
83113 Amppl signaux vidéo ..... 170, —
83121 Allm. symétrique régl. .... 590, —

**ELEKTOR N° 67**

83134 Lecteur de cassette ..... 303, —
--

**ELEKTOR N° 68**

84012-1 et 2 Capacité ..... 1075, —
-------------------------------------

**ELEKTOR N° 69**

84019 Relais à triac ..... 385, —
84024-1 et 2 Analyse de spectre ..... 1400, —
84029 Modulateur UHF ..... 440, —

**ELEKTOR N° 70**

EPS 84024-3 Analyseur 1/3 Octave ..... 2220, —
EPS 84037 1x2 Générateur d'impulsions ..... 740, —

**ELEKTOR N° 71**

EPS 84024-4 Analyseur Audio ..... 690, —
EPS 84024-5 Géné. Bruit Rose ..... 220, —
EPS 84024-6 Circ. d'affichage ..... 550, —
EPS 84041 Mini Casquin ..... 1 Voie ..... 612, —
Alimentation 2 Voies ..... 690, —
EPS 84049 Allm. à 2 pages ..... 458, —

**ELEKTOR N° 72**

EPS 84063 Emetteur: Micro FM ..... 358, —
EPS 84087 Récepteur: Micro FM ..... 372, —
EPS 84092 81105 SONAR ..... 1379, —
Capteur seul ..... 330, —

**ELEKTOR N° 73/74**

EPS 84477 Allm. pl pré-ordinateur ..... 827, —
--

**ELEKTOR N° 75**

84071 Filtre électron. enceinte ..... 560, —
84072 Peritalisateur ..... 95, —

**ELEKTOR N° 76**

84078 Interface RS232/Centronic ..... 775, —
84084 Inverseur vidéo ..... 418, —

**ELEKTOR N° 77**

84106 Mini imprimante ..... 1684, —
Bloc d'imprimante seul MTP401.40B ..... 950, —
84095 Amply à lampes ..... 986, —
Transfos d'alim. .... 250, —
Transfos de sortie ..... 300, —
84101 TV en moniteur ..... 74, —

**ELEKTOR N° 78**

EPS 84111 Générateur de fonctions ..... 895, —
(Prix avec coffret et face avant).
EPS 84107 Tempo charg. Nicad ..... 150, —
EPS 84112 Régul. fer à souder ..... 148, —

**ELEKTOR N° 79**

EPS 85013-85015 Fréquence-mètre à µP ..... 2200, —
EPS 84128 Préampli Guitare ..... 680, —
EPS 85001 Amppl puissance hybride ..... 430, —
EPS 85002 Modul. VHF/UHF ..... 145, —

**ELEKTOR N° 80**

EPS 85008 Etage d'entrée pour fréquence-mètre ..... 1018, —
EPS 84102 RLC - mètre ..... 689, —
EPS 85007 Sélecteur d'EPROM ..... 75, —

**Fréquence-mètre à µP complet avec face avant et coffret métal. .... 3424, —**

**µP 2732 en français seul. .... 220, —**

**ELEKTOR N° 81**

EPS 85024 PH-mètre ..... 1540, —
Sonde PH-mètre ..... 810, —
EPS 85027 Amply classe A (B) ..... 474, —
EPS 85019 Compteur/Décompt. .... 220, —
EPS 85021 Interr. crépuscule ..... 108, —

**ELEKTOR N° 82**

EPS 85094 Horloge µP sans accu ..... 478, —
EPS 85044 Allm. avec transfo 10A ..... 828, —
EPS 85043 Compteur-tours ..... 237, —

**ELEKTOR N° 83**

EPS 85047-1-2-F Horloge programmable A 6809 ..... 1483, —
EPS 85058 Bus E/S universel ..... 584, —
EPS 85063 Convertisseur A/N pour bus E/S universel ..... 280, —

**ELEKTOR N° 84**

EPS 85064 Détecteur de personne I.R. .... 670, —
EPS 85065 Pseudo 2732 ..... 320, —
EPS 85057 Générateur de salves ..... 98, —

**ELEKTOR N° 85/86**

EPS 85480 Générateur double ..... 232, —
EPS 85488 Démodulateur pour 6502/85 ..... 300, —
EPS 85447 Sonde pour U.P. .... 79, —
EPS 85431 Amplificateur casque ..... 114, —

**ELEKTOR N° 87**

EPS 85073 Interface RS 232 ..... 420, —
EPS 85081 Relais S.T. .... 200, —
EPS 85089-1 Centr. Alarm. Circ. Princ. ..... 80, —
EPS 85089-2 Centr. Alarm. Circ. entrée ..... 35, —

**ELEKTOR N° 88**

EPS 85080-1 Carte graphique (monochrome) ..... 1730, —
EPS 85087-1 Illuminator Base ..... 470, —
EPS 85097-2 Illuminator Cde 3 v. .... 334, —
EPS 85099 Lesley ..... 440, —
EPS 85093 Anémomètre num. .... 772, —
EPS 85000 Circuit expériment. HF ..... 151, —
EPS 85096 Chargeur accu. pl. .... 272, —
EPS 81105-1 Chargeur accu. alf. .... 265, —

**ELEKTOR N° 89**

EPS 85102 Auto booster ..... 328, —
EPS 85080-1 et 2 Flipper ..... 408, —
EPS 85103 Wobulateur audio ..... 500, —
EPS 85097-3 et 4 Illuminator alim. triacs ..... 1174, —
EPS 85080-2 Carte graphique (couleurs) ..... 2240, —

**ELEKTOR N° 90**

85100 Jumbo - Circ. principal ..... 1179, —
85413-1 Jumbo Affichage (4 ex.) ..... 2746, —
85413-3 Jumbo - Affichage 2 pt ..... 82,50
85110 Centrale téléphonique ..... 1209, —
85079 Interface E/S 8 Bits ..... 222, —
85067 Subwoofer (sans HP) ..... 530, —
85120 Protector ..... 719, —

**ELEKTOR N° 91**

EPS 85114-1 et 2 Buffer multifonctions ..... 2200, —
EPS 85128 Allumage électron. .... 350, —
EPS 86001 Filtre ajustable DX ..... 625, —
EPS 86005-1 et 2 Alarme Auto. .... 693, —
EPS 86006 Inter. automat. à IR ..... 439, —

**ELEKTOR N° 92**

EPS 85130 Extension cartouche MSX ..... 318, —
EPS 86002 Convertisseur 12/24 V ..... 250, —
EPS 86004 Mégaphone ..... 310, —
EPS 86007 Télé baby sitter ..... 348, —

**ELEKTOR N° 93**

EPS 86003 Bus multi MSX ..... 1044, —
EPS 86022 Module thermomètre ..... 120, —
EPS 86018 - 1 et 2 Allm. double ..... 1685, —
EPS 86018 - 1 et 2 Allm. transfo. toriques ..... 1890, —

**ELEKTOR N° 94**

EPS 86026 Accélér. d'électrons ..... 150, —
EPS 86017 Chronogr. pour C64 ..... 383, —
EPS 86012-1, 2, 4 Table mixage portative ..... 1650, —
EPS 86035 Interface C64/C128 ..... 679, —

Interface Magnetic France permettant l'utilisation en lecture de n'importe quel lecteur de cassette pour son utilisation LASER 200 ou autres micro-ordinateurs ..... 280, —

**11, Pl. de la Nation - 75011 Paris**  
ouvert de 9 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h  
Tél. : 43 79 39 88 TELEX MAGNET 216328 F

**FERME DIMANCHE ET LUNDI PRIX AU 1-04-86 DONNES SOUS RESERVE**

**EXPEDITIONS : 10% à la commande, le solde contre remboursement**



# Selectronic

VENTE PAR CORRESPONDANCE :

11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE - Tél. 20.55.98.98

Paiement à la commande : ajouter 25 F pour frais de port et emballage. Franco de port à partir de 600 F • Contre-remboursement : Frais d'emballage et de port en sus • ACOMPTÉ : 20 % à la commande.  
Nos kits comprennent le circuit imprimé et tous les composants nécessaires à la réalisation, composants de qualité professionnelle (RTC, COGECO, SIEMENS, PIHER, SFRONICE, SPRAGUE, LCC, etc.), résistances COGECO, condensateurs, ainsi que la face avant et le transformateur d'alimentation si mentionnés. Nos kits sont livrés avec supports de circuits intégrés.

TARIF AU  
01/04/86

• Colis hors norme PTT : Expédition en PORT DÙ.

## BUFFER MULTIFONCTIONS INTELLIGENT (SPOOLER 64 K)

N'IMMOBILISEZ PLUS VOTRE ORDINATEUR PENDANT L'IMPRESSION GRACE AU SPOOLER D'ELEKTOR. A présent vous pouvez mettre à profit le temps d'impression en temps de travail.

PHOTO DU PROTOTYPE



### CARACTERISTIQUES TECHNIQUES :

- Mode de transmission : Parallèle
- Processeur : Z80
- Taille du branchement correct de l'imprimante par émission d'un texte clé.
- Possibilité de suppression des espaces (listings).
- Mode page par page (impression de feuilles volantes).
- Possibilité de répétition du contenu du buffer (100 fois maximum).
- Possibilité d'impression de chaque page en plusieurs exemplaires, page par page.
- Possibilité de définir, par interrupteurs DIL, le nombre de lignes par page (n'importe quelle valeur comprise entre 31 et 93).
- Remise à zéro matérielle.

LE KIT : Il comprend tout le matériel nécessaire y compris la mémoire programmée, fils en nappe, connecteurs, boîtier pupitre, cordon secteur tripolaire, accessoires, etc...

LE KIT COMPLET ..... 012.6432 1 275,00 F

### EN OPTION :

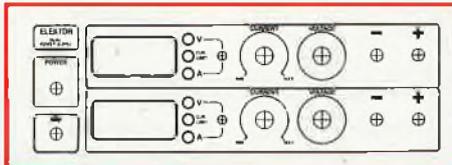
KIT CONVERTISSEUR SÉRIE/PARALLÈLE BIDIRECTIONNEL (EPS 84078)

Fourni avec connecteurs RS 232 et CENTROMICS, accessoires, etc

LE KIT COMPLET (SANS BOITIER) ..... 012.6462 749,50 F

## NOUVEAUTÉS DOUBLE ALIMENTATION DE LABORATOIRE "SUPER COMPACTE"

(EPS 86018)



Grâce à un tout nouveau concept, cette alimentation se distingue par une limitation de dissipation astucieuse qui lui permet de se loger dans un boîtier de faible dimensions.

### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES :

- 2 sections indépendantes réglables - de 0 à 20 V - de 0 à 1,25 A
- Totalement protégée contre les courts-circuits.
- Affichage digital LED sur chaque voie de la tension ou du courant de sortie.
- Dimension du boîtier (hors dissipateur) : 215 x 81 x 166 mm

LE KIT : Il est fourni avec transfo spécial, contre face avant percée, face avant sérigraphiée, blindage, composants et accessoires, etc...

LE KIT ALIMENTATION DOUBLE .. 012.6455 1 695,00 F

## NOUVEAUTÉ MARS 86 ! MONTAGE D'EXPÉRIMENTATION VIDÉO

(Cf. description dans l'ouvrage "5 F PAR JOUR")

- Ce montage utilise les populaires TBA 970 et TDA 4560, etc. Tout le matériel disponible chez SELECTRONIC
- TBA 970 ..... 13.3782 45,00 F
  - TDA 4560 ..... 13.3817 45,00 F
  - TDA 2593 ..... 14.3816 23,00 F
  - CD 40103 ..... 20.7086 14,00 F
  - HEF 4503 ..... 20.4261 9,00 F
  - Circuit imprimé professionnel multicouche à trous métallisés ..... 14.6461 550,00 F
  - Etude technique complète avec schémas, nomenclature des composants, procédure de réglage, dessin du circuit imprimé, etc... .. 14.6460 398,00 F
  - Etc...

## PROMO DU MOIS L'AUTRE MULTIMÈTRE ! ISKRA DM 775



- Sélection automatique de gammes pour les fonctions V et Ω
  - 6 fonctions, 22 calibres
  - Impédance : 100 MΩ sur calibre mV et 10MΩ en continu
  - Robuste : boîtier antichoc en ABS
  - Calibre : 10 A Direct
  - Précision : 0,5 % en V continu
  - Facilité d'emploi grâce à un commutateur rotatif
  - Test de continuité avec buzzer
  - Poussoir "MEM" pour les mesures relatives
  - Extension de résolution en mode manuel (3000 points)
  - Appareil conforme aux normes VDE
- Documentation détaillée sur simple demande.  
L'ISKRA DM 775 ... 013.6441 PRIX PROMO 599,00 F

LES KITS SELECTRONIC : PERFORMANCES ET QUALITÉ PROFESSIONNELLES

# elektor copie service

En voie de disparition: certains magazines ELEKTOR.

Déjà, nos numéros 1, 2, 3, 4, 7, 8, 11, 13/14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 29, 32 et 37/38 sont EPUISÉS

C'est pourquoi, nous vous proposons un service de photocopies d'articles publiés dans le(s) numéro(s) épuisé(s).

Le forfait est de 12 Frs par article (port inclus).

Précisez bien sur votre commande:

- le nom de l'article dans le n° épuisé,
- votre nom et adresse complète (en lettres capitales S.V.P.) et joignez un chèque à l'ordre d'Elektor.

Utilisez, de préférence le bon en encart.



# Selectronic

VENTE PAR CORRESPONDANCE :

11, RUE DE LA CLEF - 59800 LILLE - Tél. 20.55.98.98

Paiement à la commande : ajouter 25 F pour frais de port et emballage. Franco de port à partir de 600 F • Contre-remboursement : Frais d'emballage et de port en sus • ACOMPTE : 20 % à la commande.

Nos kits comprennent le circuit imprimé et tous les composants nécessaires à la réalisation, composants de qualité professionnelle (RTC, COGECO, SIEMENS, PIHER, SFERNICE, SPRAGUE, LCC, etc.), résistances COGECO, condensateurs, ainsi que la face avant et le transformateur d'alimentation si mentionnés. Nos kits sont livrés avec supports de circuits intégrés.

TARIF AU  
01/03/86

• Colis hors norme PTT : Expédition en PORT DÙ

## LE SYSTEME D'ALARME D'ELEKTOR : IL A FAIT LES PREUVES DE SON EFFICACITÉ

### LE SYSTEME D'ALARME D'ELEKTOR



#### I DÉTECTEUR DE MOUVEMENTS PAR INFRA-ROUGES

(Décrit dans ELEKTOR n° 84) (EPS 85064)

**LE PRINCIPE :** il s'agit d'un dispositif très sophistiqué permettant de détecter la présence d'un être humain par son rayonnement de chaleur. Le procédé est extrêmement précis et efficace : en effet un capteur I.R. à très haute sensibilité, doté de sa lentille de FRESNEL, divise le volume à protéger en faisceaux qui sont alternativement sensibles ou non, à la chaleur. Si un être se déplace d'une zone à l'autre, le capteur enregistre la variation de l'intensité du rayonnement associée à

ce déplacement et déclenche l'alarme. Ce détecteur d'intrusion peut s'installer partout et en dépit de ses dimensions très réduites, est capable de protéger un volume important. Il doit être connecté à une centrale d'alarme. (Ne convient pas pour une utilisation en plein air). DIMENSIONS : 110 x 75 x 60 mm - ALIMENTATION A PREVOIR : 11 à 16 V DC CONSUMMATION : Veille : 30 mA max Alerte : 80 mA environ. Portée : 12 m. min.

**LE KIT :** Il comprend tout le matériel préconisé et compris le capteur I.R. le plus sensible prévu pour ce montage (850 V/W), la lentille de FRESNEL spéciale et le boîtier préconisé. Résistances à couche métallique et potentiomètres CERMET.

**LE KIT DETECTEUR DE MOUVEMENT PAR I.R.**

(Sans alimentation) ..... 012.6274 **475,00 F** PRIX PROMO !

**DU MATÉRIEL PROFESSIONNEL !**

N.B. : Ce détecteur à I.R. peut être connecté directement à la centrale d'alarme ci-après qui contient l'alimentation nécessaire.

#### II BARRIÈRE A INFRA-ROUGES

(Décrit dans ELEKTOR n° 85/86) (EPS 85449)

Parmi les nombreuses possibilités offertes par cette barrière citons : - Détection de passage dans les installations d'alarme - Dispositif de comptage de pièces, véhicules, etc. - Système d'ouverture de portes - Chronométrage, etc. - Dans le cas de la protection de bâtiment, son prix économique permet d'en utiliser plusieurs pour ceinturer une habitation par exemple. Le récepteur est muni d'un dis-

positif sonore signalant le déclenchement mais aussi d'un relais pour la liaison avec une centrale d'alarme.

Alimentations à prévoir : Emetteur : 9 V / 50 mA Récepteur : 9 V / 10 mA

**LE KIT BARRIÈRE INFRA-ROUGE**

(Sans boîtier) ..... 012.6219 **199,50 F**

#### III CENTRALE D'ALARME PROFESSIONNELLE

(Décrit dans ELEKTOR n° 87) (EPS 85089 1 et 2)

Outre les deux systèmes de détection mentionnés ci-dessus cette centrale d'alarme peut être connectée à tous les types de détecteurs du marché. Chaque platine d'entrée comporte deux interfaces pour dispositif de détection. La centrale accepte un nombre illimité de circuits d'entrée, comporte également un dispositif anti-sabotage, une alimentation de puissance permettant d'alimenter un ou plusieurs détecteurs de mouvement à infra-rouges décrit plus haut, ainsi qu'une sirène de puissance 12 V/6 W. Possibilité éventuelle de commander d'autres sirènes de forte puissance.

**LE KIT :** il comprend tout le matériel nécessaire pour la centrale équipée d'un circuit à 2 entrées de déclenchement et compris : - 1 litre de sécurité avec clé à pompe - 1 batterie au plomb 12 V/1,1 Ah VARTA de sécurité - 1 mini-sirène d'alarme 12 V/6 W préconisée (Fourni sans tôle en laisse au choix de l'utilisateur).

**LE KIT CENTRALE D'ALARME + 2 ENTRÉES.** 012.6354 **770,00 F**

**LE KIT 2 ENTRÉES supplémentaires** ..... 012.6355 **55,00 F**

## LES AMPLIS HAUT DE GAMME EN TECHNOLOGIE MOS D'ELEKTOR

### CRESCENDO



TECHNOLOGIE MOS

AMPLI HI-FI HAUT DE GAMME 2 x 140 W/8Ω

LE SOMMET EN PUISSANCE ET EN QUALITÉ DE REPRODUCTION

**Caractéristiques techniques :**

- Bande passante : 4 à 160 000 Hz ± 3 dB ; - Distorsion harmonique totale : < 0,01 % à pleine puissance ; - Sensibilité d'entrée : 1 V eff pour 130 W ; - Impédance d'entrée : 25 kΩ ; - Tension de dérive en sortie : < 20 mV ; - Alimentation : A transfo toriques, 2 versions au choix : - 600 VA - 1000 VA ; - Transistors de puissance : MOS-FETS de puissance complémentaires.

**LE KIT :** il est fourni avec radiateurs spéciaux, équerres de montage pour les transistors de puissance, condensateurs de filtrage professionnels CO 38, transfo toriques, etc. (Sans tôle)

CRESCENDO 2 x 140 W Alim. 600 VA ..... 012.1404 **2300,00 F**

(FRANCO DE PORT)

CRESCENDO 2 x 140 W Alim. 1000 VA ..... 012.1405 **2500,00 F**

(FRANCO DE PORT)

EN OPTION : Rack 19 pouces ER 48/17 ..... 012.2253 **422,00 F**

### MINI-CRESCENDO 2 x 70 W

AMPLI DE GRANDE CLASSE A TRANSISTORS MOS-FET DE PUISSANCE (Décrit dans ELEKTOR n° 71) (EPS 84041)

Possédant les mêmes qualités que le CRESCENDO, sans en avoir le prix, cette version "dégonflée" satisfera les plus exigeants.

**Caractéristiques techniques :**

- Puissance maxi : 2 x 70 W / 8 Ω ; - Distorsion harmonique totale : < 0,03 % ; - Sensibilité d'entrée : 590 mV pour 50 W eff ; - Bande passante : 4 à 55 000 Hz ± 3 dB ; - Tension de dérive en sortie : < 15 mV ; - Alimentation : 300 VA à transfo toriques

**LE KIT :** il est fourni version STEREO 2 x 70 W, avec radiateurs, équerres de montage des transistors de puissance, condensateurs de filtrage professionnels CO 38, transfo torique, etc. (sans tôle)

**LE KIT MINI-CRESCENDO** ..... 012.1520 **1650,00 F**

(FRANCO DE PORT)

EN OPTION : MINI-RACK ET 38-13 ..... 012.2241 **313,00 F**

### LE PLUS MODERNE DES ALLUMAGES ÉLECTRONIQUES



MOTRON

UN KIT SENSATIONNEL !

Notre système utilise les circuits les plus récents développés par les américains en électronique automobile. Son principal avantage réside dans l'exploitation maximale des possibilités de la bobine d'allumage. Énergie constante et "DWEELL" ajusté automatiquement à tous les régimes.

- Grande souplesse du moteur - Nervosité accrue - Réduction de consommation - Boîtier compact - Idéal pour auto-moto-bateau, etc... Documentation détaillée sur simple demande.

Le kit complet, fourni avec bobine d'allumage spéciale "MOTRON" ..... 012.1595 **520,00 F**

Le kit MOTRON seul ..... 012.1592 **349,50 F**

Bougies LODGE spéciale pour allumage électronique. Durée de vie très élevée

(Préciser le type exact du véhicule) ..... 012.8055 **33,00 F**

CATALOGUE 85/86 SELECTRONIC  
ENVOI IMMÉDIAT CONTRE  
12,00 F EN TIMBRES-POSTE

### ANALYSEUR 30 FRÉQUENCES



(EPS 84024)

1 A 5

Photo du prototype

Un kit spectaculaire !

Il s'agit d'un analyseur audio en temps réel de 30 bandes de fréquences centrées de 25 Hz à 20 kHz. Il permet donc une analyse extrêmement précise de tout système audio sur toute la largeur du spectre et ce, pour un prix très attractif.

Notre kit est livré avec générateur de bruit rose et matrice d'affichage de 330 diodes LED ! La tête comprend un rock 18" ainsi que la face avant spéciale sérigraphiée. Un micro spécial de mesure de condensateur est fourni ainsi que les composants de précision (Résistances 1% et condensateurs 2,5%)

LE KIT VERSION INTÉGRALE ..... 012.1525 **3390,00 F**

### TEST-AUTO

(EPS 83089)

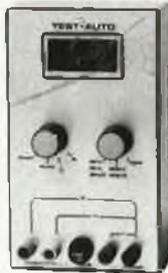
1<sup>er</sup> MULTIMÈTRE DIGITAL EN KIT POUR LE CONTRÔLE ET LA MAINTENANCE DES VÉHICULES AUTOMOBILES

**PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES**

- Affichage LCD 3 1/2 digits ; - Mesure des tensions : 10 mV à 200 V en 2 gammes ; - Mesure des courants : 10 mA à 20 A ; - Mesure des résistances : 0,1 Ω à 20 kΩ en 2 gammes ; - Compte-tours : de 10 à 7000 tr/mn ; - Angle de came : (DWEELL) de 0,1° à 90°

Notre kit complet comprend tout le matériel électronique, circuit imprimé, coffret avec face avant sérigraphiée et percée, supports de circuits intégrés, douilles et accessoires.

Le kit complet ..... 012.1499 **569,00 F**



### NOUVEAUTÉS

#### ● ALARM'AUTO : (EPS 86005 / E 91)

Le kit complet (sans boîtier) ..... 012.8435 **475,00 F**

#### ● CONCIERGE : Interrupteur automatique à Infra-

rouges (EPS 86006 / E 91)

Le kit fourni avec détecteur I.R., filtre et lentille de FRESNEL (sans boîtier) ..... 012.6438 **270,00 F**

#### ● BUFFER MULTI-FONCTIONS INTELLIGENT (SPOOLER 64 K)

(EPS 85114 / E n° 91)

Le kit fourni avec boîtier adapté, cordon tripolaire, fil nappe + connecteurs, access. .... 012.8432 **1275,00 F**

#### ● TELE BABY-SITTER : (EPS 86007 / E 92)

Le kit complet avec micro, relais, etc. (sans boîtier) ..... 012.8452 **210,00 F**

#### ● ALIMENTATION DOUBLE SUPER COMPACTE (215 x 81 x 200 mm) 2 x 20 V/2 x 1,3 A. (EPS 86018)

Le kit complet fourni avec coffret et face avant sérigraphiée ..... 012.8455 **1695,00 F**

#### ● ADAPTATION THERMOMÈTRE pour multimètre digital (EPS 86022)

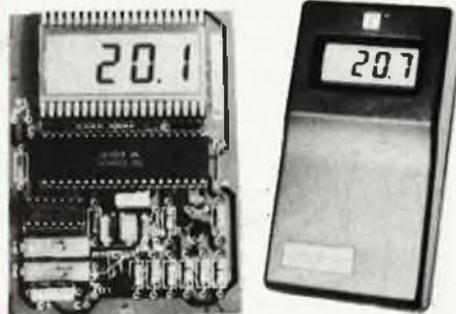
Le kit complet (sans boîtier) ..... 012.8454 **127,50 F**

Photo du prototype



### THERMOMÈTRE LCD

(EPS 82156)



NOUVELLE VERSION GRANDE AUTONOMIE. - 55 à + 150 °C.

Résolution 0,1 °C (Sans boîtier)

Le kit 1 sonde ..... 012.1485 **275,00 F**

Le kit 2 sondes ..... 012.1487 **320,00 F**

EN OPTION : Boîtier spécial moulé ..... 012.8052 **59,50 F**

### L'INCROYABLE "CLEPSYDRE" D'ELEKTOR

Photo du prototype



(EPS 85047)

HORLOGE PROGRAMMABLE à 8 sorties de commutation pouvant être programmées individuellement pour n'importe quel jour de l'année.

Avec : - Fonction de répétition - Possibilité de mémorisation de 149 cycles multiples ou 199 cycles simples - Calendrier perpétuel - Face avant avec clavier à membrane intégré. Le kit est fourni avec mémoire 2732 programmée, circuits imprimés, face avant à clavier intégré, ACCUS DE SAUVEGARDE, composants, connecteurs et accessoires.

LE KIT "CLEPSYDRE" ..... 012.6084 **1200,00 F**

EN OPTION : - Coffret puyrette RETEX RA 2 ..... 012.2303 **82,50 F**

- Kit d'interface de puissance à triacs (EPS 84019) permettant de commuter 8 sorties de 750 W chacune : le kit avec alimentation (sans bornes de sorties) ..... 012.8085 **300,00 F**

**PC-I COMPUTER**

- 8088 cpu running at 4.77 Mhz
- 256K ram
- Hercules comp. monochroom
- Disk adapter
- Serial port (second optional)
- 2 Parallel ports
- Real time clock
- QWERTY Keyboard
- Case and power supply 130 Watt
- COMPLETELY BUILD

**44.990**

**PC-II**

- Same as PC-I
- + 1 disk drive ds/dd

**54.990**



**PC-III**

- Same as PC-I
- + 2 disk drive ds/dd

**62.990**

**PC-HD10**

- Same as PC-I
- + 1 disk drive ds/dd
- + Hard disk controller
- + 10 Mb hard disk

**99.890**

**PC-HD20**

- Same as PC-I
- + 1 disk drive ds/dd
- + Hard disk controller
- + 20 Mb hard disk

**113.890**

**All our prices are TVA/BTW  
19% incl.**

**FULL IBM COMPATIBLE ITEMS**

- PC Board empty .....	3.450,-	- AD/DA card .....	12.950,-
- PC Board fully components, except IC's .....	8.950,-	* 12 bit resolution, conversion 60µs	
- PC Board fully functional with 64K of ram expandable to 256K onboard .....	18.450,-	* A/D 16 channel 0-9 Volts	
		* D/A 1 channel 0-9 Volts	
- PC Board fully functional with 0K of ram expandable to 1024k onboard .....	19.950,-	- Prototype card .....	2.390,-
- Empty case .....	5.795,-	- Power supply 130 watt .....	7.950,-
- Floppy drive DS/DD 360K .....	9.450,-	- Power supply 150 watt .....	9.200,-
- Floppy disk adapter .....	4.990,-	- Power supply 190 watt (AT) .....	18.900,-
- Printer adapter .....	3.990,-	- Keyboard 83 keys QWERTY .....	6.450,-
- Color graphics adapter .....	8.950,-	- Keyboard 83 keys ACERTY .....	7.950,-
- HERCULES compatible monochroom card .....	12.950,-	- Printer cable .....	1.495,-
- Monochroom/color card (640 x 400) .....	17.950,-	- 8087 numeric coprocessor .....	13.950,-
- 384K ram expansion, cards (0K) .....	4.450,-	- Joystick .....	1.795,-
- Multifunction card .....	11.950,-	- Monochroom 12" monitor separate signals Green .....	9.950,-
* memory extension up to 384K		Amber .....	10.450,-
* serial port		- Green 12" composite monitor .....	6.950,-
* parallel port		- Amber 12" composite monitor .....	7.950,-
* clock		- Wabash diskettes SS/DS (box of 10) .....	995,-
* game adapter		- Wabash diskettes DS/DD 48 TPI .....	1.290,-
- I/O Plus card .....	6.950,-	- Wabash diskettes DS/DD 96 TPI .....	1.490,-
* 2 serial ports			
* parallel port		Additional RAM-kit for IBM and compatibles (4164)	
* clock		64K .....	999,-
* game adapter		128K .....	1.949,-
- DISK I/O card .....	9.950,-	192K .....	2.899,-
* disk controller		Additional RAM-kit for IBM and compatibles (41288)	
* 2 serial ports		256K .....	2.399,-
* parallel port		812K .....	4.699,-
* clock		1024K .....	8.299,-
- Eprom programmer .....	12.950,-		
* external textool socket			
* programs 2716-2732-2764-27128			
* intelligent algorithm			



**Veillez m'envoyer votre catalogue gratuit "ordinateurs et périphériques"**

**Nom:** .....

**Adresse:** .....

**PC-AT Compatible**

**PC-AT:**

- 80286 CPU
- 512 K memory
- 1,2 Mbyte diskdrive
- floppy + hard disk controller
- 195 Watt power supply
- Qwerty keyboard
- Hercules monochrome card

**PC-AT 20:**

- 80286 CPU
- 640 K memory
- 1,2 Mbyte diskdrive
- floppy & hard disk controller
- 195 W power supply
- Qwerty Keyboard
- Hercules monochrome card
- Harddisk 20 Mbyte
- RS-232 and parallel port

**139.990**

**199.990**

# UNITRON 2000



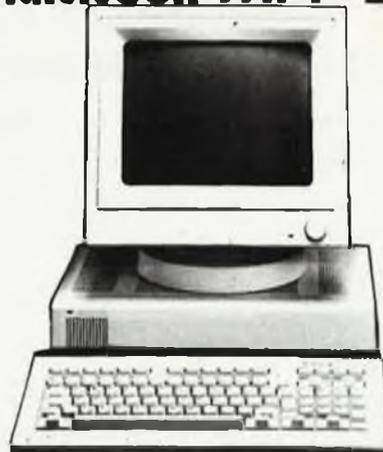
**19.950,—**

- 6502 processor at 1 MHz
- 48K RAM - 10K EPROM possible
- text screen 24 lines, 40 columns
- high resolution 280 x 192 dots
- 50 contact expansion slots
- 4K sdmmom installed from \$F000-\$FFFF
- SDMMOM system development monitor includes line-assembler, disassembler, memory dump, breakpoint, instruction cycle time display

**SUPER PROMOTION**  
until 30-4-86

- ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★
- ★ We also supply all other computer related products as
- ★ Listing paper  
★ Disk boxes  
★ Power supplies  
★ Software  
★ Books
- ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★

# Multitech MPF-III



**32.950,—**

## FULL APPLE SOFT COMPTABLE

- MPF-3 w/o Floppy Card & CP/M 29.950
  - MPF-3 w. Floppy Card & CP/M . . 36.950
  - FDDD Cabinet incl. 2 Floppies . . . 26.950
  - FDO Empty case for 2 Floppies . . 4.695
- MPF-3 is supplied with User's manual & Basic Programming Manual containing more than 400 pages instructive literature.



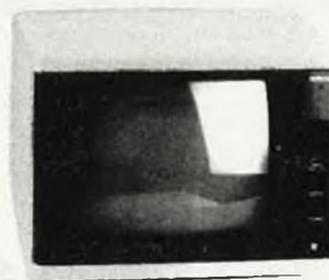
### Color Monitors

- \* RGB-TTL color monitor
- \* Full Apple & IBM compatible
- \* ZENITH . . . . . 24.950,—
- \* TAXAN SUPERVISION III . . . . . 34.950,—



- ROBIN 12"
- \* Green or orange screen
  - \* Anti-glare screen
  - \* 18 MHz bandwidth

**7.990,—**

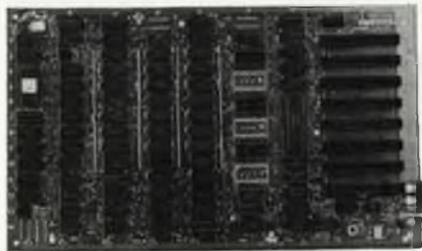


- NATIONAL 12"
- \* Green screen
  - \* 18 MHz bandwidth

**5.950,—**

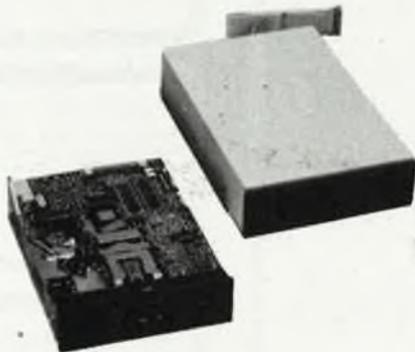
## SPECIAL OFFER!

As long as we have stock



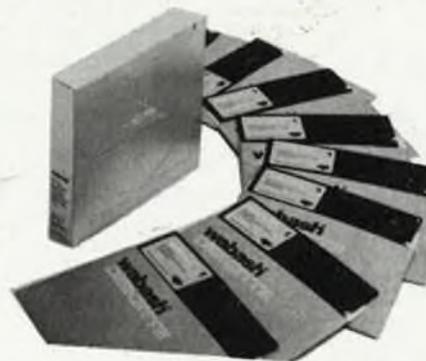
Complete 48Kram MAINBOARD w/o ROM

**9.450,—**



- DISK DRIVES 5 1/4"
- \* Fully Apple comptable
  - \* 143Kb formatted capacity
  - \* noiseless operation

**9.950,—**



- WABASH DISKETTES 5 1/4"
- \* SS/DS box of 10 pcs . . . . . 995,—
  - \* DS/DD box of 10 pcs . . . . . 1.290,—

# Elak ELECTRONICS

(un département de la S.A. Dobby Yamada Serra)  
rue des Fabriques, 27/31 1000 BRUXELLES.

All our prices are  
TVA/BTW/19% incl.  
Ask for our quantity  
or dealer prices

\*Registered Trademarks: Apple and Apple IIe - Apple Computer Incorporated. CP/M-Digital Research Incorporated, Z-80-Zilog Incorporated.

# "BIBLIO" PUBLITRONIC

## Ordinateurs

### Z-80 programmation:

Le microprocesseur Z-80 est l'un des microprocesseurs 8 bits les plus performants du marché actuel. Présentant des qualités didactiques exceptionnelles, la programmation du Z-80 est mise à la portée de tous. Chaque groupe d'instructions fait l'objet d'un chapitre séparé qui se termine par une série de manipulations sur le Nanocomputer<sup>®</sup>, un microordinateur de SGS-ATES. **prix: 82 FF**

### Z-80 interfaçage:

Ce livre traite en détail les méthodes d'entrée/sortie avec la mémoire et les périphériques, le traitement des interruptions, et le circuit d'entrée/sortie en parallèle (PIO) Z-80. **prix: 106 FF**

### microprocesseurs MATERIEL

Comme l'indique le titre, il ne s'agit pas de logiciel dans cet ouvrage qui décrit un certain nombre de montages allant de la carte de bus quasi-universelle à la carte pour Z80 en passant par la carte de mémoire 16 K et l'ordinateur. Les possesseurs de systèmes à Z80, 2860, 6502, 6809, 8080 ou 8050 y trouveront de quoi satisfaire leur créativité et tester leurs facultés d'adaptation. **prix: 82 FF**

### Le Junior Computer

est un micro-ordinateur basé sur le microprocesseur 6502 de Rockwell. **Tome 1:** la construction et les premières bases de programmation en assembleur. **Tome 2:** programmes résidents et logiciel moniteur. **Tome 3:** les périphériques: écran, lecteur de cassettes, imprimante. **Tome 4:** logiciel de la carte d'interface. **prix: 67 FF par tome.**

### VIA 6522

Circuit intégré complexe que l'on trouve dans la quasi-totalité des micro-ordinateurs à base de 6502. Ce circuit périphérique, méconnu, est un véritable acolyte du programmeur et de l'unité centrale qu'il décharge de tâches spécifiques et fastidieuses, dans le domaine notamment, de la temporisation primordiale au cours des échanges entre le système et son environnement. **prix: 38 FF**

## Jeux

### Automatisation d'un Réseau Ferroviaire

avec et sans microprocesseur: des alternatives électroniques aux dispositifs de commandes électromécaniques, la sécurisation des cantons, le contrôle et la gestion du réseau par ordinateur et la possibilité d'adapter ces dispositifs à la quasi-totalité des réseaux miniatures. **prix: 79 FF**

### 33 créations électroniques l'Electronique et le Jeu

Le jeu a toujours été, et reste l'une des passions humaines. Du temps des Romains, le dévot "panem et circenses" (du pain et des jeux) était très en vogue, car la semaine de 38 heures n'était pas encore instituée, et il fallait bien trouver un moyen de tuer... le temps. Les jeux ont toujours suivi l'évolution technologique et ce n'est pas l'explosion que nous connaissons aujourd'hui qui posera un démenti quelconque, aussi ne serez-vous pas trop étonnés de trouver dans cet ouvrage la description de 33 jeux électroniques. **prix: 59 FF**

## Perfectionnement

### Le cours technique

Amateur plus ou moins averti ou débutant, ce livre vous concerne; dès les premiers chapitres, vous participerez réellement à l'étude des montages fondamentaux, puis vous concevrez et calculerez vous-même des étages amplificateurs, ou des oscillateurs. En somme, un véritable mode d'emploi des semi-conducteurs discrets qui vous aidera par après à résoudre tous les problèmes et les difficultés de montages plus compliqués. **prix: 53 FF**

### Deux albums en couleurs pour s'initier à l'électronique:

**Résistances et Transistors n°1 "Echec aux Mystères de l'Electronique"**  
Construite soi-même testeur de continuité, un manipulateur de morse, un amplificateur, et réaliser les expériences proposées pour s'initier à l'électronique et à ses composants. **prix: 70 FF** avec le circuit imprimé d'expérimentation et le résimètre

**Résistances et Transistors n°2 "Touche pas à ma bécanne"**  
Construction d'une alarme et d'une sirène à monter sur son vélo, dans sa voiture ou sa maison etc. Apprendre l'électronique en associant l'utile à l'agréable. **Prix de l'album: 52 FF**  
Les circuits imprimés sont vendus séparément: Alarme: 28,50 FF  
Sirène: 29,50 FF

### DIGIT 1

Ce livre donne une introduction par petits pas à la théorie de base et l'application de l'électronique numérique. Ecrit dans un style sobre, il n'impose pas l'apprentissage de formules sèches et abstraites, mais propose une explication claire des fondements de systèmes logiques, appuyée par des expériences destinées à renforcer cette connaissance fraîchement acquise. C'est pourquoi DIGIT 1 est accompagné d'une plaquette expérimentale qui facilite la réalisation pratique des schémas. **prix: 89 FF**

## Schémas

### PUBLI-DECLIC 257 schémas inédits pour labo et loisirs

Un livre ou plutôt une source d'idées et de schémas originaux. Tout amateur (ou professionnel) d'électronique y trouvera "la" petite merveille du moment. Par plaisir ou utilité, vous n'hésitez pas à réaliser vous-même un ou plusieurs circuits. **prix: 59 FF**

### 300 circuits

Ce livre regroupe 300 articles dans lesquels sont présentés des schémas d'électronique complets et facilement réalisables ainsi que des idées originales de conception de circuits. Les quelques 250 pages de "300 CIRCUITS" vous proposent une multitude de projets originaux allant du plus simple au plus sophistiqué. **prix: 77 FF**

### 301 circuits

Second ouvrage de la série "30X". Il regroupe 301 schémas et montages qui constituent une mine d'idées en raison des conceptions originales mises en œuvre. Tous les domaines de l'électronique y sont abordés, des alimentations aux appareils de mesure et de test en passant par l'audio, les circuits HF, les aides au concepteur. Il constitue en fait un véritable livre de chevet de l'électronicien amateur (et professionnel!!!) **prix: 88 FF**

### 302 circuits

302 exemples d'applications pratiques couvrant l'ensemble du spectre de l'électronique, ce qui n'est pas peu dire. Voici, pour vous mettre l'eau à la bouche, une énumération non exhaustive de quelques-uns des domaines couverts par cet ouvrage: l'audio, la vidéo et la musique, l'automobile, les jeux et la moto; les violons d'Ingres et les jeux, les circuits intéressants, les essais et mesures, le domaine vaste des micro-ordinateurs, la musique électronique, les oscillateurs et générateurs, les alimentations, et bien d'autres thèmes réunis sous les vocables d'"expérimentation" et de "divers". Parmi ces circuits de tout acabit, se trouve sans aucun doute celui que vous recherchez depuis si longtemps. **prix: 99 FF**

### Book '75

Si vous possédez déjà quelques notions en anglais technique, vous apprécierez beaucoup le "Book '75", où sont décrits de nombreux montages. **prix: 48 FF**

Une nouvelle série de livres édités par Publitronec, chacun décrivant des montages simples et pratiques dans un domaine spécifique:

**Electronique pour Maison et Jardin** **prix 59 FF.**  
9 montages

**Electronique pour l'Auto, la Moto et le Cycle**  
**prix: 59 FF**

9 montages

### Construisez vos appareils de mesure

**prix: 59 FF**

## Musique

### LE FORMANT — synthétiseur:

**Tome 1:** Description complète de la réalisation d'un synthétiseur modulaire à très hautes performances. Un chapitre important, accompagné d'une cassette de démonstration, traite de son utilisation et de son réglage. **prix: 87 FF**

## Indispensable!

### guide des circuits intégrés Brochages & Caractéristiques

Sur près de 250 pages sont récapitulées les caractéristiques les plus importantes de 268 circuits intégrés: CMOS (62), TTL (31) Linéaires, Spéciaux et Audio (76 en tout). Il constitue également un véritable lexique, explicitant les termes anglais les plus couramment utilisés. Son format pratique et son rapport qualité/prix imbattable le rendent indispensable à tout amateur d'électronique. **prix: 118 FF**

Disponible: — chez les revendeurs Publitronec  
— chez Publitronec, B.P. 55, 59930 La Chapelle d'Armentières (+ 14 F frais de port)

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE A L'INTERIEUR DE LA REVUE

# EUROCOM INDUSTRIE

## Fibres optiques

siège social: 128 boulevard  
du prince Albert  
62200 Boulogne sur mer  
Tél: 21.31.29.38

Fibre synthétique, guide de lumière, pour  
décoration, signalisation, éclairage,  
enseignes...

diamètre...:	0,5mm	1mm
100 mètres:	272,00 F	555,00 F
250 mètres:	562,00 F	1237,00 F
500 mètres:	987,00 F	2076,00 F
1000 mètres:	1515,00 F	3300,00 F

— au delà nous consulter —

Lampe faisceau dichroïque...:

12V/20W: 176,60F ..... 50W: 201,40 F

Disque changeur de couleur...:

Vierge ou coloré ..... 288,00 F

Prix TTC franco de port et d'emballage. Par  
correspondance uniquement. Chèque ou  
mandat-lettre à la commande...

C/Remb. Accompte 30% + 30,00 F

Fibre de verre 50 microns atténuation typique  
700dB/Km tarif de base: 9,95 F/mètre

Les 10 mètres: ..... 114,60 F

Les 50 mètres: ..... 448,50 F

Les 100 mètres: ..... 796,50 F

Systèmes de transmission de données,  
numérique, analogique multiplexage, liaisons  
vidéo, cables, coupleurs opto....

Circuits intégrés MOS, CMOS, TTL,

Linéaires, vidéo, EPROM, RAM, micros....

Catalogue application éclairage + échantillon  
+ tarif: — 4 timbres poste —

Catalogue général circuits intégrés, optoélec-  
tronique: Téléphone 21312938

PRODUITS PROFESSIONNELS  
RTC INTERSIL NEC  
ROCKWEL G.ELECTRIC G.INSTRUM  
MOTOROLA

# D.R.I.M.

107, COURS TOLSTOI 69100 VILLEURBANNE  
TELE: 78 85 95 89  
UN APERCU DE NOS TARIFS, COMPAREZ...

VENTE PAR CORRESPONDANCE  
forfait port 35 F  
REGLEMENT A LA COMMANDE  
CONDITIONS SPECIALES  
PAR QUANTITE (N.C)

### ROCKWELL

6502 P	55 F
65C02 P	75 F
6520 P	65 F
6522 P	55 F
65C22 P	75 F
6532 P	80 F
6545 P	80 F
6551 P	60 F
65C51 P	85 F
6765 - 8272	
UPD785	110 F
VERSION A + 15%	
<b>MOTOROLA</b>	
6802 P	35 F
6809 P	65 F
6821 P	20 F
6840 P	40 F
6844 P	120 F
6845 P	85 F
6850 P	20 F
6860 P	160 F
6875 P	140 F
6880 P	15 F
6885 P	15 F
6889 P	15 F
68000 P	240 F
68705 P	250 F
14411	165 F
146818	91 F
MC 1488	11 F
MC 1489	11 F
MC 1496	15 F
MC 3486	25 F
MC 3487	25 F
<b>G.I</b>	
AY3 1015	80 F
AY3 1350	90 F
AY3 8910	96 F
AY5 1013	80 F
AY5 3600	130 F

### RTC

LM 311	7 F
LM 317	14 F
LM 319	24 F
LM 339	12 F
MEA 8000	75 F
NE 555	4 F
NE 564	40 F
NE 567	15 F
NE 570/71	49 F
TCA 6606	42 F
TDA 1010	17 F
TDA 1034	29 F
TDA 2593	24 F
TDA 2595	35 F
TDA 3501	68 F
TDA 3565	60 F
TDA 4560	35 F
TDA 7000	23 F
TDA 7020	40 F
TEA 1010	29 F

### C.I DIVERS

TL061/62	11 F
TL064	11 F
TL071/72	11 F
TL074/82	15 F
TL081	11 F
TL084	12 F
ULN 2003	11 F
ULN 2004	11 F
ULN 2803	24 F

### MEM. NEC

2716	38 F
2764	65 F
27C64	100 F
27128	56 F
4164/15	18 F
41256	45 F
6116	55 F
PCD5114	56 F

### 74 LS (RTC)

00,01,02	2 F
03,12	5 F
04	3 F
05,08,09	2 F
10,11	3 F
13,14,15	5 F
20,21	3 F
22,28	5 F
26,27,30	3 F
32,33,37	3 F
38,40	3 F
42	4 F
47,48,49	11 F
51,54	3 F
55	5 F
73,74,75	4 F
76	4 F
78,83,85	6 F
86,90	4 F
91	9 F
92,93	4 F
95,96	6 F
107,109	4 F
112,113	3 F
114	9 F
122,123	9 F
125,126	4 F
132,133	6 F
136	4 F
137	11 F
138,139	5 F
145,147	16 F
151,153	5 F
154	8 F
155/56/57	5 F
158/60/51	5 F
162/63/64	5 F
165/66	11 F
168/69	8 F
170	12 F

### 74 LS (RTC)

173/74/75	5 F
181	16 F
182/183	21 F
190/91	10 F
192/93	7 F
194/95	7 F
196/97/221	10 F
240/41/42	8 F
243/44/45	8 F
247/48/49	12 F
251/59	8 F
253/57/58	5 F
256	12 F
260/66	4 F
273/79	8 F
280	14 F
283/90/93	8 F
<b>QUARTZ</b>	
1.8432 MHz	40 F
2.000 MHz	35 F
2.4576 MHz	25 F
3.2768 MHz	18 F
3.5795 MHz	18 F
4,5;6; MHz	18 F
8.000 MHz	18 F
8.8672 MHz	23 F
11;12 MHz	18 F
15;16 MHz	18 F

### RESISTANCES

MULTI. (HORI)	8 F
MULTI. (VERT)	16 F
RESEAU 1x8	5 F
<b>SUPPORTS C.I</b>	
(TULIPE)b =	0,25 F
8b	2,00 F
14b	3,50 F
16b	4,00 F
20b	5,00 F
24b	6,00 F
40b	10,00 F

### C.MOS 4000

00,01,02	2,30 F
06,08	4,70 F
07	2,30 F
11,12,13	2,70 F
14,15	5,00 F
16	3,20 F
17,18,19	5,00 F
20,21,22	6,00 F
23	2,70 F
24,27,28	4,90 F
29	6,50 F
30	3,50 F
31	9,00 F
35	5,00 F
40,41,42	6,00 F
43,44,46	5,50 F
47,49,50	4,50 F
51,52,53	5,40 F
59	25,00 F
60	5,50 F
66	3,40 F
67	20,00 F
68	3,00 F
69,71,72	3,00 F
73,75	2,50 F
77,78	2,90 F
81,82,85	3,00 F
93	3,00 F
94	5,50 F
99	9,50 F
106	3,00 F
160	6,30 F
161	6,40 F
162	6,40 F
163	6,50 F
174	6,30 F
175	6,50 F
192,193	6,50 F
194	6,50 F
195	6,50 F

### C.MOS 4500

01,02	4,80 F
03	6,00 F
08	11,00 F
10	7,20 F
11,12	4,80 F
20,28	5,00 F
32	5,30 F
38,41	6,20 F
43,44	5,30 F
55,56	5,30 F
57	11,00 F
84,85	9,00 F
<b>TRANSI.</b>	
BC 182b	2 F
BC 212b	2 F
BC 237b	2 F
BC 238b	2 F
BC 307b	2 F
BC 308b	2 F
BC 337	2 F
BC 547b	2 F
BC 548b	2 F
BC 549b	2 F
BC 557b	2 F
BC 558b	2 F
2N 3904	3 F
2N 3906	3 F
<b>CONNECTI.</b>	
PERITEL	17 F
CENTRO 2x18 M/F	
soude metal	45 F
serti plast	55 F
CANON x9M	10 F
CANON x9F	14 F
soude x15M	17 F
soude x25M	21 F
soude x25F	26 F
serti x25M/F	51 F
CAPOT x25	19 F
CAPOT x9	16 F



# LES KITS D'ENCEINTES ACOUSTIQUES

- MARS 86 N°93 : LES SATELLITES DYNAUDIO  
LE 17 W 75, ET LE D 28 AF
- DEC 85 N°90 : LE CAISSON DE GRAVE ACTIF DYNAUDIO  
LE 30 W 54
- SEPT 85 N°87 : LES PL 301 KEF  
LE B 300 B, LE B 110 B, LE T 52 B, ET LE FILTRE DN 28
- DEC 83 N°66 : LES VIVACES (HAUT-PARLEURS : SEAS)  
LE 25 FWBX, LE H 204, ET LE H 253

DISTRIBUTEUR EXCLUSIF POUR LA FRANCE: STRATEGIE INFORMATIQUE  
TEL: 16.42.06.32.91

LES POINTS DE VENTE PILOTES: DYNAUDIO=KEF=SEAS

- LA MAISON DU HAUT-PARLEUR: 138 AV PARMENTIER 75011 PARIS
- LA MAISON DU HAUT-PARLEUR: 8 RUE OZENNE 31000 TOULOUSE
- ALSAKIT: 10 QUAI FINKWILLER 67000 STRASBOURG
- LE TRANSISTUBE: 36 COURS JULIEN 13006 MARSEILLE
- AUDIOLABO: 6 AVENUE DE VALMY 38000 GRENOBLE



# REINA

38, bd du Montparnasse  
75015 Paris

Tél. : 45.49.20.89

Télex : 205813 F SIPAR

Métro : Duroc ou Montparnasse  
Bus : 28-82-89-92 (Maine-Vaugirard)  
Ouvert du lundi au samedi  
de 10 h à 14 h et 15 h à 19 h

**1er ANNIVERSAIRE**  
**REMISE EXCEPTIONNELLE**  
**10%**

JUSQU'AU 30 AVRIL 1986

SUR TOUS LES COMPOSANTS (hors publicite)

**SUR OUTILLAGE SAFICO**

**TOUTE LA GAMME DES COFFRETS  
ESM - RETEX - TEKO**

**LES KITS TSM - ASSO - IMD**

**LES AMPLIS HYBRIDES ILP**

**TOUS LES PRODUITS CIF et KF**

**TOUS LES PRODUITS MAXICRAFT**

<p><b>APPAREILS DE MESURE</b></p> <p><b>RECKMAN</b></p> <p>MULTIMETRES 4410 ..... 2880 F T3020 B ..... 1850 F TECH 3010 ..... 1420 F T100B ..... 760 F CM 20 ..... 960 F DM 10 ..... 435 F DM 15 ..... 560 F DM 20 ..... 660 F DM 25 ..... 750 F DM 40 ..... 685 F DM 45 ..... 850 F DM 73 ..... 890 F DM 77 ..... 840 F</p> <p>GENERATEUR DE SIGNAUX FG 2 ..... 1870 F</p> <p>FREQUENCEMETRE UC 10 ..... 2920 F</p> <p>OSCILLOSCOPES 9060 ..... 13995 F 9100 ..... 18890 F R 9020 ..... 4890 F</p> <p><b>PERIFIELEC</b></p> <p>DIGITEST 82 ..... 1890 F ICE 680R ..... 460 F ICE 680G ..... 388 F ICE 88 ..... 295 F</p> <p>FREQUENCEMETRE FD 600 ..... 2360 F</p> <p><b>MONACOR</b></p> <p>MULTIMETRES MT 250 ..... 199 F MT 850 ..... 390 F MT 870 ..... 490 F MT 2200 ..... 360 F PT 101 ..... 99 F PT 1000 ..... 126 F DMT 2400 ..... 550 F</p> <p>CAPACIMETRE CM 20 ..... 695 F</p>	<p><b>PANTEC</b></p> <p>MULTIMETRES BANANA MAJOR 20 K ..... 390 F MAJOR 50 K ..... 570 F PAN 3003 ..... 850 F EXPLORER ..... 650 F</p> <p><b>FLUKE</b></p> <p>73 ..... 920 F 75 ..... 1170 F 77 ..... 1495 F</p> <p><b>SADELTA</b></p> <p>MIRE COULEUR MC 11 L ..... 3140 F</p>	<p>LPS 303 0/30 V 0/3 A ..... 1750 F LPS 254 0/25 V 0/4 A ..... 1790 F LPS 154 0/15 V 0/4 A ..... 1156 F LPS 1426 5/14 V 2,5 A ..... 479 F</p> <p><b>ELC</b></p> <p>AL 745 AX ..... 520 F AL 781 ..... 1489 F AL 784 ..... 290 F AL 785 ..... 399 F AL 792 ..... 789 F AL 812 ..... 610 F AL 813 ..... 699 F AL 821 ..... 695 F AL 823 ..... 2900 F AL 841 ..... 190 F</p> <p><b>HAMEC</b></p> <p>OSCILLOSCOPES HM 2035 ..... 3850 F Remanent ..... 4030 F HM 2042 ..... 5270 F Remanent ..... 5660 F HM 605 ..... 7080 F Remanent ..... 7450 F Livrés avec 2 sondes com mutables X1/X10</p>	<p>FER A SOUDER 30 a 40 W péanna, longue durée ..... 98 F 15 W sans longue durée ..... 110 F Support de fer à souder universel ..... 75 F</p> <p><b>SUPPORTS CI TULIPE DORES</b></p> <p>8 br ..... 2,50 F 14 br ..... 4,00 F 16 br ..... 5,00 F 18 br ..... 5,50 F 20 br ..... 7,00 F 22 br ..... 7,50 F 24 br ..... 8,00 F 28 br ..... 8,50 F 40 br ..... 9,00 F</p> <p><b>CONNECTEURS</b></p> <p>CANON A SOUDER DB 9 broches ..... 10,00 F femelle ..... 11,00 F capot ..... 12,00 F</p> <p>DB 15 BROCHES mâle ..... 13,60 F femelle ..... 16,60 F capot ..... 13,00 F</p> <p>DB 25 broches mâle ..... 17,00 F femelle ..... 21,00 F capot ..... 14,00 F</p> <p>DB 37 broches mâle ..... 27,50 F femelle ..... 33,60 F capot ..... 25,00 F</p>	<p><b>OUTILLAGE MAXICRAFT</b></p> <p>Transformateurs 220 V, 12 V, 10 VA Ref. 40610 ..... 110,00 F 220 V, 16 V, 24 VA Variateur électrique de vitesse Ref. 50600 ..... 270,00 F Ref. 40000, 50 W 220 V, 16 V, 48 VA Ref. 50550 ..... 200,00 F</p> <p>Perceuses Ref. 50100, 83 W Prix ..... 250,00 F Ref. 60000, 80 W Prix ..... 210,00 F Ref. 30000, 50 W Prix ..... 190,00 F Ref. 40000, 50 W Prix ..... 150,00 F Ref. 20000 ..... 110,00 F Adaptateur scie sauteuse Ref. 50800 ..... 160,00 F Adaptateur pour perceuse Ref. 50900 ..... 120,00 F</p> <p><b>COMPOSANTS JAPONAIS</b></p> <p>AN 214 ..... 89,00 F BA 536 ..... 70,00 F BA 1310 ..... 79,00 F HA 1151 ..... 52,00 F HA 1366 W ..... 51,00 F HA 1368 R ..... 79,00 F HA 1370/1397 ..... 51,00 F MB 3712 ..... 51,00 F MB 3730 ..... 99,00 F MB 8719 ..... 120,00 F M5 1515 ..... 69,00 F M5 1517 ..... 85,00 F LA 4400 ..... 54,00 F LA 4440 ..... 55,00 F LA 4460 ..... 82,00 F LA 4461 ..... 82,00 F LC 7130 ..... 72,00 F TA 7089 ..... 85,00 F TA 7205 ..... 121,00 F TA 7222 ..... 125,00 F TA 7227 ..... 102,00 F STK 016 ..... 142,00 F STK 441 ..... 185,00 F STK 459 ..... 205,00 F STK 439 ..... 220,00 F UPC 575 ..... 35,00 F UPC 1181 ..... 71,00 F UPC 1182 ..... 49,00 F UPC 1185 ..... 79,00 F UPC 1230 ..... 67,00 F UPD 2816 ..... 110,00 F PLL 02 ..... 107,00 F Transistor japonais 2SA, 2SB, 2SC, 2SD Nous consulter</p>	<p><b>POUR LES COMPOSANTS EN +</b></p> <p>Quartz MHZ 3 2768 ..... 34,00 F CD 4013 ..... 3,00 F CD 4016 ..... 8,00 F CD 4020 ..... 11,00 F CD 4029 ..... 9,00 F CD 4036 ..... 12,00 F CD 4049 ..... 6,00 F CD 4053 ..... 9,00 F CD 4528 ..... 13,00 F CD 4584 ..... 12,00 F CD 40174 ..... 11,00 F LM 360 ..... 21,00 F TBA 970 ..... 40,00 F TDA 1034 ..... 29,00 F TDA 2593 ..... 21,00 F TDA 456C ..... 31,00 F LF 356 ..... 14,00 F LF 357 ..... 18,00 F TL 071 ..... 17,00 F LM 317 ..... 14,00 F LM 360 ..... 70,00 F ICL 7105 ..... 150,00 F ICL 7107 ..... 140,00 F</p> <p>Potentiaomètres 10 Tours verticaux Toutes valeurs 19,00 F Condensateurs tantale</p> <p><b>POUR MEMOIRE</b></p> <p>RAM 2114 ..... 35,00 F 4116 ..... 19,00 F 4116 ..... 19,00 F 41256 ..... 125,00 F 6116 ..... 70,00 F</p> <p>EPROMS 2716 ..... 35,00 F 2732 ..... 55,00 F 2764 ..... 80,00 F 27128 ..... 140,00 F 27256 ..... 250,00 F</p> <p><b>TRANSFORMATEUR TORIQUES</b></p> <p>2 x 6 V ..... 2 x 9 V ..... 2 x 12 V ..... 2 x 15 V ..... 2 x 16 V ..... 2 x 22 V ..... 2 x 25 V ..... 2 x 30 V ..... Tensions spéciales, nous consulter</p> <p>15 VA ..... 148,00 F 30 VA ..... 161,00 F 50 VA ..... 172,00 F 80 VA ..... 189,00 F 120 VA ..... 205,00 F 160 VA ..... 240,00 F 225 VA ..... 270,00 F 300 VA ..... 316,00 F 500 VA ..... 424,00 F 625 VA ..... 488,00 F</p>	<p><b>MICRO-PROCESSEUR</b></p> <p>MC 6802 ..... 59,00 F MC 6809 ..... 70,00 F MC 6810 ..... 20,00 F MC 6821 ..... 21,00 F MC 6840 ..... 82,00 F MC 6844 ..... 102,00 F MC 6845 ..... 79,00 F MC 6850 ..... 32,00 F MC 14411 P ..... 168,00 F</p> <p><b>BATTERIES RECHARGEABLES</b></p> <p>12 V, 6 A ..... 270,00 F 12 V, 3 A ..... 225,00 F 12 V, 2 A ..... 185,00 F 6 V, 10 A ..... 210,00 F 6 V, 3 A ..... 135,00 F 6 V, 1,2 A ..... 110,00 F 6 V, 1 A ..... 100,00 F</p> <p><b>PILES RECHARGEABLES CADMIUM NICKEL</b></p> <p>R6 1unité ..... 19,00 F R6 par 4 ..... 16,00 F R14 1unité ..... 35,00 F R14 par 4 ..... 29,00 F</p> <p>1unité ..... 75,00 F par 4 ..... 67,00 F Pile a pression ..... 80,00 F 9 V carré rechargeable</p>
<p><b>PERIFIELEC</b></p> <p>DIGITEST 82 ..... 1890 F ICE 680R ..... 460 F ICE 680G ..... 388 F ICE 88 ..... 295 F</p> <p>FREQUENCEMETRE FD 600 ..... 2360 F</p> <p><b>MONACOR</b></p> <p>MULTIMETRES MT 250 ..... 199 F MT 850 ..... 390 F MT 870 ..... 490 F MT 2200 ..... 360 F PT 101 ..... 99 F PT 1000 ..... 126 F DMT 2400 ..... 550 F</p> <p>CAPACIMETRE CM 20 ..... 695 F</p>	<p><b>ALIMENTATIONS STABILISEES</b></p> <p><b>PERIFIELEC</b></p> <p>FIXES AS 1218 12 V 18 A ..... 1340 F AS 1212 12 V 12 A ..... 1120 F AS 128 12 V 8 A ..... 669 F AS 144 14 V 4 A ..... 270 F AS 122 12 V 2 A ..... 242 F</p> <p>VARIABLES LPS 308 0/30 V 8 A ..... 5576 F</p>	<p><b>FERS A SOUDER</b></p> <p><b>JBC</b></p> <p>STATION A SOUDER et à dessouder thermorégulée REPAIR ..... 4399 F STATION DESOLD à dessouder thermorégulée ..... 3295 F STATION A SOUDER thermorégulée a affichage digital ..... 1262 F Sans affichage ..... 940 F</p>	<p><b>CENTRONICS A SOUDER</b></p> <p>36 br. mâle ..... 52,00 F</p> <p><b>BERG A SERTIR</b></p> <p>2 x 5 mâle ..... 19,00 F 2 x 5 femelle ..... 17,00 F 2 x 10 mâle ..... 28,00 F 2 x 10 femelle ..... 25,00 F 2 x 13 mâle ..... 37,00 F 2 x 13 femelle ..... 29,00 F à sertir ..... 29,00 F 2 x 17 mâle ..... 49,00 F à sertir ..... 39,00 F 2 x 20 mâle ..... 59,00 F à sertir ..... 49,00 F 2 x 25 mâle ..... 71,00 F 2 x 25 femelle ..... 51,00 F</p>	<p><b>TRANSFORMATEUR</b></p> <p>3 VA ..... 39,50 F 5 VA ..... 41,00 F 12 VA ..... 53,00 F 25 VA ..... 75,00 F 40 VA ..... 101,00 F 60 VA ..... 110,00 F 100 VA ..... 145,00 F</p>	<p><b>VENTE PAR CORRESPONDANCE</b></p> <p>Contre envoi du montant total de la commande + for. fait de 35 F pour le port et l'emballage</p> <p><b>SERVICE EXPEDITION RAPIDE</b></p>	<p><b>TRANSFORMATEUR TORIQUES</b></p> <p>2 x 6 V ..... 2 x 9 V ..... 2 x 12 V ..... 2 x 15 V ..... 2 x 16 V ..... 2 x 22 V ..... 2 x 25 V ..... 2 x 30 V ..... Tensions spéciales, nous consulter</p> <p>15 VA ..... 148,00 F 30 VA ..... 161,00 F 50 VA ..... 172,00 F 80 VA ..... 189,00 F 120 VA ..... 205,00 F 160 VA ..... 240,00 F 225 VA ..... 270,00 F 300 VA ..... 316,00 F 500 VA ..... 424,00 F 625 VA ..... 488,00 F</p>



# PUBLITRONIC

Un certain nombre de schémas parus dans le mensuel ELEKTOR sont reproduits en circuits imprimés, gravés et percés, de qualité supérieure. PUBLITRONIC diffuse ces circuits, ainsi que des faces-avant (film plastique) et des cassettes de logiciel. Sont indiqués ci-après, les références et prix des disponibilités, classées par ordre de parution dans ELEKTOR. Les prix sont en francs français TVA incluse, valables au moment de cette parution. Ajoutez le forfait de port de 14FF par commande. La fabrication de certains circuits imprimés a été définitivement suspendue mais il en reste une quantité limitée. Ces références sont signalées d'un ● il est conseillé de nous contacter avant de passer commande. PUBLITRONIC ne fournit pas de composants électroniques. Il appartient au client de s'assurer auparavant de la disponibilité de tous les composants nécessaires notamment quand il s'agit de références anciennes.

<b>NOVEMBRE DECEMBRE 1978</b>		
modulateur UHF-VHF	9967 ●	23,20
<b>F7 JANVIER 1979</b>		
clavier ASCII	9965	116, —
<b>F20: FEVRIER 1980</b>		
nouveau bus pour système à µP	80024	88,20
<b>F22: AVRIL 1980</b>		
junior computer: alimentation	80089-3 ●	45,20
<b>F27: SEPTEMBRE 1980</b>		
carte 8k RAM + EPROM	80120 ●	198, —
<b>F33: MARS 1981</b>		
voltmètre digital 2 1/2 chiffres circuit d'affichage	81105-1	60, —
<b>F34: AVRIL 1981</b>		
encodeur: détecteur de sons voisins/dévoisés: carte détecteur carte commutation	81027-1 ● 81027-2 ●	51, — 60,40
<b>F36: JUIN 1981</b>		
carte d'interface pour le Junior Computer: carte d'alimentation carte de connexion	81033-2 ● 81033-3 ●	21,60 19,40
<b>F39: SEPTEMBRE 1981</b>		
jeux de lumière	81155 ●	48,40
<b>F41: NOVEMBRE 1981</b>		
transverter 70 cm FMN + VMN (fréquence + voltmètre)	80133 81156 ●	188, — 64, —
<b>F42: DECEMBRE 1981</b>		
high boost	82029 ●	28,40
<b>F43: JANVIER 1982</b>		
arpeggio gong	82046 ●	24,20
<b>F44: FEVRIER 1982</b>		
hétérophote chargeur universel nicad	82038 ● 82070 ●	24,20 31, —
<b>F46: AVRIL 1982</b>		
carte 16K RAM dynamique ampli 100 W mini-carte EPROM	82017 82089-1 ● 82093 ●	119,80 38,80 24,80
<b>F47 MAI 1982</b>		
carte CPU à 280	82105 ●	106, —
<b>F49/50: CIRCUITS DE VACANCES 1982</b>		
5 V: l'usine	82570 ●	33,60
<b>F51: SEPTEMBRE 1982</b>		
photo-génie: processeur clavier* logique/clavier affichage indicateur de rotation de phases	81170-1 ● 82141-1 ● 82141-2 ● 82141-3 ● 82577 ●	61, — 56,20 29,40 33,60 40,40
* le circuit imprimé du clavier est recouvert d'un film de filtrage infrarouge		
<b>F52: OCTOBRE 1982</b>		
photo-génie: photomètre thermomètre temporisateur convertisseur de bande pour le récepteur BLU: bandes < 14 MHz bandes > 14 MHz	82142-1 ● 82142-2 ● 82142-3 ● 82161-1 ● 82161-2 ●	25,80 24,20 29,40 31, — 34,60
<b>F53: NOVEMBRE 1982</b>		
éclairage pour modèles réduits ferroviaires	82157 ●	61, —

interface pour disquettes diapason pour guitare	82159 82167	113,20 32, —
<b>F54: DECEMBRE 1982</b>		
alimentation de laboratoire lucipète crescendo: amplificateur audio 2 x 140 W	82178 82179 ● 82180	85,80 44,20 69,40
<b>F55: JANVIER 1983</b>		
3 A pour O.P. milli-ohmmètre crescendo: temporisation de mise en fonction et protection CC	83002 ● 83006 ● 83008	27,80 29, — 45,20
<b>F56: FEVRIER 1983</b>		
Prélude: amplificateur pour casque platine de connexion gradateur pour phares	83022-7 ● 83022-8 ● 83028	62, — 92,40 23,20
<b>F57: MARS 1983</b>		
carte mémoire universelle visualisation tricolore	83014 83022-10	110,20 32, —
récepteur BLU bande "chaleur" luxmètre à cristaux liquides	83024 ● 83037 ●	64,50 31, —
<b>F58: AVRIL 1983</b>		
Prélude: préamplificateur MC préamplificateur MD	83022-2 ● 83022-3 ●	57,20 70,40
Intelude: module de commande horloge programmable wattmètre	83022-4 ● 83041 ● 83052 ●	53, — 64,60 40,40
<b>F59: MAI 1983</b>		
Maestro: télécommande émetteur + affichage convertisseur pour le morse trafic 9F dans l'IR: émetteur + récepteur clavier ASCII	83051-1 ● 83054 ● 83056 ● 83058	32,60 41, — 57,80 258,40
<b>F60: JUIN 1983</b>		
Maestro: récepteur électromètre Audioscope spectral: filtres commande affichage	83051-2 ● 83067 ● 83071-1 ● 83071-2 ● 83071-3 ●	198,40 43,60 50,40 48,80 58,20
<b>F61/62: CIRCUITS DE VACANCES 1983</b>		
crés-thermomètre chenillard à effet de flash micromètre convertisseur N/A sans prétention radiothermètre	83410 ● 83503 ● 83515 ● 83558 ● 83563	42,60 28,80 34,60 29,40 24,60
<b>F63: SEPTEMBRE 1983</b>		
sémaphore: émetteur récepteur carte VDU baladin 7000	83069-1 ● 83069-2 ● 83082 ● 83087 ●	41,40 40,40 118,60 32, —
<b>F64: OCTOBRE 1983</b>		
thermostat extérieur pour chauffage central interface Basicode 2 pour le Junior Computer anémomètre: carte de mémorisation carte de mesure remise en forme de signaux FSK	83093 ● 83101 ● 83103-1 ● 83103-2 ● 83106 ●	54,60 23,20 57,20 23,20 43, —
<b>F65: NOVEMBRE 1983</b>		
métronome à 2 sons: circuit principal alimentation + ampli carte CPU: circuit principal circuit superposable régulateur pour train électrique	83107-1 ● 83107-2 ● 83108-1 ● 83108-2 ● 83110 ●	43,60 24,60 109,20 68,20 52, —
<b>F66: DECEMBRE 1983</b>		
omnibus	83102	127, —

déphaseur audio: circuit de l'oscillateur alimentation symétrique réglable avertisseur de conditions graves	83120-2 ● 83121 ● 83123 ●	41,40 57,80 30, —
<b>F67: JANVIER 1984</b>		
simulateur de stéréo alimentation + filtres 50 et 100 Hz DNL rose des vents chronorégulateur	83133-1 ● 83133-2 ● 84001 ● 84005-1 ● 84005-2 ●	36,20 44,20 80,40 54,60 53, —
<b>F68: FEVRIER 1984</b>		
disco lights: circuit d'allichage tachymètre pour véhicule diesel capacimètre: circuit principal circuit d'affichage	84007-2 ● 84009 ● 84012-1 ● 84012-2 ●	45,60 24,20 63, — 36,80
<b>F69: MARS 1984</b>		
interface de puissance à triacs Elabyrinth: circuit principal circuit d'affichage analyseur audio 1/3 octave: circuit des filtres circuit d'entrée + alimentation modulateur vidéo UHF	84019 ● 84023-1 ● 84023-2 ● 84024-1 ● 84024-2 ● 84029 ●	72,40 59,40 52,60 63,50 51,40 40,40
<b>F70: AVRIL 1984</b>		
analyseur audio 1/3 octave: circuit de visualisation à LED circuit de base alimentation alternative réglable générateur d'impulsions: circuit des potentiomètres circuit des commutateurs	84024-3 ● 84024-4 ● 84035 ● 84037-1 ● 84037-2 ●	185,80 259,40 33,60 76,60 91,80
<b>F71: MAI 1984</b>		
analyseur audio 1/3 octave: générateur de bruit rose super affichage vidéo mini.crescendo alimentation à découpage	84024-5 ● 84024-6 ● 84041 ● 84049 ●	54,50 90,50 74, — 45,50
<b>F72: JUIN 1984</b>		
fanal de secours à éclairs portatif interface pour imprimante à matricielle (Smith Coronat) sonar: circuit d'affichage micro FM émetteur récepteur	84048 ● 84055 ● 81105-1 ● 84063 ● 83087 ●	39,40 61,80 60, — 46,40 32, —
<b>F73/74: CIRCUITS DE VACANCES 1984</b>		
ange gardien d'alimentation de µ ordinateur commande de moteur économique alarme frigo convertisseur pour bande AIR analyseur de lignes RS 232 sonnette de porte mélodieuse fréquence: circuit principal alimentation pour µ ordinateur	84408 ● 84427 ● 84437 ● 84438 ● 84452 ● 84457 ● 84462 ● 84477 ●	29,60 30,40 30,40 44,80 41,60 36,40 65,80 71,40
<b>F75: SEPTEMBRE 1984</b>		
filtre électronique péritelisateur harpagon, l'économiseur d'ampoules: version 1 version 2 tachymètre numérique circuit de mesure circuit d'affichage liashmètre	84071 ● 84072 ● 84073 ● 84083 ● 84079-1 ● 84079-2 ● 84081 ●	71,60 42,60 30,80 28,60 40,60 55, — 52, —
<b>F76: OCTOBRE 1984</b>		
peaufineur d'impulsions pour ZX81 convertisseur parallèle → série inverseur vidéo	84075 ● 84078 ● 84084 ●	53,80 79,20 48,40
<b>F77: NOVEMBRE 1984</b>		
fausse alarme	84088 ●	32,20

téléphase TV → moniteur mini imprimante	84100 ● 84101 ● 84106 ●	30, — 32,20 89,60
<b>F78: DECEMBRE 1984</b>		
temporisateur pour chargeur d'accus NiCad générateur de fonctions thermorégulateur pour fer à souder interface pour fondu-enchaîné programmable: circuit principal circuit de commande contrôleur de circuit automobile miniature	84107 ● 84111 ● 84112 ● 84115-1 ● 84115-2 ● 84130 ●	32,80 97,60 31,20 135,60 83,20 46,50
<b>F79: JANVIER 1985</b>		
détecteur de gonflement amplificateur 30 W hybride modulateur TV UHF/VHF interface cassette pour C54 et VIC 20 fréquence: circuit principal circuit d'affichage circuit de l'oscillateur	84109 ● 85001 ● 85002 ● 85010 ● 85013 ● 85014 ● 85015 ●	38, — 41,80 29,80 34,60 138,80 62,80 29,80
<b>F80: FEVRIER 1985</b>		
RLC mètre étage d'entrée pour le fréquence: circuit principal EPR0M gigognes préamplificateur pour microphone	84102 ● 85006 ● 85007 ● 85009 ●	85,60 55,60 41,40 34, —
<b>F81: MARS 1985</b>		
compteur/décompteur universel interrupteur crépusculaire pH-mètre chenillard de science-fiction amplificateur AXL	85019 ● 85021 ● 85024 ● 85025 ● 85027 ●	38, — 33,60 58, — 47,60 85, —
<b>F82: AVRIL 1985</b>		
horloge en temps réel pour µ ordinateur coucou traceur X-Y hélioradio compte-tours/couplemètre 10 A à l'arraché	84094 ● 85016 ● 85020 ● 85042 ● 85043 ● 85044 ●	80,20 56,60 150, — 35,80 73,40 81,20
<b>F83: MAI 1985</b>		
l'incroyable clapsvdr: circuit principal circuit de l'affichage modulateur pour bougie d'allumage moniteur automobile bus 6 E/S universel interface de conversion A/N & N/A	85047-1 ● 85047-2 ● 85053 ● 85054 ● 85058 ● 85063 ●	85,20 85,60 40,60 52,60 121,40 49, —
<b>F84: JUIN 1985</b>		
générateur de salves détecteur de personne à I.R. Pseudo 2732 indicateur de maintenance préamplificateur avec silencieux: alimentation symétrique alimentation asymétrique	85057 ● 85064 ● 85065 ● 85072 ● 85450-1 ● 85450-2 ●	34,80 88, — 33,60 106,60 36,40 35,20
<b>F85/86: CIRCUITS DE VACANCES 1985</b>		
Afficheurs géants: 7 segments (B) 2 segments (I) 2 points (.) testeur audio ampli pour casque Hi-Fi chargeur d'accu pour modèle réduit sonde pour µP barrière I.R. table de mixage disco inhibez les NMT (dévormeur 6502) vu mètre disco circuit de commande circuit de visualisation gradateur double feux d'aragillages	85413-1 ● 85413-2 ● 85413-3 ● 85423 ● 85431 ● 85446 ● 85447 ● 85448 ● 85463 ● 85470-1 ● 85470-2 ● 85480 ● 85493 ●	148,60 58,60 44,20 42,80 40, — 33, — 30, — 52,20 142, — 34,40 48,60 78,40 33, — 44, —
<b>F87: SEPTEMBRE 1985</b>		
interface RS-232 relais ST centrale d'alarme: circuit principal circuit des entrées générateur de fréquence étalon	85073 ● 85081 ● 85089-1 ● 85089-2 ● 85092 ●	47,20 25,80 99, — 29,40 47,80

UTILISER LE BON DE COMMANDE PUBLITRONIC EN ENCART

## LES DERNIERS 6 MOIS

### F88: OCTOBRE 1985

platine d'expérimentation "spéciale HF"	85000	21,60
carte graphique:		
carte principale	85080-1	183, -
anémomètre de poing	85093	116,60
(dé)chargeur d'accu CdNi:		
circuit principal	85096	45, -
circuit d'affichage		
(voir n° F33 mars 1981)		
illuminator:		
circuit de base	85097-1	73,60
module de commande	85097-2	76,40
Lesley	85099	68,20

### F89: NOVEMBRE 1985

flipper:		
circuit de visualisation	85090-1	77,80
circuit de commande	85090-2	55,80
illuminator:		
alimentation + filtre	85097-3	55, -
circuit des triacs	85097-4	50,20
auto-booster	85102	55,60
wobulateur audio	85103	89,40

### F90: DECEMBRE 1985

caisson de graves actif	85067	100,80
interface cybernétique	85079	49,60
carte graphique:		
carte d'extension mémoire	85080-2	142, -
jumbo, l'horloge géante:		
circuit principal	85100	141, -
afficheur 7 segments	85413-1	148,60
afficheur deux points (:)	85413-3	44,20
centrale téléphonique domestique	85110	204,80
circuit universel de protection pour enceinte active	85120	121,60

### F91: JANVIER 1986

buffer multi-fonctions:		
circuit principal	85114-1	141, -
circuit d'affichage	85114-2	60,40
allumage transistorisé	85128	45,60
filtre DX	86001	144,80
alarm'auto:		
circuit principal	86005-1	55,60
clavier	86005-2	32, -
concierge	86006	41,60

### F92: FEVRIER 1986

mini-émetteur de mesure (voir octobre 1985)	85000	21,60
MSX (2):		
extension cartouche	85130	57,90
doubleur de tension	86002	69,40
mégaphone	86004	39,80
télé-baby-sitter	86007	58,00

### F93: MARS 1986

MSX 3: carte multiconnecteur	86003	217,80
enceintes satellites	86016	37,70
double-alimentation de laboratoire:		
circuit principal	86018-1	86,30
pré-régulation	86018-2	48,75
sonde thermométrique pour MMN	86022	12,60

## NOUVEAU

### F94: AVRIL 1986

table de mixage portative:		
module Mic/Line	86012-1	63,30
canaux d'entrées stéréo	86012-2A	64,20
+	86012-2B	43,00
alimentation	86012-4	71,90
accélérateur d'Electron	86026	26,30
μ-chronographe pour C64, MSX et Cie	86027	46,20
interface C64/C128	86035	42,30

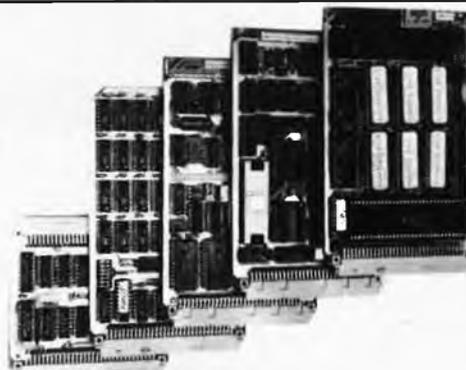
## EPS FACES AVANT

en matériau préimprimé autocollant		
+ alimentation de laboratoire	82178-F	28,40
+ Prélude	83022-F	54, -
+ Maestro	83051-1F	58,20
+ capacimètre	84012-F	61,40
+ analyseur audio 1/3 octave	84024-F	88,60
+ modem	84031-F	54, -
+ générateur d'impulsions	84037-F	52,50
+ fréquencemètre à μP	84097-F	126, -
+ générateur de fonctions	84111-F	59,80
+ l'incroyable clepsydre	85047-F	178,60
+ wobulateur audio	85103-F	61,60
+ double alimentation de laboratoire	86018-F	55,50
+ Table de mixage portative:		
module Mic/Line	86012-1F	33,90
canaux d'entrée stéréo	86012-2F	38,00
alimentation	86012-4F	61,40

6809 68000 6809 68000 6809 68000 6809 68000 6809 68000 6809 68000 6809 68000 6809

### CT 68000

OS/9 68000  
CP/M 68 K



Système sur 5 cartes au format 100 × 160, CPU 68000 8 MHz, RAM 1 MOctet, Contrôleur de floppy, port parallèle et port série, horloge temps réel, graphique 1024 × 1024 géré par 7220, moniteur, OS temps réel multitâche, éditeur, assembleur et compilateur PEARL en EPROMS.

**KIT CT 68000** comprenant CI vierges + DOC + PROMS + EPROMS (6 × 27128) ..... **3450F**

Disponibles pour ce système : DOS OS9 et CPM 68 K, cartes d'extension interface pour contrôleur de disque dur + processeur arithmétique + 4 ports RS 232, extension graphique 2 plans 1024 × 1024.

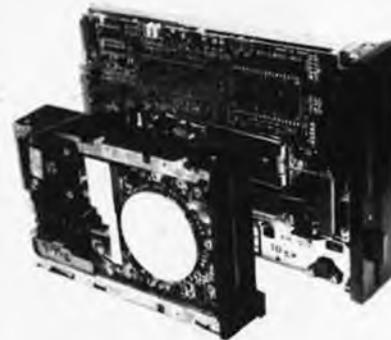
### 6809

Monocarte comprenant CPU 6809, 64 K RAM, contrôleur de floppy, contrôleur d'écran 25 × 80, port série, port parallèle, horloge temps réel sur carte 160 × 230 mm, double face, trous métallisés.

**Kit K9** comprenant CI vierge + DOC + PROMS + EPROMS + DOS **1050F**

**Kit CK9** tous les composants pour équiper la carte K9 ..... **1800F**

Nous tenons en stock tous les composants pour ces systèmes et pouvons fournir tous langages et logiciels : Basic, Pascal, Forth, C, PL9, tableurs, etc. **Ces systèmes sont également disponibles montés et testés.**



## SPECIAL DRIVES

### FLOPPY 1/2 HAUTEUR CANON BASF

6128 5 1/4" 40 .....	<b>1300F</b>
6129 5 1/4" 40 (IBM) ..	<b>1450F</b>
6138 5 1/4" 80 .....	<b>1700F</b>
6139 5 1/4" 80 .....	<b>1700F</b>
6164 3 1/2" 80 .....	<b>1600F</b>

Tous double face,  
double densité

### MONITEURS MONOCHROME

PMG 12" vidéo composite .....	<b>960F</b>	<b>MONITEURS COULEUR</b>	
3010 12" vidéo composite .....	<b>1600F</b>	7030 M 12" masque 0,47 .....	<b>5220F</b>
3030 12" vidéo composite .....	<b>1685F</b>	7030 H 12" masque 0,38 .....	<b>5870F</b>
		7030 S 12" masque 0,31 .....	<b>6850F</b>
		8030 H 14" masque 0,40 .....	<b>5890F</b>

**CONTRÔLEUR DE DISQUES WINCHESTER pour IBM PC ..... 2050F**

### COMPOSANTS

WD 1770 .....	<b>280F</b>	RAM 4364 8 Kx8 CMOS 150 ns ..	<b>50F</b>
RAM 4164 150 ns .....	<b>18F</b>	RAM 41256 150 ns .....	<b>45F</b>
RAM 6116 2 Kx8 CMOS 150 ns ..	<b>32F</b>	EPROM 27128 16 Kx8 250 ns ....	<b>42F</b>
WD 2797 .....	<b>280F</b>	FD 1797 .....	<b>189F</b>

Tous ces prix TTC. Par correspondance, frais de port 30 F  
au-dessus de 5 kg, envoi en port dû SNCF  
Heures d'ouvertures : du lundi au vendredi 9 h 30-12 h et 14 h-18 h 30  
le samedi : 9 h-12 h

**C.D.F. S.a.r.l.**  
198, bd. Saint-Denis - 92400 COURBEVOIE  
Tél. : 47.89.84.42 (métro : Pont de Levallois)

# SELEKTOR

MUSIK  
MESSE  
FRANKFURT

Salon international  
de la musique  
FRANCFORT 1986

Un rapide tour d'horizon de la foire aux sons

*Le Salon de la Musique (remarquez les lettres capitales!), c'est comme un supermarché à plusieurs étages: un capharnaüm d'instruments plus ou moins accessibles aux visiteurs selon le standing de l'exposant, et une foule hétéroclite qui promène rêveusement ses oreilles de stand en stand. Tout un spectacle, que nous vous proposons de suivre avec nous par le petit bout de la lorgnette.*

Assez tristounet quand même, le spectacle. Pas de fête, pas de jubilation, mais des peep-shows musicaux dans des enceintes closes, vitrées, et insonorisées, une espèce de bocaux à musique sous haute pression acoustique, où des mercenaires musiciens, au tempérament de casseurs d'assiettes, vantent les mérites de leurs produits à grand renfort d'effets faciles. Il y a aussi le rituel du "confessionnal", ces cabines individuelles où se discutent les grosses affaires, à l'abri des oreilles et des regards indiscrets. Ce n'est pas étonnant, en allemand, "salon" se dit "Messe"!

## Etats d'âme

Heureusement, ici et là, la musique reprend le pas sur le mercantilisme, et l'on rencontre des gens qui croient à ce qu'ils font, et qui le font bien; alors que certains vous fourguent leurs produits avec la même froideur qu'ils le feraient pour un lot de wagons de marchandises ou une paire de bretelles, ceux-là y mettent un supplément d'âme qui est bien à sa place lorsqu'il s'agit d'instruments de musique. Il ne peut s'en prendre qu'à lui-même (surtout le jour où il met les pieds dans un salon), celui qui ignore naïvement que la musique



est (aussi) une affaire de gros sous. Encore plus naïf celui qui se satisfait de l'équation  $\text{prix} = \text{qualité}$ !

calcul de prix que celles qui sont en vigueur pour certains composants électroniques, on trouverait des voitures neuves pour quelques milliers de francs! Il y a fort à parier que des calculs de ce genre donneraient des résultats tout aussi surprenants en matière de lutherie industrielle, qu'il s'agisse d'ailleurs d'instruments électroniques ou pas (pour la lutherie artisanale c'est autre chose).

Après cette entrée en matière inspirée par peut-être trop d'états d'âme au goût de certains, voici quelques appareils qui ont retenu notre attention. Bien entendu, dans le cadre d'un magazine d'électronique comme celui-ci, c'est bel et bien d'appareils dont il est question principalement, et la notion d'instrument, pour essentielle qu'elle soit, passe au second plan. Et comme ce magazine n'est pas spécialisé en musique, nous ne chercherons pas non plus à donner une revue de tout ce qu'il y avait à voir et à entendre à Francfort en ce glacial février 86. En fait, nous nous limiterons à un tout petit nombre de produits, qui outre leur spécificité musicale, partagent aussi une certaine originalité de conception et un caractère nettement innovatif. Il ne fait de doute pour per-

On sait depuis quelques années déjà que si l'on appliquait à l'industrie automobile les mêmes normes de rentabilité et de



sonne que ce choix est arbitraire, et sera ressenti comme tel...

## MIDI à bretelles

Une chose est claire d'emblée: en électronique et en informatique musicales, domaines particuliers de la musique qui nous intéressent, l'interface MIDI creuse son sillon. Pas toujours très droit, il faut bien le dire, encore trop timide à notre goût, mais il avance imperturbablement. Nous en voulons pour preuve la pénétration de MIDI dans le domaine de l'accordéon, par exemple.

Vous avez bien lu, l'**accordéon MIDI** existe, nous l'avons vu et entendu; à vrai dire, ce fut pour nous une des rencontres les plus croustillantes de tout le salon: tomber nez à nez, dans une de ces bulles insonorisées, avec un accordéon MIDI qui commandait, entre autres, devinez quoi... un DX7, bien sûr!

Peu importe que l'on aime ou pas, l'idée est épatante et témoigne de la vitalité imaginative de la lutherie dans ce domaine.

Mais ce n'est pas tout. Quelques stands plus loin, deux joueurs d'harmonica s'éclatent dans un aquarium de verre; vous poussez la porte, mû pour une narquoise curiosité, et vous découvrez le "*millioniser*", un *harmonica électronique*, avec **interface MIDI**. Ici, on peut dire que le breath control,

(que l'on peut traduire par commande pneumatique - ou, le souffle de l'interprète) plutôt accessoire sur les synthétiseurs (comme le DX7) qui en sont équipés, prend toute son importance. L'origine helvétique de cette formidable invention fait surgir une question: à quand le cor des Alpes avec interface MIDI?

Une autre apparition "MIDI à bretelles" qui ne va pas tarder à faire fureur est le *rhythm-stick*, présenté par Dynacord (RFA). Il s'agit d'un instrument dont la forme est un peu celle d'une guitare électrique, mais dont la fonction est celle d'une batterie électronique. En haut du manche se trouvent 8 sélecteurs qui permettent d'activer simultanément quatre des 8 instruments disponibles, à l'aide de la main gauche, tandis que le pouce de la main droite frappe deux capteurs placés à la base du manche. Comme dit le dépliant du fabricant, le *rhythm stick* est la batterie du guitariste ou la guitare du batteur. Pourquoi pas? Un autre instrument étonnant, rencontré au détour d'un stand, est la **harpe à mémoire** de Joël Garnier, Camac Production. Nous



quittons les instruments électroniques, le temps de quelques arpèges, pour rendre hommage à cette application remarquable de l'électronique à la musique. Rappelons brièvement que la harpe est un instrument diatonique muni d'un système de pédales complexe qui permet au harpiste confirmé de jouer aussi tous les degrés de l'échelle chromatique. Même si vous n'avez pas connu les affres de l'apprentissage de cette technique de jeu où l'indépendance des mains et des pieds est poussée à l'extrême, vous pouvez toutefois en imaginer la difficulté. La harpe à mémoire de Camac Production résoud tous ces problèmes par un ingénieux dispositif de fourches à commande pneumatique (simplification de la mécanique), contrôlé par un circuit de mémorisation électronique des altérations pour chaque morceau du répertoire du harpiste. La vision d'une harpe de concert assortie d'un clavier à membrane et d'un affichage numérique vaut le détour. Le génial inventeur de cette harpe milite d'ailleurs pour une généralisation hardie du recours aux techniques les plus avancées en vue du renouvellement de l'instrument classique. Ne propose-t-il pas également une superbe harpe électro-acoustique, du format d'une harpe celtique, sans

# SELEKTOR

caisse de résonance, munie d'un capteur par corde (36) exactement selon le principe de la guitare électrique. Magnifique! Mr Garnier déclare: "Je pense que pour les instruments classiques, l'électronique est l'avenir, même si vous voulez parallèlement continuer une fabrication selon des "lois" très anciennes".

Et de souligner non sans lucidité la contradiction sur laquelle repose cette démarche! Les composants électroniques dont j'ai besoin me viennent du Japon, le géant des géants. (...) Tant que ma production n'est pas importante, ce n'est pas un problème, mais le jour où je voudrai augmenter ma productivité, soit je ne recevrai plus les composants, soit ils augmenteront de prix. Nous subissons une colonisation de l'électronique japonaise qui nous oblige à rester au ras du sol".

A quoi nous ajouterons la question suivante: "A qui nous en prendre, si ce n'est à nous-mêmes?"

## Ne dites plus "échantillonnage", dites "sampling"

Pour boucler cette revue de salon au pas de course, nous revenons aux appareils numériques MIDI, avec deux morceaux de choix. Une jeune firme bruxelloise a mis au point trois appareils remarquables: d'une part un *midi master* et un *midi slave computer*, et d'autre part un commutateur numérique MIDI pour

# SELEKTOR

signaux audio. Le Miditronics M-15 est une plaque tournante active pour tout ce qui est signaux MIDI, une véritable tête pensante. La naissance de ce nouveau type d'ordinateurs était inévitable après la fécondation de l'informatique par la musique, mais elle aura su se faire attendre. D'ailleurs nous n'en sommes encore qu'au début d'une évolution qui promet de belles réalisations, dont le M-15 et son petit frère le S-15 (non programmable) sont déjà de remarquables exemples. Malheureusement, comme beaucoup de fabricants, les gens de Miditronics n'ont pas encore compris qu'une documentation solide est bien plus efficace et durable que de longs discours; nous ne sommes donc en mesure que de donner une idée assez superficielle de ce que sont ces appareils. Le principe fondamental consiste à offrir tous les traitements possibles et imaginables des informations MIDI en transit entre les différents instruments et appareils des musiciens en studio aussi bien que sur scène. Du point de vue du matériel, cela permet une centralisation simplifiée (moins de périphériques, d'interfaces, de câbles...), et du point de vue du logiciel, cela ouvre des perspectives; chaque opération effectuée est assez simple en soi (redistribution de canaux MIDI, dédoublement de canaux, transposition d'octaves, dédoublement d'octaves, mémorisation de séquences MIDI — songs, etc.), mais c'est la combinaison en un seul appareil de tou-

tes ces possibilités qui est puissante. Tous les programmes MIDI introduits par l'utilisateur dans la machine au fur et à mesure de leur mise au point sont sauvegardés en mémoire vive par une batterie tampon. C'est très bien, mais on ne peut que regretter l'absence, sur des appareils apparemment aussi complets, de mémoire de masse, comme par exemple un lecteur de disquettes, ou au moins une interface cassette: en effet, vu le coût encore bien élevé de cette nouvelle génération d'ordinateurs MIDI, il est intéressant de s'associer à d'autres personnes pour en amortir l'achat, puis de pratiquer le temps partagé; mais ceci n'est envisageable que lorsque les appareils en question permettent à chaque utilisateur de disposer de ses propres disquettes qu'il emporte avec lui après chaque séance.

L'ADS 128 du même fabricant est en quelque sorte une console de mélange numérique pour les salles de démonstration. Un système ingénieux!

Nous refermerons ce dossier musical sur une gamme de produits français, les boîtes à rythmes numériques programmables de RSF, une maison toulousaine de renommée internationale, dont nous avons salué le synthétiseur KOBOL dans notre numéro de Juillet/Août 1980. Entre temps, beaucoup d'eau a coulé sous les ponts de la Garonne, mais les produits RSF se maintiennent à un haut niveau de compétiti-



tivité internationale. La DD14 et la DD30 disposent respectivement de 14 et 30 sons naturels, échantillonnés sur 12 bits compressés, et stockés en EPROM. Leur qualité est tout bonnement excellente. Il nous est impossible d'entrer ici dans les arcanes de la programmation de ces boîtes à rythme tant il y a de possibilités, notamment en ce qui concerne la résolution rythmique à l'enregistrement, qui va de la noire au triolet de quintuples croches! Ce sont rien moins que 96 impulsions d'horloge MIDI à la noire, contre les 24 seulement en usage chez la plupart des concurrents. Une paille...

A quoi viennent s'ajouter les divers modes de synchronisation extérieure (horloge, cette dernière interface offrant en prime toutes les autres possibilités normalisées : start/stop, changement de programme, déclenchement, etc), puis les 10 sorties indépendantes pour mixer individuellement chaque instrument sur une console, et encore les sorties et les entrées de déclenchement, l'interface cassette (à défaut de cartouches ou de disquettes, c'est quand même bien pratique). Bref, qui oserait en demander encore plus pour ce prix-là: moins de 5 000,- FF?

Et pour un peu plus du double de ce prix, on peut

se faire un infini plaisir avec la toute nouvelle boîte à rythmes SD140 du même fabricant. Maintenant, c'est l'utilisateur lui-même qui échantillonne, à une fréquence variant de 10,5 kHz à 42 kHz selon la durée des sons (3 à 13 secondes). Bien entendu, cette machine est dotée, comme la DD30 et la DD14 de sons échantillonnés d'origine. Toutes les caractéristiques de programmation des modèles antérieurs restent disponibles, avec en plus la possibilité d'une commande par clavier MIDI qui va de pair avec la possibilité de transposer de chaque son sur plus ou moins une octave, et, pour les fans du temps partagé que nous sommes bien obligés de devenir (bicoïse monie), il y a (ou aura ?) une interface pour disquettes (en plus de l'interface cassette). Gageons qu'il ne passera pas encore une fois cinq ans avant qu'il soit de nouveau question de RSF dans Elektor.

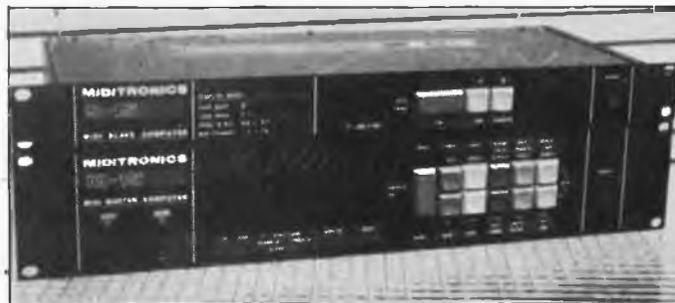
Pour plus de détails sur les appareils mentionnés, contactez:

*(harpe à mémoire)*  
CAMAC PRODUCTION  
BP 15  
44 850 MOUZEIL

*(harmonica électronique)*  
Walter MULLER  
50 Wilhelm-Denz Strasse  
CH-4102 BINNINGEN

MIDITRONICS  
BRAINTECH s.c.  
3a, rue Philippe de  
Champagne  
B 1000 BRUXELLES

RSF-ARIA  
Aston  
09 130 LES CABANNES



HF\*HF\*HF\*HF\*HF\*HF\*HF\*HF\*HF\*HF\*HF\*HF\*HF\*HF\*HF\*HF\*HF

# amplificateur VHF

Nous avons eu l'occasion d'aborder récemment les problèmes d'amplification de signaux radio à la sortie d'une antenne; c'était à propos du filtre VHF décrit dans le numéro de mars 1986. Tout ce qui avait été dit dans cet article reste valable, mais nous allons porter toute notre attention cette fois sur la caractéristique la plus importante de tout amplificateur VHF: le bruit.

La plupart des tuners FM disponibles aujourd'hui sont dotés de circuits d'accord et de démodulation stéréo tout à fait remarquables. Cependant, la plupart des mêmes appareils laissent fortement à désirer pour tout ce qui concerne l'amplification du signal radio, notamment au niveau des premiers étages de mélange.

Loin de nous l'idée d'embarquer nos lecteurs dans une périlleuse entreprise de remplacement de la tête HF de leur récepteur. Nous pensons, au contraire, pouvoir contribuer à une remarquable amélioration des performances de ces appareils en ajoutant simplement un pré-amplificateur bien conçu.

Un tel pré-amplificateur n'est d'ailleurs pas monté dans le récepteur, mais à l'autre extrémité du câble coaxial, au seul point vraiment valable, c'est-à-dire directement au pied de l'antenne.

## Le bruit

Pour un amplificateur VHF, sensé fonctionner entre 50 et 300 MHz, il y a bon nombre de considérations à respecter impérativement. La bande la plus intéressante pour la plupart des lecteurs de cette série d'articles consacrés à la HF, est sans aucun doute la bande FM de 88 à 108 MHz; depuis quelques années, celle-ci est terriblement encombrée dans les zones urbaines, mais reste relativement tranquille en zones rurales. Ceci est dû bien entendu à la prolifération des radios dites libres, d'une part, et aux caractéristiques de propagation des ondes radio à ces fréquences, d'autre part.

Un relevé typique (mais tout-à-fait hypothétique) de ce qui traîne dans l'air entre 88 et 108 MHz aux heures de pointe, pourrait être celui de la **figure 1a**; il y a là des émissions très puissantes, il y en a de plus faibles, et d'autres quasi imperceptibles. Ce relevé est hypothétique parce qu'il

ne tient aucun compte du bruit généré par tout circuit électronique actif inséré dans la chaîne de réception. Sans oublier le bruit généré par l'analyseur de spectre lui-même. Il nous faut tenir compte du bruit de faible niveau  $B_e$  de la **figure 1a**, car lui apparaît sur n'importe quelle antenne: c'est le bruit atmosphérique, dont nous nous contenterons de noter la présence. Son étude approfondie nous conduirait trop loin dans le cadre de cet article.

Une analyse de spectre du signal à la sortie du pré-amplificateur (**figure 1b**) montre que si tous les signaux

d'entrée ont été amplifiés, c'est aussi le cas du signal de bruit. Il se trouve notamment que les signaux d'entrée dont le niveau était inférieur au seuil de bruit du circuit, sont purement et simplement éliminés. Ils sont perdus pour le récepteur.

La comparaison des spectres des **figures 1a** et **1b** (comparez notamment  $f_3$ ) montre que le bruit en sortie de l'amplificateur n'est pas le bruit d'entrée amplifié. C'est donc qu'il est généré par le circuit!

Si nous comparons la puissance effective du signal à la fréquence  $f_1$  par exemple entre les **figures 1a** et

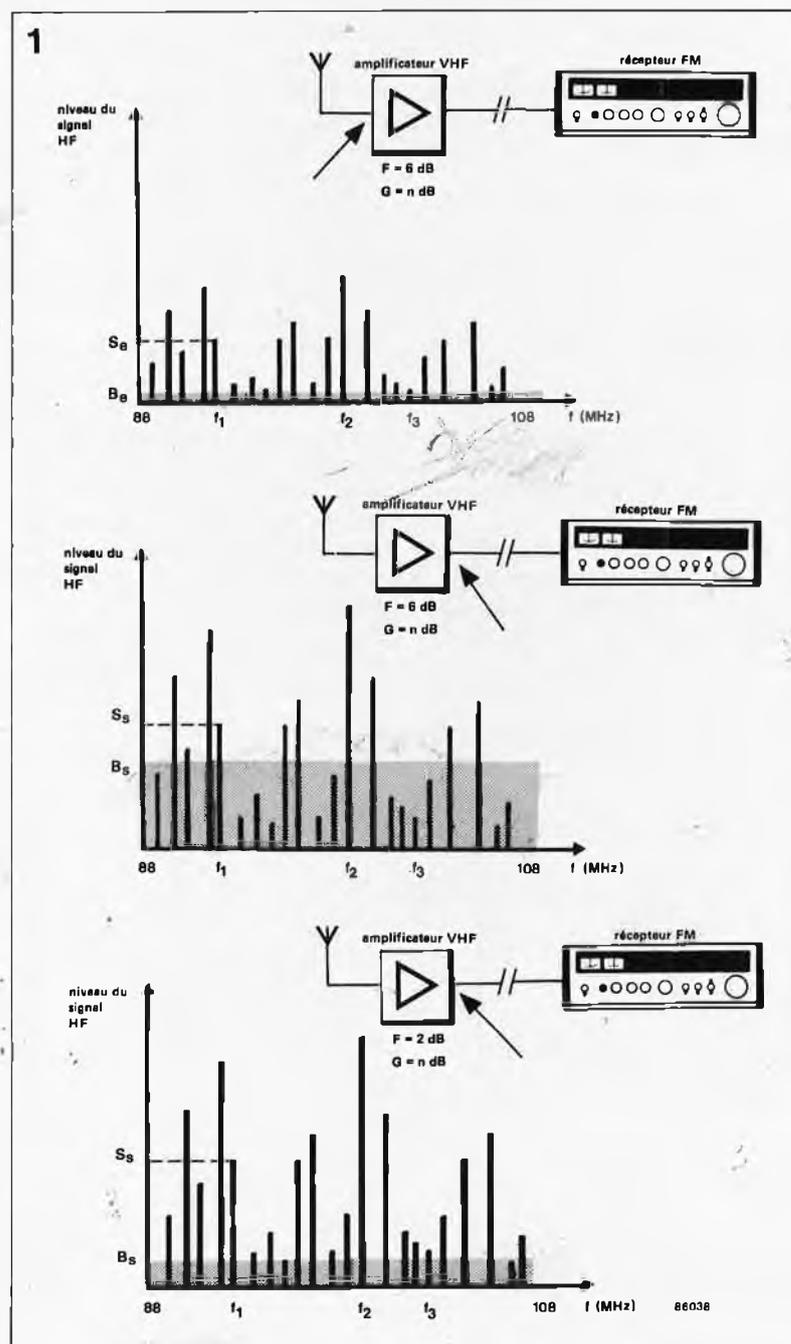
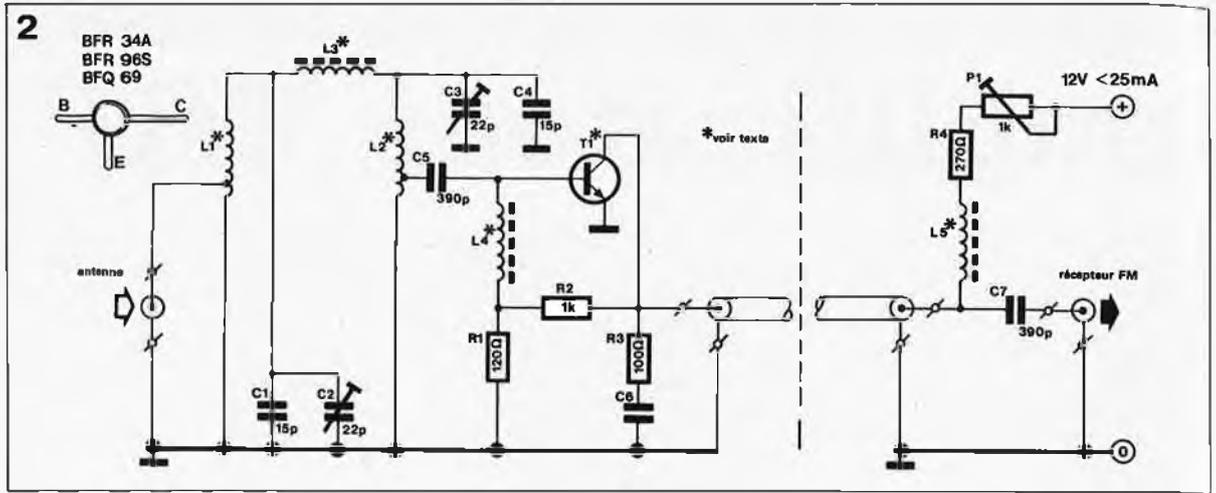


Figure 1. Cette représentation schématisée du spectre de la bande FM montre que le facteur de bruit de l'étage de pré-amplification détermine dans une large mesure le nombre de stations reçues par le récepteur FM.

Figure 2.  
Schéma du pré-amplificateur à faible bruit pour antenne FM.



1b, nous voyons que le facteur de bruit de l'étage d'amplification peut être défini comme la relation du rapport signal/bruit de la sortie au rapport signal/bruit de l'entrée, c'est-à-dire

$$F = (S_s/B_s)/(S_e/B_e) \quad (1)$$

et le calcul du bruit à partir de F sera

$$F_{dB} = 10 \log 10 F \quad (2)$$

Il est évident qu'à  $f$   $S_s/B_s$  est moins bon (inférieur) à  $S_e/B_e$ . Avec un circuit idéal, on aurait

$$S_s/B_s = S_e/B_e \text{ ou } F = 1 \text{ ou } F_{dB} = 0 \text{ dB} \quad (3)$$

Malheureusement, à l'heure qu'il est, il n'existe pas encore de tel circuit, et les lois de la physique nous permettent d'affirmer qu'il n'apparaîtra pas de si tôt.

Il nous reste, en guise de consolation, des transistors modernes couramment disponibles avec des caractéristiques de bruit de l'ordre de 1,5 dB à 1000 MHz, et, pour la fine bouche, il y a les FET à l'arséniure de

gallium (Ga-As) qui montent à 12 GHz avec 2,8 dB de bruit. Pour la fine bouche, oui... et pour les gros portefeuilles surtout!

À la vue des figures 1b et 1c, on saisit toute l'importance de la caractéristique de bruit d'un pré-amplificateur. Le gain de l'amplificateur de la figure 1c est le même que celui de la figure 1b, mais sa caractéristique de bruit est meilleure de 4 dB, ce qui autorise la réception d'émissions devenues inaudibles dans le spectre amplifié de la figure 1b. Ceci devrait nous convaincre, s'il en est encore besoin, de donner la priorité à l'immunité au bruit en matière de pré-amplification.

Jusqu'ici nous n'avons évoqué que le bruit introduit par les éléments actifs; il convient de préciser que les efforts à faire en vue de garantir un bruit aussi faible que possible n'ont de sens que si les composants passifs utilisés présentent une excellente stabilité thermique et ne donnent naissance qu'à une faible perte d'insertion.

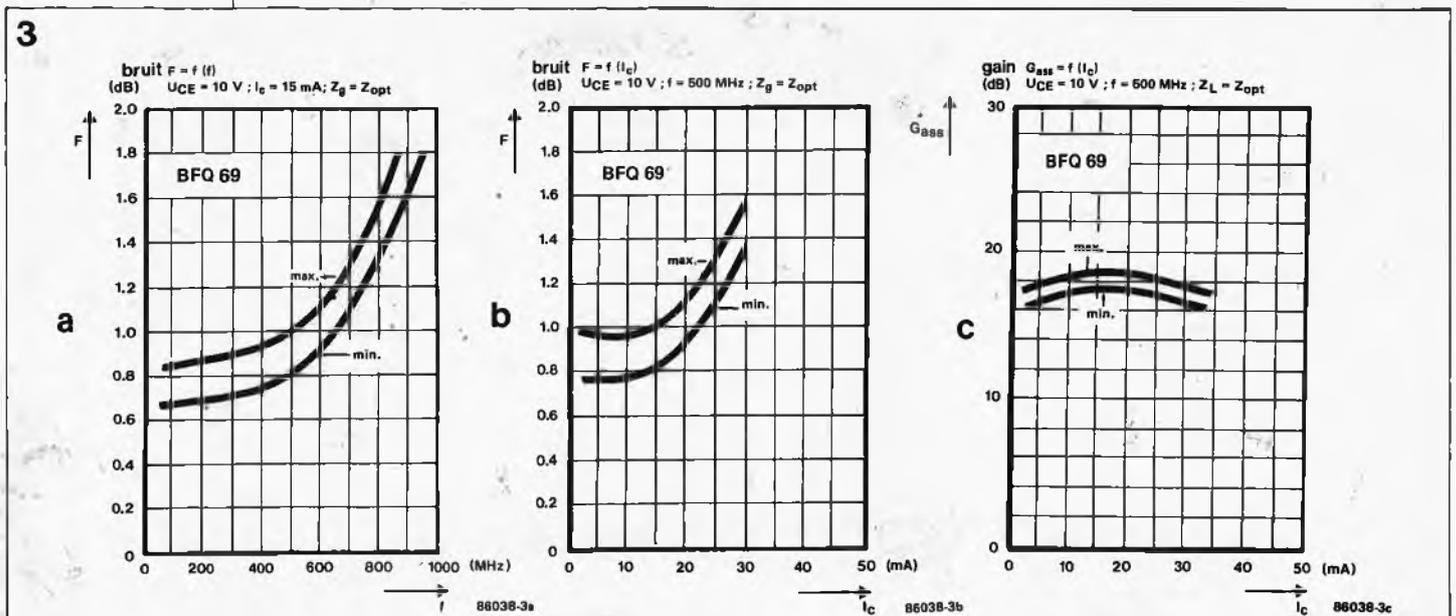
Aucun étage de pré-amplification, aussi bonne que soit sa caractéristique de bruit, ne pourra donner de

bons résultats si les signaux qu'il doit amplifier sont atténués par les liaisons câblées ou une inadéquation d'impédances. L'entrée d'un pré-amplificateur se présente nécessairement sous la forme d'un filtre qui assure la double fonction d'atténuateur des fréquences hors bande et d'adaptateur d'impédance de la source du signal au transistor d'entrée du pré-amplificateur. On doit se rendre à l'évidence que le gain d'un pré-amplificateur importe finalement bien moins que sa caractéristique de bruit. Lorsque le gain est de 10 dB supérieur à l'atténuation introduite par le câble, on obtient généralement de bons résultats; un gain de 15 à 20 dB est normal pour un étage de pré-amplification à un seul transistor.

### Le circuit

Avec la figure 2, nous abordons le circuit de notre pré-amplificateur VHF. Le signal radio est appliqué à la base de T1 après être passé dans un filtre passe-bande (bande passante -2 dB de 20 MHz (88...108 MHz)) à

Figure 3. Courbes caractéristiques du nouveau transistor BFQ69. Remarquez que les courbes des figures 3b et 3c ont été relevées avec une fréquence de test de 500 MHz et non les fréquences en usage dans l'application que nous faisons ici de ce transistor (Siemens).



faible perte d'insertion et adaptateur d'impédance. Remarquez les prises intermédiaires sur L1 et L2, qui procurent l'adaptation d'impédance l'une du câble et l'autre du transistor. On peut utiliser au choix l'un des transistors mentionnés, mais notre préférence va nettement au BFQ69 dont la caractéristique de bruit est la meilleure. Ce composant est récent, et probablement difficile à trouver. Ce n'est pas une raison suffisante pour ne pas (au moins) le mentionner.

L'amplificateur est alimenté via le câble de liaison coaxial; par conséquent, les composants placés à droite de la ligne pointillée seront montés dans le récepteur FM. Le découplage par L5 et C7 garantit l'absence de pertes du signal HF sur la ligne d'alimentation. La polarisation de l'amplificateur est assurée par P1; selon le transistor utilisé, il faudra trouver le réglage optimal qui sera un compromis entre un faible bruit (faible courant) et un gain maximal avec une réponse d'intermodulation acceptable (courant élevé).

Pour plus de détails sur la polarisation de transistors HF, nous vous renvoyons à l'article de mars 1980. La **figure 3** donne les courbes du BFQ69. On y voit qu'un courant de collecteur de 15 mA convient pour une caractéristique de bruit de l'ordre de 1 dB, ce qui portera le bruit total du circuit à 1...2 dB environ avec le BFQ69 et une adaptation optimale du filtre. Cependant, les transistors BFR34A et BFR96S, plus courants que le BFQ69, permettront d'obtenir des résultats meilleurs que ceux que l'on peut attendre des récepteurs FM courants.

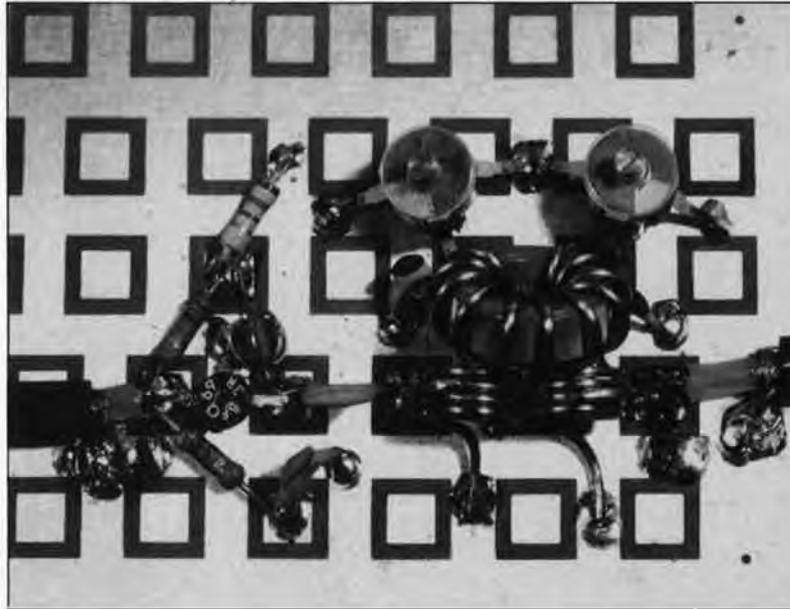
Les selfs seront réalisées d'après les indications suivantes:

L1 = 4 tours de 6 mm de diamètre en fil de cuivre émaillé de 0,1 mm, prise intermédiaire à 1,5 tours de la masse  
L2 = comme L1, mais prise intermédiaire à 2,5 tours de la masse  
L3 = 11 tours de fil de cuivre émaillé de 0,1 mm sur tore Amidon T50-12  
L4, L5 = 4,5 tours de fil de cuivre émaillé de 0,3 mm de diamètre sur perle ferrite 3x3 mm

Pour plus de détails sur le bobinage des selfs, nous vous conseillons de (re)lire l'article publié à ce sujet le mois dernier.

## Réalisation et mise au point

C'est sur la platine d'expérimentation HF (voir Elektor numéro 88, octobre 1985, page 10-28) que nous allons monter le circuit de pré-



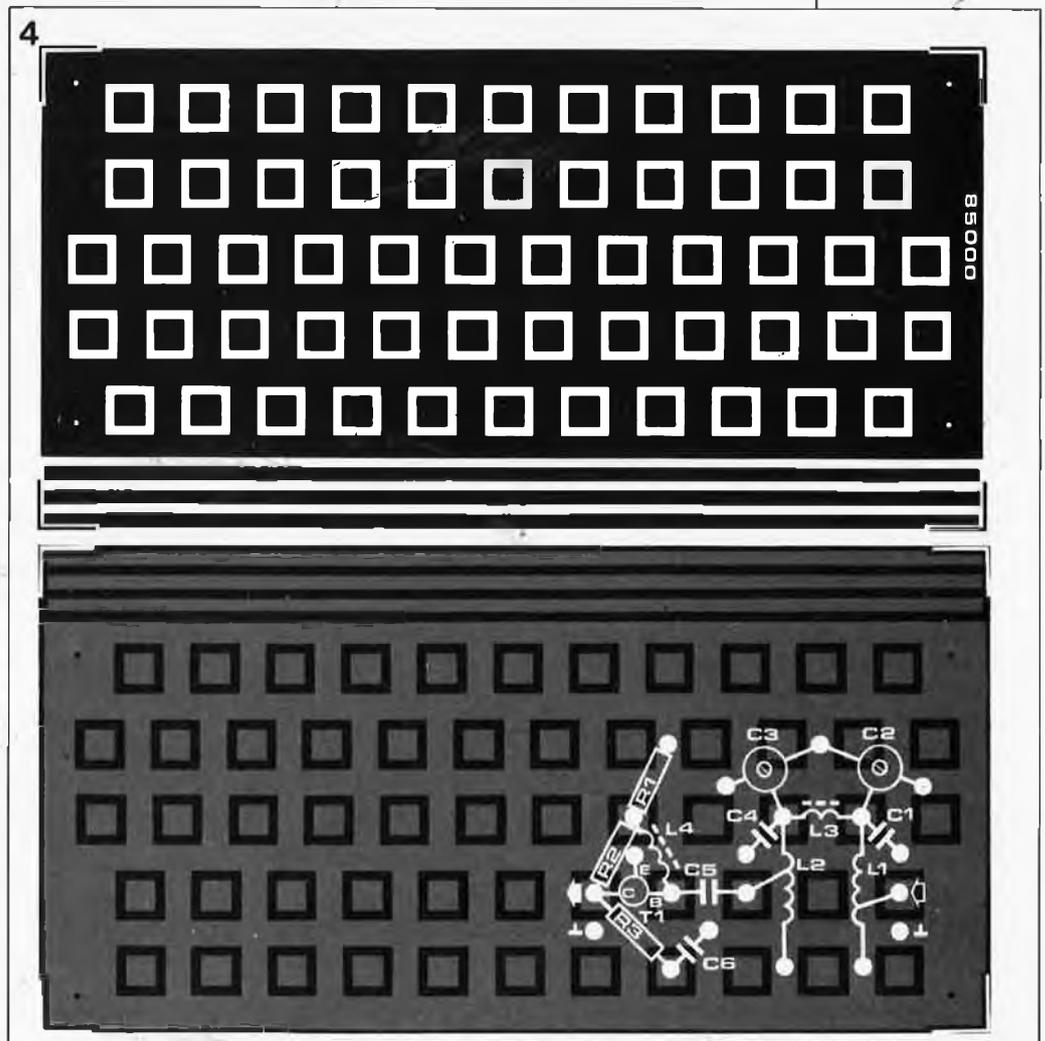
amplification que nous venons d'étudier. Sur la **figure 4** n'apparaissent pas les composants de polarisation, puisque ceux-ci sont montés dans le récepteur FM.

Une fois le circuit monté, on établira les liaisons avec l'antenne et le récepteur, lequel sera accordé sur une station relativement faible, émettant sur une fréquence voisine de 95 MHz. On recherchera pour C1 et C2 le point de réglage pour lequel la

réception sera optimale.

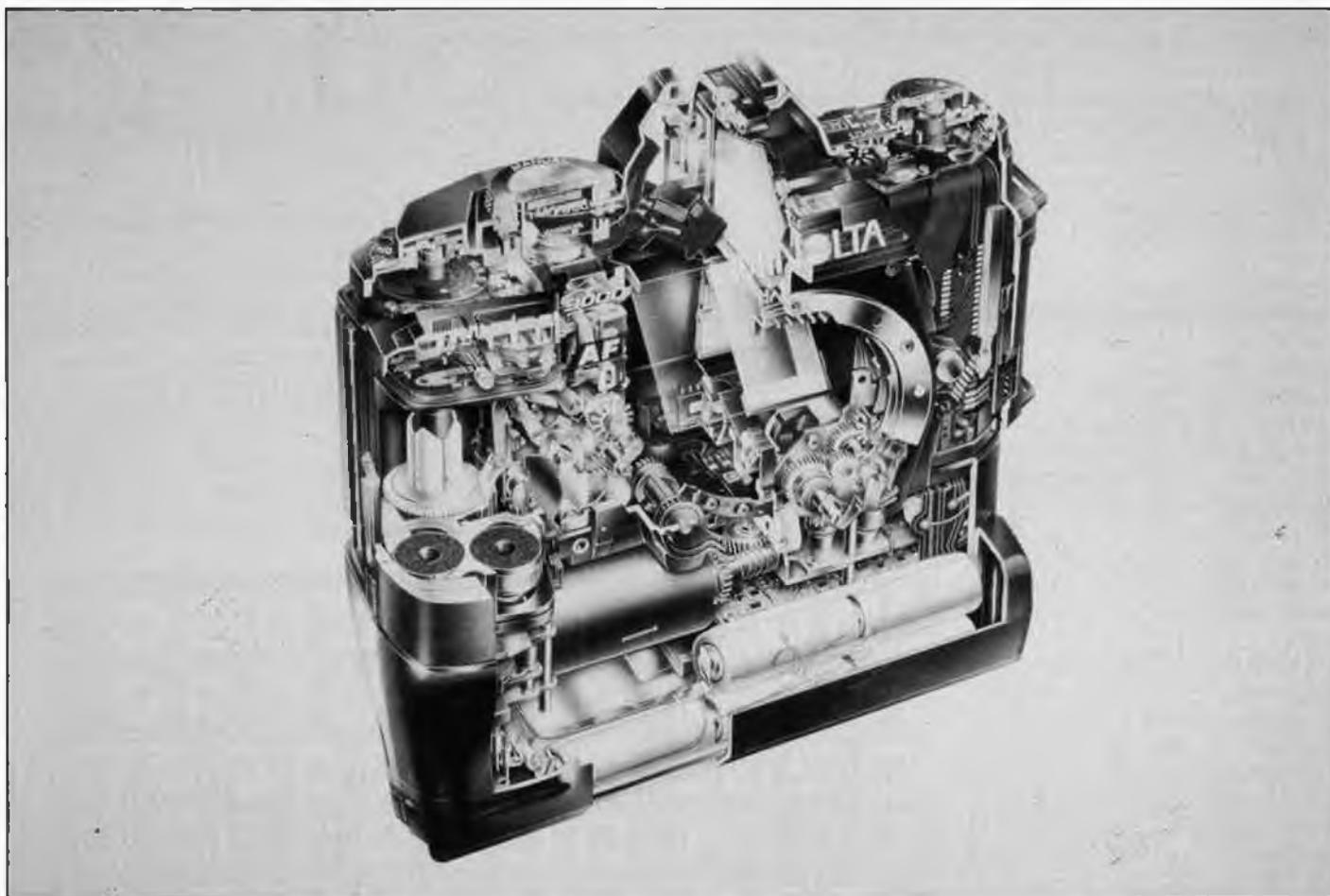
Le réglage du courant de collecteur est peu critique; on ne pourra juger de son effet sur les performances de l'amplificateur qu'avec un signal plutôt faible, mais très stable, une fois que le filtre aura été accordé convenablement. Pour le montage du circuit au pied de l'antenne, il faut le plus souvent le caser dans un boîtier étanche, muni des embases coaxiales appropriées. ■

*Figure 4. La platine d'expérimentation HF d'Elektor se prête très bien à la réalisation d'un prototype de l'amplificateur d'antenne.*



# **l'appareil photo & l'électronique**

*le microprocesseur, au secours du photographe*



*Le titre de cet article ne doit pas manquer de vous rappeler de bons souvenirs du temps où vous usiez le fond de votre pantalon sur les bancs d'école. Nous n'allons pas cependant vous réciter une fable. L'accroissement impressionnant des possibilités des appareils les plus modernes dû à la miniaturisation des composants, alliée la plus importante des fabricants d'appareils photo, semblerait, à première vue, transformer l'amateur de prises de vues superbes en simple presse-bouton. Prenant comme cobaye le dernier modèle de Minolta, le 9000, il nous a paru intéressant de faire l'anatomie du pourquoi et du comment de cette combinaison percutante: photo + électronique.*

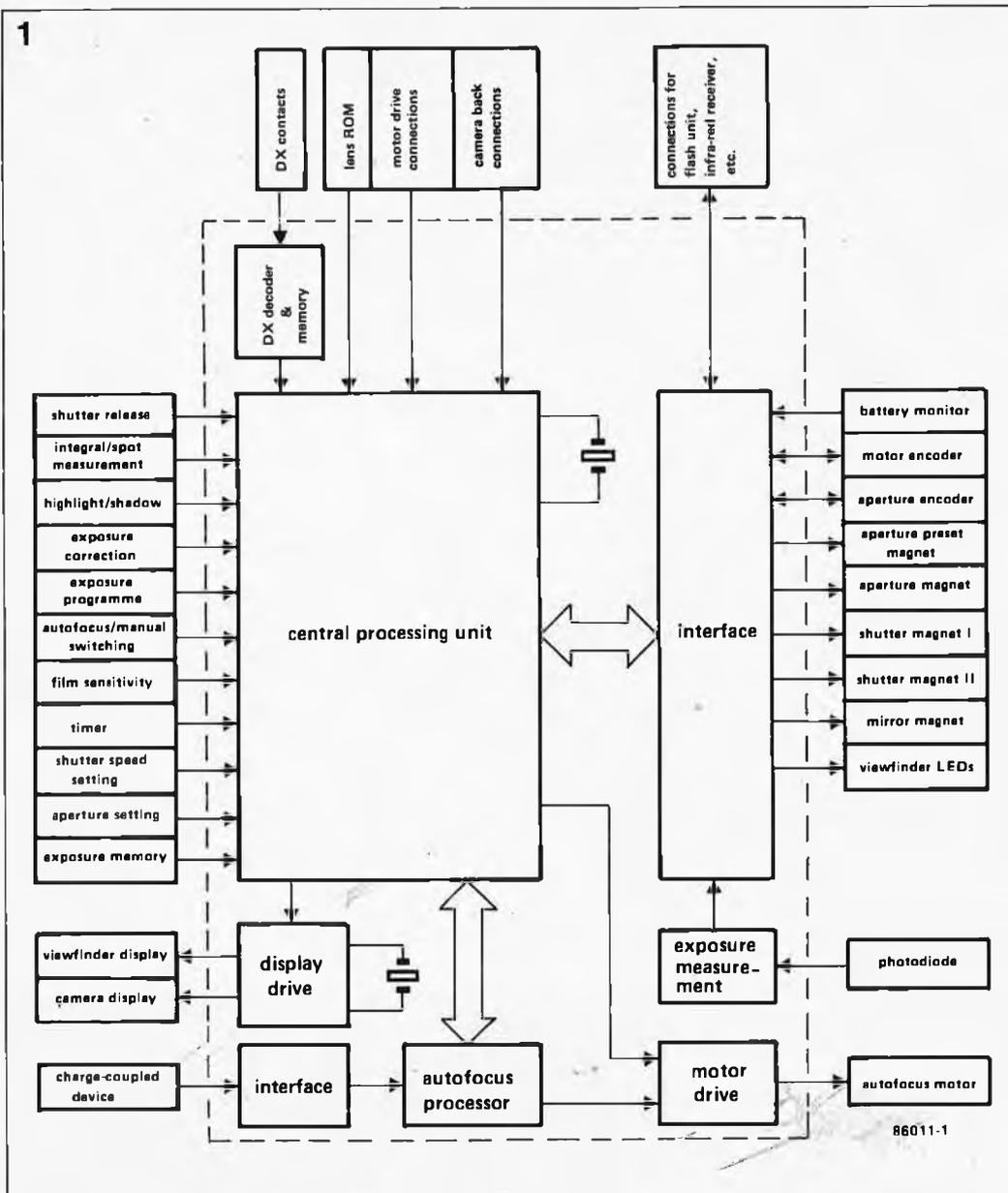


Figure 1. Synoptique d'un appareil photo ultra-moderne, représentatif de sa génération, le Minolta 9000. Il ne comporte pas moins de deux microprocesseurs.

Lorsqu'en 1839, Daguerre posa les premiers jalons de ce que l'on ne tarderait pas à baptiser photographie, il ne se doutait pas qu'en un peu plus d'un siècle, son invention atteindrait une telle universalité. Tout au long du siècle qui suivit cette découverte, la photographie fut un domaine où la mécanique régna en maître incontesté. Ce qui au départ était un grand boîtier cubique sur lequel on utilisait le couvercle d'objectif comme obturateur, s'est au fil des ans transformé en un appareil de fine mécanique dont les possibilités devinrent de plus en plus nombreuses. Ce n'est que ces dernières trois décennies que l'électronique pointa son nez, encore que baptiser électronique le galvanomètre sensible associé à la pla-

quette de sélénium du posemètre soit pour le moins quelque peu présomptueux. Pendant de longues années, l'indicateur au sélénium fut, en photographie, le seul appareil travaillant, de près ou de loin avec des électrons. Puis apparut le posemètre au CdS, version améliorée du précédent. Quelques fabricants d'appareils photo furent assez finauds pour incorporer un posemètre dans leur modèle le plus récent. Il n'y a encore que 20 ans, la plupart des composants avaient une taille qui en interdisait l'emploi dans un appareil photo. L'apparition du transistor, suivie de celle du circuit intégré, (voici quelque 15 ans), donna aux fabricants d'appareils photo la possibilité de doter ces derniers

de quelques rares composants électroniques. Il s'avéra en effet qu'outre une fiabilité accrue, l'électronique permettait une meilleure précision et de plus, donnait une meilleure reproductibilité des résultats. Au cours de ses premières années, la fiabilité de l'électronique n'était pas encore ce qu'elle aurait dû être, mais ces problèmes se résorbèrent rapidement. C'est ainsi qu'un beau jour apparurent les appareils semi-automatiques, d'autres à l'obturateur automatique, ou à automatisme programmable, pour évoquer que quelques-unes des étapes intermédiaires suivies par l'appareil photo. Le résultat de ces développements est l'appareil de photo dont la quasi-totalité des fonctions est commandée électroniquement, y

compris la netteté de l'image, prise en compte par un moteur miniature: de ce fait, il reste à l'opérateur à se concentrer sur son sujet.

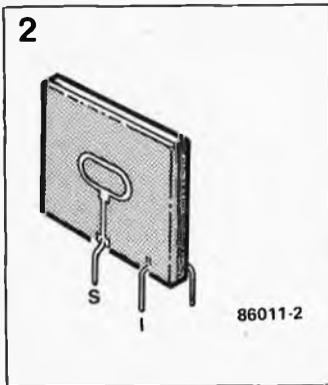
Un coup d'oeil à la coupe du Minolta 9000, utilisée comme photo d'illustration de cet article montre l'importance prise par l'électronique. Il est impressionnant de voir le nombre de pièces, mécaniques et électroniques, concentrées dans un espace aussi restreint. Un chef d'oeuvre de technique comme seuls savent en produire les "orfèvres", (extrême-orientaux en particulier).

## Des possibilités à foison

Commençons par énumé-

Photo. Il est impressionnant de penser que toute cette électronique peut trouver place à l'intérieur du boîtier du Minolta 9000 sans oublier les autres sous-ensembles mécaniques et optiques indispensables à la constitution d'un appareil photo.

Figure 2. Apparence de la cellule de mesure du Minolta 9000. Lors d'une mesure intégrale, l'ensemble de la surface est utilisée, pour une mesure ponctuelle, seule l'est la partie ovale située au centre de l'élément de mesure.



rer les possibilités du Minolta 9000 avant de nous intéresser à l'électronique que cache chacune d'entre elles.

■ Le système de mise au point automatique (Auto Focus). Lors d'une action sur le bouton de déclenchement, la position de l'objectif est ajustée de manière à obtenir une image nette de l'objet à photographier. Une mémoire permet de régler la netteté de l'image avant de choisir le sujet.

■ Obturateur à rideau commandé électroniquement avec des vitesses (temps d'ouverture) compris entre 1/4 000 et 30 secondes.

■ Posemètre avec possibilité de choix entre une mesure de l'éclairage intégral (total) ou ponctuel. On dispose dans ce dernier cas de la possibilité de mesurer les niveaux d'illumination minimum et maximum sur l'image. Une mémoire permet de mémoriser ces informations.

■ Positions en mode posemètre:

(l'appareil détermine lui-même la vitesse de l'obturateur et le diaphragme), choix entre la vitesse ou le diaphragme par l'opérateur, ou réglage 100% manuel.

■ Mesure de la lumière à travers l'objectif. Grâce à ce dispositif, l'appareil est en mesure de fonctionner avec les flash automatisés (computer-flash). Des LED rouges situées dans le viseur s'allument pour signaler une lumière ambiante insuffisante lors de la mise au point.

■ Possibilité de recevoir des accessoires ultra-perfectionnés tels qu'un flash (avec réflecteur zoom qui se règle automatiquement sur le point focal de l'objectif adopté). Moteur d'avancement du film (5 images par seconde et priorité à l'auto-focus). Databack (avec possibilité de mesure multipoints, intervalomètre et option pour la mémorisation de son propre programme d'éclairage), sans oublier un posemètre autonome en mesure de télétransmettre ses informations à l'appareil par la voie des airs (!).

Cet appareil possède quelques autres caractéristiques remarquables. Le positionnement manuel du diaphragme ou de la vitesse de l'obturateur n'est, par exemple, plus possible. A l'aide de micro-interrupteurs à glissière, il faut passer en revue toute une litanie de valeurs de diaphragmes et de vitesses d'obturateur avant d'arriver à la combinaison désirée. On indique la sensibilité du film à l'appareil à l'aide d'un petit bouton-poussoir (réglage que l'on peut aussi laisser faire automatiquement par le film si ce dernier comporte un code DX). Il ne reste plus ensuite qu'à s'habituer au fait que l'appareil photo ne comporte pas d'organe de commande rotatif.

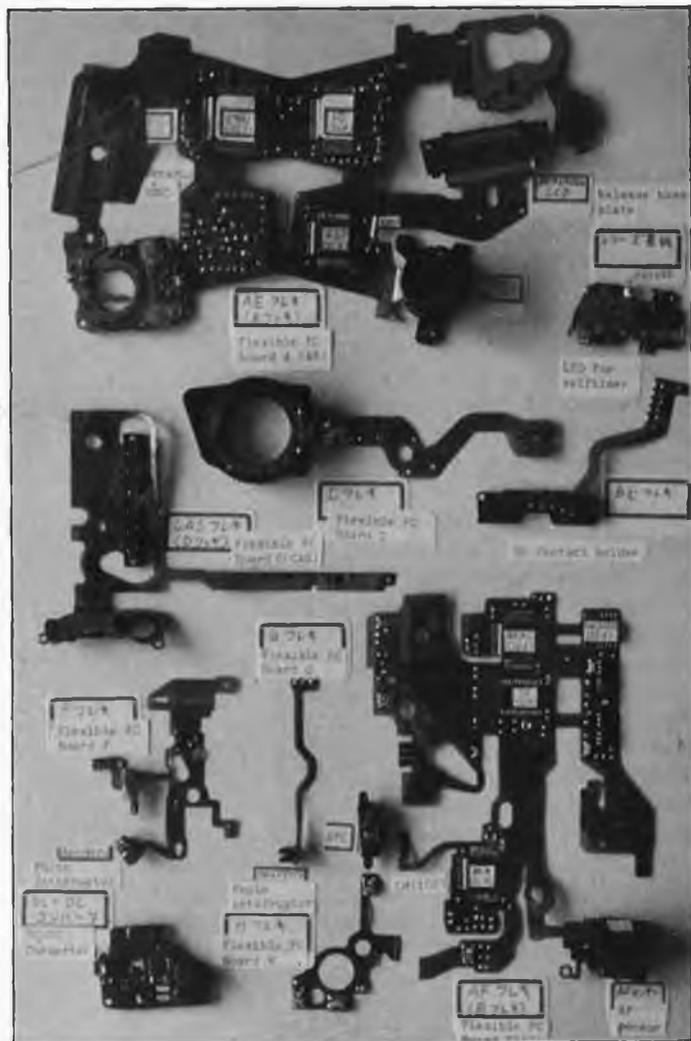
## Ciel, que d'électronique

Il ne faut pas moins de

quelque 150 000 transistors (sous la forme de deux circuits intégrés VLSI et plusieurs autres "petits" circuits). Le synoptique de la figure 1 montre clairement l'importance prise par les deux processeurs: l'un d'entre eux prend à son compte toutes les "tâches ménagères", le second se consacrant exclusivement à la mise au point automatique (auto-focus). Les différents blocs présents à l'intérieur du cadre en pointillés correspondent en fait chacun à un circuit particulier. Les éléments situés à l'extérieur sont les organes de commande (tels qu'affichage, cellule CCD, encodeur et connecteurs divers pour les extensions).

Le processeur central reçoit des informations en tous genres. A l'aide de quelques contacts, un circuit intégré spécialisé décode la sensibilité du film placé dans l'appareil par l'intermédiaire de son code DX. Cette sensibilité est conver-

tie en valeur numérique stockée dans la mémoire du circuit intégré concerné, valeur à laquelle le processeur central peut accéder quand il en a besoin. Nous trouvons ensuite le bloc "lens-ROM". Chaque objectif à autofocus comporte une mini-ROM contenant les variables-types de l'objectif en question: ouverture minimale et maximale, distance focale. Quelque 30 fois par seconde, cette information de 8 bits est envoyée sériellement au processeur. Pourquoi une fréquence aussi élevée? En cas d'utilisation d'un objectif zoom, la distance focale varie dès que l'on touche à la bague de commande de ce dernier. Par l'intermédiaire des contacts présents dans le zoom, le code correspondant à la distance focale est constamment réactualisée pour correspondre à la valeur réelle. Une transmission très fréquente de ces informations permet au processeur



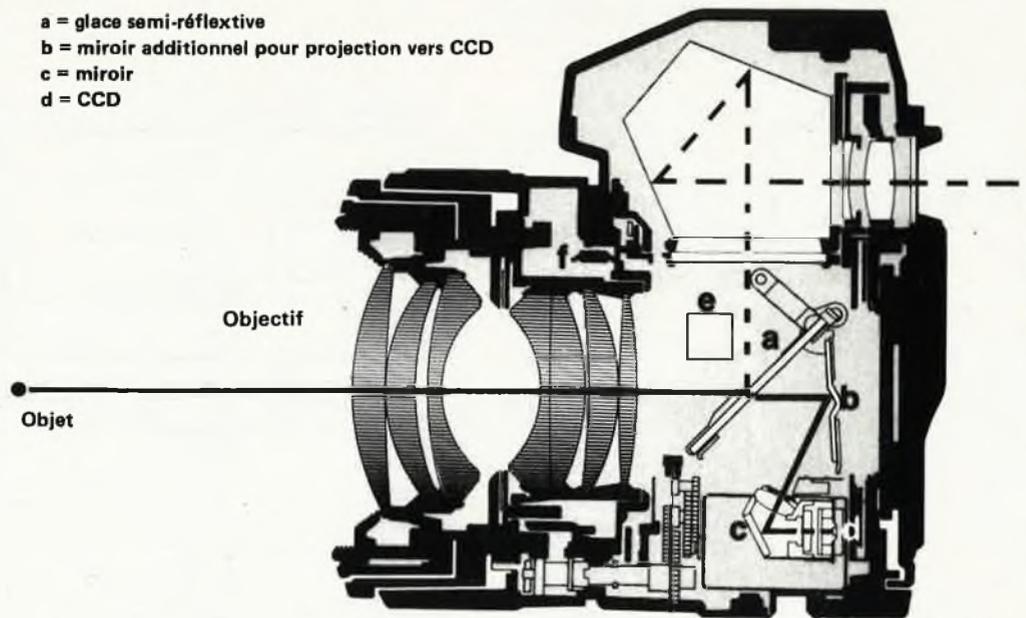
de savoir à tout instant dans quelle position se trouve le zoom. Dans le cas d'un objectif de ce type, la ROM se charge également de la conversion des positions des curseurs de contacts en un flux de données sérielles. Les informations de distance focale servent à l'unité centrale pour le système d'auto-focus et pour déterminer la position à donner au réflecteur en cas de présence d'un flash. Dans la partie supérieure du synoptique nous découvrons d'autres connexions pour le moteur de transport et autres accessoires (databack).

A nouveau, la transmission des informations est sérielle. Un circuit d'interfaçage sert d'intermédiaire entre les divers sous-ensembles de commutation, de commande ou de détection que comporte l'appareil. Le récepteur I.R. et le flash, entre autres éléments, y sont également connectés.

Un circuit de luminosité mesurant, par l'intermédiaire d'une photo-diode implantée dans le fond du châssis des miroirs, la lumière incidente et numérisant la valeur analogique obtenue, est lui aussi connecté au circuit d'interface qui transmet les informations recueillies à l'unité centrale. Cette photo-diode très rapide remplit deux fonctions: mesurer et la lumière ambiante et celle générée par le flash. En ce qui concerne la lumière produite par ce dernier, l'appareil la traite encore analogiquement, car la durée de numérisation du signal mesuré prendrait trop de temps pour être d'une quelconque utilité. Il ne faut pas oublier en effet, que certains flash électroniques sont en mesure de produire des éclairs lumineux d'une durée comprise entre 1/1 000ème et 1/50 000ème de seconde. La photo-diode mesure la quantité de lumière frappant le film. Lorsqu'est atteinte la valeur désirée, la photo-diode envoie un signal au flash pour lui commandant de cesser l'émission de

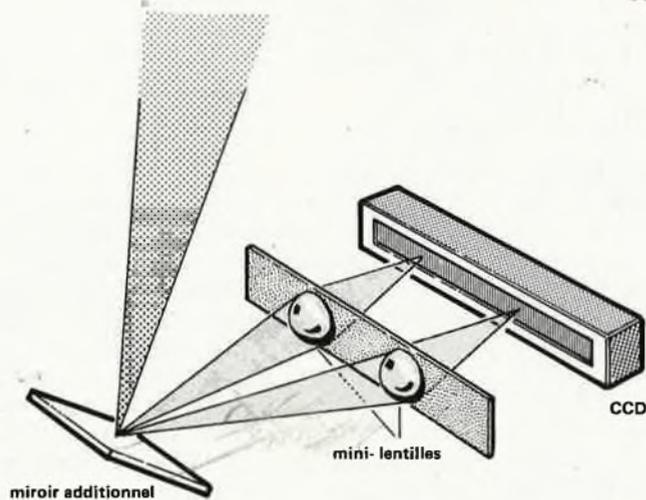
3a

a = glace semi-réflexive  
b = miroir additionnel pour projection vers CCD  
c = miroir  
d = CCD



86011-3a

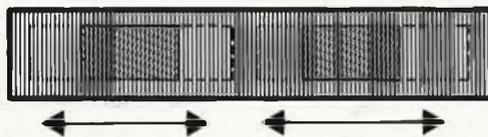
b



86011-3b

86011-3c

c



lumière. D'où la rapidité exigée du système de mesure. Le 9000 possède un dispositif très pratique permettant de passer d'une mesure d'éclairage intégrale à une mesure ponctuelle (figure 2). La cellule respecte le même rapport largeur/hauteur que la fenêtre devant laquelle passe le film. Une mesure de luminosité intégrale prend en compte la lumière frappant toute la surface de la cellule, tandis que pour une mesure ponctuelle,

seule est prise en compte la surface limitée par l'ovale central: pour cela il suffit d'effectuer une commutation (électrique) entre les deux électrodes correspondantes de la cellule. D'autres sous-ensembles sont connectés au circuit d'interface: les LED d'information du viseur, le circuit de contrôle de la pile (mesurant la tension fournie par celle-ci), deux encodeurs et quatre interrupteurs magnétiques. Les encodeurs sont réalisés à

Figure 3. Principe du système auto-focus. La figure 3a montre le trajet suivi par le rayon entre l'objet et la CCD. La figure 3b illustre le principe de projection d'une image double par deux mini-lentilles. De la distance entre les deux projections et des endroits où elles apparaissent sur la CCD l'appareil peut déduire la netteté de l'image de l'objet (figure 3c).

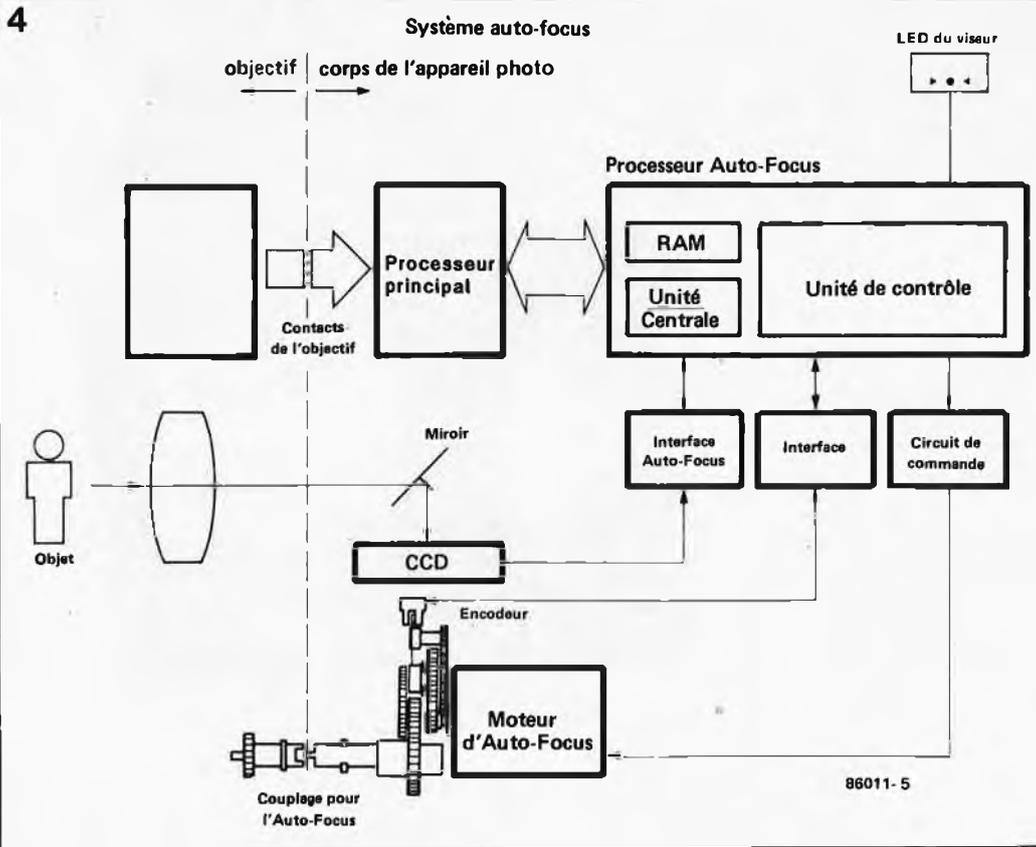


Figure 4. Reprise détaillée du synoptique général centrée sur le système auto-focus et ses différents sous-ensembles.

l'aide de minuscules roues dentées associées à des opto-coupleurs, la première reliée au moteur d'auto-focus, la seconde au système de réglage du diaphragme.

L'unité centrale connaît ainsi à tout moment la position du moteur d'auto-focus et celle du diaphragme. Les interrupteurs magnétiques du diaphragme se chargent de sa fermeture à la valeur corrigée au bon moment. Les deux interrupteurs magnétiques de l'obturateur commandent respectivement le premier et le second rideau de l'obturateur à rideau, l'intervalle séparant ces deux fermetures étant déterminé par la CPU.

De l'autre côté de la CPU (partie gauche du synoptique) on retrouve les organes de commande dont est doté l'appareil photo. Chacun d'eux ne comporte en pratique guère plus qu'un bouton-poussoir ou un mini-interrupteur à glissière. Un circuit de commande d'affichage se charge des deux afficheurs à cristaux liquides que comporte l'appareil: l'un dans le viseur, l'autre placé sur le haut du boîtier. Les affi-

cheurs donnent des informations concernant la vitesse de déclenchement, le diaphragme, le programme d'éclairage adopté, la méthode de mesure de la lumière adoptée et une éventuelle correction. La CPU reçoit en outre les informations en provenance du système auto-focus, dispositif auquel nous reviendrons un peu plus loin.

Le point remarquable de l'ensemble du système est la numérisation de la quasi-totalité des informations. La CPU centrale effectue la plus grosse partie du travail, recevant des informations, les traitant avant de fournir les ordres aux organes de commande de l'appareil. L'unité centrale comporte un logiciel en mémoire morte de quelque 3 K (ROM programmée par masquage) et près de 100 octets de RAM pour le stockage temporaire de données. A noter la fréquence d'horloge élevée pour une CPU CMOS: 4,2 MHz.

### L'auto-focus

La mise au point automatique comprend trois circuits

intégrés, une cellule CCD (Charge Coupled Device = Cellule à couplage de charge) et un moteur, minuscule mais puissant. Son propre processeur (pourvu d'un logiciel de 3 K) traite l'information fournie par la CCD et, (associé à la CPU centrale), commande le fonctionnement du moteur. Le couplage entre la CCD et la CPU est pris en compte par un circuit d'interface spécialisé, la commande du moteur par un circuit de puissance (motor drive).

La cellule CCD comporte 128 éléments successifs. Deux de ces éléments, situés au milieu de la cellule reçoivent un faisceau correspondant à l'image, faisceau refocalisé par deux mini-lentilles. La figure 3a montre le trajet suivi par ce dernier jusqu'à la cellule CCD; celle-ci implantée au fond du boîtier reçoit son information par l'intermédiaire d'un réflecteur auxiliaire placé derrière le miroir principal, tout près de l'obturateur à rideaux. La figure 3b montre le détail de la disposition de ce système, la figure 3c montre la (double) image projetée sur les 128 éléments de la

cellule CCD. Lorsque l'image fournie par l'objectif est parfaitement nette, sa projection sur la cellule CCD ne recouvre plus qu'un nombre déterminé d'éléments à un endroit précis de celle-ci. Un circuit d'interface interroge en permanence tous les éléments et la valeur analogique d'éclairage ainsi obtenue est numérisée. Le processeur d'auto-focus traite ces informations qui lui indiquent la position exacte des deux projections sur la cellule CCD. Dans le cas d'une image floue, les deux projections seront selon le cas, soit trop rapprochées, soit trop éloignées l'une de l'autre. Le processeur calcule la distance séparant les deux projections, et en fonction du résultat de cette mesure déduira dans quel sens effectuer la rotation de l'objectif pour obtenir une image parfaitement nette. Pour vous montrer quel est le degré de perfection atteint par cette mise au point automatique, il est bon de savoir qu'en fin de mise au point, le processeur réduit notablement la vitesse du moteur et dès que la mise au point est parfaite, le moteur est

court-circuité, ce qui en provoque un arrêt immédiat. Le processeur suit la position du moteur par l'intermédiaire de l'encodeur évoqué plus haut. A l'utilisation, il s'agit là d'un système très fiable et extrêmement rapide.

Il n'y a qu'un petit inconvénient, le processeur a de gros problèmes pour travailler avec une surface de couleur parfaitement uniforme ou ne comportant pas le moindre relief lumineux. Il reste toujours dans ce cas la solution d'orienter l'appareil vers une partie du sujet plus contrastée, de mémoriser l'information obtenue en actionnant le déclencheur sur la moitié de sa course, pour ensuite revenir à l'objet central. On peut aussi mettre le système d'auto-focus hors-fonction et effectuer une mise au point manuelle.

Cet auto-focus possède une autre caractéristique très intéressante: le flash conçu à l'intention du 9000 comporte plusieurs LED rouges avec réflecteur permettant une mise au point automatique en obscurité totale. Lorsque la luminosité ambiante tombe sous la valeur 3 (en ASA 100), l'appareil met ces LED automatiquement en fonction pendant quelques secondes. Ces LED produisent un petit spot rouge placé très exactement au centre de l'image reproduite par le viseur (l'endroit où la CCD prend ses informations). Ce spot possède une certaine frange qui produit un contraste artificiel permettant à l'appareil d'effectuer une mise au point sur un objet ne possédant pas le moindre contraste et ceci dans le noir le plus complet!

## Une myriade de programmes d'éclairage

L'électronique simplifie bien des choses. Lorsque l'on a opté pour la position "program", l'appareil photo choisit la vitesse de déclenchement et le diaphragme appropriés. L'appareil

comporte trois programmes: le premier pour des objectifs de distance focale inférieure à 35 mm, le second pour les objectifs dont la distance focale est comprise entre 35 et 105 mm et le troisième pour ceux ayant une distance focale supérieure à 105 mm. Plus cette valeur est importante, plus le programme concerné met l'accent sur une vitesse de déclenchement rapide pour éviter le flou de bouger de l'opérateur ou de mouvement du sujet. Au vu des données de distance focale qu'il reçoit de la ROM de l'objectif, l'appareil choisit le bon programme, (quitte à opter pour un autre programme en cas de rotation de l'anneau d'un objectif zoom). L'opérateur peut choisir lui-même la vitesse de déclenchement ou le diaphragme, l'appareil définissant la seconde variable en fonction des conditions d'éclairage. La troisième et dernière option est un mode manuel, l'appareil n'indiquant plus alors qu'une éventuelle sous- ou surexposition.

Lors de l'étude du synoptique que nous avons mentionné les deux mesures d'éclairage possibles: intégrale ou ponctuelle (avec mémorisation). L'appareil possède deux possibilités supplémentaires: on peut, dans les positions H(igh-light) (pleine lumière) et S(hadow) (ombre), mesurer les valeurs de l'éclairage respectivement de la partie la plus éclairée et la plus sombre de l'image. L'appareil effectue ensuite une correction de manière à ce que les parties ainsi définies soient vraiment blanche et noire. La correction est fonction de la plage de contrastes des films diapo modernes et atteint +2,3 valeur de diaphragme en position H et -2,7 en position S.

L'adjonction d'un panneau arrière programmable conçu spécialement à l'intention du 9000 permet à l'opérateur de définir ses propres programmes d'éclairage et d'effectuer des mesures ponctuelles

multiplées, l'appareil calculant ensuite la valeur moyenne de l'éclairage.

## De l'électronique partout

Un coup d'oeil à l'intérieur de l'appareil permet de découvrir de nombreux circuits imprimés flexibles parsemés de composants minuscules. L'industrie photo a sans doute été l'une des premières à utiliser les CMS (composants montés en surface). On est surpris par l'absence de touches et d'interrupteurs mécaniques. Aux endroits correspondants à la position de ces derniers, on trouve un morceau de circuit doré surplombé par un dispositif simple à glissière ou à pression.

L'agencement de l'ensemble donne une excellente impression de solidité. La plupart des circuits intégrés sont du type "à la demande" (custom IC), c'est-à-dire spécialement conçus pour cette application. Les CPU, les circuits de commande d'affichage, de mesure de l'éclairage et de décodage DX sont du type MOS (pour réduire au strict minimum la consommation). Les circuits d'interface sont en technologie I<sup>2</sup>L (Integrated Injection Logic), réputée pour ses caractéristiques de faible consommation, de vitesse élevée et de tension de service peu importante.

## L'alimentation

Deux piles bâton (penlight) délivrant ensemble une tension de l'ordre de 3 V seulement, assurent l'alimentation de la plupart des circuits intégrés. Un convertisseur CC - CC fournit une tension de 13 V destinée à l'alimentation de la cellule CCD en particulier. Bien que l'électronique ne consomme que peu de courant, les piles doivent être en mesure de répondre aux pointes de courant nécessaires au fonctionnement du moteur d'auto-focus, qui lors de son

démarrage, ne draine pas moins de 2 A!

Si l'on veut pouvoir travailler en toute quiétude, on optera pour des piles alcalines au manganèse ou des accus au Cd-Ni (en raison de leur faible résistance interne). L'appareil est doté d'un détecteur de niveau de tension qui met l'ensemble de l'électronique hors-circuit lorsque la tension fournie par les piles tombe en-dessous d'une valeur déterminée.

Une remarque en passant: certains types de piles alcalines, (Mallory et Ucar en particulier), semblent voir augmenter leur résistance interne lorsqu'on leur demande de fournir des courants importants, de sorte que l'électronique est mise hors-fonction bien avant que le niveau de tension de service minimal soit réellement atteint. Un point à surveiller dans le cas du Minolta 9000.

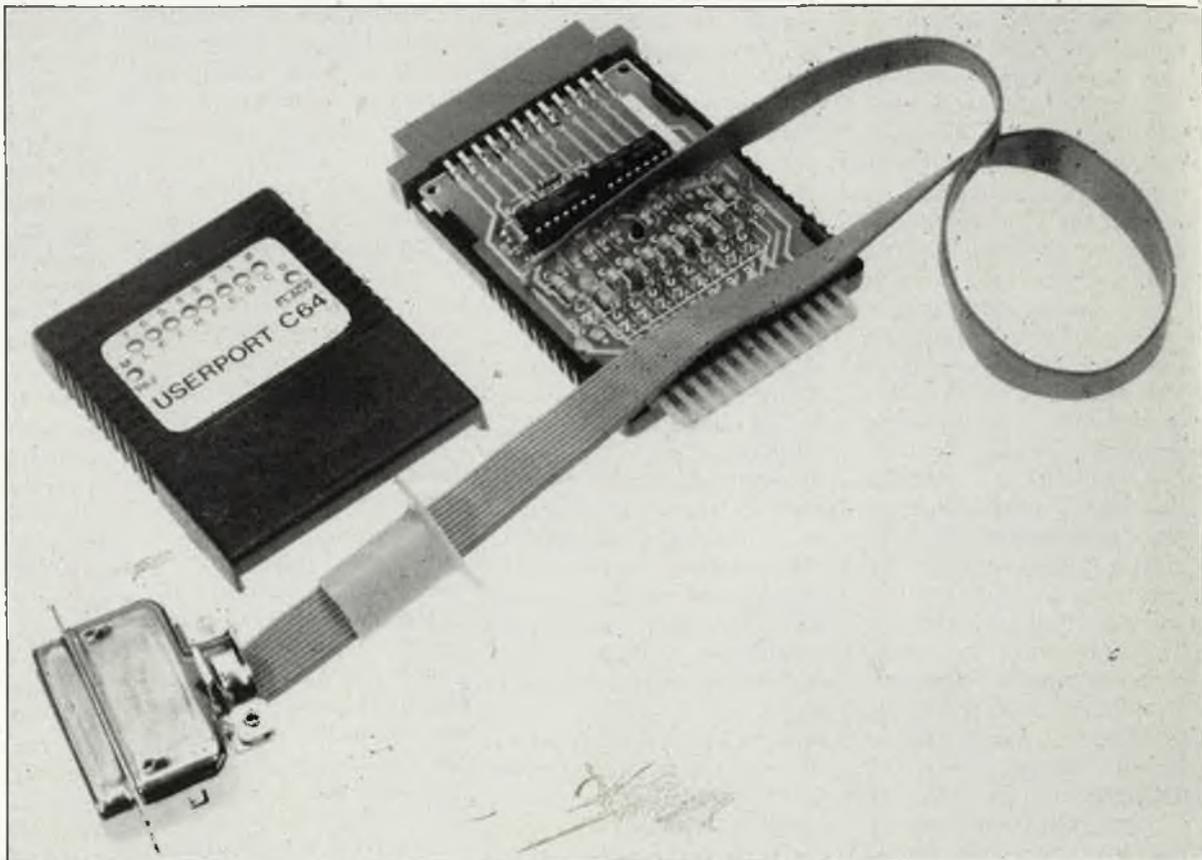
La lecture de la description que nous venons de faire vous aura sans doute appris que l'électronique donne à la photographie des possibilités dont l'amateur ne pouvait, il n'y a encore que fort peu de temps, que rêver. Le Minolta est un exemple de mariage heureux entre l'électronique et la mécanique de précision.

A notre question à Minolta concernant les possibilités que l'on pouvait attendre des générations d'appareils à venir, il nous fut répondu que les 7000 et 9000 possédaient déjà tout ce dont on pouvait rêver... Nous n'hésitons pas cependant à parier que les Japonais ne manqueront pas de nous surprendre très bientôt avec quelques nouveautés. ■

# interface pour C64/C128

tampon Centronics et visualisation de l'état des lignes

P. Verhoosel



*Si vous êtes l'un des nombreux possesseurs de C64 à en avoir assez des contacts branlants du connecteur d'extension (USERPORT) de votre ordinateur préféré, nous sommes persuadés que cette interface à visualisation d'état par LED ne manquera pas de vous intéresser: une petite boîte noire garantissant un ordre impeccable et donnant une vue d'ensemble du trafic sur les lignes de données.*

Lorsqu'ils quittent la chaîne de fabrication, les Commodore C64 et C128 possèdent une sorte d'interface parallèle, qui a cependant le double inconvénient de ne correspondre à aucune autre norme et de ne pas être protégée contre une quelconque agression extérieure. S'il vous est déjà arrivé de vous faire des frayeurs à la suite d'une crise de fiè-

vre du VIA 6526, le circuit de commande du bus d'extension, pour y avoir connecté un montage dans lequel vous aviez commis une erreur lors de la définition du brochage du connecteur, vous pouvez vous estimer heureux que ce circuit (pas très bon marché) n'ait pas trépassé. L'interface que nous vous proposons possède les caractéristiques

suivantes:

- Toutes ses sorties et entrées pour une interface Centronics sont tamponnées
- Les états de toutes les lignes Centronics sont visualisés en permanence à l'aide de LED
- Le bus d'extension d'origine passe d'une extrémité du mon-

Tableau 1

Broche	C 64/C 128	VC 20	Série CBM
1	GND		
2	+ 5 V max 100 mA		TV-VIDEO OUT
3	RESET		IEEE-SRQ
4	CNT 1	JOY 0	IEEE-E01
5	SP 1	JOY 1	pour test
6	CNT 2	JOY 2	Cass. 1 READ
7	SP 2	LIGHT PEN	Cass. 2 READ
8	PC 2	Cass. SWITCH	Cass. 1.2 WRITE
9	ATN en mode série		TV - VERT
10	9 V AC max. 100 mA		TV - HOR
11	9 V AC max. 100 mA		GND
12	GND		
A	GND		
B	FLAG2	CA 1	
C	PB 0		PA 0
D	PB 1		PA 1
E	PB 2		PA 2
F	PB 3		PA 3
H	PB 4		PA 4
J	PB 5		PA 5
K	PB 6		PA 6
L	PB 7		PA 7
M	PA 2	CB 2	
N	GND		
C.I.	CIA 6526	VIA 6522	
Adresse de base	DD00 H 56576 D	9110 H 37136 D	E840 H 59456 D

Tableau 2

Broche	USERPORT	Direction du signal	CENTRONICS	Broche
A	GND $\triangleq$ 1	$\longleftrightarrow$	GND	19-29
B	FLAG2 $\triangleq$ 10	$\longleftrightarrow$	*ACKNLG, (BUSY)	10 (11)
C	PB 0 $\triangleq$ 1	$\longrightarrow$	DATA 0	2
D	PB 1 $\triangleq$ 2	$\longrightarrow$	DATA 1	3
E	PB 2 $\triangleq$ 3	$\longrightarrow$	DATA 2	4
F	PB 3 $\triangleq$ 4	$\longrightarrow$	DATA 3	5
H	PB 4 $\triangleq$ 5	$\longrightarrow$	DATA 4	6
J	PB 5 $\triangleq$ 6	$\longrightarrow$	DATA 5	7
K	PB 6 $\triangleq$ 7	$\longrightarrow$	DATA 6	8
L	PB 7 $\triangleq$ 8	$\longrightarrow$	DATA 7	9
M	PA 2 $\triangleq$ 9	$\longrightarrow$	STROBE	1

\*En cas de tampon inverseur, opter pour BUSY

tage à l'autre où on le retrouve tel qu'à l'entrée (non tamponné bien évidemment)

■ Il est possible d'inverser (fonction NOT) chacune des lignes Centronics

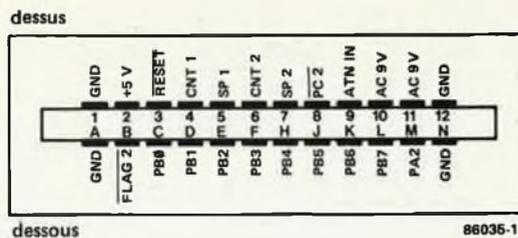
■ On peut également attaquer d'autres périphériques

■ Le circuit imprimé possède des dimensions étudiées pour lui permettre de prendre place dans un boîtier spécialement conçu pour ce type de montage.

### Informations concernant le port d'extension (USERPORT)

Par l'intermédiaire de son port d'extension, le C64/C128 met à disposition de son utilisateur 24 lignes convoyant divers signaux (figure 1), 12 lignes présentes sur la partie supérieure du connecteur, 12 lignes

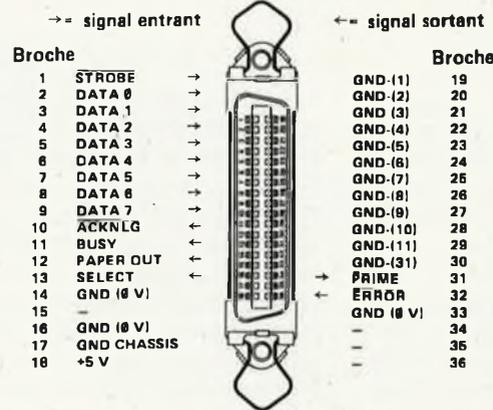
1



dessous

86035-1

2



86035-2

sur sa partie inférieure. Les lignes de la face supérieure ont été baptisées 1 à 12, (encoches de détrompage entre 1-2 et 10-11) et celles de la face inférieure A à N (ni G ni I). Il est intéressant de savoir que Commodore à conservé le même type de connecteur pour le VIC20 et autres produits de la palette CBM, mais leurs brochages sont différents comme le montre le tableau 1. Le plus gênant pour le possesseur d'un CBM est l'absence de tension + 5 V sur le connecteur du port d'extension. Une alimentation externe doit prendre la relève (par l'intermédiaire du port cassette par exemple). Nous y reviendrons ultérieurement. Les connecteurs d'extension du C64 et du VIC20 véhiculent tous les signaux nécessaires à la réalisation d'une interface V24/RS232, mais il est impossible de l'utiliser simultanément avec le port Centronics (voir l'article convertisseur parallèle — série, page 10-60 et suivantes octobre 1984).

### Objectif: Centronics

La figure 2 donne le brochage standard d'un connecteur Centronics à 36 broches. En dépit du nombre de broches disponibles, quelques-unes d'entre elles seulement sont normalisées. Le brochage n'est malheureusement pas standardisé à 100 %: de nombreux fabricants d'appareils utilisent certaines des broches "à des fins personnelles". 10 lignes suffisent à réaliser une liai-

Figure 1. Brochage du connecteur d'extension (USERPORT) du C64.

Figure 2. Brochage d'un connecteur Centronics standard.

Tableau 1. Brochage du connecteur d'extension du C64 (USERPORT).

Tableau 2. Plan de câblage pour doter le C64 d'une interface Centronics.

3

```

10 REM
20 REM USERPORT C 64
30 REM
40 PRINT CHR$(147): REM *CLEAR SCREEN*
50 PRINT : PRINT "CE PROGRAMME DEMONTE LE FONCTIONNEMENT"
60 PRINT "DES LIGNES DU PORT D'EXTENSION DU C 64"
70 PRINT : PRINT "*****"
80 POKE 56579,255 : C=56577 : POKE C,0
90 REM 56579 =CLOSE*DATA DIRECTION REGISTER PORT B*
100 REM 56577 = *DATA PORT B* (USERPORT)
110 PRINT : PRINT "L'ENTREE D'UN CHIFFRE EST TRADUITE PAR"
120 PRINT "L'UNE DES LED (1 A 8)"
130 PRINT : PRINT "LED HEXADECIMAL"
140 GET R$:IF R$ = "" THEN GOTO 140
150 R = VAL(R$) : PRINT R,
160 IF R > 0 AND R < 9 THEN GOTO 180
170 PRINT "VALEUR ERRONEE" : GOTO 140
180 B = 2^R/2
190 X = A AND NOT B OR B AND NOT A
200 PRINT X
210 POKE C,X
220 A = X
230 FOR U = 1 TO 100 : NEXT
240 GOTO 140
    
```

Figure 3. Listing d'un programme permettant de tester les lignes de données PB0 à PB7.

Figure 4. Gabarit pour le boîtier devant recevoir l'interface pour C64. Une photocopie pourra servir au perçage, l'original servant à décorer le produit final.

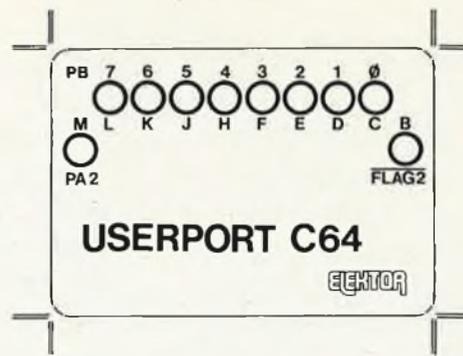
Figure 5. Représentation du dessin des pistes et de la sérigraphie (double face) de l'implantation des composants de la platine destinée à l'interface C64/C128.

son convenable entre le port d'extension (USERPORT) et le connecteur Centronics. Le tableau 2 donne les interconnexions à effectuer. Théoriquement, les normes Centronics exigent la mise en place d'une connexion de masse (blindage) pour chacune des lignes véhiculant un signal, mais l'expérience a prouvé, que pour des longueurs de câble inférieures à 1,50 m il ne devrait pas y avoir de problèmes. A la broche FLAG2 correspond, côté Centronics soit la ligne ACKNLG soit BUSY. Les fonctions de ces deux signaux sont très similaires: dans les deux cas de figure, la sortie Centronics de l'appareil connecté envoie un signal retour (handshake) au port d'extension qui en effectue le traitement par logiciel.

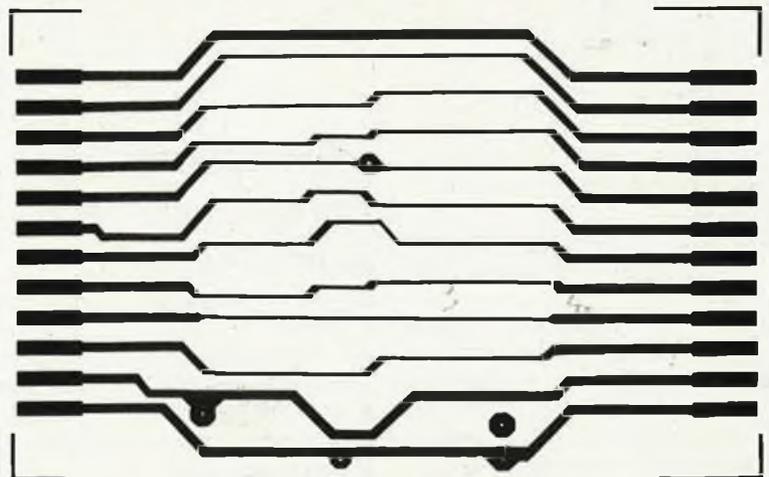
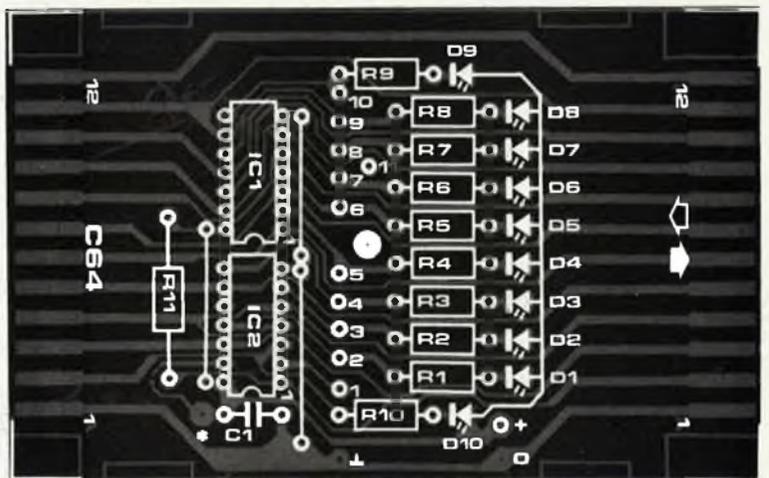
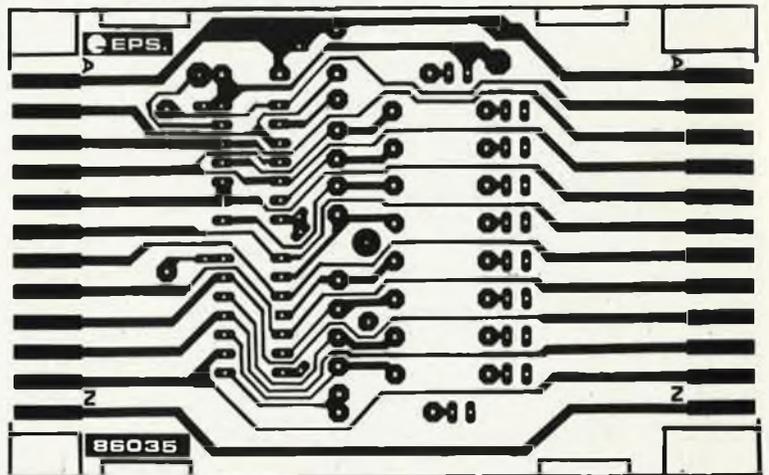
### Rouge, vert, jaune ou rien du tout

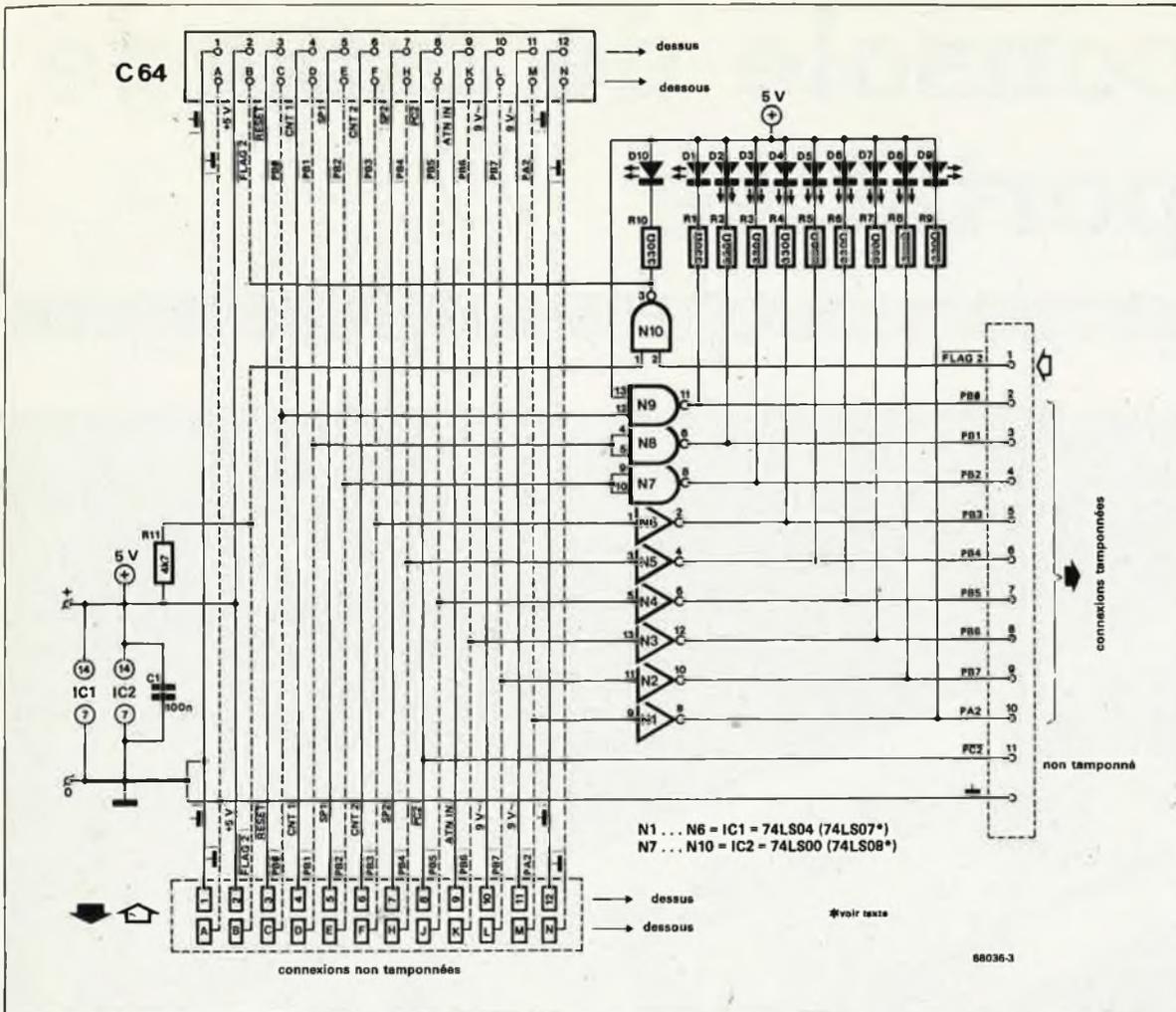
L'état de chacune des lignes Centronics — port d'extension est surveillé à l'aide d'un dispositif de visualisation à LED: la ligne FLAG2 à l'aide d'une LED jaune, les lignes de données par des LED rouges et la ligne PA2 par une LED verte. Lors de la mise sous tension du C64, le registre de direction de données B du circuit de commande du port de sortie est mis en mode sortie, une instruction "POKE 56579,255" donnant d'ailleurs le même résultat. Il est possible de commander les lignes de données par l'intermédiaire du registre de sortie de données B ("POKE 56577,"X"). PA2 est positionnée par l'intermédiaire du registre A ("POKE 56578, PEEK(56578) OR 4") et commuté ("POKE 56576, PEEK(56576) OR 4"). FLAG2 ne peut être commuté que de l'extérieur puisqu'il s'agit d'une entrée. Le listing de la figure 3 permet de tester les lignes de données: une action sur l'une des touches de 1 à 8 allume ou éteint, selon le cas, la LED correspondante. Pour la version Centronics, les circuits de commande des LED (qui s'illuminent à un niveau logique bas), seront des portes AND. On pourra

4



5





- Liste des composants**
- Résistances:  
 R1...R10 = 330 Ω  
 R11 = 4k7
- Condensateurs:  
 C1 = 100 n
- Semiconducteurs:  
 D1...D10 = LED 3 mm  
 (de couleur indifférente)  
 IC1 = 74LS04 ou 74LS07 (pour Centronics)  
 IC2 = 74LS00 ou 74LS08 (pour Centronics)
- Divers:  
 13 picots  
 Connecteur USERPORT  
 2 x 12 broches, intervalle 3,96 mm (TRW)  
 2 supports 14 broches  
 Boîtier pour module C64 (MG-64, convient également à l'Oric, etc)  
 150 cm de câble plat à 11 connecteurs  
 Connecteur Centronic 36 broches (Amphenol)

utiliser des inverseurs tels que des portes NAND s'il suffit de disposer d'une simple visualisation de l'état du port de sortie: la situation est dans ce cas visualisée correctement.

### Réalisation

Lors de la conception de la platine, nous avons respecté le pas original de 3,96 mm utilisé sur le Commodore C64, de sorte que l'on peut souder le connecteur directement sur la platine (écarter doucement les broches, enficher le connecteur, souder et l'affaire est réglée). Les autres composants sont implantés selon les informations données par la sérigraphie de la figure 5.

Commencez par les trois ponts de liaison. On implantera ensuite les deux supports pour circuit intégré avant de mettre des picots dans les points +, 0, 1 et ceux numérotés de 1 à 11. La mise en place des LED ne devrait pas poser de problème aux virtuoses du fer à souder que vous ne pouvez pas ne pas être après les nombreux montages d'Elektor que vous avez (sans doute) déjà réalisés. Côté soudures, on interconnecte soigneusement toutes les anodes des LED à l'aide d'un morceau de fil de câblage semi-rigide dépouillé de sa gaine d'isolation. Il faudra veiller à adapter

la hauteur des LED à la taille du boîtier. Si la mise en place de cette interconnexion côté soudures vous effraie, vous pouvez interconnecter les LED côté composants, (ne vous inquiétez pas, le boîtier assurera une isolation correcte). Si l'on veut assurer la connexion du montage à la tension de + 5 V fournie par l'ordinateur, il faudra percer le point marqué d'un astérisque (\*) et souder le picot implanté à cet endroit sur les deux faces. Si l'on opte pour une alimentation externe, connectée aux points + et -, il ne faudra pas (bien évidemment), utiliser le point \*! Pour la liaison au connecteur Centronics on utilisera un morceau de câble plat à 11 brins, connecté aux picots de masse et à ceux numérotés de 1 à 10 (voir tableau 2). Selon le type de signal nécessaire (ACKNLG ou BUSY) il faudra utiliser respectivement soit le point 10 soit le point 11. On dispose au picot 11 d'un signal de synchronisation supplémentaire (non tamponné), PC2.

### Un boîtier sur mesure

Il existe sur le marché un type de boîtier spécialement conçu pour le C64. Nous avons prévu les dimen-

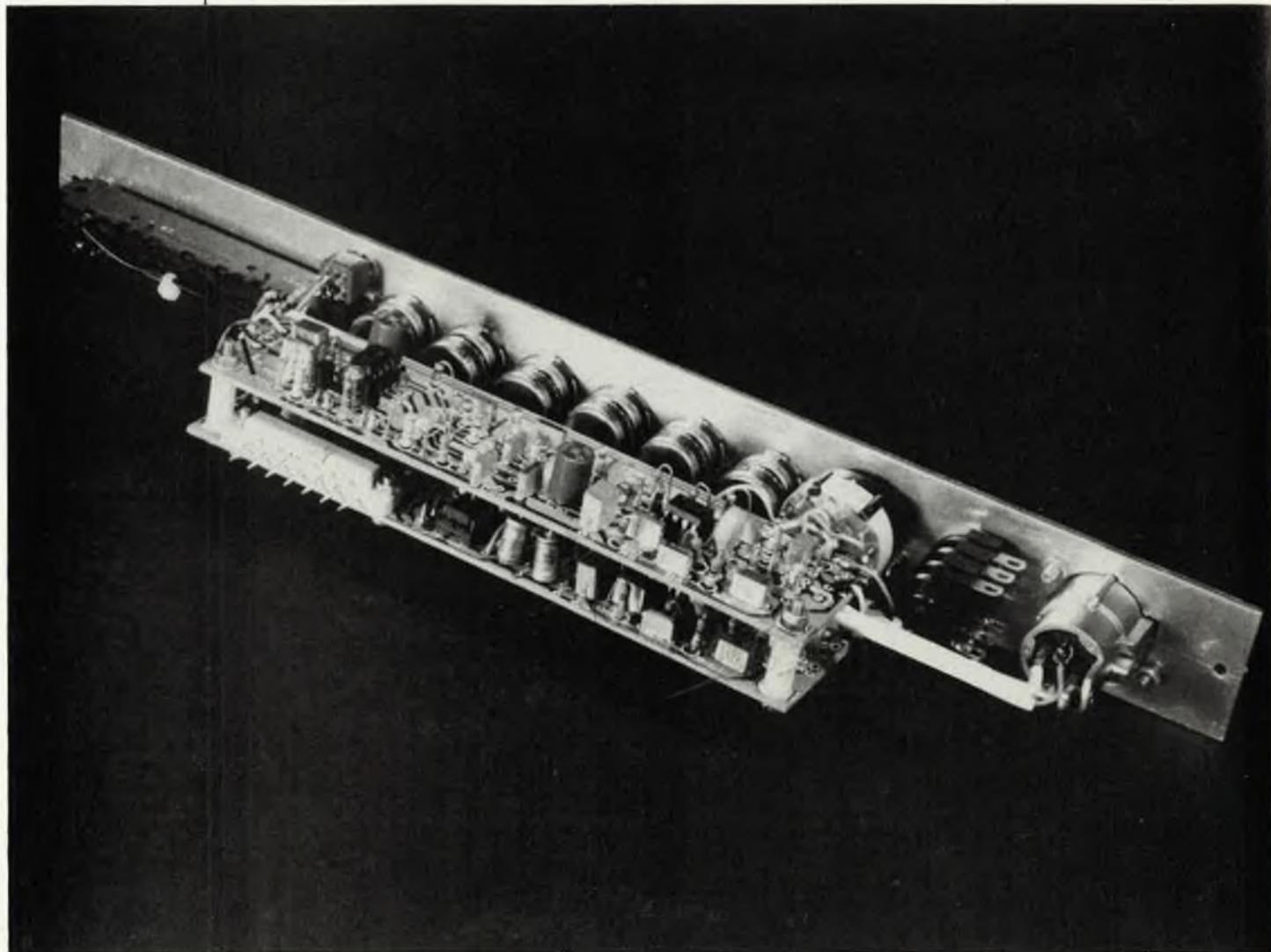
sions de la platine en conséquence. Les connexions branlantes, les erreurs lors de l'enfichage du connecteur et autres misères du même acabit appartiendront au passé. La sérigraphie que comporte la platine donne les endroits où découper et limer la platine pour pouvoir la mettre dans le boîtier. Le gros point situé au centre de la platine devra être percé au diamètre qu'exige la section du picot de recentrage que comporte le boîtier. Il ne reste plus qu'à percer les orifices destinés aux LED et celui permettant le passage du câble plat ou multibrin. La figure 4 donne un exemple de gabarit de perçage pour les LED. Un dernier conseil avant de terminer: Vérifiez bien votre montage avant de le mettre dans le boîtier, car... une fois fermé ce dernier devient quasiment inviolable! ■

Figure 6. Schéma pour doter le port d'extension du C64 d'une visualisation et d'une interface Centronics.

# console de mixage portative

A. Schmeets

la malette mystère du baladin



*La table de mixage que nous vous proposons n'est pas faite pour une "surboum" familiale car elle est bien trop complexe pour cela. Pour le musicien semi-professionnel, elle ne saurait (presque jamais) être trop complète. Quoi qu'il en soit, cette table de mixage portative possède tous les boutons et inverseurs indispensables à un résultat impeccable.*

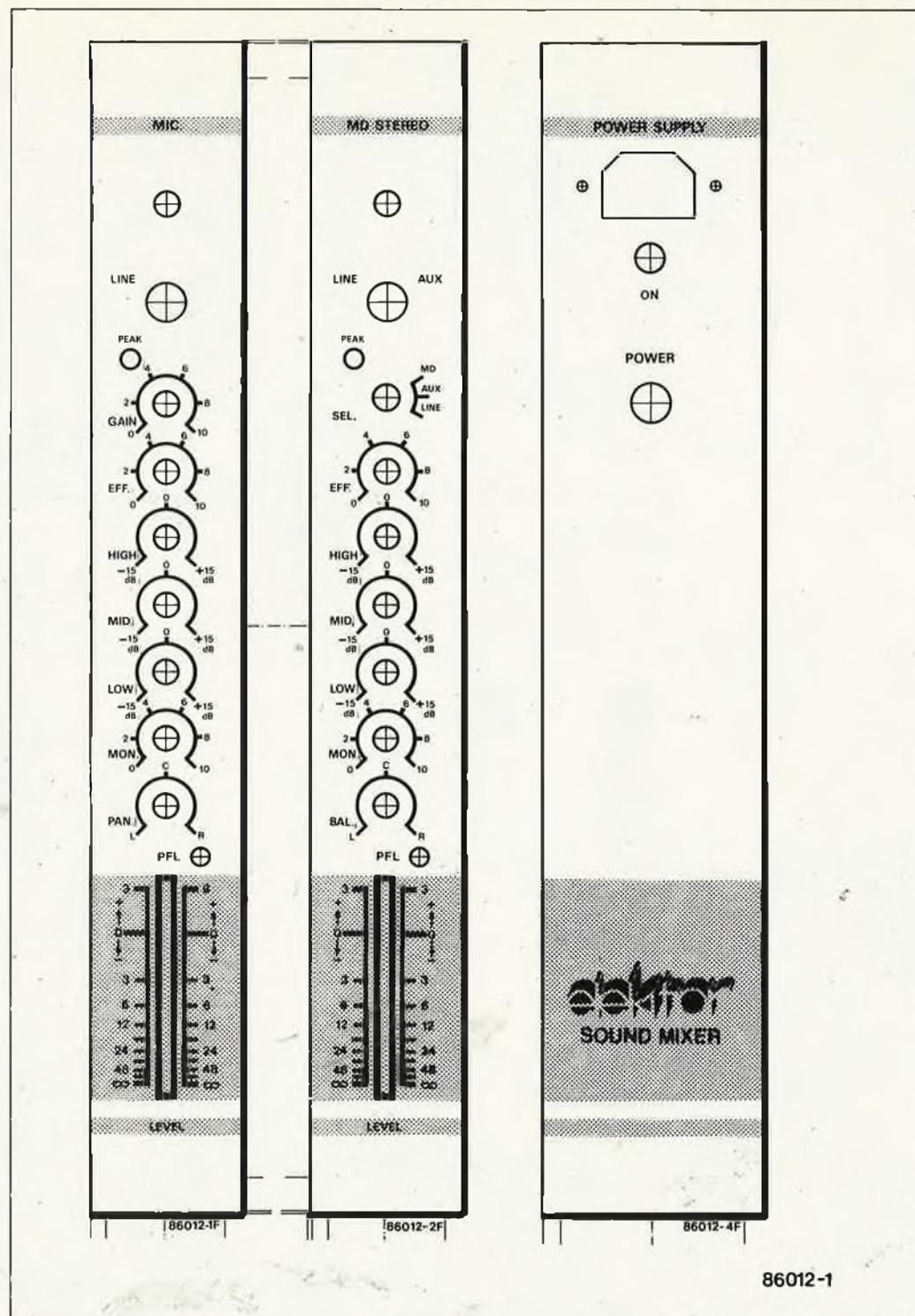
*Ses autres caractéristiques parlent d'elles-mêmes: construction modulaire, arrangement au goût de l'utilisateur, performances remarquables. . .*

Les exigences posées à une table de mixage d'utilisation professionnelle, sont particulièrement sévères. Elle doit, par exemple, être dotée obligatoirement d'entrées et de sorties symétriques et asymétriques. Elle ne saurait se passer de sorties à niveau variable canal par canal pour la connexion de dispositifs générateurs d'effets spéciaux, et doit posséder une prise "Moniteur". Il doit bien évidemment être possible d'ajuster individuellement la sensibilité d'entrée en fonction du signal concerné. Plusieurs correcteurs de tonalité par canal, (des mini-égaliseurs en quelque sorte), seraient bien-venus. A la suite de cette énumération, il ne nous paraît plus nécessaire de vous expliquer en long et en large, pourquoi les consoles de mixage grand-public répondant à de telles normes, atteignent des prix aussi exorbitants. Cependant, il vous est cependant possible de vous en tirer à meilleur compte en réalisant vous-même votre propre table de mixage portable. D'aux les grandes vacances, nous lui consacrerons plusieurs articles.

## Construction modulaire

Rien de tel qu'un coup d'oeil aux faces avant de la **figure 1** pour donner la fièvre à votre imagination et lui faire imaginer la forme de votre future table de mixage. Quatre modules de base, combinés comme bon vous semble, en un ou plusieurs exemplaires, permettent de réaliser une console de mixage compacte. A ces quatre modules il faut ajouter l'alimentation fournissant les tensions nécessaires à l'ensemble.

■ Le module d'entrée monophonique est sans aucun doute le module le plus fréquemment utilisé. Le réglage de gain dont il est doté permet d'en ajuster la sensibilité d'entrée (0 à + 60 dB). De ce fait, ce module peut traiter des signaux monophoniques de toutes sortes, depuis le micro jusqu'au synthétiseur (keyboard). Il comporte aussi une commande de réglage pour la sortie "effets", un triple correcteur de tonalité, un indicateur de crête (Peak) pour la visualisation d'une éventuelle surmodulation, une commande de réglage pour le Moniteur, une autre pour un magnétophone multipiste ou PFL (Pre-fade Listening c'est-à-dire écoute avant "fader", le potentiomètre de volume et un réglage panoramique. La version standard comporte des entrées symétriques. Pour obtenir une entrée asymétrique, il suffit de connecter un pôle d'une entrée symétri-



86012-1

que à la masse et utiliser l'autre comme point chaud.

■ Le module d'entrée stéréophonique est destiné à recevoir des signaux fournis par des sources très variées. On peut aussi l'attaquer avec une tête de lecture magnétodynamique (MD). Elle peut servir d'entrée auxiliaire (au cas où vous venez à manquer de modules mono) et comme entrée stéréo à haut niveau (AUX). En position "LINE", la commande de balance fonctionne naturellement en réglage panoramique.

■ Le module casque/Moniteur comporte un amplificateur pour casque stéréo complet grâce auquel il est possible d'écouter chaque module en passant sur l'une des trois

positions disponibles LINE (Ligne) MON (Moniteur) ou PFL. Contrairement aux autres entrées, ce module comporte un égaliseur paramétrique en place et lieu du triple correcteur de tonalité dont sont pourvues les autres entrées. Une précaution très utile, car le haut-parleur du Moniteur produit souvent du "larsen" avec les micros. Ce module comporte en outre la commande principale et la prise de sortie pour le canal des effets.

■ Pour terminer, il nous reste à parler du module le plus important: le module de sortie. Outre le réglage de tonalité, et autres réglages fins, il est doté d'un vu-mètre stéréo à LED. Le signal de sortie est disponible en

*Figure 1. Ces exemples de faces avant donnent un petit avant-goût des nombreuses possibilités de cette table de mixage portable. Nous ne représentons ici que les trois modules dont il sera question dans cet article.*

Figure 2. Une alimentation spécialement conçue à l'intention de notre mini-console de mixage.

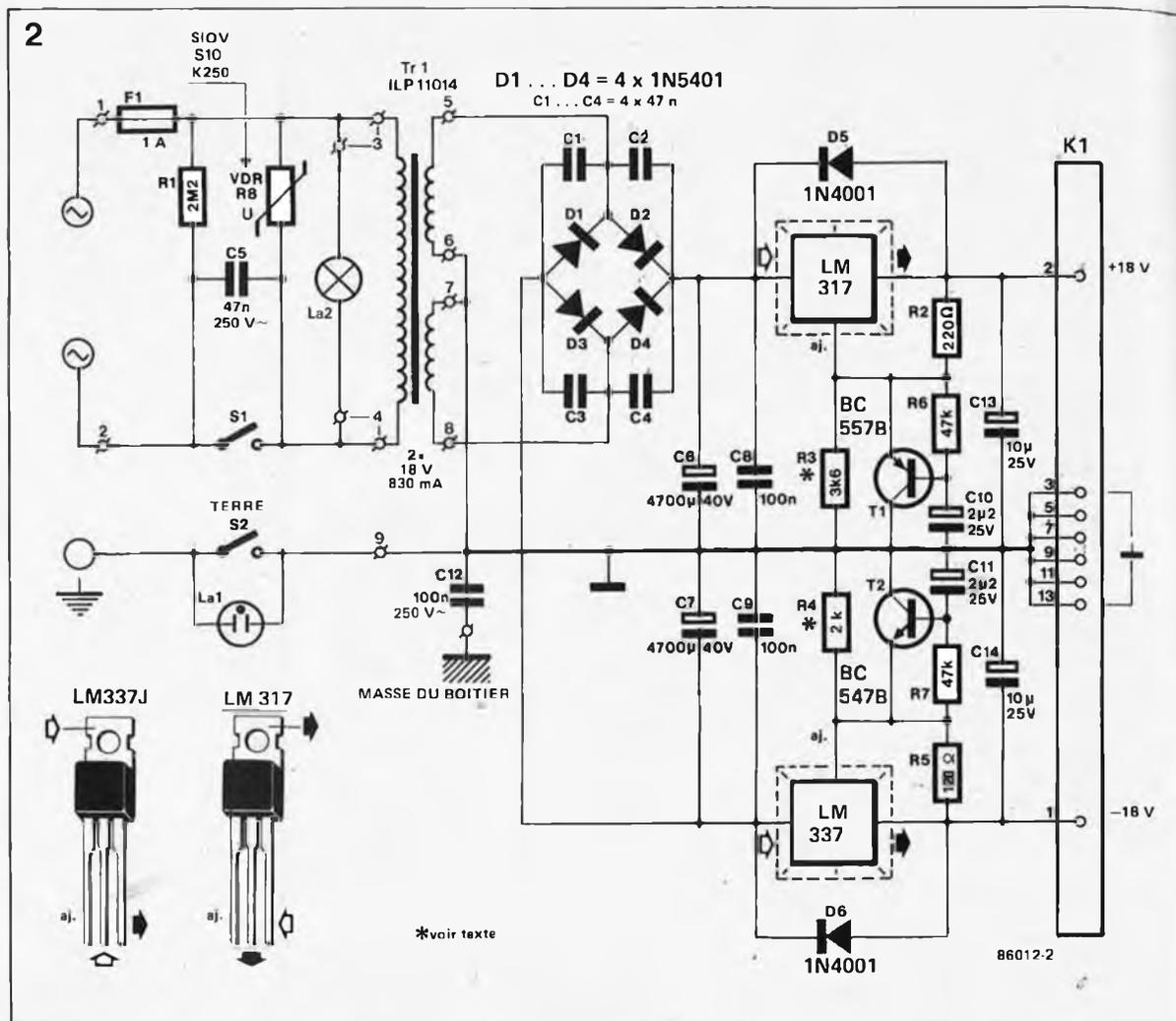
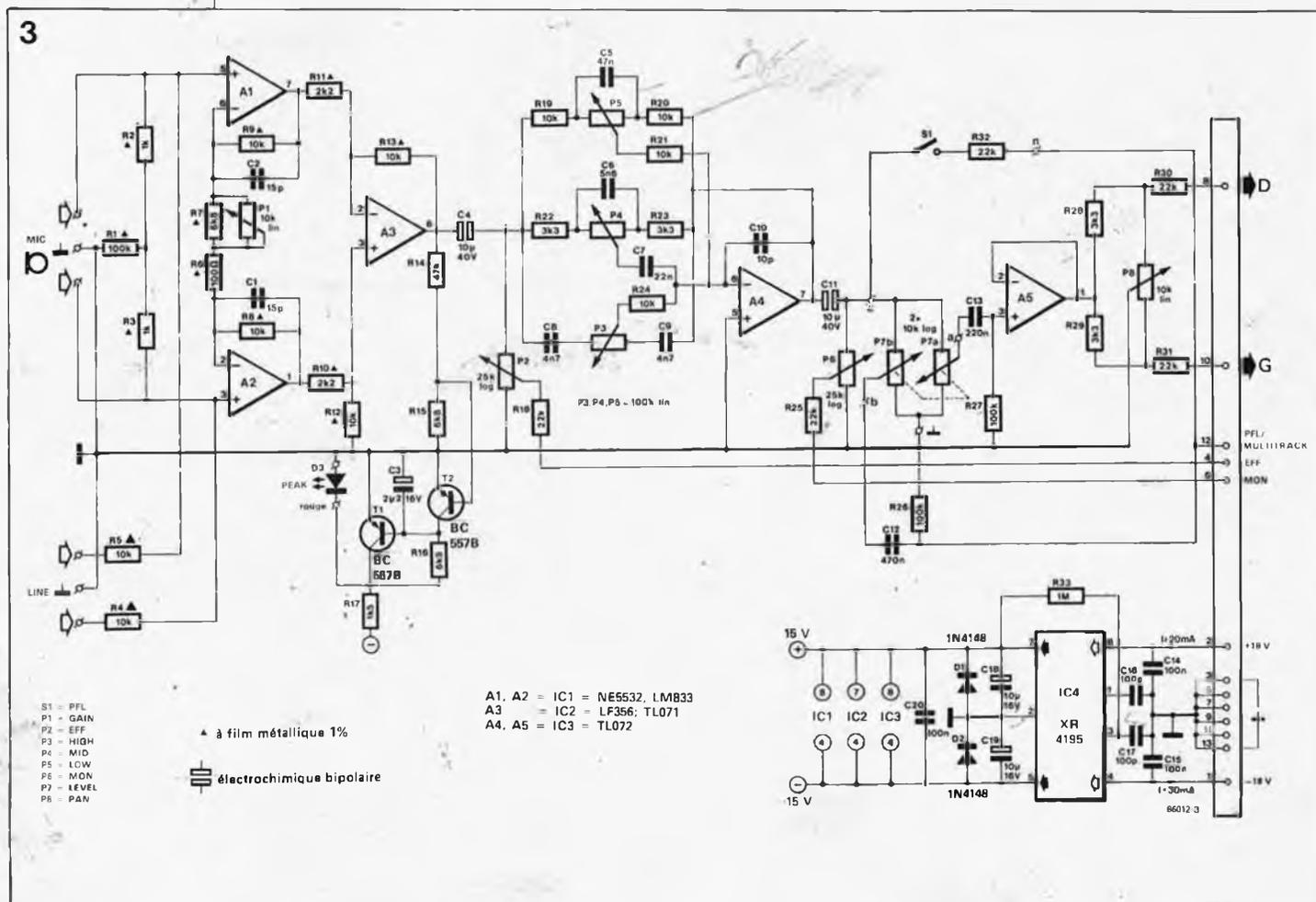


Figure 3. Schéma du module MIC/LINE.



version symétrique et asymétrique. Cet article-ci est consacré à la description des deux modules d'entrée et à celle de l'alimentation. Dans l'article du mois prochain, nous nous intéresserons aux deux modules de sortie et verrons en outre comment câbler les différents modules entre eux, avant de les implanter dans une mini-valise pour réaliser une console de mixage portable.

### L'alimentation

Un "vieux" (???) dicton élektorien dit: tout montage ne vaut que ce que vaut son alimentation. C'est la raison pour laquelle dans le cas de la table de mixage portable, nous avons opté pour une double stabilisation de chacune des tensions d'alimentation. La première stabilisation a lieu dans l'alimentation proprement dite, la seconde se fait séparément sur la platine de chaque module. L'ali-

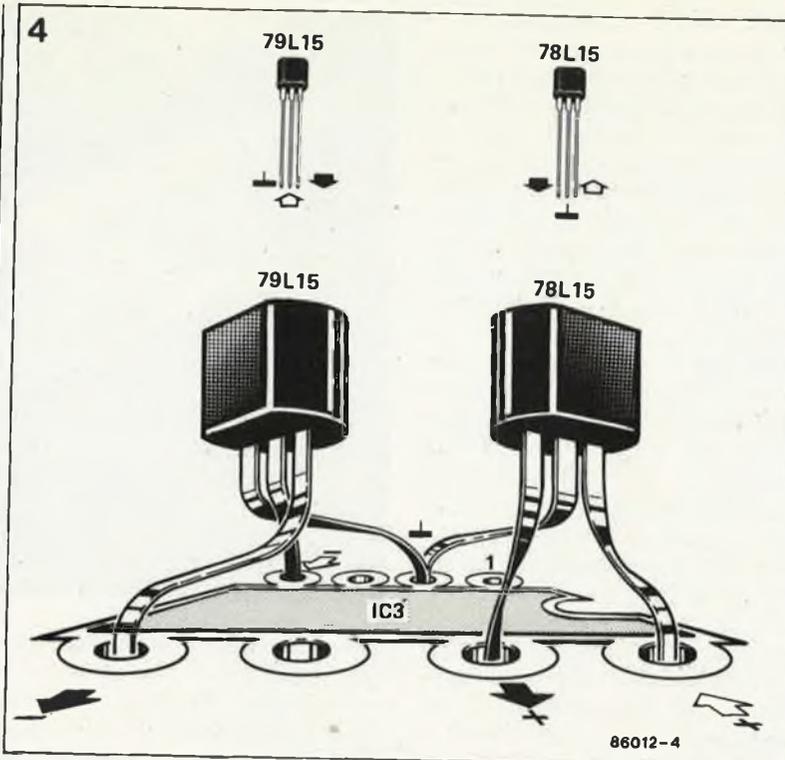


Figure 4. Si vous deviez avoir des problèmes pour dénicher le régulateur de tension XR 4195, il est possible de le remplacer par une paire de 78L15 et 79L15 montés dans le support du XR 4195 de la manière illustrée par le croquis.

#### Liste des composants du module MIC/LINE

##### Résistances:

- R1 = 100 k, film métallique
- R2, R3 = 1 k, film métallique
- R4, R5, R8, R9, R12, R13 = 10 k, film métallique
- R6 = 100 Ω, film métallique
- R7 = 6k8, film métallique
- R10, R11 = 2k2, film métallique
- R14 = 47 k
- R15, R16 = 6k8
- R17 = 1k5
- R18, R25, R30...R32 = 22 k
- R19, R20, R21, R24 = 10 k
- R22, R23, R28, R29 = 3k3
- R26, R27 = 100 k
- R33 = 1 M
- P1 = 10 k lin \*\*
- P2, P6 = 25 k log \*\*
- P3...P5 = 100 k lin \*\*
- P7 = 10 k log stéréo rectiligne course 58 mm

##### Condensateurs:

- C1, C2 = 15 p
- C3 = 2μ2/16 V
- C4, C11 = 10 μ/40 V bipolaire
- C5 = 47 n
- C6 = 5n6
- C7 = 22 n
- C8, C9 = 4n7
- C10 = 10 p
- C12 = 470 n
- C13 = 220 n
- C14, C15, C20 = 100 n
- C16, C17 = 100 p
- C18, C19 = 10 μ/16 V

##### Semiconducteurs:

- D1, D2 = 1N4148
- D3 = LED rouge
- T1, T2 = BC 557B
- IC1 = NE 5532, LM833
- IC2 = LF 356, TL 071
- IC3 = TL 072
- IC4 = XR 4195 \*

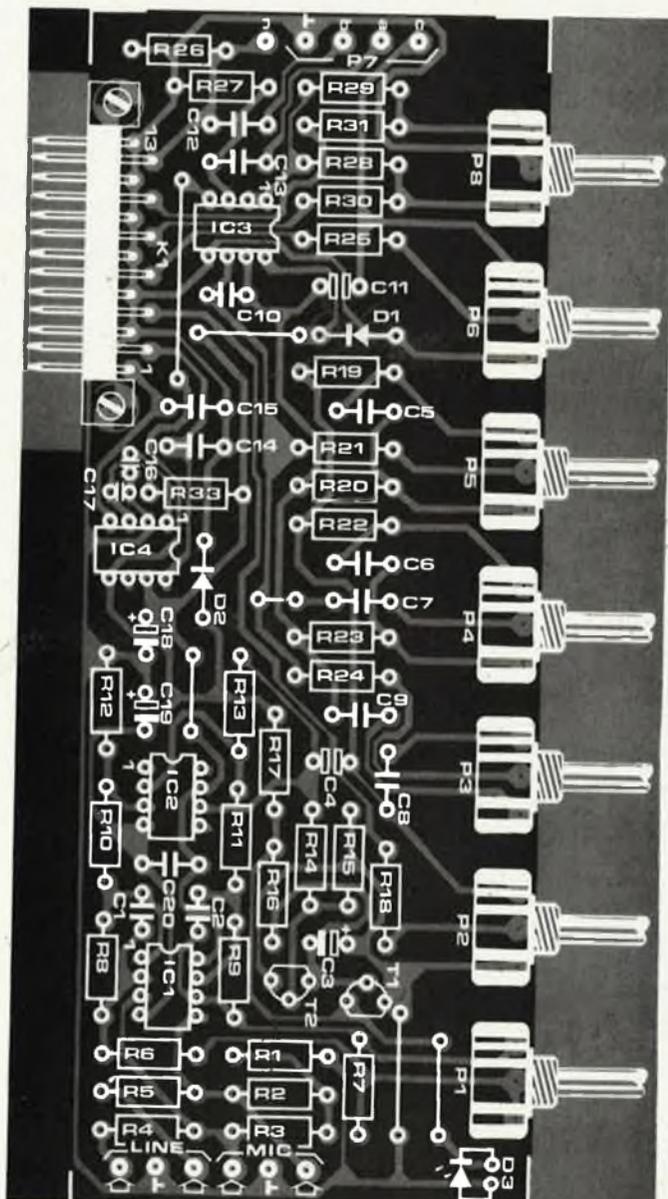
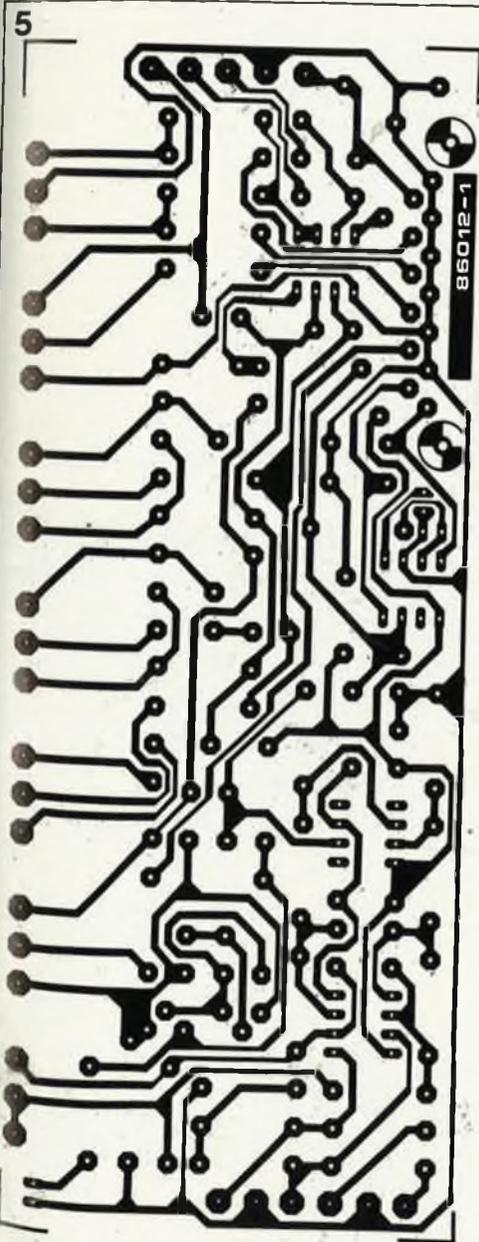


Figure 5. Représentation du dessin des piste et de la sérigraphie de l'implantation des composants de la platine MIC/LINE.

Figure 6. Les deux platines sont montées en sandwich avant d'être vissées.

Liste des composants du module MIC/LINE (Suite)

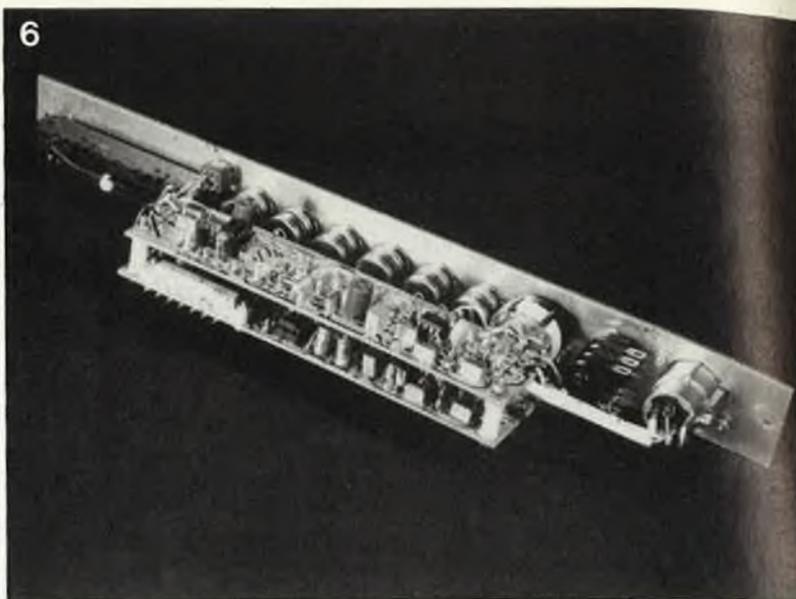
- Divers:  
S1 = interrupteur simple (miniature)  
Jack 6,3 mm femelle  
châssis stéréo  
Prise trois broches Cannon  
Connecteur 13 broches mâle 41617

- \* voir texte
- \*\* potentiomètres avec axe de 4 mm pour montage sur circuit imprimé (Pihér)

Figure 7. Schéma du module d'entrée stéréo.

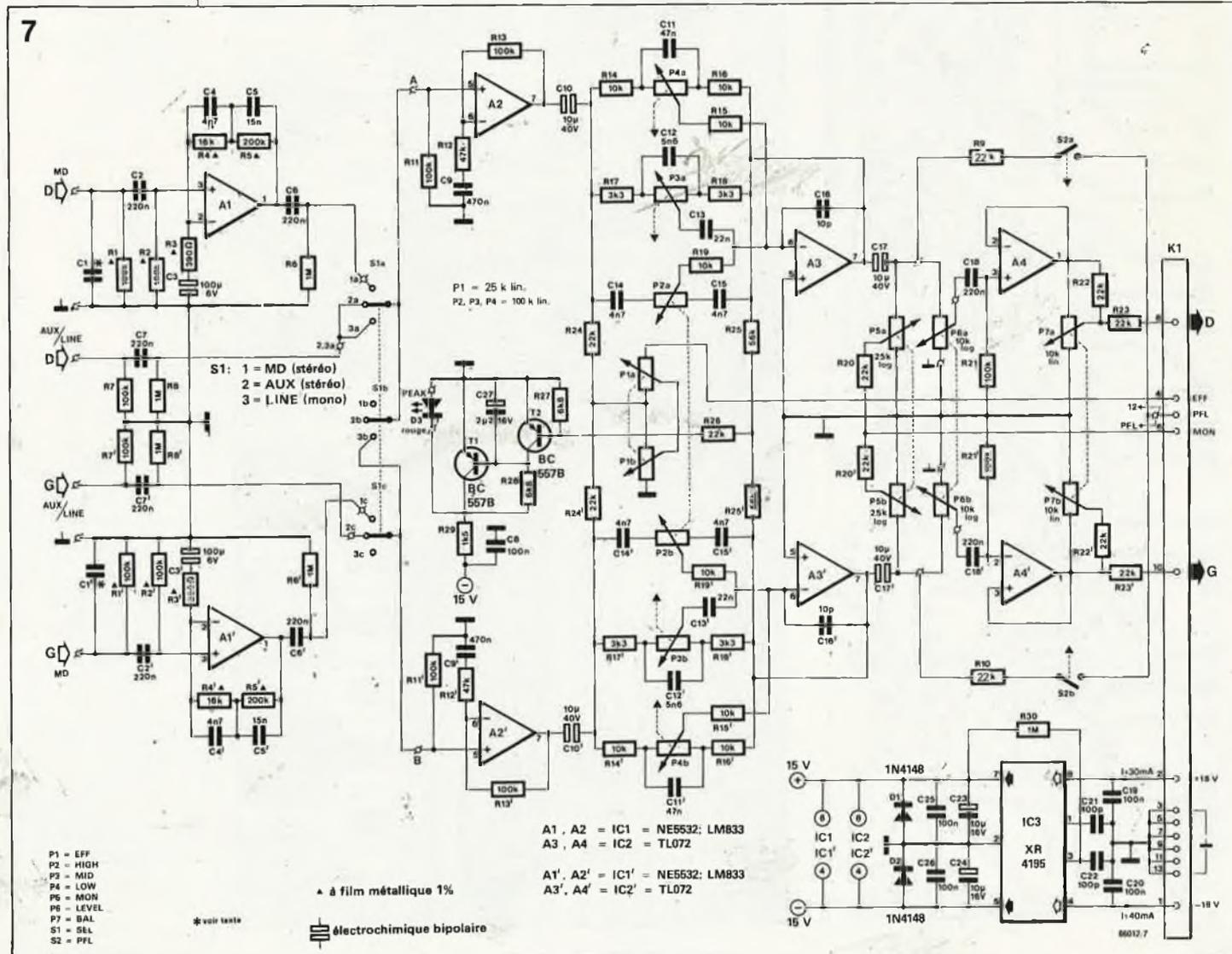
mentation dont le schéma est donné en figure 2 prend place sur un circuit imprimé sur lequel sont implantés tous les composants à l'exception du transformateur et de l'un des interrupteurs. Telle que décrite ici, l'alimentation peut desservir un minimum de 12 modules. IC1 et IC2 fournissent respectivement les tensions de + 18 V et - 18 V, (tensions éventuellement ajustables par modification de la valeur des résistances R3 et/ou R4). T1 et T2 associés à leurs réseaux RC respectifs garantissent une montée lente de la tension pour éviter les "plopps" désagréables lors de la mise sous tension. R8 est une VDR (Voltage Dependent Resistor = résistance variant avec la tension) chargée d'éliminer les parasites présents sur les lignes du secteur. Sa présence n'est pas indispensable au fonctionnement correct du montage, mais est plus qu'appréciable dans l'environnement électriquement on ne peut plus pollué d'un plateau de scène.

Le thème "bonne mise à la terre" constitue régulièrement une pierre d'achoppement dans le cas d'une installation de scène. S2 permet d'interrompre la liaison entre la



masse du boîtier et la terre du secteur. Si quelque chose devait tourner mal, l'ampoule La1 sera court-circuitée et le disjoncteur à différentiel de l'installation saute quasi-instantanément. Les valeurs à donner à R3 et R4 peuvent être déterminées de la manière suivante: remplacer ces deux résistances par deux ajustables de 5 k. Par action sur ces derniers,

ajuster les tensions de sortie fournies par les régulateurs de manière à mesurer + 18,1 V et - 18,1 V. Sortir les ajustables et en mesurer la valeur. Les remplacer par des résistances de valeur fixe qui sont alors implantées à l'emplacement correspondant. Vérifier que les tensions ainsi obtenues sont bonnes.



8a

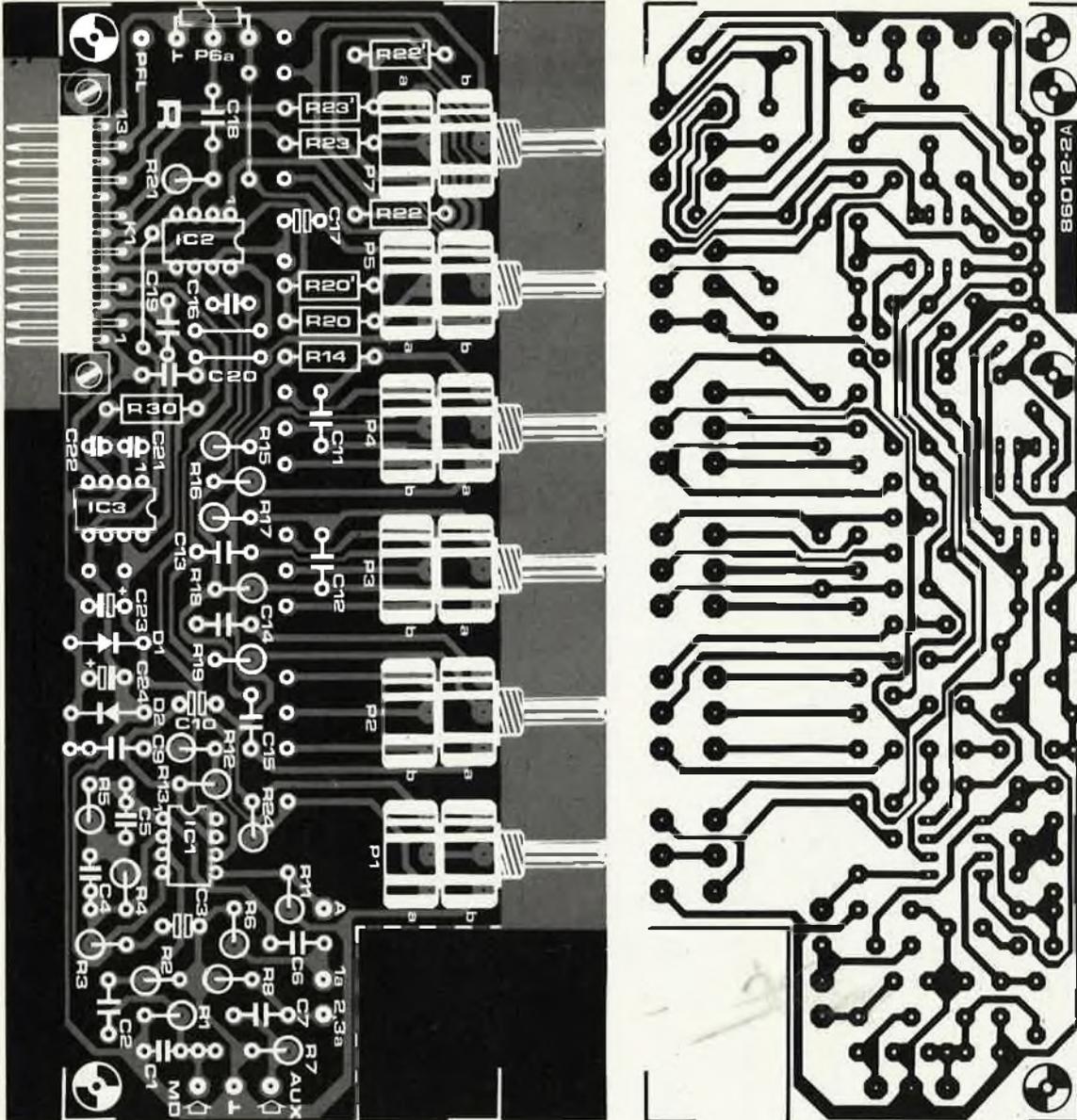
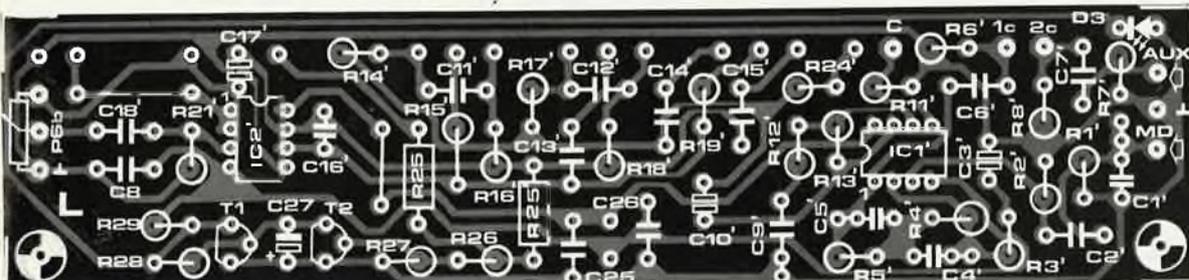
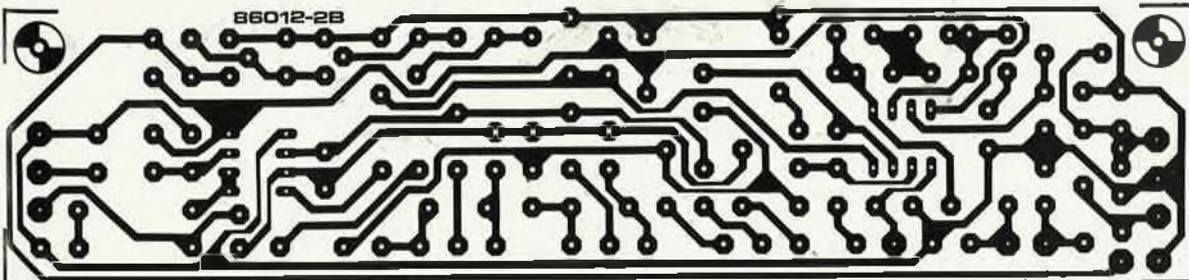


Figure 8. Le circuit imprimé du module d'entrée stéréo doit être découpé en deux parties.

Liste des composants du module d'entrées stéréo

- Résistances:
- R1, R1', R2, R2' = 100 k, film métallique
  - R3, R3' = 390 Ω, film métallique
  - R4, R4' = 16 k, film métallique
  - R5, R5' = 200 k, film métallique
  - R6, R6', R8, R8', R30 = 1 M
  - R7, R7', R11, R11', R13, R13', R21, R21' = 100 k
  - R9, R10, R20, R20', R22, R22', R23, R23', R24, R24', R26 = 22 k
  - R12, R12' = 47 k
  - R14, R14', R15, R15', R16, R16', R19, R19' = 10 k
  - R17, R17', R18, R18' = 3k3
  - R25, R25' = 56 k
  - R27, R28 = 6k8
  - R29 = 1k5
  - P1 = 25 k lin stéréo \*\*
  - P2... P4 = 100 k lin stéréo \*\*
  - P5 = 25 k log stéréo \*\*
  - P6 = 10 k log stéréo rectiligne course 58 mm
  - P7 = 10 k lin stéréo
- Condensateurs:
- C1, C1' = 100 p,\*
  - C2, C2', C6, C6', C7, C7', C18, C18' = 220 n
  - C3, C3' = 100 μ/6,3 V bipolaire
  - C4, C4' = 4n7
  - C5, C5' = 15 n
  - C8, C9, C20, C25, C26 = 100 n
  - C9, C9' = 470 n
  - C10, C10', C17, C17' = 10 μ/40 V bipolaire
  - C11, C11' = 47 n
  - C12, C12' = 5n6
  - C13, C13' = 22 n
  - C14, C14', C15, C15' = 4n7
  - C16, C16' = 10 p
  - C21, C22 = 100 p
  - C23, C24 = 10 μ/16 V
  - C27 = 2μ/16 V
- Semiconducteurs:
- D1, D2 = 1N4148
  - D3 = LED rouge
  - T1, T2 = BC 557B
  - IC1, IC1' = NE 5532, LM833
  - IC2, IC2' = TL 072
  - IC3 = XR 4195 \*
- Divers:
- S1 = commutateur rotatif 3 circuits 3 positions
  - S2 = interrupteur double (miniature)
  - Jack femelle châssis 6,3 mm stéréo
  - Prise femelle 3 broches Gannon
  - Connecteur mâle 13 broches DIN 41617 \*
  - Boutons pour les potentiomètres \*\*
- \* voir texte  
\*\* potentiomètres avec axe de 4 mm pour montage sur circuit imprimé (Pher)

8b



10

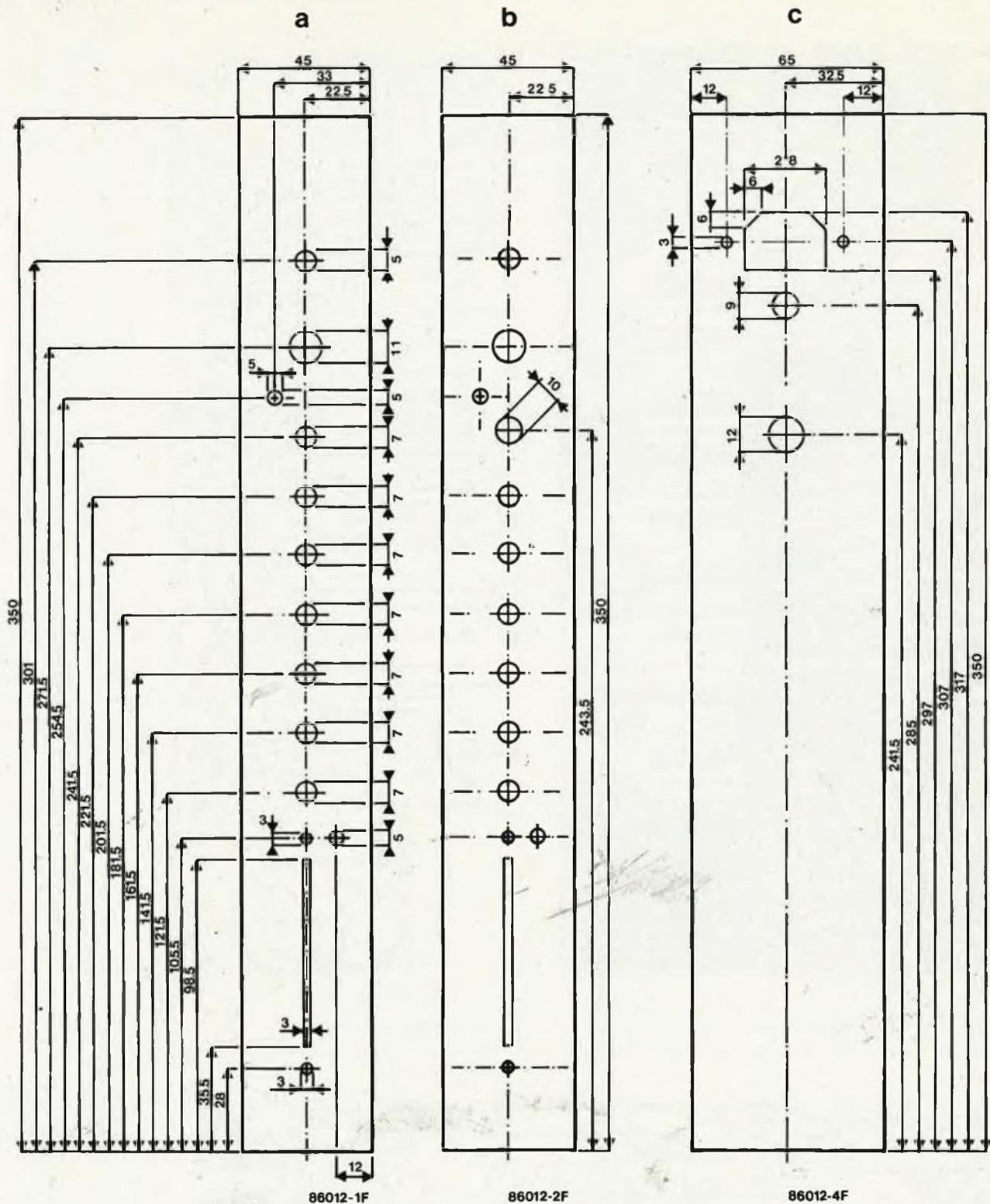


Figure 10b. Face avant du module d'entrées stéréo.

Figure 10c. Face avant de l'alimentation.

## Le module MIC / LINE

Un coup d'oeil au schéma de la figure 3 prouve que du point de vue de l'électronique, la complexité d'un montage n'est pas nécessairement proportionnelle au nombre de potentiomètres qu'il comporte. Les trois amplificateurs opérationnels A1, A2 et A3 forment un amplificateur

instrumental qui fournit les bases solides d'une entrée symétrique précise sans recours à des transformateurs chers et encombrants. Comparée à l'entrée MICRO, l'entrée LINE est plus sensible de quelque 20 dB. Pour réduire le bruit au strict minimum, nous avons pris pour A1 et A2 des amplificateurs opérationnels à très (très) faible bruit. Pour garantir une évolution convenable des courbes de correction (CMRR = Com-

mon Mode Rejection Ratio = taux de réjection en mode commun), R1... R13 doivent être des résistances à film métallique de tolérance 1%. Le potentiomètre de gain P1 doit être d'excellente qualité, car il se trouve à un endroit très sensible aux bruits et autres craquements. Par son intermédiaire, on peut ajuster le gain de l'amplificateur instrumental de 10 à 900. T1 et T2 constituent le détecteur de crête, dont le seuil de déclenche-

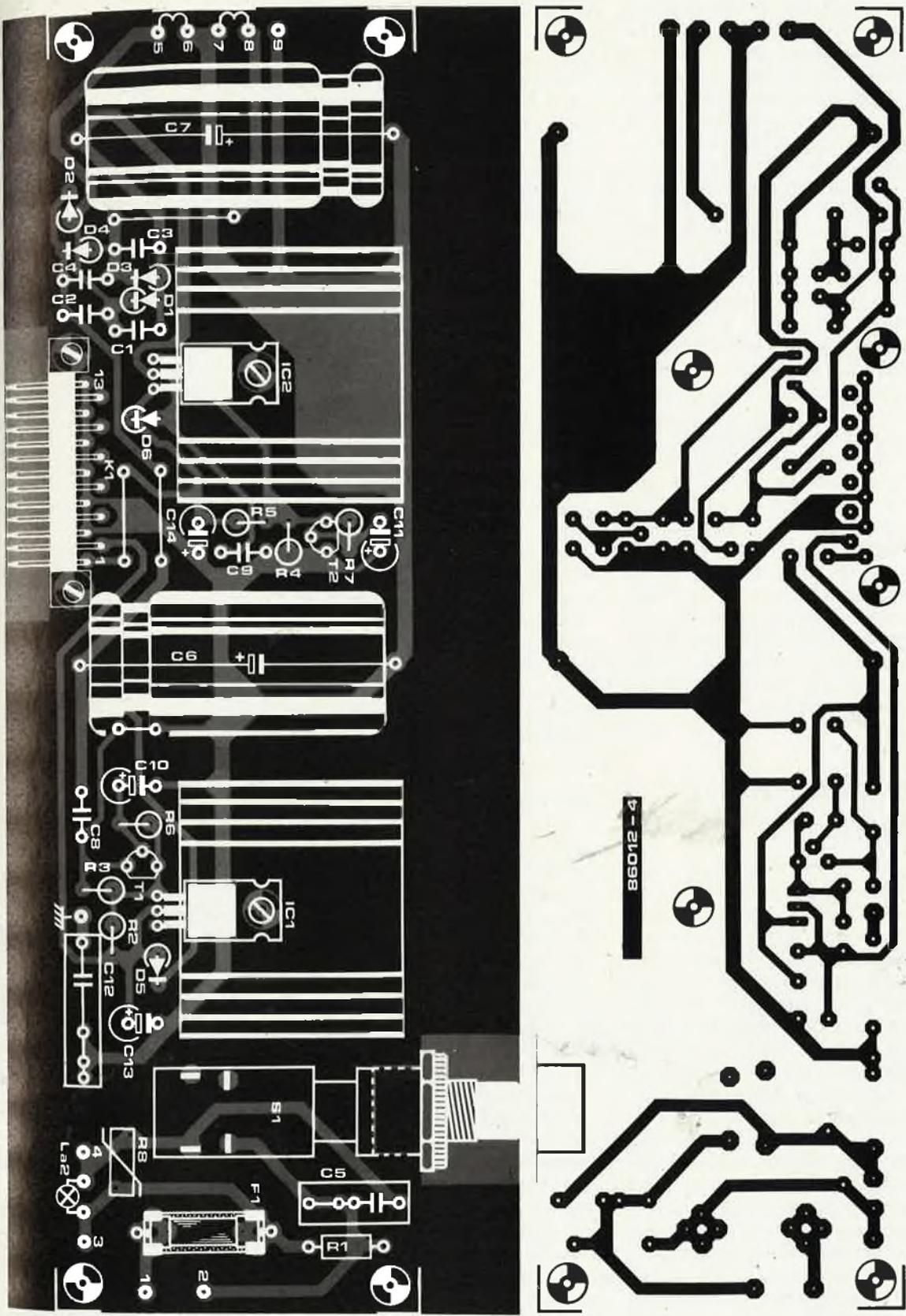


Figure 9. Platine de l'alimentation.

Figure 10a. Face avant du module MIC/LINE. Il est impératif de respecter strictement le gabarit de perçage pour les potentiomètres. Les diamètres et longueurs des autres perçages sera fonction des composants utilisés.

Liste des composants de l'alimentation

Résistances:

- R1 = 2M2
- R2 = 220 Ω
- R3 = 3k6 \*
- R4 = 2 k \*
- R5 = 120 Ω
- R6, R7 = 47 k
- R8 = VDR SIOV-S10k250 (Siemens)

\* voir texte

Condensateurs:

- C1... C4 = 47 n
- C5 = 47 n/250 V ~
- C6, C7 = 4 700 μ/40 V
- C8, C9 = 100 n
- C10, C11 = 2μ2/25 V
- C12 = 100 n/250 V ~
- C13, C14 = 10 μ/25 V

Semiconducteurs:

- D1... D4 = 1N5401
- D5, D6 = 1N4001
- T1 = BC 557B
- T2 = BC 547B
- IC1 = LM317T
- IC2 = LM337T

Divers:

- S1 = interrupteur secteur simple à fixation centrale pour montage sur circuit imprimé
- S2 = interrupteur simple
- F1 = fusible 1A lent avec porte-fusible pour circuit imprimé
- La1 = mini-ampoule au néon sans résistance de limitation
- La2 = mini-ampoule au néon avec résistance de limitation
- Tr1 = transformateur (torique, n'est pas obligatoire, mais est plus compact) 2 x 18 V/0,83 A (tel que ILP 11014 par exemple)
- K1 = connecteur mâle à 13 broches en équerre, DIN 41617
- 2 radiateurs pour IC1 et IC2 (37,5 mm de long, tel que SK59 par exemple)

ment est fixé à  $9 V_{cc}$  soit à  $3 V_{eff}$  par le diviseur de tension que constitue la paire de résistances R14/R15. Au gain maximum à l'entrée MICRO, cette valeur correspond à  $3 mV_{eff}$ . Le

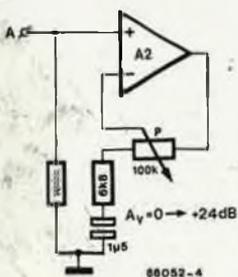
condensateur "mémoire" C3 permet une visualisation nette d'éventuelles surmodulations impulsionnelles. A la suite du condensateur de découplage C4, (chargé de bloquer le pas-

sage d'une tension continue vers les potentiomètres), nous découvrons le triple correcteur de tonalité centré sur A4. Le potentiomètre de réglage des effets, P2, se trouve en

amont de cet étage de correction de tonalité. P6 permet de donner un niveau correct au signal présent à la sortie Moniteur. P7 est un potentiomètre à glissière, un "fader" dans le jargon du métier. Sachant qu'outre le signal de sortie, ce potentiomètre véhicule aussi un signal destiné à un magnétophone multipistes, on choisira donc une version stéréo de manière à empêcher les accrochages. Il existe une autre solution: doter le canal concerné d'une possibilité de pré-écoute (PFL). Dans ce cas, on pourra supprimer C12, R26; P7 devient un potentiomètre à glissière mono. Il faut alors intercaler, entre les points indiqués sur le schéma, l'interrupteur S1 et sa résistance R22 qui ne sont pas prévus sur le circuit imprimé. P7a véhicule le signal de sortie normal et P8 sert au réglage panoramique. IC4 assure une seconde stabilisation des  $\pm 18$  V fournis par l'alimentation et abaisse ces tensions aux  $+15$  et  $-15$  V nécessaires. Comme il n'est pas impossible que vous ayez quelque difficulté à trouver des XR4195, le schéma de la figure 4 donne le croquis d'une solution de remplacement basée sur deux régulateurs de tension intégrés. La figure 5 montre la sérigraphie de l'implantation des composants du circuit imprimé étudié pour ce module.

## Module d'entrée stéréo

Le module stéréo ne comporte pas d'entrée symétrique. Il est doté d'un préamplificateur correcteur pour cellule de lecture magnétique (entrée phono) centré sur les amplificateurs opérationnels A1 et A2 (figure 7). S1 constitue le sélecteur d'entrée. S'il est placé en position AUX, le module est en mesure de fournir des signaux à niveau élevé tels que ceux nécessaires à un magnétophone. En position LINE, le module est monophonique et peut alors faire office de module supplémentaire lorsqu'à l'occasion, il faut connecter plus d'instruments monophoniques que prévu. Dans ce dernier cas, on ne peut y connecter que des sources de signaux ligne (pas de micro donc). Dans ces conditions, le signal n'est pris que sur l'entrée AUX droite de manière asymétrique. Le gain de A2 associé à A2' est de 3. Nous n'avons pas prévu de réglage de gain. Si cette possibilité vous paraît indispensable, vous trouverez dans la marge un schéma répondant à vos aspirations. Bien que le potentiomètre P1 ne fournisse qu'un signal d'effets mono, sa position astucieuse



fait que quelle que soit la position du potentiomètre, les impédances d'entrée et de sortie de ce dernier sont toujours égales. A la suite du correcteur, nous trouvons les réglages du signal Moniteur (P5), du signal de sortie (P6) et de balance (P7). En position LINE de S1, P7 fonctionne bien évidemment en potentiomètre panoramique. L'adjonction hors circuit imprimé des composants R9, R10 et S2 donne la possibilité d'écoute "Moniteur" (PFL). Il n'est pas nécessaire de disposer d'une sortie multipiste sur ce module, car en règle générale, le module stéréo reçoit le signal de sortie d'un appareil multipistes. On pourra adapter les valeurs de C1 et C1' en fonction de la valeur de l'impédance terminale de la tête de lecture concernée. Si l'on n'utilise pas l'entrée MD, on pourra "linéariser" l'amplificateur en supprimant C4/C5, et en remplaçant la paire R4/R5 par  $R_x$ , une résistance ayant la valeur de la somme de  $R4 + R5$ , (le gain  $A = 1 + R_x/R3$ ). La figure 8 donne la sérigraphie de l'implantation des composants des deux platines que comporte ce module. Il est indispensable que les condensateurs choisis soient d'excellente qualité, (Styroflex par exemple). Implanter impérativement des résistances à film métallique partout où c'est précisé.

## Réalisation et test

Après avoir déterminé le nombre de modules que vous désirez réaliser, vous pourrez vous mettre en quête des composants nécessaires. Il faudra séparer les deux platines constituant le module stéréo avant d'y implanter les composants. Après avoir terminé cette opération, on vissera l'une sur l'autre les platines conjointes, de la manière illustrée par la figure 5. La figure 9 montre l'apparence physique de la platine de l'alimentation. Les figures 10a, 10b et 10c donnent les cotes des faces avant correspondant aux trois modules. La longueur de ces dernières est bien évidemment fonction de celle de la malette, mini-valise ou du coffre dans lequel la table de mixage doit être implantée. Pour notre part, nous avons utilisé une malette pour appareillage photographique en bois recouvert d'aluminium. On associe de cette manière stabilité, portabilité et robustesse. Nous vous trahisons tous les secrets la concernant le mois prochain. D'ici là, vous pourrez tester en toute quiétude les modules que vous aurez terminés. Il vous suffira de relier les sorties de votre module à

l'entrée Tuner ou Aux de votre amplificateur stéréo. Appliquer ensuite un signal convenable à l'entrée du module et vérifier le fonctionnement correct des différents potentiomètres.

Un mot en ce qui concerne la consommation dans l'ordre tension positive puis tension négative, pour chacun des modules-types que nous venons de décrire. Un module d'entrée monophonique consomme 20 et 30 mA; pour un module d'entrée stéréophonique ces valeurs passent à 30 et 40 mA. Le module casque/Moniteur est plus gourmand: 80 et 20 mA. ■

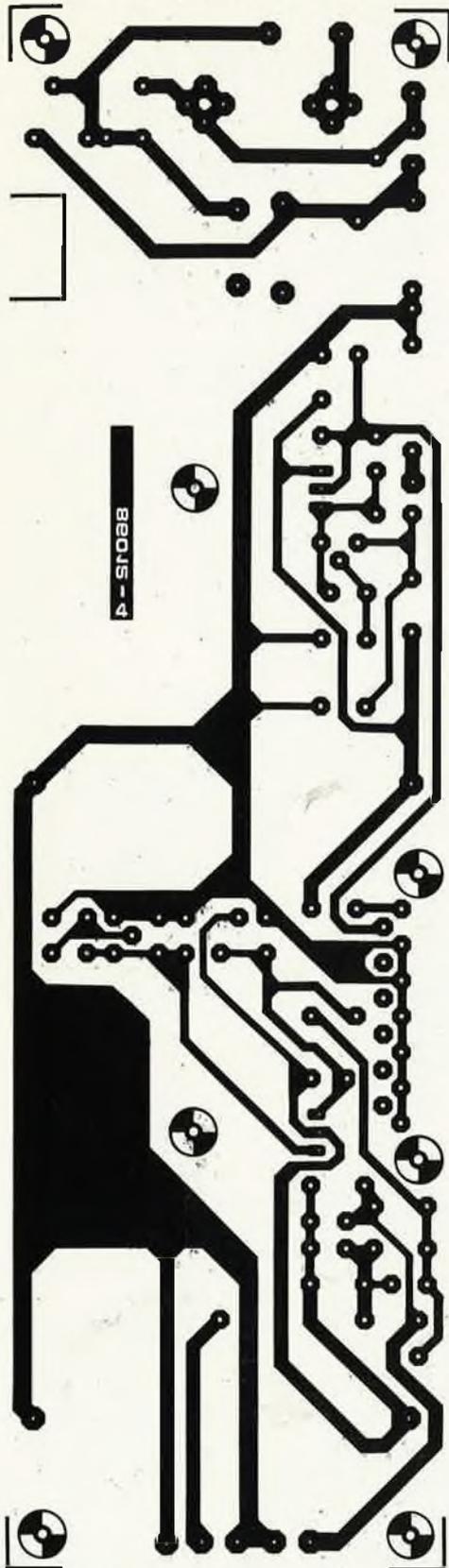
## Le mois prochain:

Sera en quelque sorte un SPECIAL AUDIO, assai-sonné d'un soupçon de vidéo.

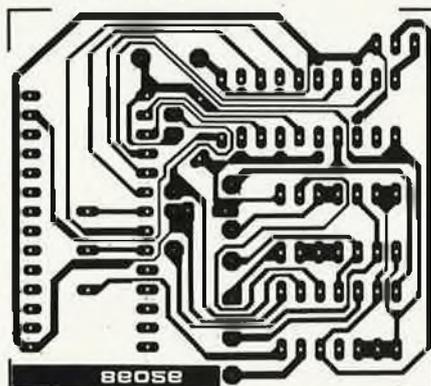
- un amplificateur Hi-Fi de pratiquement 1 kW (1 000 watts!)
  - la seconde partie de la description de la console de mixage portable
  - un impédancemètre pour H.P.
  - pour tous les amateurs de communication avec les banques de données, Polyphème, un micro-modem à mini-prix.
- Voici sans doute de quoi vous faire patienter...

SERVICE

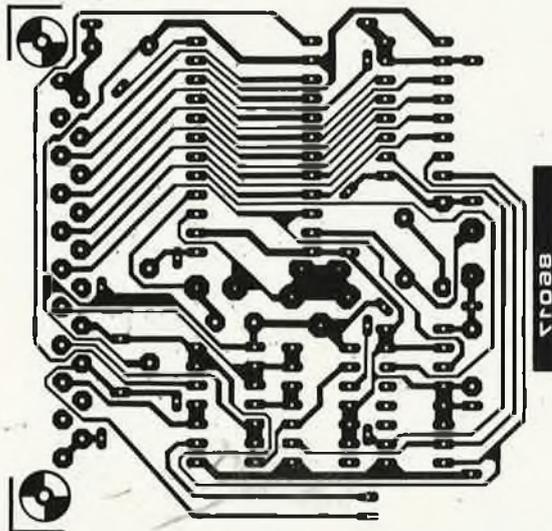
console de mixage portative: l'alimentation



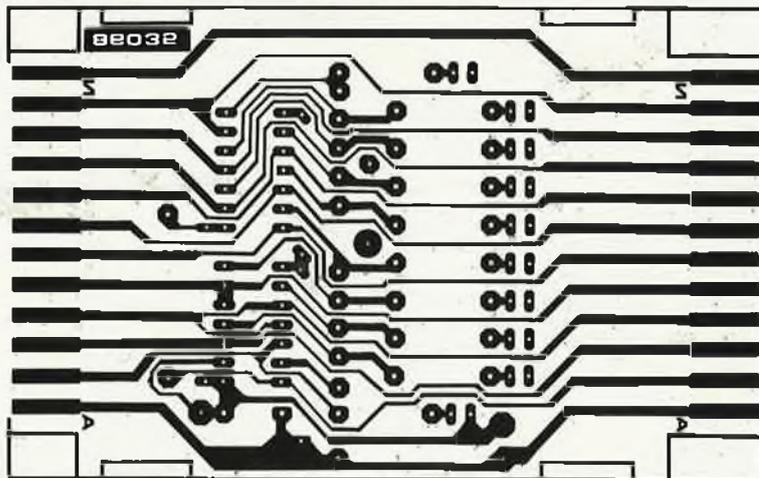
accélérateur d'électron



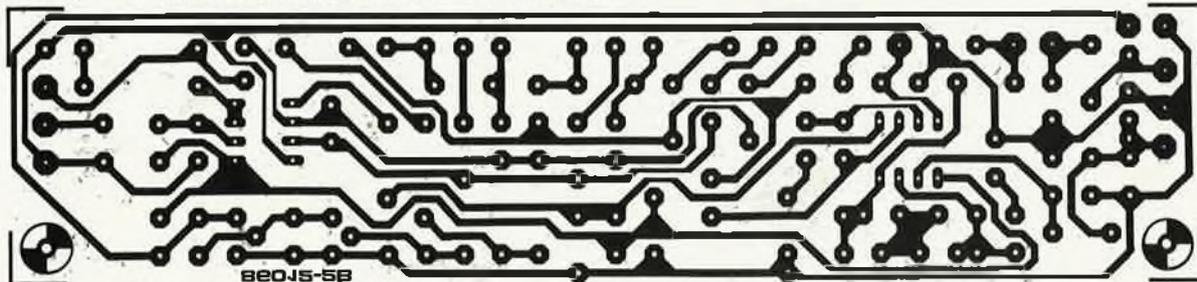
μchronographe



interface C64/C128: côté pistes



console de mixage portative: module d'entrées stéréo (B)



# SERVICE

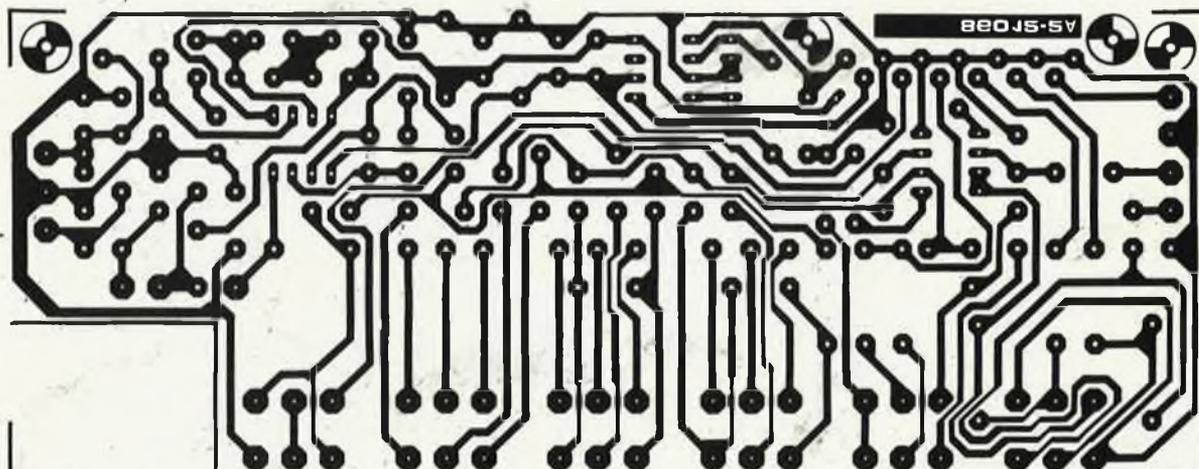


Réalisez facilement les circuits d'Elektor  
avec :

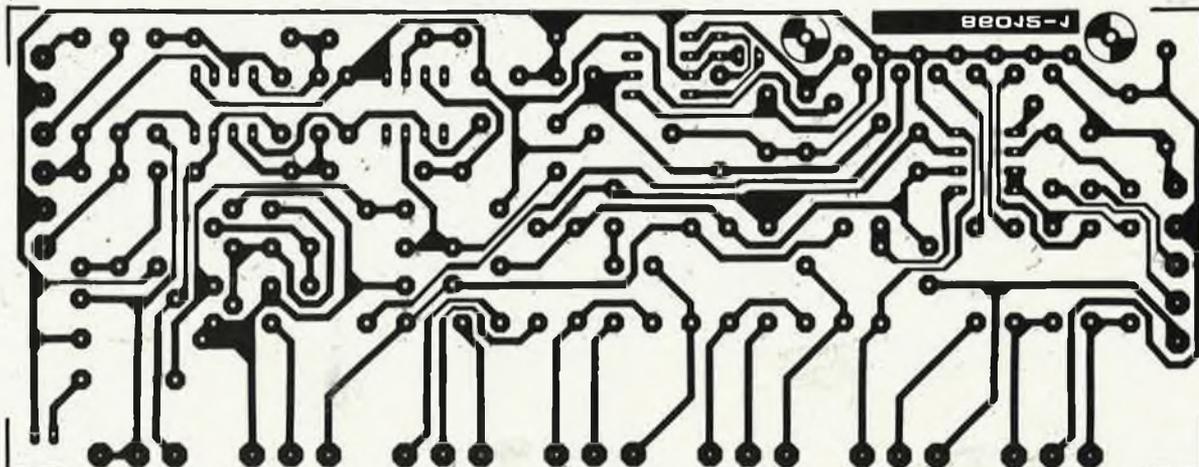
- DIAPHANE KF, pour rendre les dessins transparents,
- KF BOARD, plaques présensibilisées,
- BI 1000 - BI 2000 - BANC KIT KF, pour insoler,
- MG 1000 - GRAVE VITE, pour graver,
- les produits KF de gravure, de protection.

SICERONT KF® 304 et 306, Bd. Charles de Gaulle - B.P. 41 - 92393 Villeneuve la Garenne Cedex Tél: (1) 47.94.28.15

console de mixage portative: module d'entrées stéréo (A)



console de mixage portative: platine MIC/LINE



# LE TORT

## Un filtre actif à déphasage nul

Elektor n° 91, page 1-52...

La formule de la fréquence de transition d'un filtre 24 dB/oct comporte une erreur:

$$f_t = \frac{1 + \sqrt{2}}{2 \pi R C}$$

Ce qui a pour conséquence de modifier les valeurs des condensateurs C3...C8 qui passent à 5n6 et celle des condensateurs C9...C14 qui valent alors 39 n.

## Buffer multi-fonctions

Elektor n° 91, page 1-24...

Sur le schéma de la figure 2, page 1-26, il manque 5 connexions indispensables pour ceux d'entre nos lecteurs qui opteraient pour une construction de ce montage selon le schéma (montage câblé) et non pas en utilisant un circuit imprimé. IC12 et IC13 sont alimentés par leurs broches 16 (+) et 8 (-). Leur broche 5 doit être mise au (+) de l'alimentation.

Nous avons également oublié de faire figurer sur ce schéma la liaison à la masse des cathodes communes (broches 14) des afficheurs LD1 et LD2.

Répetons-le, les circuits imprimés et leurs dessins ne comportent pas d'erreur.

## Chenillard type "guerre des étoiles"

Elektor n° 81, page 3-45...

Il semblerait que sur un certain nombre de circuits imprimés fabriqués pour ce montage il manque une paire d'interconnexions. Il faudra donc vérifier leur présence et le cas échéant les réaliser à l'aide de fil de câblage. Il faudra relier:

- la broche 16 de IC2 à la broche 16 de IC3 (la solution la plus simple consiste à relier la broche 16 de IC3 à la broche de C4 située la plus près de ce circuit intégré).
- la broche 3 et la broche 4 de IC3.

# accélérateur d'Electron

multipliez par trois la vitesse du petit frère du BBC

*Comparées à celles d'autres ordinateurs domestiques (MSX, Oric ou autres Spectrum), les capacités de l'Electron d'Acorn sont plus que respectables. L'un des petits reproches qu'on puisse lui faire est de ne pas être particulièrement rapide dans les modes haute-résolution (Modes 0...3). Mais il est possible de remédier à ce petit défaut: il suffit de doter l'Electron d'un mini-montage en impériale pour qu'il atteigne la même vitesse que le BBC et cela quel que soit le mode adopté.*

Une nouvelle génération d'ordinateurs personnels est en route vers les rayons des boutiques spécialisées. On ne sera donc guère surpris d'apprendre que de temps à autre, il est possible d'acheter un ordinateur de la génération précédente pour quelques bouchées de pain. C'est un peu ce qui s'est passé pour l'Electron ces derniers mois. Comme nous savions que l'Electron était un dérivé (moins puissant) du fameux BBC d'Acorn dont nous possédions déjà un exemplaire, nous n'avons pas pu résister à la tentation de faire des tests comparatifs entre ces deux ordinateurs provenant de la même "écurie". Il nous faut admettre que nous avons été quelque peu déçus. En effet, lorsque l'Electron travaille en mode haute-résolution, (modes 0, 1, 2 et 3), il s'est avéré que ce micro-ordinateur était près de trois fois plus lent que le BBC. En modes 4, 5 et 6, la différence est notablement moindre. Nous n'avons pas manqué de ne poser la question (à 1000 FF), de savoir à quoi pouvait bien être due cette perte de vitesse et s'il était possible d'y remédier?

Vous vous doutez bien que la réponse à la seconde partie de cette question est affirmative, sinon, cet article n'aurait pas lieu d'être. Avant de passer à la partie pratique de cet article, la construction du circuit accélérateur, il est indispensable de faire un peu de théorie pour comprendre le pourquoi du ralentissement constaté dans les modes mentionnés plus haut.

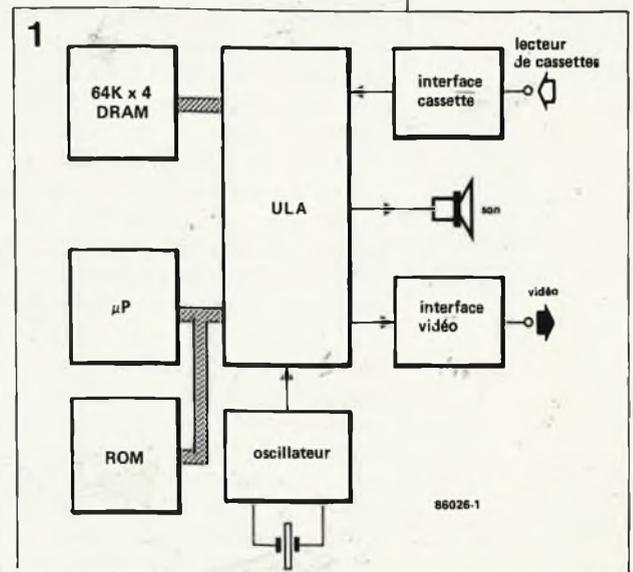
## Ouvrons un Electron

La **figure 1** est un synoptique simplifié détaillant des sous-ensembles les plus importants composant un Electron. Outre les modules connus de tous nos lecteurs, RAM, ROM, microprocesseur, etc..., nous découvrons un bloc imposant baptisé ULA (Uncommitted Logic Array). Il s'agit d'un circuit intégré VLSI conçu spécialement pour l'Electron. D'autres micro-ordinateurs, le Spectrum, et tout récemment l'Atari 520, possèdent aussi leurs propres ULA. Ce circuit intégré prend en charge non seulement le traitement du signal vidéo et celui des signaux en provenance et à destination de l'interface cassette, mais fournit en outre les signaux de commande des RAM dynamiques, mentionnons pour mémoire qu'il est aussi doté d'un générateur de sons intégré.

La cartographie mémoire de l'Electron se subdivise en deux blocs: 32 Koctets de RAM (\$0000...\$7FFF) et 32 Koctets de ROM (\$8000...\$FFFF). Nous pensons que c'est pour des raisons de coûts que les 32 K de RAM ont pris la forme de 4 circuits intégrés de 64 Kbits. L'inconvénient de ce procédé est d'obliger à diviser un octet en deux quartets (4 bits) lors de la lecture de ou de l'écriture vers la mémoire. Il faut de ce fait deux fois plus de temps au processeur pour traiter un octet de RAM qu'il ne lui en faut pour traiter un octet de ROM.

Lors d'un accès à la ROM, la fréquence d'horloge du processeur est de 2 MHz. Pour un accès en RAM, cette fréquence est divisée par deux et atteint donc 1 MHz. Le passage d'une fréquence d'horloge à l'autre se fait sous le contrôle de l'ULA. Ce circuit se charge également de tout le trafic de données vers ou en provenance de la RAM. Et c'est bien là que se situe la raison du ralentissement de l'ordinateur. Comme le montre la cartographie mémoire de la **figure 3**, on retrouve les informations d'écran, la mémoire vidéo, dans la partie supérieure de la RAM. Ce croquis montre d'autre part qu'une ligne vidéo comporte 80 octets et que l'information d'écran nécessite 40 des 64  $\mu$ s disponibles

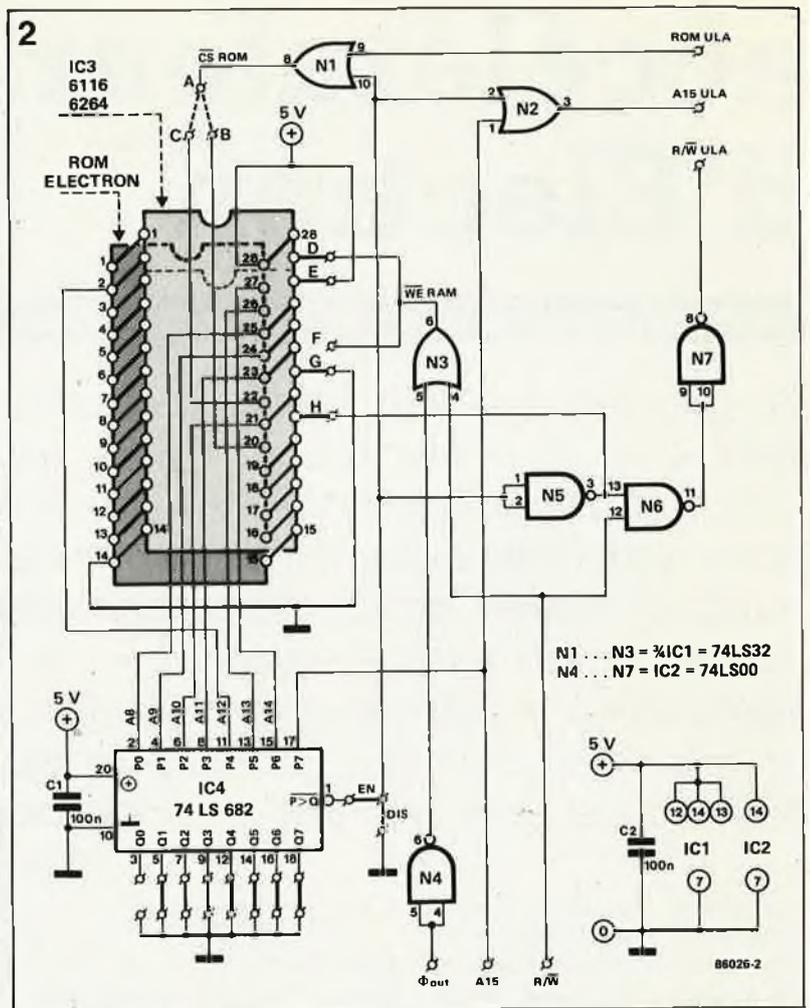
*Figure 1. Ce synoptique donne les sous-ensembles les plus importants de l'électronique constituant un Electron; à son centre règne l'ULA, un circuit intégré spécialement conçu pour cet ordinateur.*



entre deux impulsions de synchronisation horizontale (tout ceci en mode 0). Pour la constitution d'un écran, il faut donc extraire un octet de la RAM toutes les 500 nanosecondes (demi-microseconde). Et comme il s'agit là de la vitesse maximale dont soit capable la RAM adoptée, le processeur ne peut pas, pendant ces 40  $\mu$ s, mettre en RAM, ou y chercher des données pour l'information d'écran. Si malgré tout, le processeur tente un accès, l'ULA adopte les grands moyens et stoppe tout simplement l'horloge du processeur jusqu'à écoulement de ces 40  $\mu$ s. Comme, pour effectuer son "ménage", le processeur doit de temps à autre accéder à la RAM, (au domaine compris entre \$0000 et \$01FF en particulier), cela revient à dire qu'en mode 0, 1, 2 et 3, le processeur est au chômage pendant plus de la moitié du temps nécessaire à la visualisation d'un écran. La solution que nous avons imaginée consiste à éviter l'arrêt du processeur. Pour ce faire, il nous suffira de faire en sorte que l'ULA ne puisse pas intervenir lors d'un accès au domaine de mémoire RAM \$0000..\$01FF (pages 0 et 1), domaine dans lequel se trouve, entre autres, la pile (stack). En d'autres termes, il faut faire croire à l'ULA que le processeur n'accède pas à la RAM. Pour atteindre ce but, nous allons mettre la ligne d'adresse A15 de l'ULA artificiellement au niveau logique haut "1", (voir figure 4). Si la ligne A15 de l'ULA est mise à un niveau haut, ce circuit croit que le processeur accède à de la ROM, et maintient de ce fait la fréquence d'horloge à 2 MHz sans stopper le processeur à tout bout de champ. En réalité, et c'est là que se trouve l'astuce, le processeur ne travaille pas avec de la ROM, mais avec un circuit de RAM additionnel connecté directement au bus de données. Il est impératif, bien évidemment, que pendant l'accession du processeur à cette RAM en impériale, ni la ROM ni l'ULA ne placent de données sur ce bus. Pour éviter un conflit de bus latent, la ligne  $\overline{CS}$  de la ROM est mise au niveau logique haut et la sortie R/W de l'ULA au niveau bas lors d'un accès à la RAM additionnelle. De ce fait, les sorties de données de la ROM sont mises à haute impédance et le bus de données de l'ULA travaille dans le sens réception (entrées). Dans ces conditions, le processeur peut lire ou écrire dans la RAM additionnelle sans le moindre problème pendant que l'ULA poursuit sa tâche de génération de l'image visualisée par l'écran. Le processeur n'est plus arrêté que

Figure 2.  
Schéma de l'accélérateur.  
L'alimentation du montage s'effectue par l'intermédiaire des broches 28 et 14 du support

Vous serez peut-être étonné de ne pas trouver de straps de décodage d'adresse sur le circuit imprimé. Le décodage du schéma ou celui donné dans le texte se font par ponts de soudure aux emplacements spécifiés.



lorsqu'il tente d'accéder à un espace de RAM situé en dehors du domaine de la RAM additionnelle. En pratique, ces accès sont relativement peu fréquents.

### Le schéma

Après cette introduction relativement détaillée, il ne devrait plus rester grand chose d'incompréhensible au schéma de la figure 2. IC4, un 74LS682, prend à son compte le décodage d'adresses. La sortie de ce circuit intégré, (sa broche 1), monte au niveau logique haut dès que l'adresse appliquée à ses entrées P est inférieure ou égale à celle matérialisée par les niveaux appliqués à ses entrées Q. Comme l'illustre le schéma, la valeur présente sur les entrées Q est fixée à \$01, (00000001 en binaire sachant que l'entrée Q7 constitue le bit de poids fort et que l'entrée Q0 celui de poids faible). Ce décodeur étant doté de résistances internes qui forcent à un niveau logique haut les lignes non connectées, il n'y a pas de risque à laisser en l'air (= non connectées), les entrées qui doivent être au niveau logique haut. Le domaine défini par ce décodage s'étend de \$0000 à \$01FF. Dès qu'une adresse

située à l'intérieur de ce domaine est concernée, un processus complexe prend place: simultanément la sortie P>Q de IC4, la ligne  $\overline{CS}$  de la ROM et la ligne d'adresse A15 de l'ULA passent au niveau logique haut, tandis que la ligne R/W de l'ULA et la ligne  $\overline{CS}$  de la RAM passent au niveau logique bas. Les portes N3 et N4 fournissent le signal WE (Write Enable), indispensable à la RAM. Toutes les conditions sont ainsi réunies pour un fonctionnement impeccable.

Le décodage proposé dans le schéma correspond à celui d'un circuit de RAM d'une capacité de 2 Koctets, une 6116 (ou mémoire similaire compatible broche à broche, 2016 par exemple). Si l'on utilise une RAM de capacité plus importante telle que la 6264 (8 Koctets), il faudra décoder en \$0D. Pour ce faire, on implantera les ponts de la manière suivante: Q7 à Q4 inclus à "0", Q3 et Q2 à "1", Q1 à "0" et Q0 à "1". Dans ces conditions, tout l'espace mémoire jusqu'à l'adresse du début du programme en BASIC (\$0E00) est utilisé en RAM additionnelle. Il faut bien évidemment pouvoir mettre l'accélérateur hors-fonction si nécessaire, mise hors-fonction réalisée par l'intermédiaire du pont DIS (Disable) de la figure 2. Il est plus commode de rempaquer ce pont par

un inverseur de mise en ou hors-fonction. En effet, certains programmes, (de jeux en particulier), seraient pratiquement inutilisables à une vitesse trois fois plus élevée. Cependant, si vous n'avez pas dans l'idée de faire des jeux, vous pouvez bien évidemment vous contenter de la mise en place du pont EN (Enable).

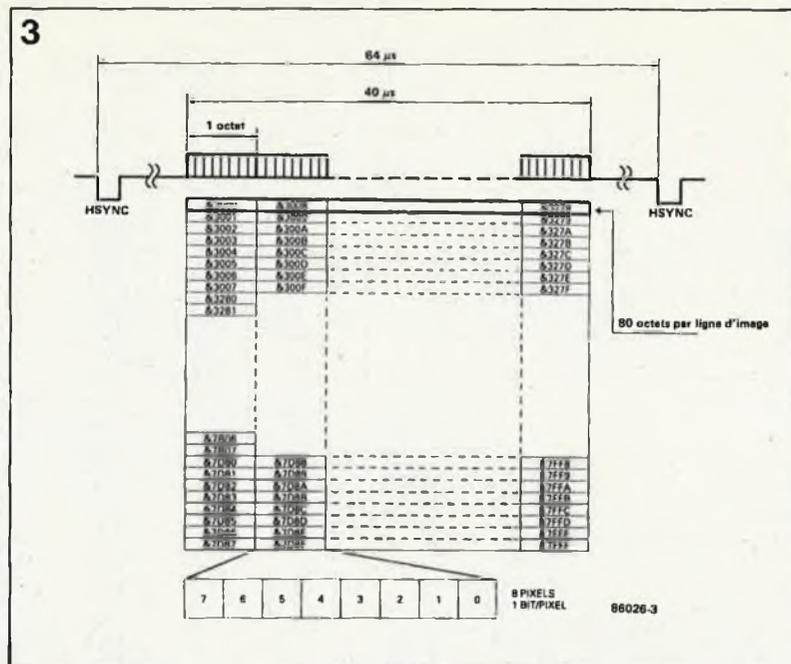
## Réalisation et implantation

Effectuer des modifications à l'intérieur d'un ordinateur personnel n'est pas une sinécure. Aussi, pour vous simplifier au maximum le travail, avons-nous conçu pour ce montage une platine répondant à toutes les spécifications que l'on peut imaginer. Grâce à elle, la construction proprement dite de cet accélérateur est une affaire de quelques dizaines de minutes tout au plus.

**IMPORTANT: EN CE QUI CONCERNE IC3, IL EST INDISPENSABLE D'UTILISER UN SUPPORT A WRAPPER PLAT DE 28 BROCHES, SINON IL VOUS SERA IMPOSSIBLE DE REFERMER CORRECTEMENT LE BOITIER DE L'ORDINATEUR.**

On met le support à wrapper à l'emplacement prévu sur le circuit imprimé, et après l'y avoir soudé, on raccourcira les broches sortant côté soudures à une longueur de quelque 5 mm. On peut ensuite souder en place le reste des composants (à nouveau, opter pour des supports faible hauteur si tant est que l'on en utilise). Après avoir terminé la réalisation du montage, on pourra ouvrir l'ordinateur avec les précautions d'usage pour y effectuer le petit "charcutage" précédant l'implantation proprement dite.

Il faudra commencer par souder un

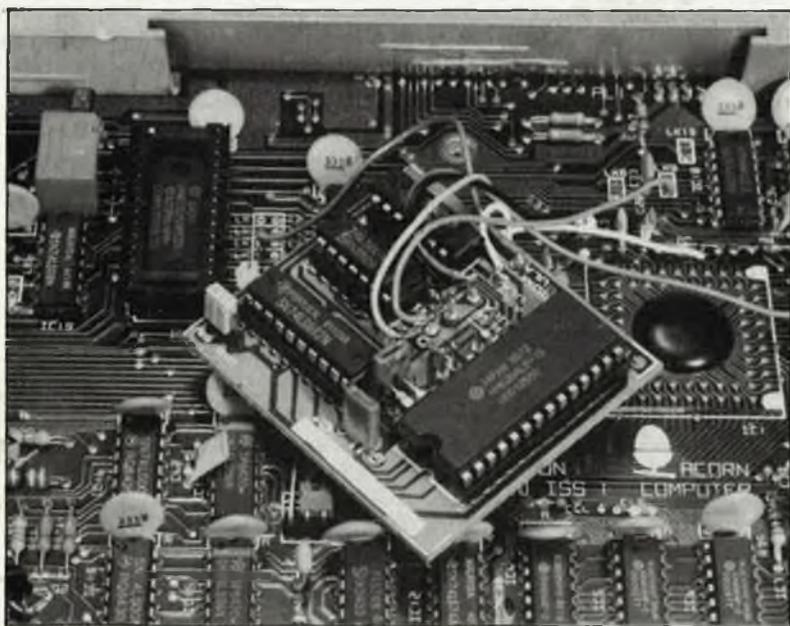


support de 28 broches directement sur les broches de la ROM, (voir photo d'illustration). Il va sans dire, (mais cela va mieux en le disant), que cette opération doit être faite avec le tact et le soin convenant à une entreprise de ce genre. Nous vous recommandons instamment, lors de l'intervention sur la ROM, de mettre la pointe de votre fer à souder à la terre (pour éviter sa destruction par l'électricité statique). Cette "impériale" étant mise en place, on pourra s'attaquer à l'interruption de quelques pistes sur le circuit imprimé de l'ordinateur, à savoir R/W, A15 et CS (de la ROM). Les photos pourront vous aider à localiser ces pistes à condition que vous trouviez la mention "GERMAN ELECTRON 0205, 200 ISS 1" sur la platine. Il existe en effet plusieurs versions d'Electron sur le marché et leurs sérigraphies sont différentes. Si votre ordinateur ne comporte pas cette mention, mais

par exemple "UK", il ne faudra pas vous baser sur les indications fournies par la photographie: il vous faudra rechercher les points correspondant à ceux du schéma sur la platine de votre ordinateur. Le reste de la procédure de réalisation et d'implantation ne change pas.

Nous supposons que vous avez pris votre courage à deux mains. Nous allons commencer par interrompre la ligne CS de la ROM. Avant d'effectuer la coupure proprement dite, il va falloir déterminer à quelle broche de la ROM, 20 (CS) ou 22 (OE), arrive le signal de validation de la ROM généré par l'ULA. Le schéma donné dans l'ouvrage "Acorn Electron Advanced User Guide" indique en effet que le signal de validation de la ROM arrive sur la broche 22 de cette dernière. Une étude minutieuse du circuit imprimé donne au contraire à penser que ce signal arrive à la broche 20. A vérifier donc avant de commencer l'opération de rajeunissement. Pour cela, utilisez un oscilloscope et visualisez le niveau logique présent sur la broche 20 de la ROM. Si ce signal est au niveau bas en permanence, ou, s'il s'agit du même signal que celui présent à la broche niveau bas, ou s'il s'agit du même signal que celui présent à la broche 3 (Φ1 OUT) du 6502, ce n'est pas la broche 20 qui est reliée à l'ULA, et vous faudra de ce fait couper la piste allant à la broche 22. Dans ces conditions, il faudra implanter un pont entre les points A et C du circuit de l'accélérateur. Dans le cas précédent, le pont à implanter reliera les points A et B. En ce qui concerne la coupure de la ligne R/W, il est important de l'interrompre aussi près que possible de l'ULA. En effet, cette ligne va et vers l'ULA et vers le connecteur d'exten-

Figure 3. Comme le montre la cartographie de la mémoire de l'Electron, la mémoire d'écran se situe dans la partie supérieure du domaine de RAM, (après l'espace prévu pour les programmes BASIC). 40 des 64 μs disponibles entre deux impulsions de synchronisation sont nécessaires à la visualisation de l'information d'écran. Le fait que le processeur soit arrêté pendant ces 40 μs est une des raisons majeures de la relative lenteur caractérisant certains modes de l'Electron.



4

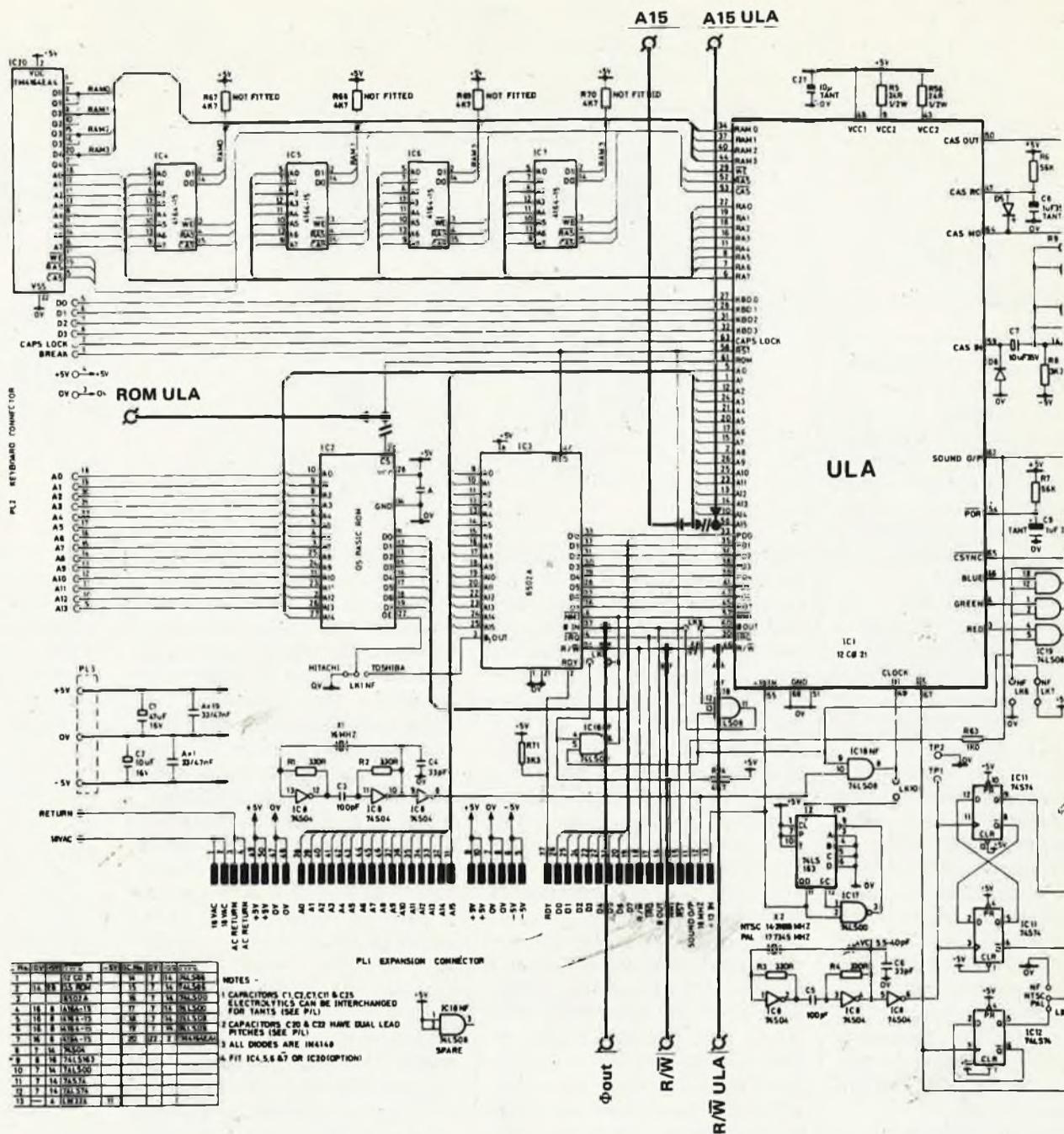


Figure 4. Sur cette partie de schéma extraite de l'ouvrage "Acorn Electron Advanced User Guide", sont indiquées les interruptions et liaisons à effectuer. Ne commencez pas à effectuer les modifications avant d'avoir bien saisi ce qu'il y a lieu de faire, où et comment.

sion; il ne faut interrompre que la ligne reliant le processeur à l'ULA. Il en est de même en ce qui concerne la ligne A15 qui va du 6502 à la ROM, au port d'extension et à l'ULA. Seule la liaison vers l'ULA doit être interrompue. Pour mettre toutes les chances de votre côté, suivez le trajet des signaux concernés à l'aide d'une sonde d'un oscilloscope double trace et comparez le signal présent sur les lignes en question avec celui disponible à la broche du circuit concerné. Avec ces précautions, il ne devrait pas y avoir de problème. Après avoir effectué toutes les interruptions de pistes prévues, il reste à placer 6 liaisons reliant le circuit en "impériale" au circuit principal: ROM—ULA, A15—ULA, R/W—ULA, et lignes  $\phi$  OUT, A15 et R/W.

L'interconnexion de la ligne CS de la ROM étant déjà réalisée par le support à wrapper, il est inutile d'en effectuer le câblage. La photographie d'illustration pourra constituer une aide précieuse lors de la mise en place du reste des connexions. N'effectuez une liaison que lorsque vous êtes parfaitement sûr de votre fait. Une erreur est vite commise et, dans le pire des cas, vous aurez peut-être envoyé votre ordinateur prendre un repos définitif aux "Champs Élyséens". Comme nous l'indiquions plus haut, l'accélérateur s'accommode de deux types de RAM: une 6116, ou une 6264. Dans le premier cas, il faudra placer ce circuit intégré dans le support de manière à ce que sa broche 1 prenne place dans la broche 3

du support, (emplacement délimité par la ligne pointillée). Dans ce cas, les broches 1, 2, 27 et 28 du support restent inutilisées, (une 6116 n'a que 24 broches!!!). Avant d'implanter la 6116 dans le support, on dépliera avec précaution, à l'aide d'une pince plate, pour les mettre à l'horizontale, les broches qui auraient dû prendre place dans les broches 20, 22, 23 et 26 du support, (les broches 18, 20, 21 et 24 de la 6116). Ensuite, on soudera ces broches aux picots implantés dans les orifices baptisés H, G, F et E. On pourrait aussi envisager d'effectuer ces liaisons à l'aide courts morceaux de fil de câblage. Si vous avez opté pour une 6264, vous avez la possibilité de remplacer tout l'espace mémoire jusqu'à l'adresse de début des programmes BASIC

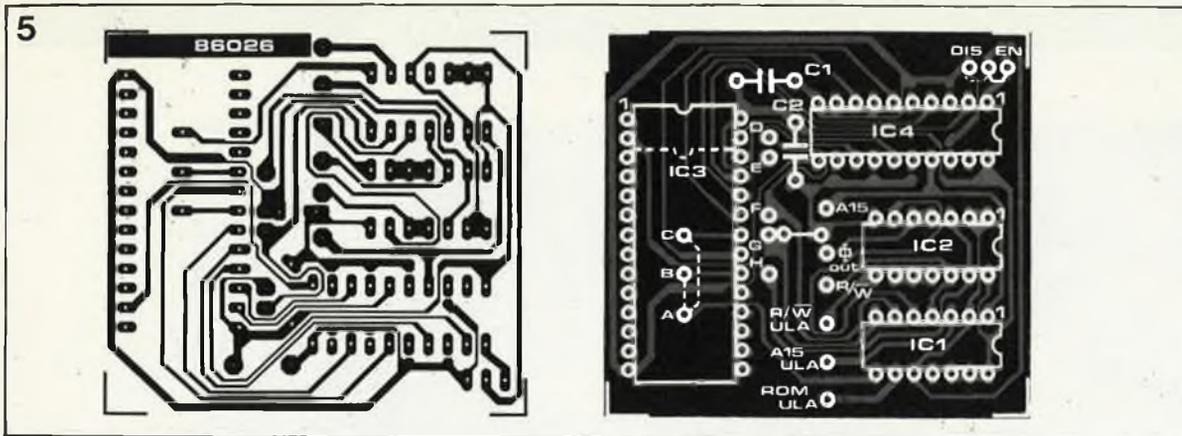


Figure 5. Représentation du dessin des pistes et de la sérigraphie de l'implantation des composants du circuit imprimé conçu pour l'accélérateur. Cette platine est implantée dans un support soudé à même les broches de la ROM de l'Electron.

(\$0E00). Le gain de temps n'en est qu'accru. A nouveau, il faudra mettre plusieurs broches de la 6264 à l'horizontale avant d'implanter le circuit dans le support: il s'agit des broches qui auraient été mises dans les broches 20, 22, 26 et 27 du support, (se sont donc les broches de même numéro d'ordre puisqu'il s'agit d'une 6264). Ces broches sont reliées, (par picots ou à l'aide de morceaux de fil de câblage), respectivement aux points **H, G, E et D**.

comme avant la modification. Si tel n'était pas le cas, coupez immédiatement l'alimentation de l'ordinateur car il y a une erreur dans le montage. Vérifiez et revérifiez ce que vous avez fait. Si tout fonctionne normalement, entrez le petit programme du **tableau 1**. Après une instruction RUN, il faudra quelque 16 secondes à l'ordinateur pour visualiser un joli

sinus sur l'écran. Coupez maintenant votre ordinateur, mettez le pont EN en place, (ou basculez l'inverseur), et rechargez le même programme, (que vous aurez bien évidemment sauvegardé sur cassette). Après une instruction RUN, il ne faudra guère plus de 6 secondes (!!!) à l'ordinateur pour exécuter le programme en question. **M**

**Liste des composants**

Condensateurs:  
C1, C2 = 100 n

Semiconducteurs:  
IC1 = 74LS32  
IC2 = 74LS00  
IC3 = 6116 ou 6264\*  
IC4 = 74LS682

Divers:  
1 support à wrapper  
28 broches (modèle plat)  
10 picots

\* voir texte

**Le test de fonctionnement**

Il n'y a pas de honte à montrer une certaine prudence lors de modifications de ce genre. Avant de refermer le boîtier, il est recommandé de procéder à un test de bon fonctionnement. Attention aux courts-circuits entre le blindage et l'alimentation. On commencera par mettre l'accélérateur hors fonction, soit en implantant le pont DIS, soit en basculant l'inverseur sur la position correspondante.

**ATTENTION: IL NE FAUT JAMAIS BASCULER CET INVERSEUR PENDANT QUE L'ORDINATEUR EST SOUS TENSION.**

Ceci fait, On met l'ordinateur sous tension: tout devrait fonctionner

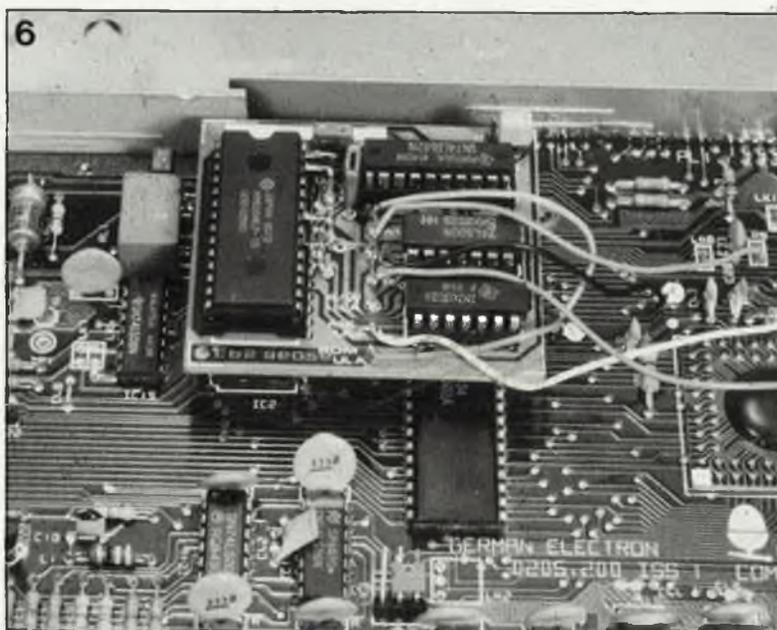


Figure 6. Cette photographie montre clairement les endroits où effectuer les interruptions de pistes et où souder les 6 fils de connexion de l'accélérateur.

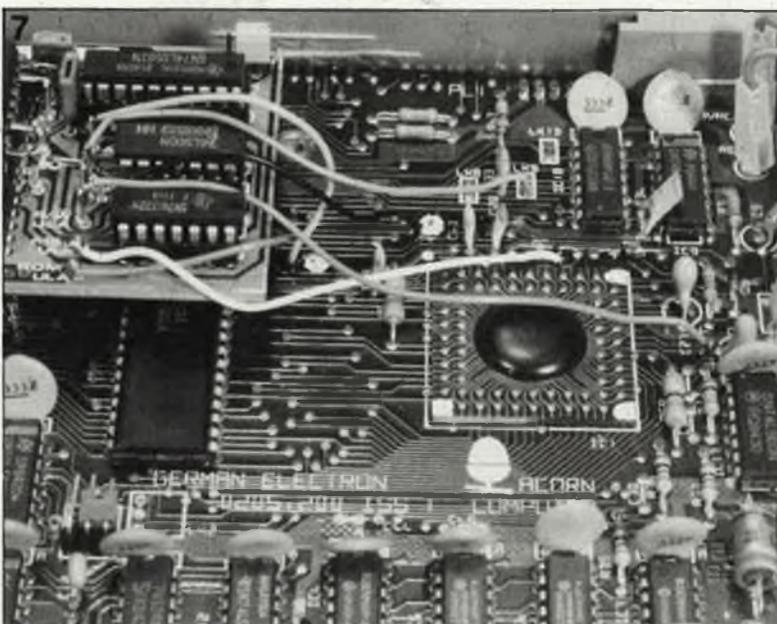


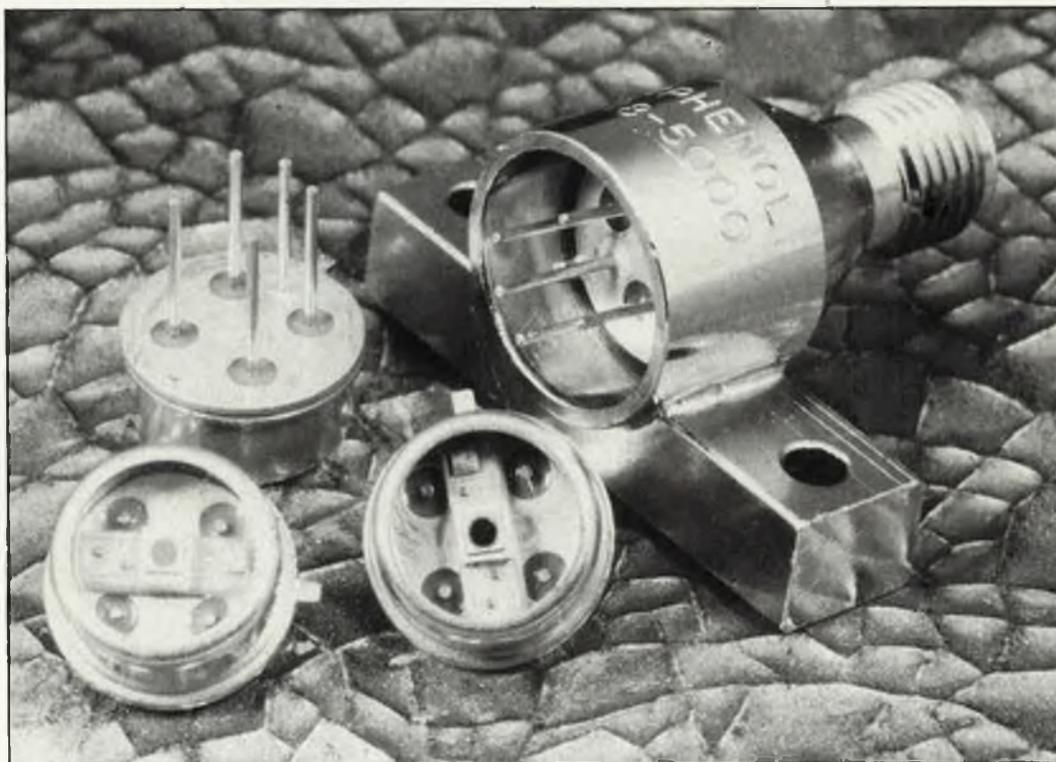
Figure 7. On voit ici comment mettre l'accélérateur en place. N'utilisez que des supports extra-plats sous peine de ne plus pouvoir refermer le boîtier de votre ordinateur.

Tableau 1.

```

10 REM SINUS
20 MODE1
30 T=TIME
40 FOR X=0 TO 1200 STEP 8
50 Y=400*(1+SIN(PI*X/600))
60 PLOT69,X,Y
70 NEXT
80 PRINT "TIME=";(TIME-T)/100;" S"
90 END
    
```

Tableau 1. Deux exécutions de ce petit programme permettent de vérifier l'efficacité du circuit de l'accélérateur monté en impériale. La différence est étonnante, c'est le moins que l'on puisse dire.



# les fibres optiques

*Il y dix ans à peine, le concept fibre optique n'était connu que de quelques rares initiés. Aujourd'hui, le verre étant devenu plastique, elle est à la portée de Monsieur-Tout-le-Monde pour toutes sortes d'applications, telles que le transfert de signaux audio entre l'amplificateur et les enceintes. L'ordinateur optique n'est plus une utopie. Cette fibre, plus fine qu'un cheveu, permettra-t-elle la réalisation de nos télécommunications de rêves?*

S'il est une chose que l'on peut affirmer sans trop de crainte de se tromper, c'est que la fibre optique constitue la base des communications de l'avenir. Aujourd'hui, plusieurs centaines de milliers de kilomètres de câble de ce type ont déjà été enterrés. Des informations autorisées

parlent de 1,4 million de kilomètres pour l'année 1985 (dont 1 million pour les USA seuls), cette année on prévoit quelque 2 millions de kilomètres (dont plus de 500 000 km de fibre plastique). Si les prévisions se confirment, la croissance annuelle devrait atteindre quelque 40 %, ce qui sur-

passera de loin la croissance, pourtant très impressionnante, de l'industrie de l'ordinateur.

## *Un peu de physique*

Lorsque l'on s'intéresse à

l'opto-électronique, on bute sur certaines notions de physique très rarement rencontrées en technique générale. Ces notions ne sont pas non plus pain quotidien en électronique générale, raison pour laquelle nous allons consacrer un paragraphe ou deux au rappel des gran-

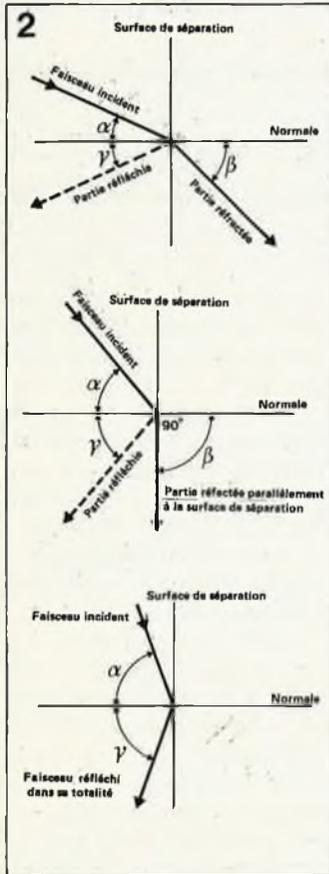
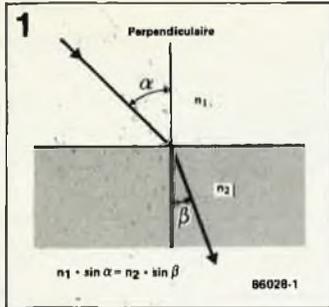


Figure 1. La réflexion en image et en formule.

Figure 2. Selon l'angle d'incidence du rayonnement lumineux, on pourra se trouver en présence de deux types de transmission différents: soit en mode d'ordres supérieurs, soit en mode d'ordres inférieurs, un angle d'incidence important correspondant au premier mode.

deux optiques les plus importantes.

La loi de réfraction est à l'optique ce que la loi d'Ohm est à l'électronique. Cette loi donne une valeur quantitative de la réfraction (déflexion) d'un rayon lumineux lors de son passage d'un milieu dans un autre. Dans le cas de la lumière, le rayonnement lumineux percute la surface de séparation des deux milieux sous un angle  $\alpha$ , est réfracté et traverse le second milieu à un angle  $\beta$  différent de  $\alpha$  et à une nouvelle vitesse de propagation (figure 1):

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{c_1}{c_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

formule dans laquelle  $n$  est l'indice de réfraction de chacun des milieux et  $c$  la vitesse de propagation de la lumière dans le milieu considéré. Le coefficient de réfraction est défini comme le rapport de la vitesse de la lumière dans le vide sur celle qu'elle atteint dans l'autre milieu.

Si l'on observe le déroulement de l'indice de réfraction d'un point vers un autre pris au hasard, on obtient le profil de l'index de réfraction (refractive index distribution). Ce profil permet de diviser les fibres optiques en différentes catégories selon leur mode de propagation: modes à perte, modes d'ordres inférieurs (fibres monomodes) et modes d'ordre supérieur (fibres multimodes). Il existe aussi d'autres catégories de classement des fibres: fibres à saut d'indice, fibres à gradient d'indice, etc. . . Une partie du faisceau lumineux n'est pas réfracté, mais réfléchi au niveau de la surface de séparation des deux milieux. La figure 2a illustre le cas le plus défavorable pour une fibre optique: l'angle d'incidence de la lumière est si faible qu'une grande partie de la lumière est réfractée et qu'elle sort du coeur (core) de la fibre optique pour aller se perdre dans la gaine (cladding). La figure 2b illustre le cas le plus catastrophique pour une transmission par fibre

optique: le faisceau percute la surface de séparation à l'angle critique (=  $90^\circ$ ): à cet angle, la partie réfractée du signal suit la surface de séparation des deux milieux, se perdant dans la nature. Tous les angles inférieurs à cet angle critique entraînent — comme indiqué précédemment — des pertes importantes. En outre, la durée de trajet de la lumière à l'intérieur de la fibre optique augmente notablement, en raison du nombre de réflexions nécessaires avant qu'elle n'atteigne l'autre extrémité de la fibre. La présence de lumière parasite à proximité de la surface de séparation des deux milieux peut également poser de nouveaux problèmes.

plus favorable à la transmission d'un signal dans la fibre optique: celui d'une réflexion totale. Seule la lumière percutant la surface de séparation à un angle supérieur à  $90^\circ$  subit une réflexion totale. La condition nécessaire à l'obtention d'une réflexion totale est la percution du faisceau lumineux d'un milieu optiquement plus dense, à indice de réfraction élevé (coeur de la fibre optique), sur la surface de séparation avec un milieu optiquement moins dense, à indice de réfraction moins élevé (la gaine de la fibre optique). Les rayons percutant la surface de séparation à un angle relativement important sont dits à mode d'ordres supérieurs. La transmission d'un signal y prend proportionnellement plus longtemps. Si au contraire le faisceau lumineux suit un trajet très proche de l'axe de la fibre optique, on se trouve en mode dit d'ordres inférieurs, et il faut alors moins de temps au signal pour atteindre l'autre extrémité de la fibre optique: les pertes et les durées de transmission sont diminuées d'autant.

En résumé, la transmission d'informations en mode d'ordres inférieurs est la plus rapide et se fait avec le moins de pertes. Le sinus de l'angle d'inci-

dence du faisceau lumineux est appelé Ouverture Numérique (numerical Aperture); il s'agit de l'élément le plus important lors du couplage de fibres optiques (optical waveguide) ou d'émetteurs et de récepteurs optiques. L'ouverture numérique donne la différence entre les indices de réfraction du coeur de la fibre et celui de sa gaine. Plus la valeur de cet élément est faible, plus la largeur de la bande passante est importante.

Même avec la fibre optique il est impossible de travailler sans perte. Comme nous l'avons évoqué précédemment, il existe, entre les différents modes des différences de temps de propagation, de sorte qu'ils se chevauchent partiellement à l'intérieur de la fibre et qu'une impulsion arrive élargie en sortie de la fibre optique. Cet effet est appelé dispersion de mode (multimode dispersion). Il existe en outre la dispersion de matériau (material dispersion) et la dispersion de fibre optique. L'effet de la dispersion de matériau, produisant un élargissement de l'impulsion en fonction de la longueur d'onde, est similaire à celui de la dispersion de mode tout en étant moins important que dans ce dernier cas. La dispersion de fibre optique dépend elle aussi de la longueur d'onde et en outre de la vitesse d'ensemble des différents modes (dispersion modale) et de la section de la fibre optique.

On a beau faire, la fibre optique est elle aussi confrontée au terrible phénomène qu'est le bruit: le bruit de mode (modal noise) naît du fait qu'un émetteur optique ne balaie qu'un domaine restreint du spectre des modes, de sorte qu'un signal modulé parasite se superpose au signal optique. A l'intérieur d'une partie de la section d'une fibre optique peuvent naître des oscillations de puissance.

L'atténuation (ou perte) reste cependant l'effet le plus gênant. Il a fallu relativement longtemps avant

de pouvoir maîtriser les pertes de transmission très importantes observées dans la fibre optique. Ces pertes sont dues aux impuretés contenues dans la fibre et à l'inévitable dispersion de Rayleigh. Ces diverses dispersions et atténuations ont également une influence sur la largeur de la bande passante de la ligne de transmission optique.

## La fibre optique

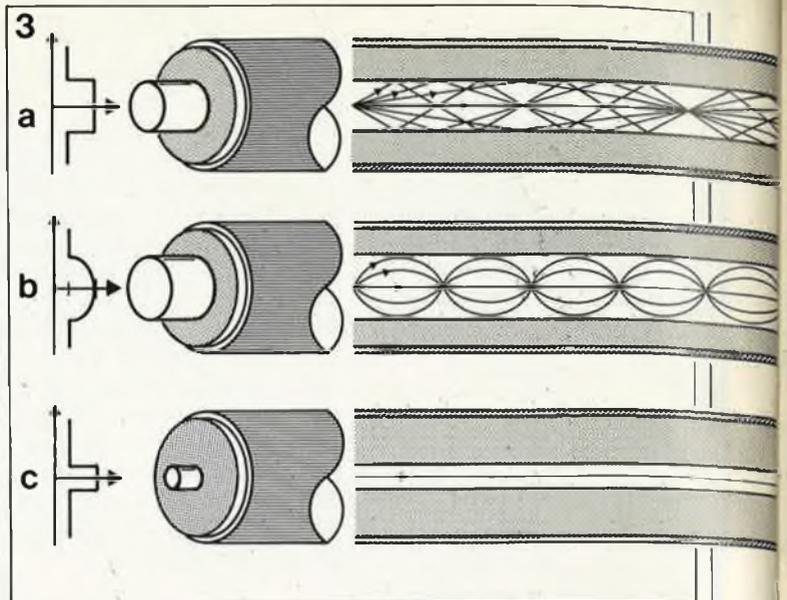
L'apparition de la fibre optique se situe aux alentours de 1970. Depuis lors, les choses ont beaucoup évolué dans ce domaine. Il existe actuellement trois sortes de fibres optiques qui se distinguent principalement par leur indice de réfraction. Deux d'entre elles sont appelées fibres multimodes parce que la propagation des rayons lumineux peut se faire selon plusieurs modes à l'intérieur de leur coeur de section relativement importante.

Il existe ensuite les fibres à saut d'indice dont l'indice de réfraction du coeur reste constant alors qu'il change très violemment à la surface de séparation coeur - gaine. Ce type de fibre optique à la bande passante relativement faible (10...100 MHz) et à l'atténuation importante (1...1 000 dB/km), a l'avantage d'être bon marché, facile à connecter à une autre fibre optique et de permettre une transmission d'informations sûre sur des distances inférieures à 1 km.

Les fibres à gradient d'indice au contraire ont un indice de réfraction diminuant progressivement de l'axe de la fibre vers sa gaine. De ce fait, les différences de durées de transmission, (dispersion modale), sont bien moindres que dans le cas d'une fibre à saut d'indice, car la grande majorité des rayons lumineux pénètre la fibre optique selon un angle favorable, proche de l'axe

Figure 3a. Fibre optique multimode à saut d'indice  
3b. Fibre optique multimode à gradient d'indice  
3c. Fibre optique monomode...

... vues en coupe, de profil et illustrant le trajet du rayonnement lumineux.

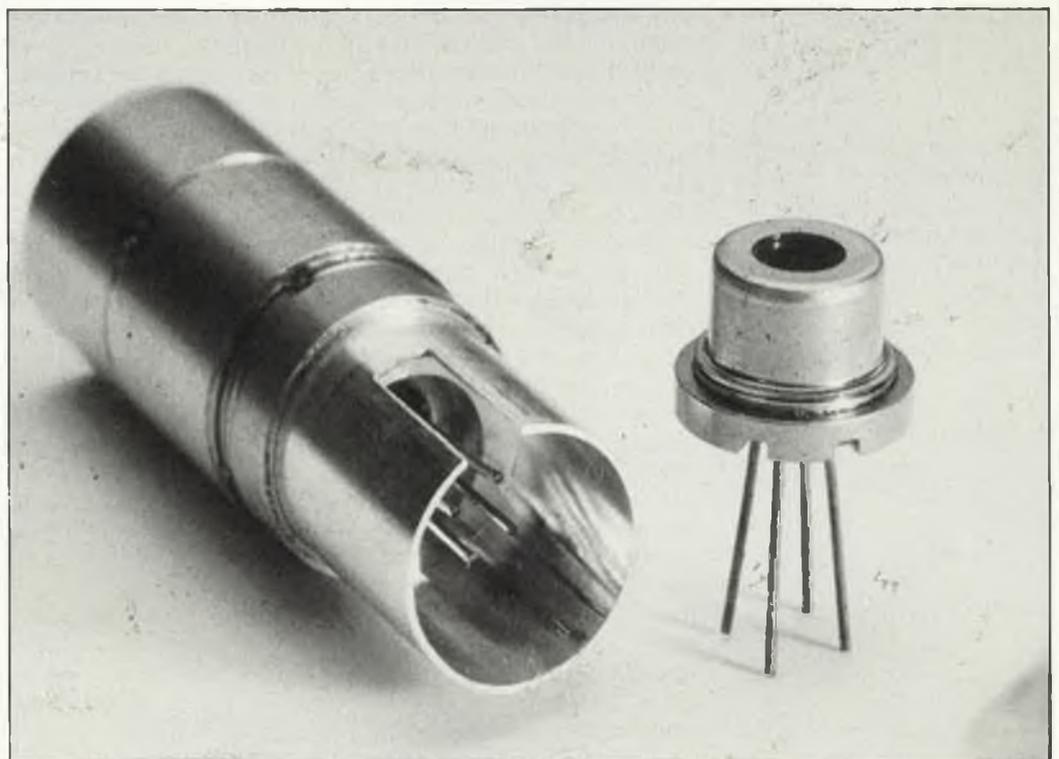


de cette dernière. A titre de comparaison: la dispersion modale atteint entre 10 et 100 ns dans le cas d'une fibre à saut d'index, alors qu'elle n'est que de 1 à 5 ns dans une fibre à gradient d'indice. Ce dernier type de fibre possède une bande passante sensiblement plus importante et en raison de son atténuation notablement plus faible, (de 0,5 à 3 dB/km, en fonction de la longueur d'onde), convient donc à des transmissions à longue distance. Les procédés de fabrication actuels sont tels que le prix de la fibre à gradient d'indice ne dépasse plus guère celui de

la fibre à saut d'indice.

Le développement le plus récent dans le domaine de la fibre optique est la fibre "monomode" dont le coeur est si fin que la transmission peut uniquement se faire en mode fondamental. Les avantages sont impressionnants: pas de dispersion modale et pertes de transmission insignifiantes (moins de 0,16 dB/km pour une longueur d'onde de 1 550 nm); l'utilisation d'un émetteur monochromatique permet même d'éliminer les pertes d'absorption moléculaire (dispersion de matériau). La bande passante atteignant quelque 10 GHz, la fibre monomode

convient tout particulièrement aux transmissions sur de très grandes distances. Comme son coeur est très fin, le couplage de deux fibres avec une précision suffisante est critique. Il faut en outre ajouter que sa fabrication reste onéreuse. Les caractéristiques géométriques et le type de matériau utilisé sont déterminants pour les qualités des fibres optiques: Les fibres à saut d'indice sont soit à base de plastique (atténuation très importante, distances de transmission faibles, ne dépassant pas 30 mètres), soit à coeur de verre de 80 à 200 µm de section enve-



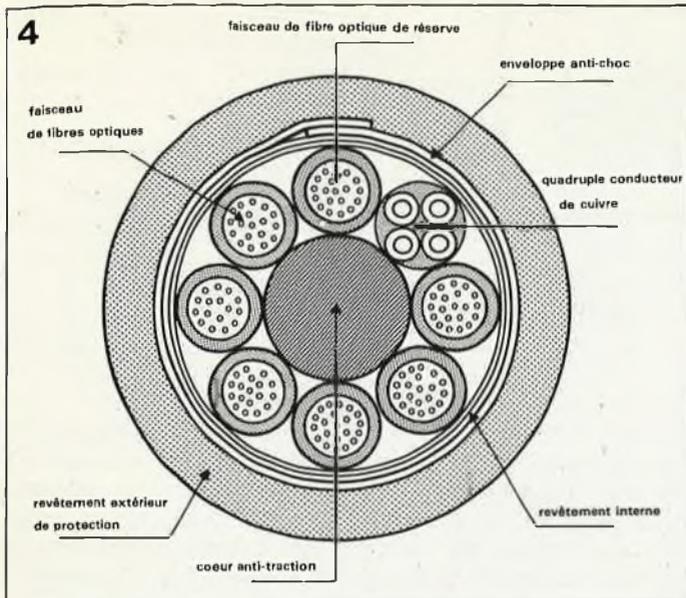


Figure 4. Coupe d'un câble de transmission par fibre optique avec conducteurs de réserve en cuivre.

loppé dans une gaine de plastique de 125 à 250  $\mu\text{m}$  d'épaisseur. Les fibres à gradient d'indice sont la plupart du temps fabriquées à l'aide de deux types de verre tels que verres multicomposants à faible température de fusion pour la gaine et silice de quartz à température de fusion élevée pour le cœur. Les valeurs les plus courantes sont une section de 50  $\mu\text{m}$  pour le cœur et un diamètre de 125  $\mu\text{m}$  pour l'ensemble (cœur + gaine).

Dans le cas de fibres monomode, on ne s'intéresse plus guère à la section du cœur (devenue trop petite), mais à la section du trans-

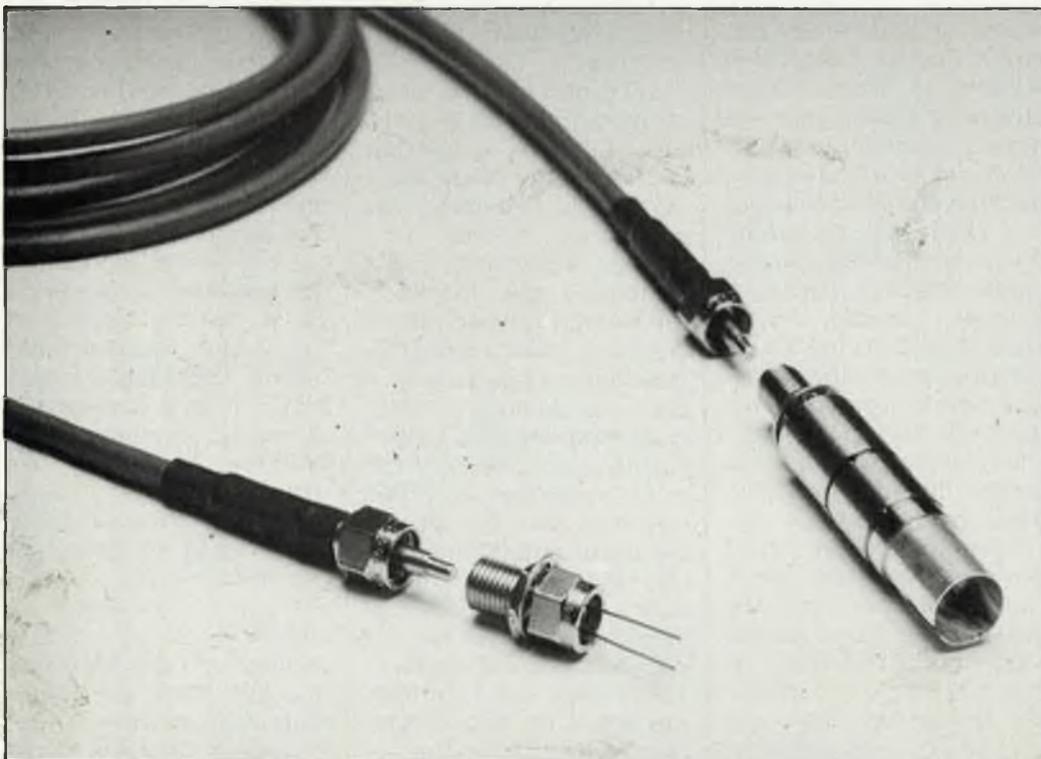
metteur, section comprise entre 5 et 10  $\mu\text{m}$ . Le matériau utilisé est de la silice dopée à très haut degré de pureté.

Il existe deux procédés de fabrication principaux. Les fibres à saut d'indice sont fabriquées selon le principe du barreau et du tube (en fait le cœur et la gaine). Un barreau de verre est plongé dans un tube à indice de réfraction faible: une extrémité de l'ensemble ainsi constitué est chauffée puis étirée pour être enroulée sur un tambour. Ce procédé ne pose pas de problèmes quant à la technique, le seul point critique étant la fusion du

barreau et du tube, car le point de contact entre les deux constitue la surface de séparation entre le cœur et la gaine. Les fibres à gradient d'indice sont fabriquées selon le principe du "double creuset" ou celui baptisé CVD (Chemical Vapor Deposition = dépôt en phase gazeuse d'halogénures). Le premier principe utilise deux creusets imbriqués contenant des verres d'indices de réfraction différents en fusion. Chaque creuset possède une ouverture par laquelle on étire la fibre de verre. Avantage: pouvoir fabriquer une fibre de longueur indéfinie, ce

qui réduira au strict minimum le nombre de points de raccords. Le procédé CVD utilise comme matériau de base du silicium dopé en phase gazeuse traversant un tube support. Le tube de verre support possède un indice de réfraction peu élevé. Au cours du processus, il naît à l'intérieur du tube un dépôt de silice dopée qui est immédiatement vitrifié lors du passage au cœur de la source de chaleur. En faisant varier la concentration des dopants des différentes couches, on obtient une fibre à gradient d'indice. Lorsque l'on a atteint une couche ayant l'épaisseur désirée, il suffit de rétreindre le tube, c'est-à-dire de lui donner sa forme définitive par augmentation de la température. Ce procédé a l'avantage de produire une fibre ne contenant que très peu d'impuretés (conséquence: atténuation faible). Il a cependant l'inconvénient d'être encore relativement cher. En raison des caractéristiques très intéressantes de ce procédé, il est également utilisé pour la fabrication de fibres monomodes. A la fin du processus de fabrication de la fibre optique, cette dernière est recouverte d'une ou de plusieurs couches de protection en matière plastique lui donnant une bonne résistance mécanique. On la dote aussi d'un système anti-arrachement. Avant d'être utilisée, la fibre optique sera dotée de plusieurs revêtements qui lui donnent une excellente résistance aux mauvais traitements (marcher dessus ne lui fait ni chaud ni froid). Le rayon de courbure d'une fibre optique est très faible (quelques centimètres suffisent pour effectuer une boucle). La fibre optique n'étant pas sensible à la corrosion, rien n'en interdit une utilisation sous-marine.

Selon l'utilisation prévue, la gaine de protection ne contiendra qu'une fibre ou un faisceau pouvant en compter plusieurs dizaines. Les P & T utilisent des câbles de 20 mm de diamètre extérieur composés



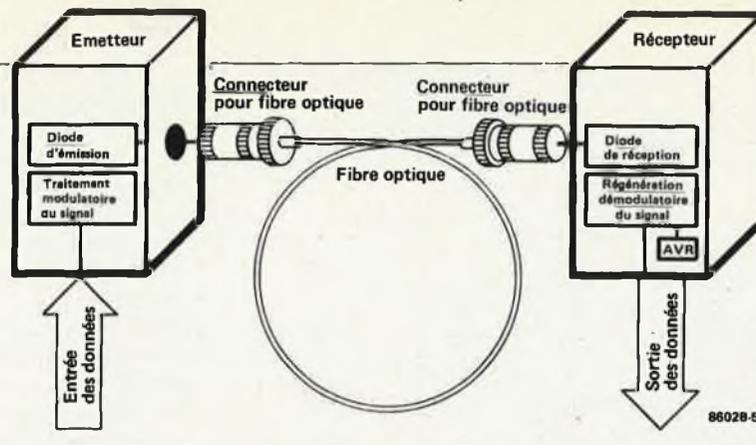


Figure 5. Système de transmission à fibre optique avec émetteur et récepteur (source Telefunken).

Figure 6a. Si l'on veut que le duplexeur fonctionne, il faut que les trois fibres optiques qui le constituent forment un angle très précis l'une par rapport à l'autre.

Figure 6b. Principe d'un multiplexeur optique

de 70 fibres permettant près de 17 000 communications téléphoniques simultanées.

Avant de terminer, quelques informations sur l'évolution possible des prix des fibres optiques. Les fibres optiques les plus simples, à saut d'indice, coûtent moins de 5 F par mètre; le prix des fibres à gradient d'indice standard de qualité moyenne et supérieure se situe entre 5 et 15 F par mètre. La production en série des fibres monomode n'est pas encore lancée, mais il est certain qu'elle sera plus chère que les précédentes, lors de son apparition sur le marché du moins. Pour les amateurs d'électronique audiophiles il existe déjà sur le marché de la fibre optique plastique coûtant de l'ordre de 15 F le mètre, un prix sensiblement supérieur à celui des fibres industrielles, mais les longueurs nécessaires pour établir une double liaison amplificateur — enceinte ne sont pas du même ordre que celles d'une liaison P & T. Nous avons déjà, dans les articles consacrés à la fibre optique, "l'audio par fibre optique" (mai 1985, page 5-62 et suivantes) et "câble de mesure optique" (juin 1985, page 6-61 et suivantes), évoqué l'existence d'un kit fabriqué par la firme Hirshmann permettant l'établissement d'une liaison expérimentale.

## Transmission

La fibre optique ne fait pas exception à la règle: pas de transmission possible en l'absence d'un émetteur, d'un récepteur ou d'un dis-

positif de couplage. Il existe deux types de diodes pouvant faire office d'émetteur: la diode infra-rouge et la diode laser. Quelle que soit la diode utilisée, le but à atteindre consiste à injecter dans la fibre optique le maximum d'énergie lumineuse dans la gamme comprise entre 800 et 1 550 nm. Actuellement, on préfère les diodes I.R. en raison de leur faible prix de revient, de leur fiabilité, de leur longue durée de vie potentielle (entre  $10^6$  et  $10^7$  h) et de la simplicité de leur fabrication. Elles ont en outre les avantages de posséder une faible dérive en température et d'être faciles à moduler en courant. Pour les longueurs d'ondes comprises entre 700 et 900 nm les diodes au silicium font parfaitement l'affaire; pour les longueurs d'ondes comprises entre 1 110 et 1 500 nm on se trouve dans l'obligation de mettre en oeuvre des diodes à émission latérale à l'AlGaAs, le niveau de la puissance injectée par les diodes ordinaires étant insuffisant. Une faible partie des 10 à 500  $\mu$ W fournis par une diode I.R. seulement arrive dans la fibre optique, tandis qu'une diode à émission latérale injecte entre 10 et 30  $\mu$ W. Les LED I.R. ont d'autres inconvénients: leur bande passante limitée et le type de lumière (incohérente) qu'elles émettent (sa diffusion est rapide). Ainsi avant de pouvoir injecter leur rayonnement dans une fibre optique, il faut le faire passer par une mini-optique qui assurera autant que possible le parallélisme de la lumière. En raison du type de lumière (cohérente)

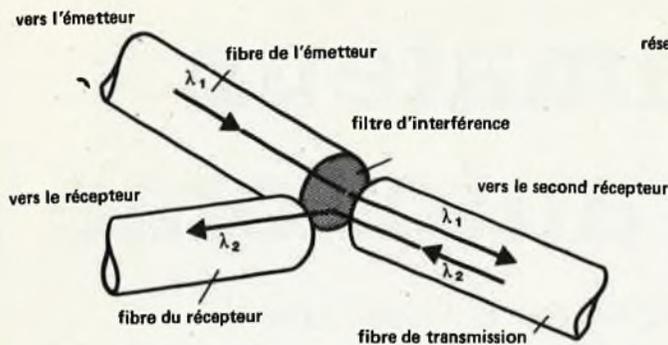
qu'elles génèrent, les diodes laser peuvent se passer de tout dispositif de collimatage; elles ont en outre une puissance de sortie pouvant atteindre jusqu'à 0,65 W, sans commune mesure avec celle des LED I.R. Certaines diodes laser impulsives atteignent même près de 100 W, puissance facilitant la transmission à grande distance sans amplification intermédiaire. Comparée à celle des LED I.R., la bande passante de ces diodes laser est très importante. Comme en outre, elles produisent de la lumière cohérente, ce qui entraîne une très faible dispersion du faisceau lumineux, une grande partie de l'énergie disponible peut être injectée dans la fibre optique. Les durées de montée et de chute des impulsions émises sont très brèves. Les diodes à laser fonctionnent parfaitement aux longueurs d'onde qui nous intéressent: 800... 900 nm et 1 300... 1 500 nm, la fréquence de modulation peut atteindre 1 GHz. Une version très récente de la diode laser, la diode laser V fournit des puissances encore plus élevées. A première vue, il semblerait que la diode laser soit la solution idéale pour les transmissions à longue distance, mais elle a bien évidemment quelques inconvénients: sa production est délicate et donc onéreuse, sa durée de vie de  $10^5$  h est notablement plus courte que celle des LED I.R. Les diodes laser sont en outre thermosensibles et lorsque l'on sait que leur courant de fonctionnement est plusieurs fois supérieur à celui des diodes I.R., (plusieurs A

comparés aux 150 mA des diodes I.R.), on comprendra la nécessité d'un système de régulation de ce courant. Comme il faut entre 4 et 8 ns avant que la lumière émise par la diode laser ne soit réellement cohérente, (auparavant elle fonctionne comme une LED), il n'est possible d'en contrôler le fonctionnement qu'à condition de pouvoir réguler le courant de repos. Ce qui revient à dire que dans le cas des diodes laser, l'électronique est plus complexe que celle nécessaire aux LED I.R., tandis que ces dernières exigent une optique (lentilles) plus compliquée. Pour l'instant, on préfère encore utiliser les LED I.R. en raison de leur prix moindre et du peu de problèmes que pose leur utilisation.

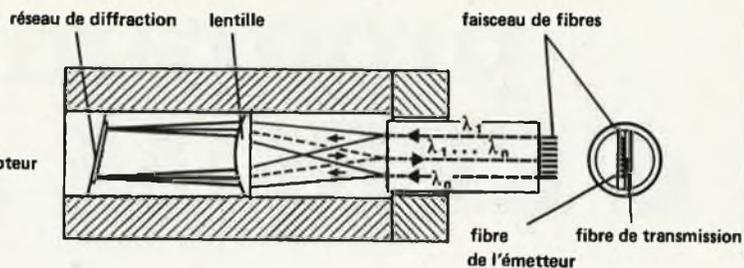
Côté récepteur il existe deux techniques: la photodiode PIN caractérisée par une vitesse de réaction très élevée (inférieure à 1 ns, convenant donc parfaitement dans le cas d'une application avec diode laser), une tension de fonctionnement peu élevée, une implantation électrique peu complexe, un faible coût de fabrication et des temps de montée et de chute compris entre 2 et 7 ns. Sans oublier une bande passante importante. Il reste cependant quelques problèmes côté bruit de fond. Ceci est d'autant plus gênant que la faible puissance de sortie de la diode PIN exige une amplification par un amplificateur-convertisseur d'impédance.

L'utilisation de ce type d'amplificateur est nécessaire pour une autre raison: le courant de sortie de la

6a



b



86028-6b

diode est particulièrement faible, son traitement exige l'utilisation d'une tension aussi élevée que possible, traitement pris en compte par l'amplificateur convertisseur d'impédance.

Le second type de diode de réception, la diode à avalanche est quant à elle bien plus sensible et le niveau du signal qu'elle fournit est déjà amplifié avec un gain compris entre 100 et 1 000. De ce fait, le niveau de bruit intrinsèque d'une diode à avalanche est notablement inférieur à celui d'une diode PIN. Toute médaille a cependant son revers: leur fabrication est plus onéreuse, la largeur de leur bande de démodulation est plus faible, et elles ne peuvent être utilisées qu'avec des signaux numériques. Il faut ajouter à cela une tension de fonctionnement très élevée (100...1 000 V), tension limitant leur durée de vie potentielle. Il existe actuellement des diodes PIN et des diodes à avalanche pour les longueurs d'ondes qui nous intéressent: 800...1 000 nm (silicium) et 1 100...1 550 nm (germanium ou matériaux des groupes III-V). La photo de la page précédente montre une ligne de transmission avec son émetteur, (la pièce dont dépassent les broches de la LED) et son récepteur. Cette liaison comporte une diode laser d'émission associée à une optique spéciale et un récepteur à amplificateur hybride. Les diodes sont fixées à demeure dans leur boîtier et alignées lors de la fabrication. Ce système possède une puis-

sance de 1 mW à une longueur d'onde de 850 nm et une bande passante de 300 MHz. La fibre optique est du type à gradient d'indice et la distance de transmission pratique de 15 km. Le récepteur possède une bande passante de 50 MHz et un rapport signal/bruit de 50 dB.

Depuis peu de temps, il existe une version intégrée de l'électronique d'émission et de réception (Hischmann, IT/Sumitomo).

Le nombre de connecteurs permettant la connexion de deux extrémités de fibres optiques croît de semaine en semaine. Pour éviter toute atténuation inutile, ces connecteurs doivent être usinés avec une grande précision. En France, SYSOPTIC propose de la connectique optique plastique (COP) pour fibre optique plastique (FOP). En RFA, Siemens propose des connecteurs qui ont pratiquement la forme de Jack Cinch et, pour une fois, l'apparence n'est pas trompeuse, ce connecteur peut être combiné à des fiches pour câble coaxial ou BF. Ce connecteur comporte des picots-guide en métal qui positionnent parfaitement le cœur de la fibre optique. Il existe des versions plus simples dont le positionnement se fait par la gainé.

La réalisation d'un raccordement permanent entre deux morceaux de fibre optique se fait par épissure (sous microscope): les deux extrémités sont placées dans la machine à épisser et soudées à l'arc en évitant que les surfaces de contact des fibres ne s'opacifient,

ce qui rendrait les fibres impropres à la transmission de lumière. Une épissure bien faite provoque une atténuation inférieure à 0,15 dB.

Pour la réalisation d'une ramification, on utilise un coupleur optique ressemblant soit à un raccord en T en cuivre, soit à une sorte de tube de verre dans lequel viennent s'emboîter les fibres optiques. Ce coupleur peut également servir à réaliser un duplexeur et fonctionne selon le principe de la figure 6. A l'aide d'un arc, on donne une forme hémisphérique aux extrémités des fibres, surface faisant office de lentilles et limitant les pertes de couplage.

Il existe une autre technique permettant d'augmenter la capacité de transmission d'une fibre optique: le multiplexage de longueur d'onde. A l'aide d'une lentille, les rayons de lumière de la fibre de l'émetteur sont rendus parallèles les uns aux autres avant d'aller percuter un dispositif de réflexion placé à un angle donné par rapport à l'axe de la lentille. Le rayonnement lumineux est réfléchi dans diverses directions, en fonction de la longueur d'onde de ses composantes. La lentille transforme la déviation en un déplacement local du point de focalisation de l'image. Finalement, les points de focalisation correspondant aux différentes longueurs d'onde se concentrent en un même point à partir duquel ils sont injectés dans la fibre de transmission. Le démultiplexeur

assure très exactement le processus inverse.

## Où utilise-t-on de la fibre optique?

Plusieurs réseaux multiservices ont été implantés ces 6 dernières années. La société la plus active dans ce domaine semble être LTT/Thomson-CSF, associée à la SAT pour le réseau de Biarritz, ou toute seule pour celui de Lille, pour ne citer, outre Paris, que deux villes où l'on joue la carte de la fibre optique à tout va.

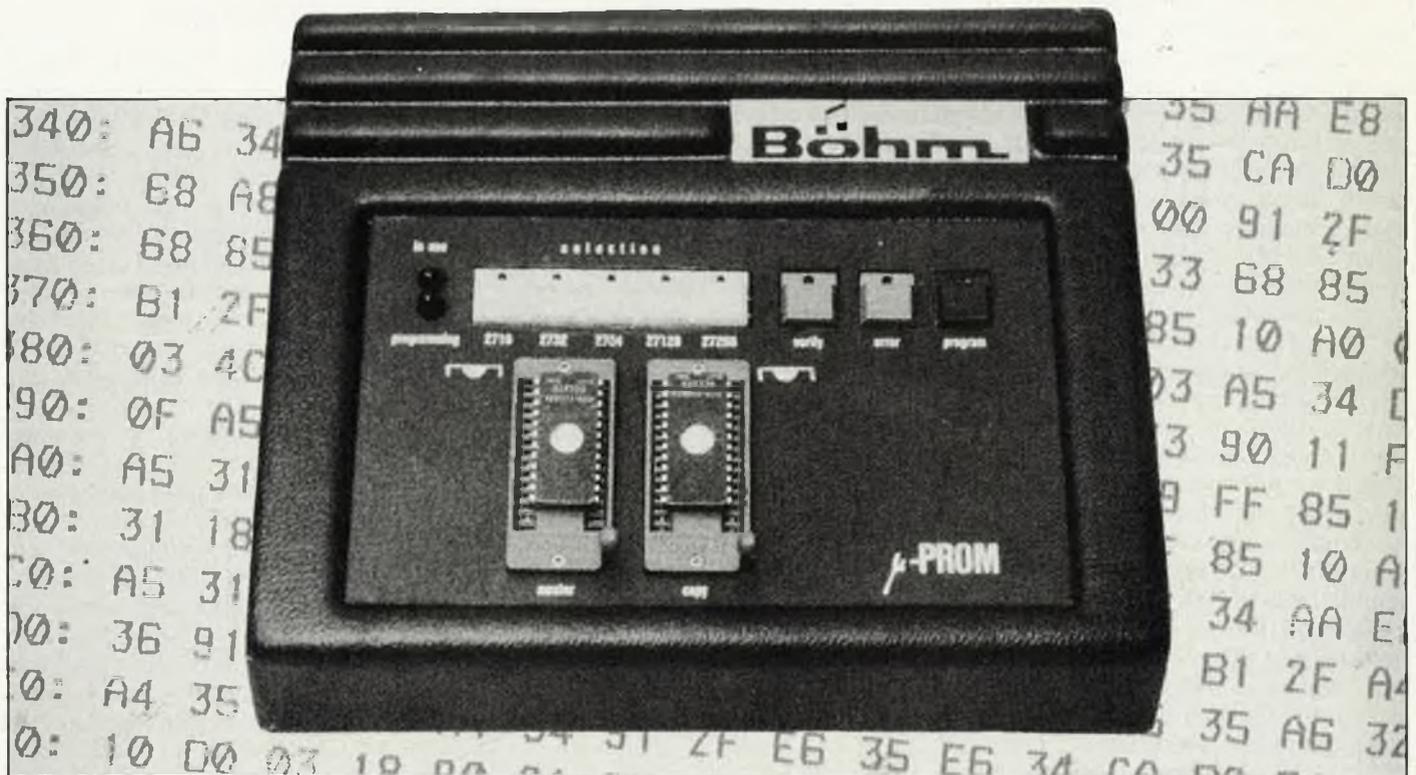
Il semblerait à première vue, que lors de la définition des réseaux expérimentaux, personne n'ait prévu le développement explosif que connaissent aujourd'hui les communications. Il est dur de devoir choisir 15 chaînes de TV et une vingtaine de canaux FM lorsque le nombre de chaînes disponibles dépasse la trentaine et celui des canaux FM la centaine.

Dans le monde, les choses évoluent très rapidement. En RFA, il est prévu que le réseau de salles de visio-communication BIGFON, reliant Hambourg, Hannover, Berlin, Dusseldorf, Stuttgart, Nuremberg et Munich soit terminé fin 1986. En Grande-Bretagne, aux Etats-Unis, au Japon, les grandes agglomérations s'équipent de moyens de transmission basés sur les fibres optiques. L'avenir nous réserve bien des surprises. ■

un kit Böhm

# programmateur d'EPROM autonome

*Le programmeur d'EPROM est un outil aussi indispensable à l'informaticien que le sont le multimètre et l'oscilloscope à l'électronicien. Tous ceux qui ont à programmer régulièrement des EPROM de types différents apprécieront, qu'ils soient amateurs ou professionnels, l'efficacité de l'appareil que nous présentons ici.*



## Tableau

### Caractéristiques techniques:

- Programmeur compact et autonome (alimentation incorporée)
- Copie et programme les EPROM des types 2716, 2732, 2764, 27128, 27256, 2532... ainsi que les mêmes en version CMOS et les EEPROM équivalentes
- Efface les E-EPROM
- Interface RS232 standard pour la communication avec un micro-ordinateur (permet la commande de la programmation par l'ordinateur)
- Programmation accélérée: une 2764, par exemple, peut être programmée en 30 secondes au lieu des 7 minutes nécessaires avec les algorithmes de programmation ordinaires
- Manipulation simple et aisée
- Rapport performances/prix remarquable
- Disponible en kit (avec ou sans boîtier) ou monté en état de marche (avec boîtier)

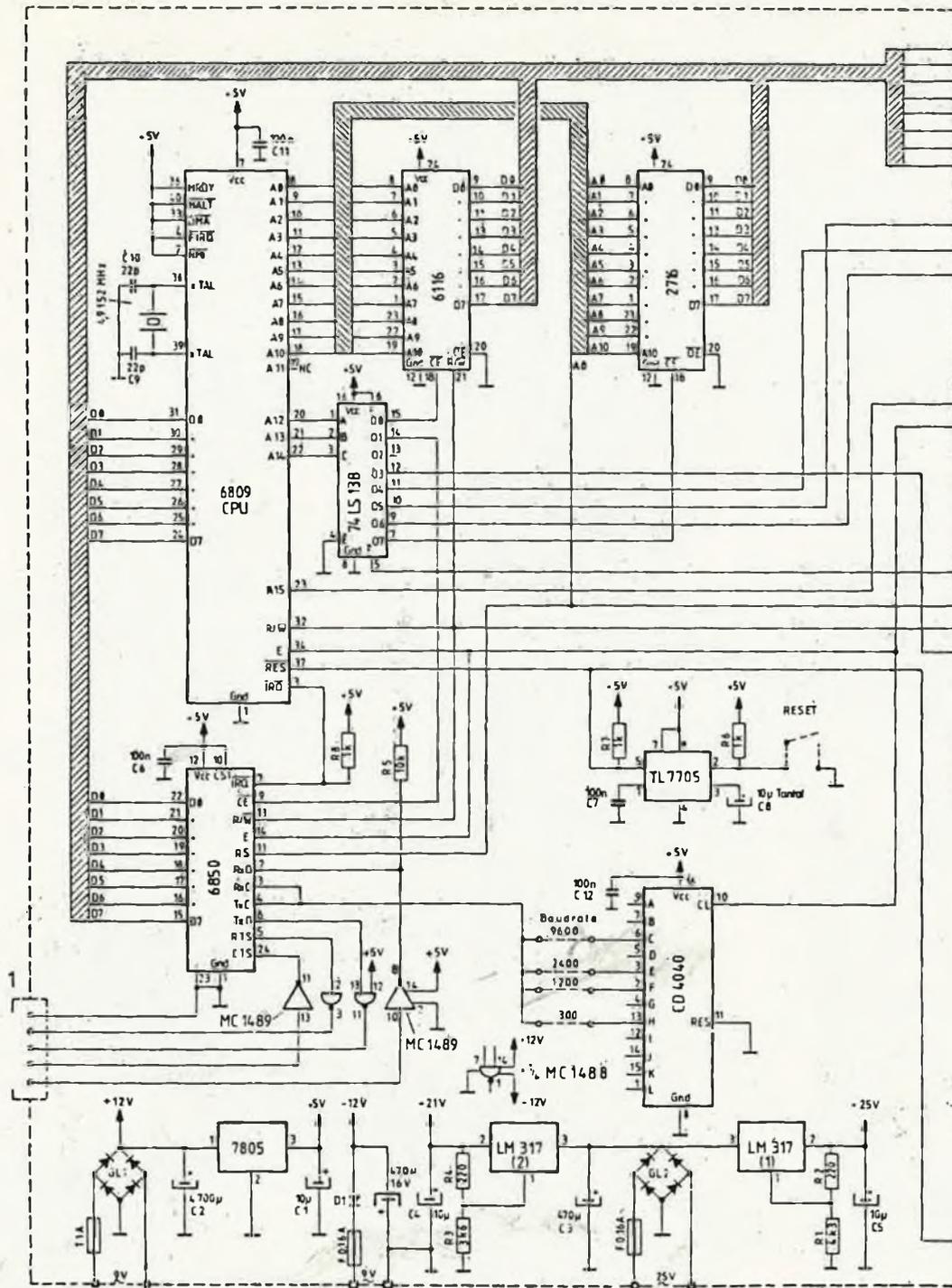
C'est la deuxième fois que nous ouvrons nos colonnes à un kit qui n'est pas sorti de la cuisse d'Elektor. Ainsi, en février dernier, nous avons mis sur la sellette l'expander MIDI DYNAMIC 12/24 de Böhm, convaincus que nous étions de l'intérêt de cet appareil pour nos lecteurs micro-musiciens. Maintenant, c'est le tour du programmeur d'EPROM du même fabricant, un appareil non moins original que l'expander et tout aussi convaincant, ne

serait-ce que si l'on en juge par ses performances réunies dans le tableau ci-contre.

## Un périphérique autonome

Qu'on ne s'y trompe pas: nous n'avons pas à faire seulement à un copieur d'EPROM, mais à un véritable programmeur. puis-

1



qué l'interface série de cet appareil lui permet de communiquer directement avec un micro-ordinateur, lequel peut fournir, grâce à cette liaison, le contenu de l'EPROM à programmer. Par cette même liaison, le micro-ordinateur peut demander à lire le contenu d'une EPROM. Un protocole de vérification en usage sur cette liaison série permet également au micro-ordinateur de vérifier la programmation et de s'informer sur les causes

d'un éventuel échec. Cependant, il n'est pas nécessaire de relier le programmeur à un micro-ordinateur. On peut en faire un usage manuel tout aussi efficace. Les LED de la face avant indiquent à tout moment où en est la procédure en cours: copie, effacement, vérification, erreur, vierge, pas vierge, effacement impossible, etc. Le confort d'utilisation est remarquable, et il serait difficile de faire plus simple. L'appareil s'accommode

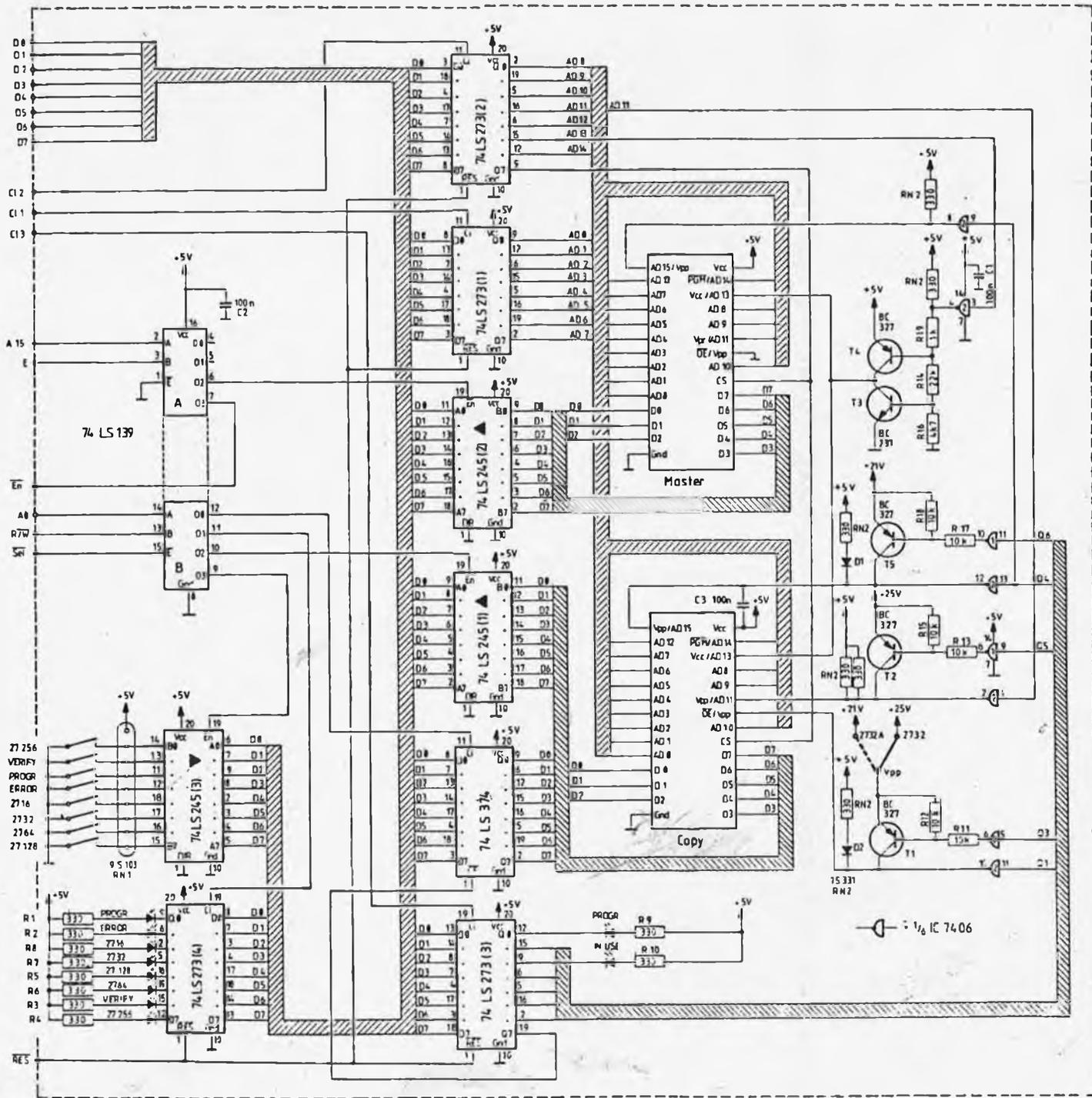
des cinq types d'EPROM les plus courants: 2716, 2732, 2764, 27128 et 27256 (21V). Son alimentation autonome fournit bien sûr les 5 V ordinaires, mais aussi les tensions de programmation de 21 V et 25 V.

### Sandwich

Le schéma de la figure 1 montre que l'appareil se décompose en deux parties montées sur deux cir-

cuits imprimés différents que l'on assemble en sandwich pour gagner de la place. De telle sorte que l'encombrement du programmeur monté est très réduit: même sur les tables de travail les plus encombrées, on trouve toujours à le caser!

A gauche de la figure 1, on trouve l'unité centrale (un 6809, évidemment...) avec sa mémoire vive (2 K seulement!) et son EPROM (2716). L'interface série est constituée d'un 6850, d'un



MC1488 et d'un MC1489, lesquels se chargent de l'adaptation des niveaux de tension. Un compteur CD4040 fournit les fréquences d'horloge pour les quatre taux de transmission admis par le programmeur. L'alimentation, qui se trouve en bas à gauche du schéma, mérite aussi quelques lignes. On y trouve un 7805 pour les 5 V, et deux LM317 pour les tensions de programmation de 25 V (2716, 2732, 2735) et 21 V (2764, 27128, 27256).

En cas de chutes de tension trop importantes, le TL7705 produit une impulsion d'initialisation du système. A droite de la figure 1, on trouve les deux supports à force d'insertion nulle (ceux qui sont fournis avec le kit sont de bonne qualité (TEXT-TOOL)), entourés par une logique de verrouillage des adresses et des données. La logique de décodage d'adresses comporte en tout et pour tout un 74LS138 et un 74LS139. A l'extrême droite, on trouve

un circuit composé de transistors et d'opérateurs logiques qui permet d'obtenir la configuration des signaux convenant au brochage particulier de chacun des types d'EPROM programmables. Le choix de semi-conducteurs s'imposait pour ce circuit de commutation dont la rapidité aurait mal supporté l'usage de relais. Les LED indicatrices et les touches de programmation montées avec les supports à force d'insertion nulle sur

Figure 1. Ne croyez pas que parce que le schéma est en deux parties, il va falloir tirer des câbles entre les deux circuits imprimés: le kit comporte un circuit imprimé trapézoïdal spécialement mis au point pour faciliter l'interconnexion des deux platines sans câble.

ce deuxième circuit imprimé, sont attaqués par le bus de données à travers un 74LS273 et un 74LS245. On remarque, à droite de la figure 1, un cavalier entre le point  $V_{pp}$  et les deux tensions de programmation. Selon que l'on programme des EPROM du type 2732 (25 V) ou des EPROM du type 2732A (24 V), il faudra mettre en place l'un ou l'autre de ces deux ponts. S'il vous arrive d'utiliser fréquemment l'un et l'autre type, il serait pratique de rajouter un inverseur (que Böhm n'a malheureusement pas prévu).

En règle générale d'ailleurs, lorsque l'on doit programmer une EPROM d'un type inconnu, il convient de toujours s'assurer qu'elle ne requiert pas l'une ou l'autre tension spéciale, comme c'est le cas notamment des 27256 de la société Intel qui se distingue, au grand dam des programmeurs, par sa tension de programmation de 12,5 V. Dans la notice qui accompagne le kit, on explique comment modifier le circuit pour pouvoir programmer aussi des 27256 d'Intel: il suffit de changer la valeur d'une seule résistance.

## Rapide et simple

Deux choses frappent l'utilisateur habitué à des programmeurs d'EPROM professionnels lorsqu'il se met à manipuler celui de Böhm (qui, pour être disponible en kit n'en est pas moins utilisé par des sociétés aussi professionnelles que BASF, BMW, Commodore, Siemens, Volvo, Toshiba...): ce sont d'une part la rapidité de l'algorithme de programmation, et d'autre part la simplicité d'utilisation.

La rapidité n'est pas le fruit d'un hasard, mais celui d'une recherche délibérée d'un algorithme de programmation bien conçu (time is money). Cela consiste, pour résumer le principe, à ne faire que ce qui

est nécessaire (la loi du moindre effort!); pour commencer, cela implique que les octets non modifiés dans l'EPROM vierge ne seront pas programmés: une EPROM vierge ne contient que des FF<sub>HEX</sub>. Par conséquent, les octets FF<sub>HEX</sub> à copier seront purement et simplement ignorés, puisqu'ils se trouvent déjà dans l'EPROM à programmer. Simple, n'est-ce pas? Il suffisait d'y penser. Ensuite, la loi du moindre effort suggère de ne pas programmer chaque octet avec une durée de programmation fixe, mais de procéder par étapes successives de 1 ms chacune, jusqu'à ce que l'octet programmé soit lisible. Une fois ce premier stade atteint, on repasse sur chaque octet, pour lui donner un supplément de programmation dont la durée sera égale à deux fois la durée requise par la première phase (c'est-à-dire deux fois le temps qu'il a fallu pour obtenir que l'octet programmé puisse être relu)!. Bien entendu, si la multiplication par deux de la première durée de programmation vient à dépasser la durée standard indiquée pour le type d'EPROM concerné, le programmeur se contente de respecter la durée standard.

C'est ainsi que l'on peut obtenir la programmation d'une 2764 (8 K) en quelque 30 secondes au lieu des 7 minutes environ que met un programmeur qui respecte pour chaque octet la durée de programmation de référence. Ceci dit, une EPROM programmée sur le programmeur de Böhm ne l'est ni mieux ni moins bien que sur un autre appareil. Son contenu n'est pas plus volatile, et tout aussi fiable. La seule différence, c'est la durée de la programmation elle-même. Nous n'allons pas entrer ici dans le mode d'emploi en mode manuel de l'appareil; nous vous laissons la joie d'en découvrir la simplicité sur votre exemplaire. Il est intéressant, toutefois, de souligner les possibilités remarquables qu'offre l'interface de communi-

cation série avec un micro-ordinateur.

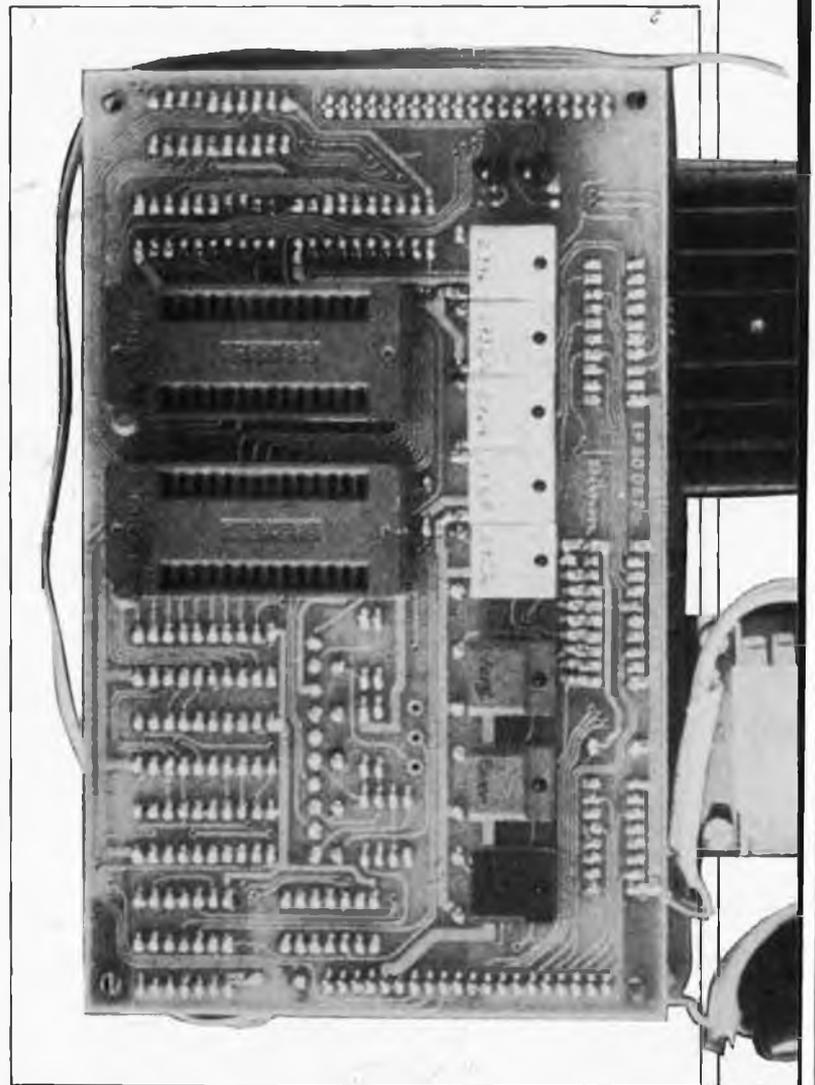
## Universel

L'interface série à taux de transmission variable (300, 1 200, 2 400 et 9 600 bauds) permet par exemple de copier une 2732 dans deux 2716, ou encore de ne programmer qu'un petit nombre d'octets (voire un seul).

On peut également lire le contenu d'une EPROM depuis le micro-ordinateur, demander un test de virginité, ou l'effacement d'une EEPROM (précisons pour ceux d'entre nos lecteurs qui ne le savent peut-être pas, qu'une EEPROM n'est pas effacée par l'exposition à un rayonnement ultraviolet comme les EPROM, mais par l'application d'une tension d'effacement (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory). Pour chacune de ces pro-

cédures, la notice d'utilisation fournit les codes à utiliser dans le protocole de communication avec le programmeur, de même que les codes utilisés par le programmeur, notamment les codes d'erreur. Pour environ 2 000 FF, il s'agit là d'un programmeur universel (en kit) au rapport performances/prix très intéressant. A vous de juger!

*Photographie de l'appareil ouvert. Si vous ne vous sentez pas de taille à réaliser le kit vous-même, achetez-le monté: il se présentera à vous sous la forme d'un appareil de facture professionnelle. Nous autres qui ne pouvons pas nous passer un seul jour d'inhaler les vapeurs méphitiques de l'étain en fusion, nous vous recommandons bien entendu de le construire de vos mains expertes.*



# 16 couleurs clignotantes et/ou inversées

Un accessoire voyant pour la carte graphique!

*Dans la mémoire de l'ordinateur, les couleurs existent sous forme d'un code à 3 ou 4 bits, dont chacun est destiné à commander l'allumage ou l'extinction d'un point de couleur. Mais pourquoi ne pas utiliser l'un ou plusieurs de ces bits pour commander par ailleurs un circuit d'inversion ou de clignotement? C'est facile, et très spectaculaire.*

Figure 1. Pour qu'on s'y retrouve dans les abréviations tantôt anglaises, tantôt françaises, précisons que V = vert = G = green, et que F/S = fast/slow = L/R = lent/rapide. Et puis I = intensité, F = flashing = clignotement.

Nous vous avons promis des accessoires pour la carte graphique haute résolution publiée de septembre à décembre 1985. En voilà un, qui bien que simple et facile à programmer, ajoute aux nombreuses possibilités de la carte deux fonctions supplémentaires, réunies en un seul circuit. Celui-ci vient s'intercaler entre les sorties RVBI de la carte graphique et les entrées du même nom sur le moniteur. Par ailleurs, le circuit est

accessible depuis le bus de données, afin qu'il puisse être programmé.

Il s'agit en fait d'un circuit parfaitement autonome, que l'on peut utiliser avec n'importe quelle autre carte graphique.

## L'inversion

Commençons par l'inversion, c'est la

partie la plus simple. Une porte EXOR peut être utilisée en inverseur programmable. Lorsque le niveau logique sur l'entrée "de programmation" est bas, le niveau logique de l'autre entrée apparaît inchangé à la sortie. Lorsque par contre le niveau logique "de programmation" est haut, le niveau de sortie est toujours celui de l'autre entrée, mais inversé. Nous appliquerons donc nos signaux RVBI chacun à l'une des

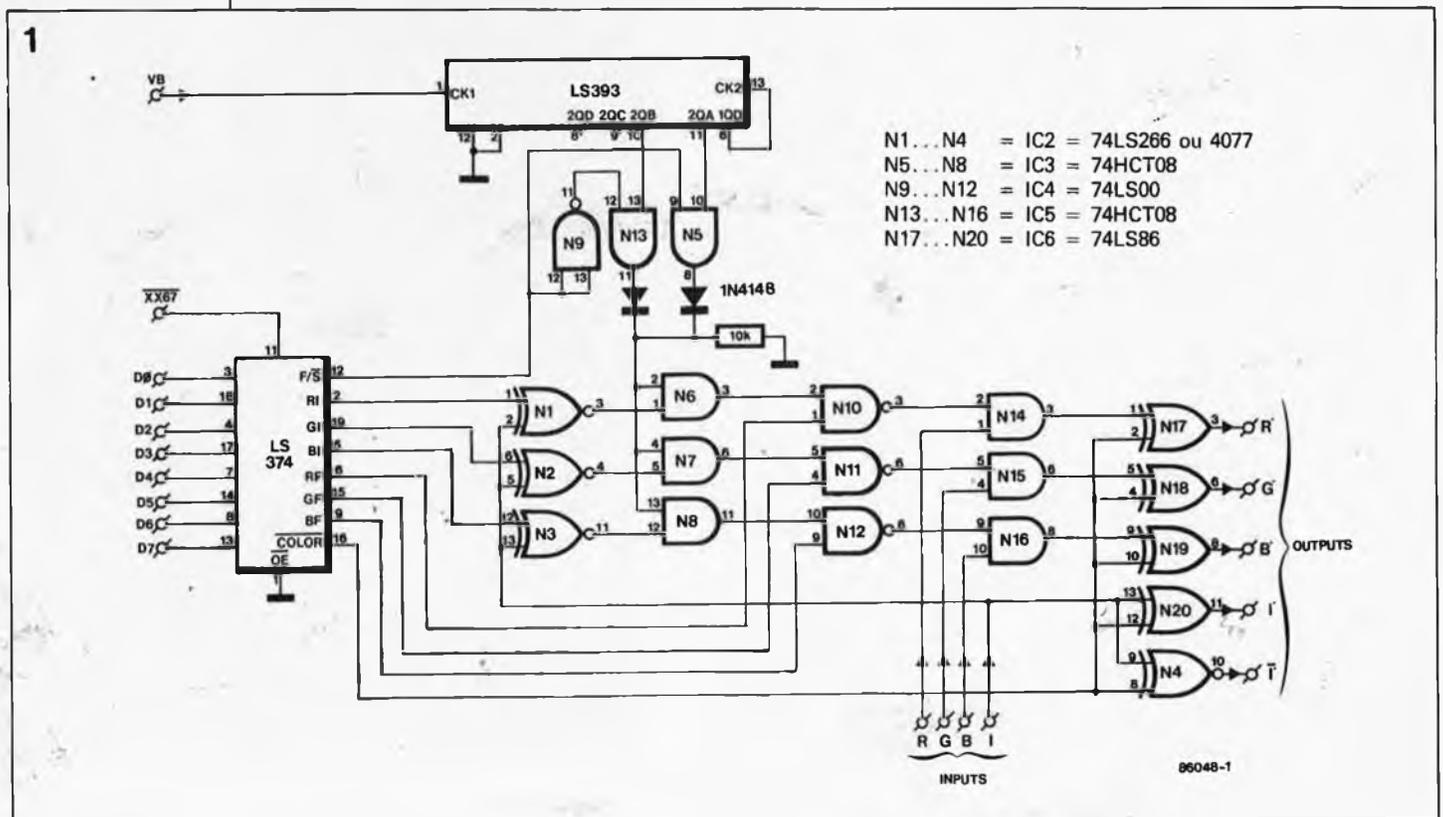


Tableau 1.

Entrées									Sorties
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0		
L/R	BF	VF	RF	COL	BI	VI	RI	I	
0	X	X	X	X	X	X	X	X	clignotement lent
1	X	X	X	X	X	X	X	X	clignotement rapide
X	0	0	0	X	X	X	X	X	pas de clignotement
1	0	0	1	X	X	X	0	0	ROUGE pâle clignotant rapidement
X	0	0	1	X	X	X	0	1	ROUGE vif non clignotant
X	0	0	1	X	X	X	1	0	ROUGE pâle non clignotant
0	0	0	1	X	X	X	1	1	ROUGE vif clignotant lentement
X	X	X	X	0	X	X	X	X	RVBI non inversés + I inversé
X	X	X	X	1	X	X	X	X	RVBI inversés + I non inversé
1	1	1	1	X	0	0	1	—	BLEU et VERT pâles et ROUGE vif clignotant rapidement

deux entrées d'une porte EXOR dont l'autre entrée sera programmée par ailleurs. Ce sont les portes N17...N20 du schéma de la figure 1. Le niveau logique de programmation est prélevé en sortie d'un verrou à 8 bits du type 74LS374, relié au bus de données de l'ordinateur. Voilà qui est fort simple.

Ajoutons encore que du fait de la disponibilité d'un opérateur EXNOR inutilisé par le circuit de clignotement, on dispose de l'un des bits RVBI (ici nous avons choisi le bit I) à la fois sous sa forme inversée et sous sa forme non inversée.

## Le clignotement

Le circuit de commande de clignotement est un tout petit peu plus compliqué, parce qu'il doit fonctionner séparément pour chacune des couleurs. Pour commencer, il nous faut une fréquence de clignotement. Après quelques essais, nous nous sommes aperçus que le choix entre deux vitesses de clignotement, l'une rapide, l'autre lente, était amplement suffisant. Nul besoin d'un clignotement programmable à 256 vitesses! Ce qui est plus important, c'est de synchroniser cette fréquence avec la fréquence de trame de l'image, de telle sorte que la commutation allumage/extinction d'une couleur ne se fasse jamais pendant le balayage de l'écran, mais toujours pendant le retour de la trace. Voilà pourquoi, sur le schéma de la figure 1, le double compteur du type 74LS393 est cadencé par le signal VB (c'est-à-dire *vertical blanking*). Les deux compteurs sont montés en série et l'on utilise la sortie QA du second pour le clignotement rapide et sa sortie QB pour un clignotement deux fois plus lent. Mais rien ne vous empêche d'essayer d'autres combinaisons. On utilise le bit de poids fort de l'octet de programmation pour choisir l'une des deux vitesses. Lors-

que le niveau logique de ce bit est bas, c'est la fréquence de clignotement qui est appliquée à l'entrée des portes N6, N7 et N8; lorsqu'il est haut, c'est la fréquence rapide lente. A défaut d'une porte OR, les sorties de N5 et N13 ont été combinées par l'intermédiaire de deux diodes pour être en règle avec la théorie, il faut utiliser des circuits intégrés HCT pour N5, N13 et N6...N8; cependant, en pratique, le circuit a fonctionné parfaitement avec des circuits LS.

Il reste à élucider la fonction des autres opérateurs logiques. Pour cela, le mieux est de commencer par la fin, en prenant la partie du circuit consacrée au rouge comme exemple.

Lorsque la broche 2 de N14 est au niveau logique haut en permanence, le bit rouge (broche 1 de N14) transite sans modification vers la sortie de cette porte. Lorsque le niveau logique sur la broche 2 de N14 "clignote", le bit rouge en fait autant. C'est donc à ce niveau que s'opère le clignotement proprement dit. Le signal de clignotement en provenance de N5 ou N13, et transitant par N6, ne parviendra jusque là que si la broche 1 de N10 est au niveau logique haut, c'est-à-dire seulement si le bit RF est haut. Autrement dit, une couleur ne pourra clignoter que si le bit F correspondant (RF, VF ou BF) est au niveau logique haut.

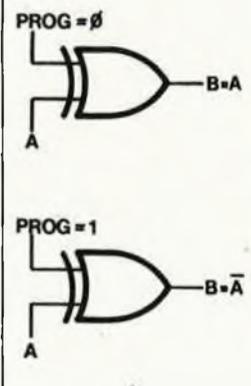
## Le choix des couleurs

Il reste à faire la différence entre les 8 couleurs intenses et les 8 couleurs atténuées. Pour le rouge, par exemple, c'est N1 qui s'en charge. Le signal de clignotement ne pourra passer par N6 que si la broche 1 de cette porte est au niveau logique haut, c'est-à-dire seulement si le niveau logique programmé par l'uti-

lisateur sur la ligne RI est le même que celui du bit d'intensité. Autrement dit, si le rouge vif doit clignoter, il faut que RI soit au niveau logique haut (de même que RF, bien sûr). Si c'est le rouge atténué, il faut que RI soit au niveau logique bas, puisque dans un pixel rouge pâle, le bit d'intensité est bas.

Voilà tout. Le tableau 1 donne quelques-unes des configurations possibles avec les 8 bits de l'octet de programmation. La mise en oeuvre de ce petit circuit n'est pas difficile. On peut prélever les 8 lignes du bus de données sur la carte d'extension couleurs aux points 6...13. Le signal de décodage d'adresses XX67 est disponible sur la broche 9 d'IC 3. Il ne reste qu'à ramener le signal VB prélevé sur la broche 16 du processeur graphique via l'une des broches non utilisées sur le connecteur à 64 broches du bus (par exemple 2c). Et le tour est joué.

La programmation de l'octet de clignotement et d'inversion n'a pas été incluse dans le logiciel pour la carte graphique (du moins pas jusqu'à présent, mais cela ne saurait tarder). On peut néanmoins se débrouiller très facilement à l'aide d'instructions du type POKE. Ainsi POKE XX67,8 provoque l'inversion des couleurs. Ou POKE XX67,16 fait clignoter lentement le rouge pâle, et POKE XX67,144 fait clignoter rapidement le rouge vif. Ou encore POKE XX67,272 fait clignoter rapidement le bleu intense et le rouge pâle. Ad libitum...



"O temps, suspends ton vol..."

# $\mu$ -chronographe

alias horloge en temps réel pour Commodore C64, MSX & Cie

*De nos jours, le possesseur d'un micro-ordinateur ne saurait vivre sans que ce dernier ne soit en mesure de lui indiquer l'heure à tout instant. Les ordinateurs de la dernière génération, sont tous dotés d'une horloge en temps réel. Voici un montage permettant de doter le sien d'un système donnant l'heure en permanence.*

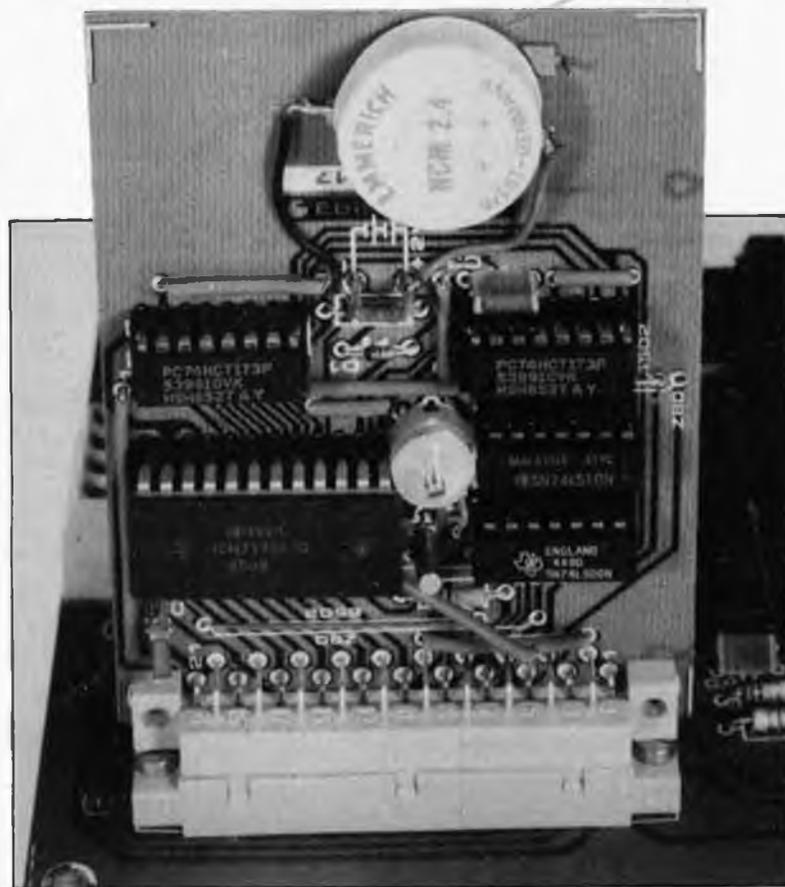
Il existe aujourd'hui plusieurs fabricants proposant des circuits intégrés spécialisés dans la poursuite du temps: National Semiconductor avec ses MM58174AN, MM58176 et MM58274A, les MSM5832 et MSM58321 d'Okki, Motorola et son 146818P, les M3000 et M256 de MEM, le RTC 58321 de Statek, pour n'en citer que quelques-uns. Le possesseur d'un micro-ordinateur n'a donc que l'embaras du choix quant au circuit intégré à utiliser. Comme il s'agit dans la plupart des cas de circuits CMOS, ils ont une caractéristique commune, celle de pouvoir être

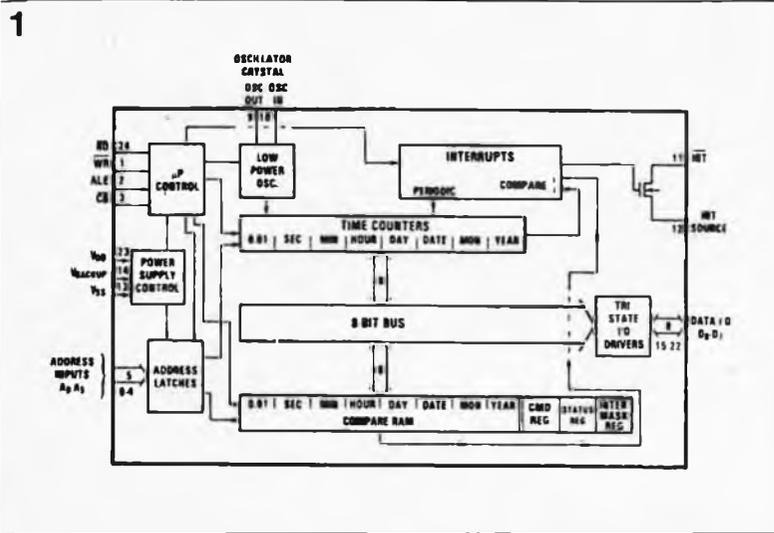
alimentés par pile ou accu rechargeable. Ainsi, même en l'absence de la tension secteur, l'ordinateur reste parfaitement à l'heure. Le coeur du chronographe continue de battre au rythme de son quartz quoi qu'il puisse se passer. Ce montage d'horloge en temps réel a été conçu pour être utilisé avec un ordinateur basé sur un 6502 ou un Z80 et être enfiché dans l'un des connecteurs du bus d'E/S universel décrit en mai 1985. Quel est donc l'intérêt d'une horloge en temps réel pour que les fabricants d'ordinateurs en aient dotés les modèles les plus récents? Une hor-

loge en temps réel permet de faire apparaître à tout instant sur l'écran l'heure (date, jour de la semaine heures, minutes, secondes). On peut ainsi l'utiliser pour la mesure de n'importe quel processus se déroulant en temps réel, que ce soit des jeux, le chronométrage de durées de processus, la visualisation de la dernière mise à jour d'un fichier ou la mesure des durées de traitement. Pour des raisons de compression des prix de revient, moins côté composants que côté main d'oeuvre, la plupart des ordinateurs en kit et de nombreux ordinateurs personnels ne sont pas dotés d'un tel accessoire, si tant est que l'on puisse qualifier d'accessoire un système à la fois simple, extrêmement utile et au demeurant bon marché.

Il y a quelques mois, est apparu sur le marché un nouveau circuit intégré de INTERSIL, l'ICM7170, spécialement conçu dans ce but. Bien que cela fasse tout juste un an que nous avons décrit une horloge en temps réel, basée sur un circuit de Motorola, les caractéristiques de l'ICM7170 nous ont paru valoir un montage pouvant être associé à tout ordinateur à 6502 ou Z80, doté d'un bus d'E/S évoqué plus haut. L'article de mai 1985 décrit la manière de procéder pour connecter ce bus à un Commodore C64 ou à divers autres ordinateurs personnels.

Ce qui différencie l'ICM7170 des autres est qu'il ne nécessite qu'un nombre très faible de circuits connexes. En outre, l'ensemble de l'information de temps (du 1/100ème de seconde à 99 années) est stockée dans une mémoire tampon de sorte que quelques instructions PEEK bien placées permettent d'y accéder très simplement.





### L'ICM 7170

Ce circuit CMOS fabriqué par INTERSIL se caractérise par une consommation très faible qui en permet une alimentation par pile ou accu-tampon directement implantée sur le circuit imprimé. Le  $\mu$ -chronographe reste alimenté en permanence. Voyons-en quelques-unes des propriétés remarquables:

- Compatible avec les microprocesseurs à 8 bits
- Possibilité d'adressage direct ou multiplexé
- Le format binaire des données réduit notablement la complexité du programme nécessaire à sa commande

Figure 1. Structure interne de l'ICM 7170. Pour pouvoir être commandé par un 6502, il suffit, théoriquement, de lui associer un quartz, deux condensateurs et un inverseur.

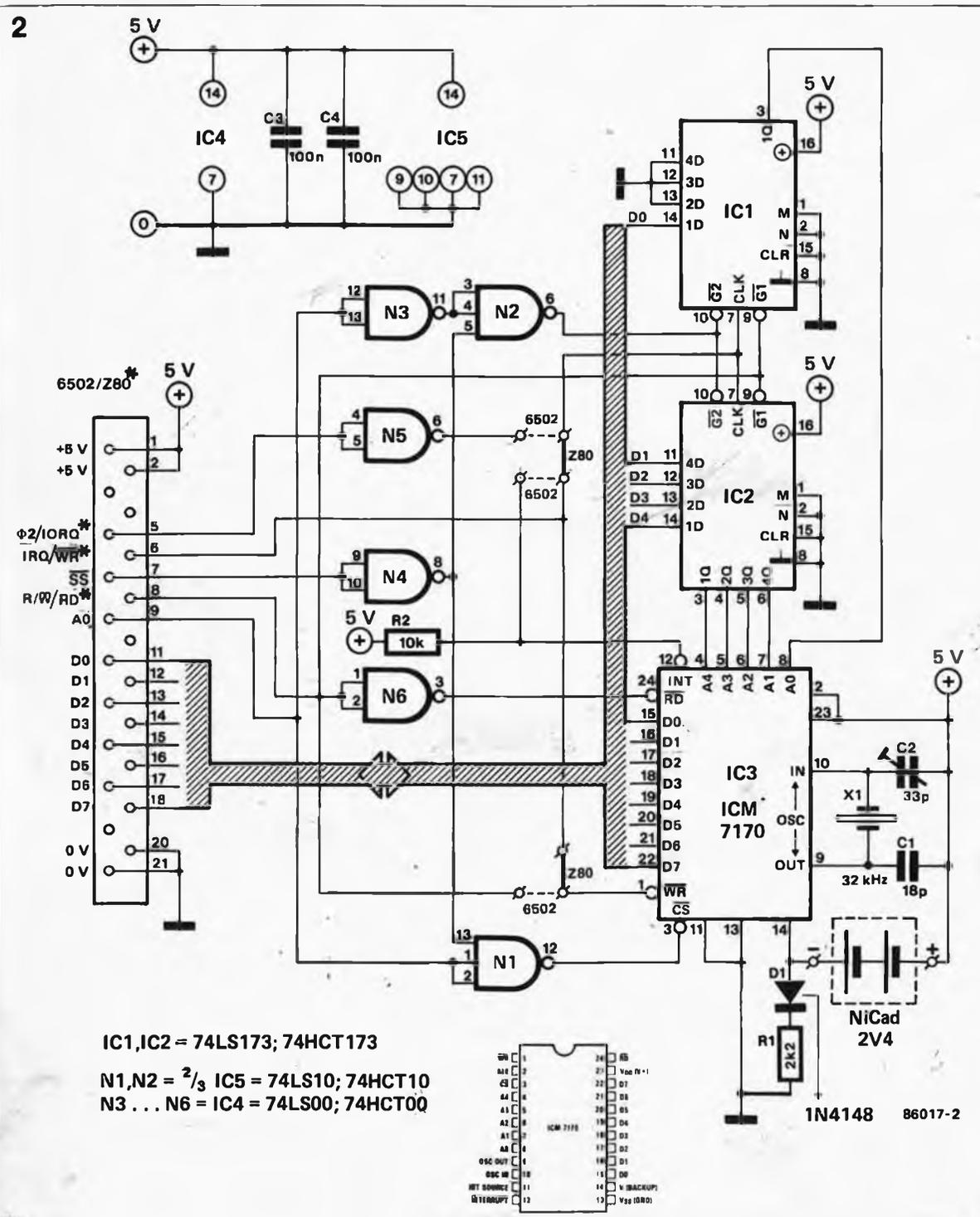


Figure 2. Le  $\mu$ -chronographe peut être utilisé tant avec un 6502 qu'avec un Z80. Nous l'avons doté d'une alimentation de sauvegarde et de deux registres à décalage de manière à limiter à un le nombre de lignes d'adresses vers l'ordinateur.

Tableau 1.

COMMAND REGISTER ADDRESS (10001b, 11h) WRITE-ONLY							
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
n/a	n/a	Test	Int.	Run	12/24	Freq.	Freq.

Tableau 2.

D1	D0	CRYSTAL FREQUENCY	D2	24/12 HOUR FORMAT	D3	RUN/STOP	D4	INTERRUPT ENABLE	D5	TEST BIT
0	0	32.768kHz	0	12 hour mode	0	Stop	0	Interrupt disabled	0	Normal Mode
0	1	1.048576MHz	1	24 hour mode	1	Run	1	interrupt enable	1	Test Mode
1	0	2.097152MHz								
1	1	4.194304MHz								

Tableau 3.

ADDRESS						FUNCTION	DATA								VALUE
A4	A3	A2	A1	A0	HEX		D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
0	0	0	0	0	00	Counter-1/100 seconds	-	-	-	-	-	-	-	-	0.99
0	0	0	0	1	01	Counter-hours 12 Hour Mode	-	-	-	-	-	-	-	-	0.23 1.12
0	0	0	1	0	02	Counter-minutes	-	-	-	-	-	-	-	-	0.59
0	0	0	1	1	03	Counter-seconds	-	-	-	-	-	-	-	-	0.59
0	0	1	0	0	04	Counter-month	-	-	-	-	-	-	-	-	1.12
0	0	1	0	1	05	Counter-date	-	-	-	-	-	-	-	-	1.31
0	0	1	1	0	06	Counter-year	-	-	-	-	-	-	-	-	0.99
0	0	1	1	1	07	Counter-day of week	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6
0	1	0	0	0	08	RAM-1/100 seconds	M	-	-	-	-	-	-	-	0.99
0	1	0	0	1	09	RAM-hours 12 hour Mode	-	M	-	-	-	-	-	-	0.23 1.12
0	1	0	1	0	0A	RAM-minutes	M	-	-	-	-	-	-	-	0.59
0	1	0	1	1	0B	RAM-seconds	M	-	-	-	-	-	-	-	0.59
0	1	1	0	0	0C	RAM-month	M	-	-	-	-	-	-	-	1.12
0	1	1	0	1	0D	RAM-date	M	-	-	-	-	-	-	-	1.31
0	1	1	1	0	0E	RAM-year	M	-	-	-	-	-	-	-	0.99
0	1	1	1	1	0F	Ram day of week	M	-	-	-	-	-	-	-	0.6
1	0	0	0	0	10	Interrupt Status and Mask Register	+	-	-	-	-	-	-	-	
1	0	0	0	1	11	Command register	-	-	-	-	-	-	-	-	

Remarques:  
Les adresses 10010 à 11111 (12hex à 1Fhex) ne sont pas utilisées.  
+ non utilisé dans le registre de masquage d'interruption.  
bit de poids le plus fort (MSB) dans le registre d'état d'interruption  
- non utilisé  
\* AM/PM dans le mode 12 heures (AM = 0, PM = 1)  
M Heure de réveil du compteur correspondant est comparée à l'heure réelle lorsque ce bit est à 0

Tableau 4.

INTERRUPT MASK REGISTER ADDRESS (10000b, 10h) WRITE-ONLY							
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
n/a	Day	Hour	Min.	Sec.	1/10 sec.	1/100 sec.	Alarm

INTERRUPT STATUS REGISTER ADDRESS (10000b, 10h) READ-ONLY							
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
Int.	Day	Hour	Min.	Sec.	1/10 sec.	1/100 sec.	Alarm

Tableau 1.  
Organisation du registre de commande.

Tableau 2. Fonctions des bits du registre de commande.

Tableau 3. Fonctions des adresses et leur décodage.

Tableau 4. Organisation du registre de masquage d'interruption et du registre d'état d'interruption.

- Donne le temps du 1/100ème de seconde à 99 années
- Affichage en mode 12 ou 24 heures
- Pas d'erreur possible lors de la prise des informations de temps, ces dernières étant tamponnées
- Calendrier avec correction automatique d'année bissextile
- Passage automatique sur l'alimentation de sauvegarde
- Durée d'accès inférieure à 300 ns
- Stockage en mémoire tampon lors de la lecture du registre des 1/100èmes de secondes
- Réveil ("Alarm") et mise en mémoire de l'heure de réveil
- Interruption ("Interrupts") possible par l'intermédiaire de l'alarme ou de six autres signaux impulsions au choix
- Courant au repos typique 2 µA

sous 3 V avec un quartz de 32 kHz. Le schéma du montage est donné en figure 1. L'oscillateur CMOS adopté, du type Pierce, garantit un fonctionnement stable et précis et une consommation de courant très faible. Cet oscillateur qui ne comporte en fait guère plus que le quartz associé à deux condensateurs est pris entre les broches OSC<sub>IN</sub> et OSC<sub>OUT</sub> de l'ICM 7170. L'un des deux condensateurs est variable de manière à permettre un réglage précis de la fréquence du signal de sortie de l'oscillateur. Cette fréquence est ramenée à 4 kHz par l'intermédiaire d'un diviseur variable offrant un choix de 4 facteurs de division. De ce fait, l'oscillateur est en mesure de fonctionner avec n'importe lequel des quatre quartz suivants: 4,194304 MHz,

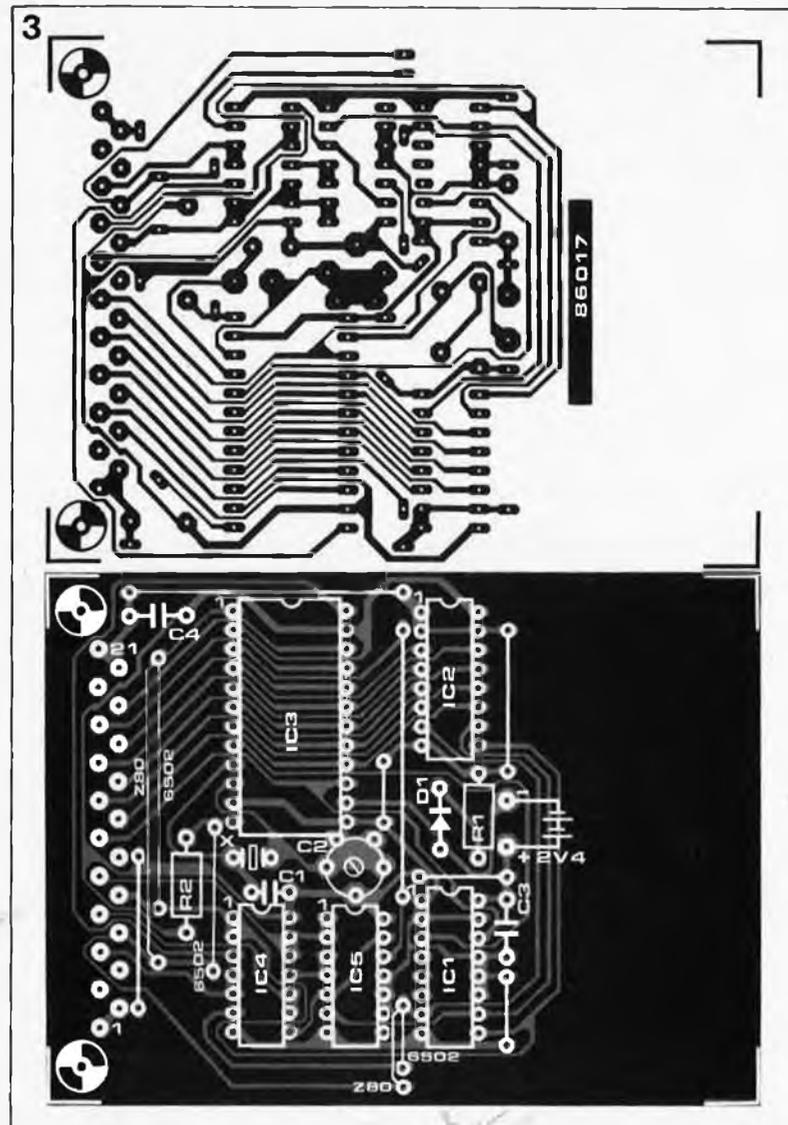
2,097152 MHz, 1,048576 MHz ou 32,768 kHz. En fonction de la fréquence adoptée, il faudra programmer en conséquence le registre de commande dont l'organisation et les fonctions sont décrites par les tableaux 1 et 2. Ce faisant, on définit le facteur de division convenable. La fréquence du quartz est définie par les valeurs des bits D0 et D1 placés dans la case de mémoire 11<sub>hex</sub> (= 1001<sub>2</sub>). Le choix entre les modes 12 ou 24 heures se fait par l'intermédiaire du bit D2 (voir tableau 2). Le signal de 4 kHz est ensuite divisé jusqu'à l'obtention d'une fréquence de 100 Hz, fréquence faisant office d'horloge pour le compteur dont est doté le circuit intégré. Les informations d'heure et de date sont fournies par huit compteurs programmables placés l'un à la suite de l'autre: 1/100ème de seconde, seconde, minute, heure, jour de la semaine, jour, mois, année. L'information en format binaire est codée sur un octet pour chacune de ces informations. Le tableau 3 récapitule toutes les informations concernant la disposition et le contenu des adresses de mémoire en question. Tous les bits non significatifs (non utilisés) sont maintenus à zéro lors d'une lecture et ne sont pas pris en compte lors d'un processus d'écriture. Le circuit intégré comporte une mémoire de 51 bits pour le stockage des heures d'alarme. Pour cela, le contenu de la mémoire est subdivisé en "mots" de longueurs variables. Ces mots contiennent les informations de temps, (de 1/100ème de seconde à 99 années), qui seront comparées au contenu des compteurs de l'horloge. Chaque compteur se voit associer le mot de RAM correspondant: En mode réveil, il est produit une interruption ("Alarm interrupt") lorsque l'heure réelle correspond à l'heure de réveil. Le contenu de la RAM est comparé, mot à mot, avec celui des compteurs du circuit d'horloge en temps réel. S'il n'est pas nécessaire de procéder à la comparaison avec l'un des mots, il faudra mettre au niveau logique haut ("1") le bit "M" correspondant de la mémoire réveil. Le "M" vient du terme Masquage. Le positionnement de ce bit entraîne le masquage d'un mot de RAM, (il n'est donc pas pris en compte), pendant la comparaison des heures. Le tableau 3 donne toutes les informations concernant les adresses et les bits de masquage. La sortie d'interruption peut être programmée de manière à disposer de 6 signaux périodiques différents: 100 Hz, 10 Hz, 1 impulsion par seconde, 1 impulsion par minute, 1 impulsion par heure et 1 impulsion

par jour. Ce signal est disponible soit simultanément, soit accessoirement à l'interruption d'alarme. En effet, le signal périodique et le signal d'interruption d'alarme sont commandés par le registre de masquage d'interruption. On active le signal d'interruption désiré en positionnant au niveau logique haut le bit correspondant (voir tableau 4).

Lors d'une lecture du registre d'état d'interruption, ce dernier donne la raison de l'interruption et se repositionne lors du prochain flanc descendant de l'impulsion de lecture. Si un (ou plusieurs) bit(s) du registre de masquage est (sont) positionné(s), lors de la lecture du compteur correspondant du registre d'état d'interruption, le bit correspondant est masqué. La broche d'interruption (broche 12) est alors mise, par l'intermédiaire d'un FET MOS à canal N interne, au potentiel de la broche de source d'interruption (broche 11). Cette possibilité facilite la connexion de l'ICM 7170 en circuit "OU câblé" parallèlement à d'autres générateurs d'interruption devant être branchés au système à microprocesseur. Pour info: on appelle "OU câblé" le procédé qui consiste, dans le cas de circuits dotés de sorties à collecteur ouvert, à connecter ces sorties en parallèle et à les relier toutes à une résistance de collecteur commune.

Le FET MOS présent à la sortie du signal d'interruption est toujours actif lorsque le bit de validation d'interruption (bit 4 du registre de commande) est positionné. Il fonctionne ainsi tant en mode d'attente ("Standby") qu'en mode alimentation de sauvegarde. Normalement, la tension d'alimentation est connectée aux broches  $V_{DD}$  ( $V_+$ ) et  $V_{SS}$  (GND = masse). Dans les conditions que nous venons d'évoquer, la broche source d'interruption (broche 11) est elle aussi reliée à  $V_{SS}$ . Cette manière de procéder a l'avantage de ne connecter la sortie d'interruption que lors de l'application de la tension d'alimentation. En mode d'attente, cette sortie n'est pas tirée à  $V_{SS}$ . Si l'on n'utilise les signaux d'interruption qu'en mode d'attente, il faudra connecter la broche de source d'interruption et le pôle négatif de l'accu à la broche  $V_{(BACKUP)}$ . Dans ces conditions, on pourrait imaginer d'utiliser le signal d'interruption pour effectuer une "recharge de l'accu à froid" (l'ordinateur ne se trouvant pas sous tension) à l'aide de la tension d'alimentation.

L'ICM 7170 est doté d'une commutation automatique à la tension de sauvegarde. Lorsque la tension présente entre les broches  $V_{(BACKUP)}$  et  $V_{SS}$  tombe à une valeur inférieure à 1 V,



le circuit se branche automatiquement sur l'alimentation de secours. Dans ce mode, seuls sont fournis l'heure et les signaux d'interruption. Toutes les autres fonctions sont mises hors-circuit, procédé permettant de réduire au strict minimum la consommation et de garantir le maintien de la précision de l'heure. Les broches  $A0$ ,  $A4$ ,  $D0$ ,  $D4$ ,  $ALE$ ,  $WR$ ,  $RD$  et  $CS$  sont alors mises au potentiel  $V_{DD}$  par l'intermédiaire d'une résistance de 50 k $\Omega$ . Si l'on n'a pas prévu d'alimentation de sauvegarde, on connectera la broche  $V_{(BACKUP)}$  à la broche  $V_{DD}$ .

## Le circuit

Le schéma de la figure 2 n'est guère plus compliqué que celui proposé à l'origine par le fabricant de l'ICM7170: ce circuit, un quartz et ses condensateurs, et l'accu de sauvegarde. Pour les systèmes à 6502 il suffit d'ajouter la porte NAND N6 montée en inverseur et le  $\mu$ -chronographe est prêt à l'emploi. Nous avons également pensé aux nombreux possesseurs d'ordinateurs

à base de Z80: ce montage convient également à leurs ordinateurs. Lorsque ce montage est connecté à un système à 6502, il faut implanter 3 ponts de liaison; dans le cas d'un système à Z80, il n'en faut que deux. Puisque nous en sommes à parler du matériel, autant évoquer l'existence d'un circuit imprimé prévu à l'intention de ce montage, circuit dont la figure 3 donne la sérigraphie de l'implantation des composants. La connexion au bus d'E/S universel se fait par l'intermédiaire d'un connecteur mâle à 21 broches. En regardant le schéma d'origine, nous n'avons pas très bien saisi la raison pour laquelle il fallait disposer de 5 lignes d'adresses pour commander l'horloge en temps réel. Nous avons réduit ce nombre à une seule ligne en utilisant deux quadruples bascules D à sorties 3 états, utilisées comme registres à 4 bits (IC1 et IC2), ce qui permet de limiter à deux le nombre d'emplacements mémoire nécessaires à ce montage.

L'alimentation de sauvegarde peut être une pile, ou un accu CdNi miniature de 2 cellules (tension = 2,4 V) rechargé par l'intermédiaire de R1.

## Liste des composants

### Résistances:

R1 = 2k2  
R2 = 10 k

### Condensateurs:

C1 = 18 p  
C2 = ajustable  
10...33 p  
C3, C4 = 100 n

### Semiconducteurs:

D1 = 1N4148  
IC1, IC2 = 74LS173  
IC3 = ICM 7170  
(INTERSIL)  
IC4 = 74LS00 ou  
74HCT00  
IC5 = 74LS10 ou  
74HCT10

### Divers:

X1 = quartz 32,768 kHz  
connecteur mâle  
21 broches en équerre  
DIN 41617  
Accu CdNi 2,4 V ou  
2 x 1,2 V

*Figure 3. Représentation du dessin des pistes et de la sérigraphie de l'implantation des composants d'une platine conçue pour le  $\mu$ -chronographe. Elle pourra être enfilée sans autre forme de procès dans l'un des connecteurs du bus d'E/S universel.*

```
10 REM * COMMODORE 64 REAL-TIME CLOCK CONTROL *
20 DIM A$(12),B$(7)
30 RESTORE
40 FOR Q=1 TO 12:READ A$(Q):NEXT Q
50 DATA "JANUARY","FEBRUARY","MARCH","APRIL","MAY","JUNE","JULY","AUGUST"
60 DATA "SEPTEMBER","OCTOBER","NOVEMBER","DECEMBER"
70 FOR Q=1 TO 7: READ B$(Q): NEXT Q
80 DATA "MONDAY","TUESDAY","WEDNESDAY","THURSDAY","FRIDAY","SATURDAY","SUNDAY"
90 PRINT CHR$(147):PRINT:PRINT"--COMMODORE 64 REAL-TIME CLOCK CONTROL--"
100 PRINT:PRINT:PRINT:
110 INPUT"CLOCK SETTING (Y/N)";V$
120 IF V$="N" THEN 365
130 PRINTCHR$(147)
140 REM CLOCK SETTING
150 INPUT " ENTER HOURS ";H:PRINT:PRINT
160 INPUT " ENTER MINUTES ";M:PRINT:PRINT
170 INPUT " ENTER SECONDS ";S:PRINT:PRINT
180 INPUT " ENTER MONTH ";M$:PRINT:PRINT
190 FOR Q=1 TO 12: IF M$=A$(Q) THEN R=Q
200 NEXT Q
210 INPUT " ENTER DATE ";D:PRINT:PRINT
220 INPUT " ENTER YEAR ";F:PRINT:PRINT
230 F1=INT(F/100):F2=INT(F1/10):F3=F1-10*F2:Y=F-F1*100
240 INPUT " ENTER DAY OF THE WEEK ";W$:PRINT:PRINT
250 FOR Q=1 TO 7:IF W$=B$(Q) THEN E=Q
260 NEXT Q
270 INPUT " PRINT MODE (NORMAL/REVERSE) ";P$: IF P$="R" THEN C=128
280 POKE 56832,17:POKE 56833,4:REM 24 HOURS-MODE SELECT
290 POKE 56832,1:POKE 56833,H:REM SET HOUR
300 POKE 56832,2:POKE 56833,M:REM SET MINUTES
310 POKE 56832,3:POKE 56833,S:REM SET SECONDS
320 POKE 56832,4:POKE 56833,R:REM SET MONTH
330 POKE 56832,5:POKE 56833,D:REM SET DATE
340 POKE 56832,6:POKE 56833,Y:REM SET YEAR
350 POKE 56832,7:POKE 56833,E:REM SET DAY OF THE WEEK
360 POKE 56832,17:POKE 56833,12:REM ACTIVATE CLOCK
365 PRINT CHR$(147)
370 POKE 56832,0:REM PUT TIME IN LATCH
380 POKE 56832,1:H=PEEK(56833):REM READ HOUR
390 POKE 56832,2:M=PEEK(56833):REM READ MINUTES
400 POKE 56832,3:S=PEEK(56833):REM READ SECONDS
410 DH=INT(H/10):UH=H-DH*10+C:DH=DH+C:REM PRINT HELP HOURS
420 DM=INT(M/10):UM=M-DM*10+C:DM=DM+C:REM PRINT HELP MINUTES
430 DS=INT(S/10):US=S-DS*10+C:DS=DS+C:REM PRINT HELP SECONDS
440 POKE 56832,4:R=PEEK(56833):REM READ MONTH
450 POKE 56832,5:D=PEEK(56833):REM READ DATE
460 DD=INT(D/10):UD=D-DD*10:REM PRINT HELP DATE
470 POKE 56832,6:Y=PEEK(56833):REM READ YEAR
480 DY=INT(Y/10):UY=Y-DY*10:REM PRINT HELP YEAR
490 POKE 56832,7:E=PEEK(56833):REM READ DAY OF THE WEEK
500 KL=54272:REM PRINT TIME WITH COLOUR HELP
510 POKE1051,DH+48:POKE1051+KL,14
520 POKE1052,UH+48:POKE1052+KL,14
530 POKE1053,58+C:POKE1053+KL,14
540 POKE1054,DM+48:POKE1054+KL,14
550 POKE1055,UM+48:POKE1055+KL,14
560 POKE1056,58+C:POKE1056+KL,14
570 POKE1057,DS+48:POKE1057+KL,14
580 POKE1058,US+48:POKE1058+KL,14
590 PRINT:PRINT TAB(27);B$(E)
600 POKE1171,DD+48:POKE1171+KL,14
610 POKE1172,UD+48:POKE1172+KL,14
620 PRINTTAB(30);A$(R)
630 PRINT " ";:REM CURSOR 3 LINES UP
640 POKE1211,49:POKE1211+KL,14
650 POKE1212,57:POKE1212+KL,14
660 POKE1213,DY+48:POKE1213+KL,14
670 POKE1214,UY+48:POKE1214+KL,14
680 GOTO 370
```

Listing 1. Programme pour la commande du  $\mu$ -chronographe, écrit pour le Commodore C64.

## Mode d'emploi et étalonnage

Le  $\mu$ -chronographe est démarré et arrêté par l'intermédiaire du bit D3 du registre de commande. Par son entremise, le signal d'horloge de 100 Hz est appliqué (ou non) aux compteurs. Un niveau logique haut met ces derniers en fonction, un niveau logique bas les mettant hors-fonction. Pour pouvoir mettre le  $\mu$ -chronographe à l'heure, il faut commencer par écrire un "0" dans D3. On écrit ensuite l'heure correcte dans les compteurs concernés et on démarre le  $\mu$ -chronographe au bon moment en écrivant un "1" à l'emplacement D3 du registre de commande.

Pour que le processeur reçoive des données correctes des registres, ces données sont stockées dans une mémoire tampon présente à l'intérieur de l'ICM 7170. Lors de l'accès au compteur des 1/100èmes de seconde, le circuit génère un signal de commande de mémorisation de sorte que les données des différents compteurs sont stockées dans cette mémoire intermédiaire de 36 bits. Un circuit particulier est chargé de générer un signal de 100 Hz factice tant que se poursuit le processus de lecture et ce jusqu'à la fin du stockage dans le tampon intermédiaire. Ce dernier met alors à disposition les informations d'heure pour un éventuel traitement, jusqu'au prochain accès au compteur des 1/100èmes de seconde.

Les entrées RD, WR et CS sont actives lors de l'application d'un niveau logique bas.

Comme dans le cas présent, le bus n'est pas multiplexé, l'entrée ALE (address latch enable = validation de verrou d'adresse) est reliée à  $V_{DD}$ .

Le circuit possède également un mode de test. Pour ce faire, il faut mettre le bit D5 du registre de commande au niveau logique haut. Ce faisant, on applique le signal d'horloge de 100 Hz au compteur des secondes, ce qui multiplie par cent le défilement du temps.

L'oscillateur est comparé à un compteur de périodes. Si l'on n'attache pas une trop grande importance à disposer de l'ultime précision, on pourra régler son  $\mu$ -chronographe en comparant de temps à autre les informations qu'il fournit aux tops horaires de la radio ou de la télévision. Sinon, on utilisera un instrument de mesure grâce auquel on vérifiera la longueur de la période entre l'apparition de deux impulsions sur la sortie d'interruption (broche 12). Nous supposons que vous

```

5 CLS:PRINT"**** MSX REAL-TIME CLOCK ****"
7 OUT 113,17:OUT 112,4:REM STOP CLOCK
9 REM GO GET TIME&DATE INFO
10 N=0:U$="SYNCHRO":GOSUB 1000
20 CLS: PRINT "SET ";U$;"DATE =";A(N+5);"-";A(N+4);"-";A(N+6)
30 PRINT "SET ";U$;"TIME =";A(N+1);":";A(N+2);":";A(N+3);"";10*A(N)
40 PRINT "IF CORRECT PRESS [Y]":INPUT Q$:IF Q$="Y" OR Q$="y" THEN 60
50 GOTO 7
55 REM GO LOAD RTC
60 N=0:GOSUB 2000
70 CLS:PRINT"HIT ANY KEY TO START CLOCK"
75 IF INKEY$="" THEN GOTO 75
80 CLS
84 REM READY TO START CLOCK
85 OUT 113,17:OUT 112,12
90 OUT 113,0:A=INP(112):REM 10MS LATCH
100 OUT 113,3:S=INP(112)
110 OUT 113,2:M=INP(112)
120 OUT 113,1:H=INP(112)
130 LOCATE0,0:PRINT"TIME=";H";:";M";:";S
140 IF INKEY$="" THEN GOTO 90
150 END:REM OPTION HERE FOR RETURN
1000 REM GET TIME AND DATE
1010 INPUT"YEAR = 19";A(N+6)
1020 INPUT"MONTH = (1-12)";A(N+4)
1030 INPUT"DATE = (1-31)";A(N+5)
1040 INPUT"DAY OF THE WEEK = (0-6)";A(N+7)
1050 INPUT "HOURS = (0-23)";A(N+1)
1060 INPUT "MINUTES = (0-59)";A(N+2)
1070 INPUT "SECONDS = (0-59)";A(N+3)
1080 INPUT "10 MILLI-SECONDS = (0-99)";A(N)
1090 RETURN
2000 REM LOAD RTC REGISTERS
2005 FOR N=N TO N+7
2010 OUT 113,N:REM POINT LATCH
2020 OUT 112,A(N):REM LOAD RTC
2030 NEXT N
2040 RETURN

```

avez opté pour un quartz de 32,768 kHz et que les condensateurs C1 et C2 ont été implantés à leurs emplacements respectifs. Tous les signaux d'interruption sont mis hors-fonction par l'écriture de "0" aux emplacements convenables du registre de masquage d'interruption. On fournit ensuite au registre de commande les informations correctes: D0 = 0, D1 = 0, D2 = 0 ou 1 (mode 12 ou 24 heures), D3 = 1 (RUN), D4 = 1 (validation de l'interruption), D5 = 0 (mode normal). Pour finir, il reste à activer le bit D3 du registre de masquage d'interruption (secondes).

On branche à la broche 12 du circuit un périodemètre et on ajuste la position du condensateur C2 de manière à ce que l'instrument indique 1,0000 seconde très précisément. Lors de cette mesure, il faut que le périodemètre soit déclenché par le flanc descendant du signal d'interruption disponible en sortie. Après avoir terminé cet étalonnage, on procédera à la lecture du registre d'état d'interruption et on positionnera le signal d'interruption de sortie au niveau logique haut. Il est recom-

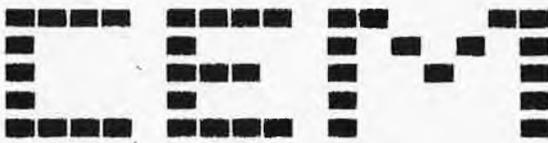
mandé d'écrire un petit programme bouclé sur lui-même de manière à faire tourner le programme jusqu'à obtenir la précision désirée. C'est bien compliqué tout ça! Il est bien plus facile d'utiliser n'importe quelle source de signal horaire de précision adéquate!

## Mise à l'heure

On commence par arrêter le  $\mu$ -chronographe en écrivant un "0" à l'emplacement D4 du registre de commande. À l'aide de quelques instructions "POKE", on met dans les différents compteurs les valeurs convenables (voir **tableau 3**). Il reste ensuite à démarrer le chronographe en mettant un "1" dans la case D4 du registre de commande.

Une dernière remarque concernant la programmation: lors de la demande de l'heure, il faut toujours commencer par l'emplacement mémoire des 1/100èmes de seconde, sachant que c'est dans ce cas uniquement que les autres informations sont transférées dans la mémoire tampon. ■

*Listing 2. Programme pour la commande du  $\mu$ -chronographe, écrit en BASIC pour les ordinateurs MSX.*



36 Rue de Puebla  
59800 Lille  
Tél. : 20.30.94.18

## DEPANNAGE MICRO TOUTE MARQUE

DISQUETTES 5 1/4 SF/DD .... 7F40

**NOUVEAU COMPATIBLE CEM/PC 10**  
**FRANÇAIS - GARANTI: 3 ans ..... 12 900F**  
**NOUVEAU COMPATIBLE CEM/2 +**  
**FRANÇAIS - GARANTI: 2 ans..... (nous consulter)**

**SOURIS + CARTE +  
LOGICIEL POUR IBM**

# 1500 F

**COMPATIBLE APPLE  
2E\* AVEC 80  
COLONNES - ETENDU  
- Z80 - COULEUR  
128 K 4300F**



**-30% SUR CONDENSATEURS  
DIVERS CHIMIQUES ET  
CÉRAMIQUES**

TRANSFORMATION 128 → 512 K ..... 2 500 TTC  
DEPANNAGE MICRO TOUTES MARQUES  
Toute commande passée avant 14 h, part le jour même  
(sauf rupture de stock)

- Carte mère 1 CPU/2 CPU 2 190 F
- **CARTES INTERFACES POUR APPLE**
- 16 K ..... 450 F
- 128 K Saturne ..... 990 F
- Contrôleur de drive ..... 390 F
- 80 colonnes ..... 690 F
- Super serial card ..... 890 F
- Couleur avec câble péritel ..... 900 F
- Z 80 ..... 370 F
- Music ..... 850 F
- Horloge ..... 600 F
- Programmeur d'EPROM ..... 600 F

- Buffer grappier + avec câble ..... 1 290 F
- Grappier + avec câble ..... 575 F
- Parallèle centronics avec câble ..... 490 F

■ **SPECIAL APPLE II**

- Boîtier clavier + pavé numérique ..... 1 290 F
- Carte mère équipée ..... 2 190 F
- Kit de 3 customs ..... 450 F
- 80 colonnes étendues ..... 690 F

■ **PÉRIPHÉRIQUES POUR APPLE**

- Imprimante mt 80s ..... 3 250 F
- Imprimante mt 80 PC ..... 3 990 F
- Imprimante mt 85 ..... 4 950 F
- Moniteur vert ou ambre ..... 990 F
- Ventilateur externe ..... 290 F
- Boîtier métal style IBM ..... 890 F
- Clavier Azert pour 2 +, 2 + e ..... 1 190 F
- Boîtier + clavier style Apple ..... 1 290 F
- Ruban pour imprimante MT 80, 180 280 ..... 75 F
- Disquette SFDD. Les 10 ..... 74 F
- Disquette DFDD. Les 10 ..... 150 F
- Paquet de listing (500 feuilles 80 col) ..... 75 F
- Paquet de listing (2000 feuilles 130 col) ..... 130 F
- Pince pour disquettes ..... 60 F
- Boîte de rangement 100 disquettes + serrure ..... 180 F

■ **CARTES COMPATIBLE IBM**

- Carte mère (avec 256 K RAM) ..... 4 500 F
- Carte RS 232C (2 ports) ..... 950 F
- Carte imprimante II ..... 670 F
- Carte monochrome ..... 1 590 F
- Carte graphique couleur ..... 2 190 F
- Carte multifonctions (avec 256 K) ..... 1 930 F

- Carte 512 K RAM (avec 512 K) ..... 2 670 F
- Carte contrôleur (pour 4 drives) ..... 884 F
- Carte contrôleur disque dur ..... 2 990 F

■ **CIRCUITS IMPRIMÉS nus pour IBM**

- Carte mère 640 k ..... 330 F
- Carte mère 256 K ..... 260 F
- Carte RS232C ..... 150 F
- Carte imprimante II ..... 150 F
- Carte monochrome ..... 220 F
- Carte multifonctions ..... 210 F
- Carte 512 K ..... 170 F
- Carte contrôleur (pour 4 drives) ..... 150 F
- Carte prototype ..... 220 F

■ **PÉRIPHÉRIQUES IBM**

- Disque dur 12,76 MB ..... 6 900 F
- Coffret métal pour IBM ..... 890 F
- Clavier AZERTY pour IBM XT et AT ..... 950 F
- Alimentation 130 W ..... 1 190 F
- Imprimante MT 180-280-85-86-490 ..... N.C.
- Moniteur ambre ..... 1 550 F
- Moniteur couleur PC ..... 4 000 F
- Drive Slim line 500 K ..... 1 790 F
- Câbles pour imprimantes ..... 237 F

TTL LS		
00	2,50 F	157 9,90 F
01	4,50 F	158 9,90 F
02	3,80 F	160 6,90 F
04	3,10 F	161 8,00 F
05	4,50 F	164 7,00 F
06	8,00 F	168 14,00 F
07	16,00 F	170 12,00 F
08	4,50 F	174 8,00 F
09	5,00 F	175 7,00 F
10	4,00 F	194 10,00 F
11	5,00 F	195 7,00 F
14	9,00 F	221 15,00 F
16	9,80 F	240 15,00 F
N 17	5,50 F	241 15,00 F
20	3,50 F	243 10,00 F
21	4,50 F	244 15,00 F
27	5,90 F	245 18,00 F
30	4,40 F	251 6,50 F
32	5,70 F	257 11,00 F
38	5,80 F	258 8,50 F
40	3,80 F	259 12,50 F
42	6,40 F	260 8,00 F
47	16,00 F	266 6,80 F
51	3,60 F	273 14,00 F
74	8,00 F	279 6,90 F
86	3,60 F	280 18,00 F
90	9,80 F	283 11,90 F
93	9,00 F	299 27,00 F
107	4,60 F	322 30,00 F
109	5,40 F	323 30,00 F
121	9,00 F	365 8,90 F
123	10,50 F	367 8,90 F
125	4,90 F	368 8,90 F
132	6,60 F	373 18,00 F
133	8,90 F	374 19,00 F
138	9,90 F	378 18,00 F
139	8,20 F	379 19,00 F
145	8,20 F	390 12,00 F
151	5,90 F	393 13,00 F
153	8,90 F	398 19,00 F
155	5,80 F	670 18,00 F

TTL's		
00	7,50 F	138 19,00 F
08	9,50 F	175 19,00 F
74	14,00 F	195 29,00 F
86	14,00 F	280 25,00 F

■ **MICROPROCESSEURS**

MC 1488	9,50 F
MC 1489	9,50 F
MC 6809	69,00 F
MC 6809E	89,00 F
MC 6821	19,50 F
MC 6840	50,00 F
MC 6845	105,00 F
MC 3242	120,00 F
MC 3470	90,00 F
58167	90,00 F
UPD 765	160,00 F
8748	239,00 F
8088	169,00 F
8237	188,00 F
8250	159,00 F
8251	59,00 F
8253-5	62,00 F
8255A5	59,00 F
8259A	74,00 F
8284A	62,00 F
8288	129,00 F
Z80ACPU	39,50 F
Z80 P/O	49,00 F
Z80 CTC	49,00 F
Z80 DMAC	129,00 F
Z80 SIO	110,00 F
AY 8910	110,00 F
6502	80,00 F
6522	75,00 F
3551	96,00 F
AM 7910	349,00 F
MC 14412	170,00 F
8T26	16,00 F
8T28	12,00 F
8T95	12,00 F
8T97	12,00 F
6116	90,00 F
2114	39,00 F
4116	18,00 F
2708	120,00 F
2716	39,00 F
2732	48,00 F
2764	68,00 F
27128	90,00 F
TBP 18S030	39,00 F
TBP28 SA42	59,00 F
82S129	59,00 F
6309	59,00 F
NE 555	4,50 F
NE 556	13,00 F
NE 558	39,00 F
BA 970	49,00 F
DA 4560	49,00 F

■ **QUARTZ**

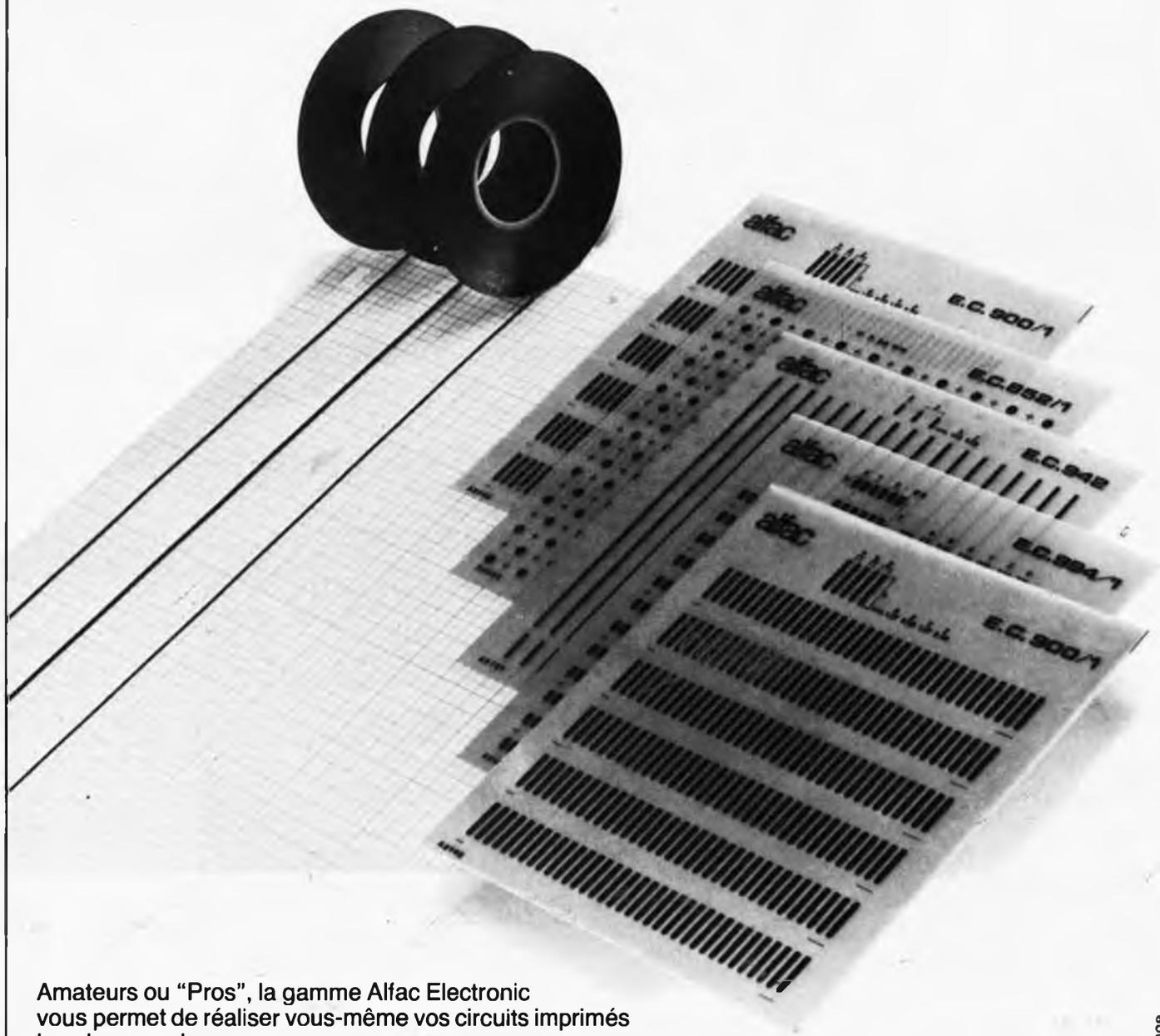
1,8432 MHz	39,00 F
2,4576 MHz	39,00 F
3,579 MHz	39,00 F
4,000 MHz	39,00 F
14,318 MHz	39,00 F
17,430 MHz	39,00 F
18,432 MHz	39,00 F

● **VENTE PAR CORRESPONDANCE:**

Chèque bancaire joint 30 F pour port, emballage  
Mandat-lettre joint  
Contre-remboursement frais de port en sus. Sauf  
imprimante, moniteur, système, listing: 70 F moins de 10 kg,  
110 F plus de 10 kg.

- Prix pour clubs + CE et par quantité
- Revendeurs: nos composants, nos systèmes, nos sous ensembles vous intéressent: contactez-nous.
- Apple ● est une marque déposée par Apple computer.
- IBM ● est une marque d'éposée par IBM.
- \* Sans le Basic.

# alfac électronique pour les branchés du circuit imprimé.



Amateurs ou "Pros", la gamme Alfac Electronic vous permet de réaliser vous-même vos circuits imprimés les plus complexes.

Pastillages, symboles, rubans de précision, une gamme de haute performance qui offre sécurité d'utilisation, facilité d'emploi, fidélité à la reproduction.

Tous les produits Alfac Electronic sont présentés sous blister garantissant une protection efficace et une longue conservation.

Amateurs ou "Pros", à vos circuits :

Alfac Electronic vous y invite.

alfac

Si vous voulez en savoir plus sur la gamme Alfac Electronic, retournez ce bon à découper à  
ALFAC - BP 112 - 22, rue Louis Rolland - 92124 MONTROUGE CEDEX

Monsieur \_\_\_\_\_  
Société \_\_\_\_\_  
Rue \_\_\_\_\_  
Ville \_\_\_\_\_  
Code postal \_\_\_\_\_  
Fonction \_\_\_\_\_  
N° \_\_\_\_\_  
Tél. \_\_\_\_\_

Je désire recevoir sans engagement de sa part :  
 le catalogue Alfac Electronic  
 la liste des revendeurs Alfac Electronic

**COMMANDEZ DES A  
PRESENT VOTRE  
COLLECTION  
D'INFOCARTES, CLASSEE  
DANS UN BOITIER TRES  
PRATIQUE**



**Prix de vente pour le boîtier et les infocartes (parues dans Elektor depuis le n° 30 au n° 66) 39 FF (+ 14 F frais de port)**

**UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART**

**REPertoire DES ANNONCEURS**

ACER .....	82 à 84, 87 et 88
ADS .....	15
ALFAC .....	71
BERIC .....	4 et 5
BOHM .....	81
CDF .....	17
CEM .....	70
COMPOKIT .....	85 et 86
DRIM .....	13
ELAK .....	10 et 11
ELECTRONIQUE DIFFUSION .....	75
ELEKTOR .....	8, 72, 74, 85 et 86
ESM .....	77
EUROCOM INDUSTRIE .....	13
HD MICROSYSTEMES .....	75
ICAR .....	74
MAGNETIC-FRANCE .....	6 et 7
PUBLITRONIC .....	12, 16, 17, 85 et 86
REINA ET CIE .....	14
REUILLY Composants .....	82, 83, 84, 87 et 88
SELECTRONIC .....	2, 8 et 9
SICERONT KF .....	45
SLOWING .....	79
SM. ELECTRONIC .....	73
STRATEGIE INFORMATIQUE .....	14
TCICOM .....	76
PETITES ANNONCES GRATUITES .....	78 et 79
OU TROUVER VOS COMPOSANTS .....	80 et 81

**ELEKTOR**  
Electronique

Fondateur: B. van der Horst  
**9e année ELEKTOR sarl**  
Avril 1986

Route Nationale; Le Seau;  
B. P. 53: 59270 Bailleul  
Tél.: 20 48 68-04, Télex: 132 167 F

Horaire: 8h30 à 12h30 et 13h15 à 16h15 du  
lundi au vendredi.  
Banque: Crédit Lyonnais à Armentières,  
n° 6631-70170E CCP: à Lille 7-163-54R  
Libellé à "ELEKTOR SARL".

Pour toute correspondance, veuillez indiquer  
sur votre enveloppe le service concerné.

**ABONNEMENTS:**  
Voir encart. Avant-dernière page.

**Changement d'adresse:** Veuillez nous le  
communiquer au moins six semaines à  
l'avance. Mentionnez la nouvelle et l'ancienne  
adresse en joignant l'étiquette d'envoi du der-  
nier numéro.

**RÉDACTION:**  
Philippe Dubois, Denis Meyer, Guy Raedersdorf

**Rédaction internationale:**  
H. Baggen, A. Dahmen, I. Gombos, P. Ker-  
semakers, E. Krempelsauer, P. van der Linden,  
J. van Rooij, G. Scheil, L. Seymour.

**Laboratoire:** J. Barendrecht, G. Dam,  
L. Nachtmann, A. Sevriens, J. Steeman

**Coordinateur:** K. Walraven

**Documentation:** P. Hogenboom.  
**Sécrétariat:** M. Lacroix, G. Wijnen.

**QUESTIONS TECHNIQUES:**  
(concernant les circuits d'Elektor uniquement)  
Par écrit: joindre obligatoirement une enve-  
loppe auto-adressée avec timbre (français ou  
belge) ou coupon réponse international.  
Par téléphone: les lundis après-midi de 13h15  
à 16h15 (sauf en juillet et en août).

**PUBLICITÉ:** Nathalie Defrance.

**DIRECTEUR DE LA PUBLICATION:**  
Robert Safie.

**DROITS D'AUTEUR:**  
Dessins, photographes, projets de toute na-  
ture et spécialement de circuits imprimés, ainsi  
que les articles publiés dans Elektor bénéfi-  
cient du droit d'auteur et ne peuvent être en  
tout ou en partie ni reproduits ni imités sans  
la permission écrite préalable de la Société  
éditrice ni à fortiori contrefaits.  
Certains circuits, dispositifs, composants, etc.  
décrits dans cette revue peuvent bénéficier  
des droits propres aux brevets; la Société édi-  
trice n'accepte aucune responsabilité du fait  
de l'absence de mention à ce sujet.  
Conformément à l'art. 30 de la Loi sur les  
Brevets, les circuits et schémas publiés dans  
Elektor ne peuvent être réalisés que dans des  
butts privés ou scientifiques et non-commer-  
ciaux.

L'utilisation des schémas n'implique aucune  
responsabilité de la part de la Société  
éditrice.

La Société éditrice n'est pas tenue de renvoy-  
er des articles qui lui parviennent sans de-  
mande de sa part et qu'elle n'accepte pas  
pour publication.

Si la Société éditrice accepte pour publi-  
cation un article qui lui est envoyé, elle est en  
droit de l'amender et/ou de le faire amender  
à ses frais; la Société éditrice est de même  
en droit de traduire et/ou de faire traduire un  
article et de l'utiliser pour ses autres éditions  
et activités contre la rémunération en usage  
chez elle.

**DROIT DE REPRODUCTION**  
Elektor sarl au capital de 100 000F RC-B  
513 388 688 SIRET-313.388.688.000 27 APE  
5112 ISSN 0181-7450  
N° C.P.P.A. P. 64739 © Elektor sarl 1986 —  
imprimé aux Pays Bas par NDB 2382 LEIDEN  
Distribué en France par NMPP et en  
Belgique par AMP.

**ELEKTOR**  
Electronique



# LE GUIDE RADIOAMATEUR

en français, à la fois simple et technique

Format : 18 x 25

TOME 1 : 170 F + (15 F de port)

1. RADIOAMATEURISME — Définition, Un peu d'histoire, Le code Q, Spectre des fréquences.
2. THÉORIE DE L'ELECTRICITE — PRINCIPES — Courant continu, La capacité dans les circuits C.C., Condensateurs, Inductances, Courant alternatif, Le décibel.
3. LAMPES, TUBES A VIDE — Données techniques, Types de lampes (diodes, triodes, tétrodes, pentodes), Applications, Tubes spéciaux.
4. SEMI-CONDUCTEURS — Diodes, Transistors bi-polaires, FET, MOSFET, Thyristors. Unijonction, Les circuits intégrés, familles, Interconnexions.
5. ALIMENTATIONS — Transformateurs, Redressement, Les multiplicateurs de tension, Tension & intensité du secondaire alimentant un redresseur, Régulation, Stabilisation, Limitation de courant et protection, Alimentation haute-tension, Autres systèmes d'alimentation, Régulateurs à découpage.
6. SYSTEMES DE RECEPTION H.F. — Circuits d'entrée, Etages mélangeurs (changements de fréquences), Oscillateur local, Oscillateur à verrouillage de phase (PLL), Oscillateurs à quartz, Fréquence intermédiaire, Fréquence image, Amplification à fréquence intermédiaire et VCA, Sélectivité variable, Eteufleur de bruit (Noise-Blanker), Ampis FI pour FM à changement de fréquence, Différents modes de détection, VCA en BLU, Réalisation pratique : un récepteur HF 2 gammes.
7. RECEPTIONS VHF-UHF — Généralités, Circuits d'entrée VHF, Préamplificateurs, Figure de bruit, Les oscillateurs à Qz et multiplicateurs en VHF, Oscillateurs à verrouillage de phase, PLL en BLU, Circuits PLL à large bande, Circuits d'entrée en UHF, Choix de la fréquence intermédiaire, Les oscillateurs en UHF, Fréquence intermédiaire en UHF, Les scanners, Les convertisseurs de réception, Réalisation pratique : un récepteur moderne 144-146 MHz FM-BLU.
8. LA PROPAGATION — Les différentes propagations, les couches de l'atmosphère, intensité et polarisation de l'onde, L'onde de sol, l'onde de ciel, l'ionosphère, influence du soleil sur la propagation, Rapport ionisation-fréquence, Angle de départ, Rapport fréquence-angle, Comportement de l'onde, renvois, Points particuliers (direction, angle, déviation, disparition), Propagation sur les bandes décimétriques, Propagation en VHF-UHF, les différentes couches, Propagation météorologique, etc. Une réalisation Amateur : la Sonde Anjou.

**Offre spéciale : les 2 tomes : 320 F (franco pour règlement à la commande)**  
Ces livres sont en vente au FURET DU NORD (Lille/Maubeuge/Tourcoing/Valenciennes).

TOME 2 : 170 F + (15 F de port)

9. EMETTEURS HF — Oscillateurs variables, PLL, Systèmes d'émission, CW, AM, BLU, FM, Les amplis micro, Constitutions, Les transceivers.
10. LES LIGNES DE TRANSMISSIONS — Lignes symétriques, Câble coaxial, Caractéristique de la ligne de transmission, Facteur de perte du câble.
11. LES ANTENNES HF — Antennes de réception, Accord d'antenne, Propagation radio, Antennes dipôles, Résistance de rayonnement, Diagramme de rayonnement, Dipôles large-bande et autres dipôles, Antennes verticales, A à plan de sol, Réseaux d'antennes, Beam directionnelles, Antennes multibandes.
12. LES ANTENNES VHF-UHF — Gain, Largeur de bande, Angle d'ouverture, de radiation, Hauteur de l'antenne, Encombrement, Polarisation, Lignes de transmission, Réglage universel, Delta match, Gamma match, Dipôles repliés, Baluns, L'antenne Yagi, Les rideaux à couplage vertical ou horizontal, La Yagi ultra-longue, Les collinéaires, Polarisation circulaire, Antennes hélicoïdales, Parabéams, Antennes micro-ondes, A. paraboliques.
13. PYLÔNES — Téléscopiques, à tronçons, installation, haubannage, comment dresser un pylône.
14. L'EQUIPEMENT MOBILE ET PORTABLE — Description, Alimentation, Antenne HF en mobile, Antennes VHF-UHF, Radiogoniométrie, Chasse-au-Renard, Relais.
15. INTERFERENCES — en réception, en émission, comment y remédier, TVI, en radiodiffusion, interf. BF.
16. COMMUNICATIONS SPECIALES — Satellites, EME, Télévision Amateur, SSTV, RTTY.
17. ACCESSOIRES ET LABORATOIRES — Access. pour la réception, pour l'émission, les appareils de mesure.
18. LA STATION — Conditions d'exploitation, conditions techniques, conditions particulières de transmission, les Codes (Q, RST, Z), cartes QSL, fréquences, indicatifs internationaux, mise en place, droit à l'antenne.

## VHF AMPLIS



Nouveau !

D'après VHF-Communications.  
Des amplificateurs de 144 MHz à 2,4 GHz !  
L'amplificateur est un étage complémentaire d'une station VHF/UHF, souvent indispensable dans certaines conditions et facile à réaliser. VHF AMPLIS propose une vingtaine de montages, tant à partir des classiques tubes de puissance, qu'avec les modernes transistors V-MOS.

En annexe : les noticies techniques EIMAC.  
240 pages.

Prix : 178 F (port 9,50 F).

## VHF ANTENNES

2<sup>e</sup> édition - 264 pages.



D'après VHF-Communications.  
Un ouvrage technique incontesté sur les antennes VHF, UHF et SHF (137 MHz - 24 GHz). Du calcul de base aux réalisations pratiques, en passant par les aspects complémentaires (azimuts, paraboles, construction d'une Horn 10 GHz, baluns, guides d'ondes 24 GHz, polarisation, réception satellites météorologiques 137 MHz, etc).

Prix : 110 F (+ 9,50 F de port).

# SM ELECTRONIC

20 bis, avenue des Clairions - 89000 Auxerre Tél. : 86.46.96.59

Tél. 92.52.22.65

I. C. A. R.

23 AVENUE J. JAURES  
05000 GAP

SUPPORT DOUBLE

LYR 0.15 DU POINT

8 PIN	1,20
14 PIN	2,10
16 PIN	2,40
18 PIN	2,70
20 PIN	3,00
24 PIN	3,80
28 PIN	4,20

SUPPORT TULIPE

CONTACT OR

0.25 DU POINT

6 PIN	1,50
8 PIN	2,00
14 PIN	3,40
16 PIN	4,00
18 PIN	4,50
20 PIN	5,00
22 PIN	5,50
24 PIN	6,00
40 PIN	10,00

BARETTE DE 2x27	4090	4,50		
PICOTS	4051	10,00		
TRONCONNABLE	4053	11,00		
	4060	12,50		
	4066	5,20		
LAB DFC 500	4069	4,00		
CONTACT	85,00	4070	8,00	
LAB DEC 1000	4076	8,50		
CONTACT	185,00	4077	2,90	
	4001	3,90	4081	6,00
	4011	3,50	4093	6,50
	44013	3,90	4098	10,00
	4014	8,50	4099	12,50
	4017	6,50	4510	12,50
	4020	11,00	4511	8,50
	4028	8,00	4512	11,00
	4029	7,50	4518	6,50
	4040	7,50	4519	9,00
	4042	8,50	4528	6,00
	4046	11,00	4538	10,00
	4049	3,90	40106	15,00

SERVICE ELECTRONIQUE

74 N 00	2,50	74 N 193	7,00	74 LS 136	5,00	74 LS 365	5,00
74 N 03	2,50	74 N 390	5,00	74 LS 138	8,00	74 LS 366	5,00
74 N 08	2,50	74 LS 00	2,80	74 LS 157	5,00	74 LS 368	5,00
74 N 13	2,50	74 LS 02	2,80	74 LS 161	6,20	74 LS 374	13,00
74 N 14	2,50	74 LS 03	2,80	74 LS 163	6,00	74 LS 377	8,50
74 N 17	2,50	74 LS 04	2,80	74 LS 164	6,50	74 LS 390	6,50
74 N 20	2,50	74 LS 08	2,80	74 LS 165	7,80	74 LS 393	8,50
74 N 26	2,50	74 LS 11	2,80	74 LS 175	6,50	74 LS 541	8,00
74 N 27	2,50	74 LS 12	2,80	74 LS 193	8,00	74 LS 688	28,00
74 N 30	2,50	74 LS 20	2,80	74 LS 195	8,00	74 S 00	7,50
74 N 32	2,50	74 LS 27	2,80	74 LS 221	12,00	74 S 02	7,50
74 N 37	2,50	74 LS 30	2,80	74 LS 241	12,00	74 S 09	10,00
74 N 38	2,50	74 LS 38	2,80	74 LS 244	10,00	74 S 10	10,00
74 N 109	5,50	74 LS 54	2,80	74 LS 247	10,00	74 S 11	10,00
74 N 123	6,50	74 LS 74	4,50	74 LS 260	7,50	74 S 32	10,00
74 N 132	6,50	74 LS 75	3,50	74 LS 273	11,00	74 S 37	10,00
74 N 151	5,00	74 LS 92	5,50	74 LS 279	15,00	74 S 64	12,00
74 N 159	5,00	74 LS 95	7,10	74 LS 283	14,50	74 S 74	9,00
74 N 161	5,00	74 LS 112	6,50	74 LS 290	14,50	74 S 86	12,00
74 N 165	5,00	74 LS 123	8,00	74 LS 293	14,50	74 S 112	12,50
74 N 174	5,50	74 LS 125	5,20	74 LS 298	14,50	74 S 241	12,50
74 N 181	7,00	74 LS 126	6,00	74 LS 299	18,00	74 S 260	13,00
						74 S 280	16,00
						74 S 373	16,00

VENTE DE LA LIBRAIRIE ET DES KITS ELEKTOR

MAT. DISPONIBLE DANS LA LIMITE DE NOS STOCKS  
PRIX TTC POUVANT VARIER A LA HAUSSE OU A LA BAISSSE.

Visez juste

PROMO

FILTRE SECTEUR BLINDE US	20,00
SOCLE SECTEUR US	5,00
CAPA CARTOUCHE 1000 MF 250 V	20,00
POT AJUST VERT AVEC BOUTON	3,00
REFROIDISSEUR ALU POUR 3 TRANS T03	20,00
SELF SUR TORE	10,00
PETIT HP 4 CM 4 OHM	6,00
ALIMENTATION A DECOUPAGE + 12V 10A + 5V 10A - 12V 0.2 A AVEC PON	300,00
COMPATIBLE IBM PC LES 10	150 000,00 + PORT
SLEF VK 200 LES 10	20,00
TRES JOLI MONITEUR VERT SUR SOCLE	950,00 + PORT
CLAVIER IBM PC 10 TOUCHES DE FONCTION	890,00 + PORT
TRANS PNP MOT TO 92 LES 10	5,00
TRANS PNP MOT TO 220 LES 10	10,00

I.B.M. PC MARQUE DEPOSEE PAR IBM.

PROMO

6RAM 2114	26,00
RAM 4116	13,00
RAM UPD 411	19,00
RAM TMS 4416 - 15	20,00
RAM TMM 2016 - 15	45,00
RAM 6116 - 15	50,00
RAM ECM 63256 - 8P 15	80,00
RAM MCM 6665 - 8P 15	25,00
RAM HM 4864 - 2	18,00
RAM D 4164 C 3 150 ns NEC NEUVE	13,00
RAM D 4164 C 3 NEC 150 ns DECLASSEE	8,00
PROM 82 S 50	25,00
PROM 82 S 100	30,00
EPROM 2716	30,00
EPROM 2732	30,00
EPROM 2764	30,00
8088 D2 8 MHZ	250,00
7812 LES 10	43,00
2N 2222 LES 10	16,00
2N 2907 LES 10	16,00
Z 80 PIO	20,00

LIVRAISON IMMEDIATE SOUS 48 HEURES

VENTE UNIQUEMENT PAR CORRESPONDANCE - 50% A LA COMMANDE LE RESTE CONTRE REMBOURSEMENT OU  
PAIEMENT INTEGRAL A LA COMMANDE - FRAIS DE PORT 25 F



37 FF (+port)

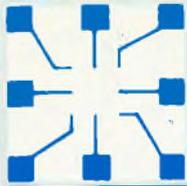
CASSETTES DE RANGEMENT  
ELEKTOR POUR LES FORMATS  
JUSQU'A DECEMBRE 1985  
(magazines n° 1 à 90)

Finis les numéros égarés ou détériorés, grâce aux cassettes de rangement qui vous facilitera également la consultation de vos collections de 1978 à 1985.

Ces cassettes se trouvent en vente chez certains revendeurs de composants électroniques, ou pour les recevoir par courrier, directement chez vous et dans les plus brefs délais, faites parvenir votre commande, en joignant votre règlement (+14F frais de port) à: ELEKTOR BP 53  
59270 BAILLEUL

UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART.  
MERCII.

BIENTOT EN VENTE  
LES CASSETTES DE RANGEMENT NOUVEAUX  
FORMATS POUR VOTRE COLLECTION A PARTIR  
DE JANVIER 1986.



# HD MicroSystèmes 42.42.55.09

67, rue Sartoris - 92250 La GARENNE-COLOMBES

Ouvert du lundi au vendredi de 9 h 30 à 19 h 30 - Samedi de 9 h 30 à 18 h

Vente sur place et par correspondance

Le spécialiste du compatible APPLE® et IBM® tlx. 614 260 HDM

<p><b>TTL LS</b></p> <p>00 ..... 1.90 F 01 ..... 4.50 F 02 ..... 2.80 F 03 ..... 4.90 F 04 ..... 3.00 F 05 ..... 4.00 F 06 ..... 8.00 F 07 ..... 16.00 F 08 ..... 4.00 F 09 ..... 8.00 F 10 ..... 2.10 F 11 ..... 3.50 F 14 ..... 9.00 F 16 ..... 9.00 F 17 ..... 7.50 F 20 ..... 3.50 F 21 ..... 3.50 F 22 ..... 3.50 F 27 ..... 3.50 F 30 ..... 3.50 F 32 ..... 4.50 F 36 ..... 4.70 F 40 ..... 3.90 F 42 ..... 8.70 F 47 ..... 18.00 F 51 ..... 3.70 F 74 ..... 4.00 F 75 ..... 8.50 F 77 ..... 5.40 F 85 ..... 4.80 F 90 ..... 8.80 F 93 ..... 8.00 F 107 ..... 4.80 F 109 ..... 6.20 F N 121 ..... 9.00 F 123 ..... 10.50 F 125 ..... 6.20 F 132 ..... 4.80 F 133 ..... 8.90 F 138 ..... 3.90 F 139 ..... 8.20 F N 143 ..... 24.00 F 145 ..... 8.20 F 151 ..... 6.90 F 153 ..... 9.70 F N 153 ..... 3.00 F 154 ..... 19.00 F</p>	<p>155 ..... 8.50 F 156 ..... 16.00 F 157 ..... 7.80 F 158 ..... 16.90 F 160 ..... 8.90 F 161 ..... 8.90 F 164 ..... 7.00 F 166 ..... 14.00 F 170 ..... 12.00 F 174 ..... 6.00 F 175 ..... 7.00 F 190 ..... 12.00 F 192 ..... 12.00 F 193 ..... 8.90 F 194 ..... 10.00 F 195 ..... 7.00 F 221 ..... 15.00 F 241 ..... 13.00 F 240 ..... 13.00 F 241 ..... 13.00 F 243 ..... 11.00 F 244 ..... 13.00 F 245 ..... 14.00 F 251 ..... 8.50 F 257 ..... 7.00 F 258 ..... 9.00 F 259 ..... 13.50 F 260 ..... 7.50 F 266 ..... 8.60 F 273 ..... 14.10 F 279 ..... 7.00 F 280 ..... 10.00 F 283 ..... 11.80 F 299 ..... 17.00 F 322 ..... 39.00 F 323 ..... 32.00 F 365 ..... 8.20 F 367 ..... 8.00 F 368 ..... 8.80 F 373 ..... 12.50 F 374 ..... 12.80 F 377 ..... 19.00 F 378 ..... 18.00 F 379 ..... 21.00 F 390 ..... 12.00 F 393 ..... 8.50 F 395 ..... 12.00 F 399 ..... 23.00 F 541 ..... 12.50 F 670 ..... 18.00 F</p>	<p><b>TTL S 74 S</b></p> <p>00 ..... 7.50 F 02 ..... 8.70 F 04 ..... 8.50 F 06 ..... 9.50 F 10 ..... 11.00 F 20 ..... 7.40 F 74 ..... 14.00 F 86 ..... 14.00 F 138 ..... 19.00 F 157 ..... 15.00 F 175 ..... 19.00 F 195 ..... 29.00 F 225 ..... 35.00 F 258 ..... 24.00 F 280 ..... 25.00 F 287 ..... 49.00 F 288 ..... 39.00 F 375 ..... 30.00 F</p> <p><b>74 HCT</b> Nous consulter</p> <p><b>CMOS</b></p> <p>4000 ..... 2.00 F 4001 ..... 3.80 F 4009 ..... 8.70 F 4011 ..... 3.80 F 4012 ..... 5.50 F 4013 ..... 4.00 F 4017 ..... 7.80 F 4020 ..... 12.70 F 4022 ..... 9.30 F 4024 ..... 7.90 F 4027 ..... 7.20 F 4028 ..... 8.80 F 4029 ..... 8.80 F 4034 ..... 5.70 F 4040 ..... 8.70 F 4042 ..... 7.70 F 4046 ..... 12.60 F 4048 ..... 8.60 F 4049 ..... 5.80 F 4050 ..... 8.70 F 4051 ..... 11.70 F 4052 ..... 8.00 F 4053 ..... 10.50 F 4060 ..... 9.80 F 4065 ..... 8.00 F 4069 ..... 8.00 F</p>	<p>4070 ..... 8.80 F 4071 ..... 5.80 F 4075 ..... 3.20 F 4076 ..... 8.80 F 4081 ..... 5.90 F 4093 ..... 6.90 F 4094 ..... 13.20 F 4098 ..... 16.90 F 4517 ..... 26.00 F 4528 ..... 18.00 F 4538 ..... 30.00 F</p> <p><b>MICRO-PROCESSEURS</b></p> <p>MC 1468 = ..... 75188 ..... 9.50 F MC 1469 = ..... 75189 ..... 9.50 F 14412 ..... 170.00 F 2114 ..... 49.00 F 2708 ..... 120.00 F 2716 ..... 35.00 F 2732 ..... 89.00 F 2754 ..... 49.00 F 27128 ..... 97.00 F MC3242 ..... 120.00 F MC3470 ..... 80.00 F MC 3487 ..... 32.00 F KB 3900 ..... 179.00 F 4116 ..... 39.00 F 4118 ..... 120.00 F 4164 ..... 24.00 F 41255 ..... 50.00 F 4416 ..... 76.00 F 5114 = 5514 ..... 58981 ..... 82.00 F 5832 ..... 89.00 F 58187 ..... 140.00 F 5116 ..... 70.00 F 6264 = ..... 5565 ..... 139.00 F 6502 ..... 79.00 F 6502 A ..... 87.00 F 65C02P2 ..... 2 MHz ..... 140.00 F 6514 ..... 82.00 F 6522 ..... 75.00 F</p>	<p>6809 ..... 58.00 F 6809 E ..... 69.00 F 6821 ..... 28.00 F 6840 ..... 37.00 F 6845 ..... 97.00 F 6850 ..... 19.00 F 7910 Mod ..... 240.00 F 765 ..... 190.00 F Z 80 A CPU ..... 35.00 F Z 80 A PIO ..... 59.00 F 8086 ..... 189.00 F 8237 ..... 138.00 F 8250 ..... 159.00 F 8251 ..... 94.00 F 8253 ..... 54.00 F 8255 ..... 46.00 F 8259 ..... 66.00 F 8284 ..... 88.00 F 8288 ..... 129.00 F 8304 ..... 36.00 F 8530 ..... 259.00 F 8748 ..... 190.00 F 8910 ..... 124.00 F 9216 ..... 99.00 F 9340 ..... 75.00 F 9341 ..... 95.00 F 74 S 11 ..... 8.00 F 74 S 32 ..... 13.00 F 74 S 51 ..... 9.90 F 74 S 64 ..... 17.00 F 74 F 109 ..... 22.00 F 74 S 112 ..... 22.00 F</p> <p><b>PROM</b></p> <p>185030 = 745285 ..... 6331 ..... 39.00 F 6309 = 28122 = ..... 635281 ..... = 7118H ..... 39.00 F 7611 ..... 49.00 F 7643 = ..... 635241 ..... 80.00 F 825129 = 745287 ..... = 93427 = ..... 635141 ..... 39.00 F</p> <p><b>LIGNAIRES ET DIVERS</b></p> <p>TL 084 ..... 19.00 F</p>	<p>LM 324 ..... 7.00 F LM 747 ..... 10.00 F NE 555 ..... 4.50 F NE 556 ..... 13.00 F NE 558 ..... 34.00 F TL 497 ..... 25.00 F JA 741 ..... 4.80 F TL 783 C ..... 85.00 F ULN 2003 ..... 18.00 F 3146 = 2046 ..... 25.00 F TL 7709 ..... 35.00 F 2N 2222A ..... 2.80 F 2N 2905A ..... 3.00 F 2N 2907A ..... 2.80 F 2N 3904 ..... 3.50 F 2N 3906 ..... 2.85 F MPSA 13 ..... 5.00 F 1N 4004 ..... 3.00 F 1N 4146 ..... 5.40 F Zener 0.5 W 0.80 F LED ..... 3.00 F MCT 2 ..... 14.00 F H.P. 0.5 W ..... 16.00 F</p> <p><b>QUARTZ</b></p> <p>32,768 kHz ..... 37.00 F 1,8432 MHz ..... 37.00 F 2,4575 MHz ..... 37.00 F 3,276,8 kHz ..... 38.00 F 3,579 MHz ..... 37.00 F 4,000 MHz ..... 37.00 F 8,000 MHz ..... 37.00 F 8,01 MHz ..... 25.00 F 14,318 MHz ..... 37.00 F 17,430 MHz ..... 38.00 F 18,432 MHz ..... 37.00 F</p>	<p><b>DIVERS</b></p> <p>1/4 CC ..... 0.50 F Réseaux SIL ..... 9.90 F Prise CINCH femelle CI (Apple) ..... 8.00 F HE 902 2 x 25 pts (Apple) ..... 25.00 F Centronics mâle 36 pts (imprimante) ..... 39.00 F HE 902 2 x 31 pts (IBM) ..... 31.00 F DB 9 mâle ..... 13.00 F DB 9 femelle ..... 16.00 F DB 9 femelle 90° ..... 19.00 F DB 25 mâle ..... 25.00 F DB 25 femelle ..... 19.00 F DB 25 femelle 90° PROMO ..... 19.00 F DB 37 mâle ..... 32.00 F 1DB 37 femelle ..... 38.00 F DB 37 femelle 90° ..... 41.00 F Equerre DB avec visserie, le jeu ..... 4.00 F Entrelaie DB, la jeu ..... 6.00 F Capot DB (9-25-37) ..... 13.00 F HE10 mâle, la broche ..... 0.80 F femelle, la broche ..... 1.00 F Câble en nappe, 10, 20, 26 cds, (le m) ..... 0.75 F Connecteur Molex ..... Mâle, la broche ..... 1.50 F Femelle, la broche ..... 1.00 F Contact femelle ..... 0.15 F</p> <p><b>SPECIAL DÉCODAGE</b></p> <p>TBA 970 ..... 45.00 F TDA 1034 ..... NE 5534 ..... 32.00 F TDA 2593 ..... 29.00 F TDA 2595 ..... 44.00 F 3,276,8 kHz ..... 38.00 F 1496 ..... 19.00 F 4520 ..... 8.00 F 4528 ..... 18.00 F 9306 ..... 49.00 F Prise Peritel ..... mâle ..... 13.00 F LF 356 ..... 16.00 F LM 380 ..... 85.00 F</p>	<p><b>MICRO-ORDINATEURS ET PÉRIPHÉRIQUES</b></p> <p>A votre disposition <b>COMPATIBLE APPLE ET IBM</b> Drive, moniteur monochrome ou couleur à partir de 890.00 F Cartes d'extension testées, équipées à partir de ..... 390.00 F Circuits imprimés vierges ou semi-équipés à partir de ..... 99.00 F Imprimantes Manesman Tally Maintenance drive, système, micro, cartes Service programmation d'EPROM, PROM, PAL, MICROCONTROLEUR</p>
---	---	--	---	---	---	--	--

• **VENTE PAR CORRESPONDANCE:**

Chèque bancaire joint  
Mandat-lettre joint  
Contre-remboursement  
frais de port en sus.

30 F pour port, emballage sauf imprimante, moniteur, système, listing: 70 F moins de 10 kg 110 F plus de 10 kg.

- Prix pour clubs + CE et par quantité
- Revendeurs : nos composants, nos systèmes, nos sous-ensembles vous intéressent : contactez-nous.
- Apple® est une marque déposée par Apple computer.
- IBM® est une marque déposée par IBM.

## UNE OFFRE MEMORABLE

2102 RAM statique	1K x 1	10.00 F.	2708 EPROM	1K x 8	30.00 F.
2114 RAM statique	1K x 4	10.00 F.	2716 EPROM	2K x 8	30.00 F.
4116 RAM dynamique	16K x 1	10.00 F.	2732 EPROM	4K x 8	30.00 F.
4164 RAM dynamique	64K x 1	18.00 F.	2764 EPROM	8K x 8	30.00 F.
6116 RAM statique	2K x 8	30.00 F.	27128 EPROM	16K x 8	39.00 F.

2716 EPROM programmée 1fois 20.00 F.  
2732 EPROM programmée 1fois 20.00 F.

**VENTE PAR CORRESPONDANCE**

1/ Règlement à la commande: ajouter 25 F. pour frais de port et d'emballage FRANCO DE PORT à partir de 500 F.  
2/ Contre-remboursement: mêmes conditions majorées de 23 F.



62, rue de l'Alouette, 59100 ROUBAIX ☎ 20.70.23.42.

234, rue des Postes, 59000 LILLE ☎ 20.30.97.96  
(Métro Porte des Postes)



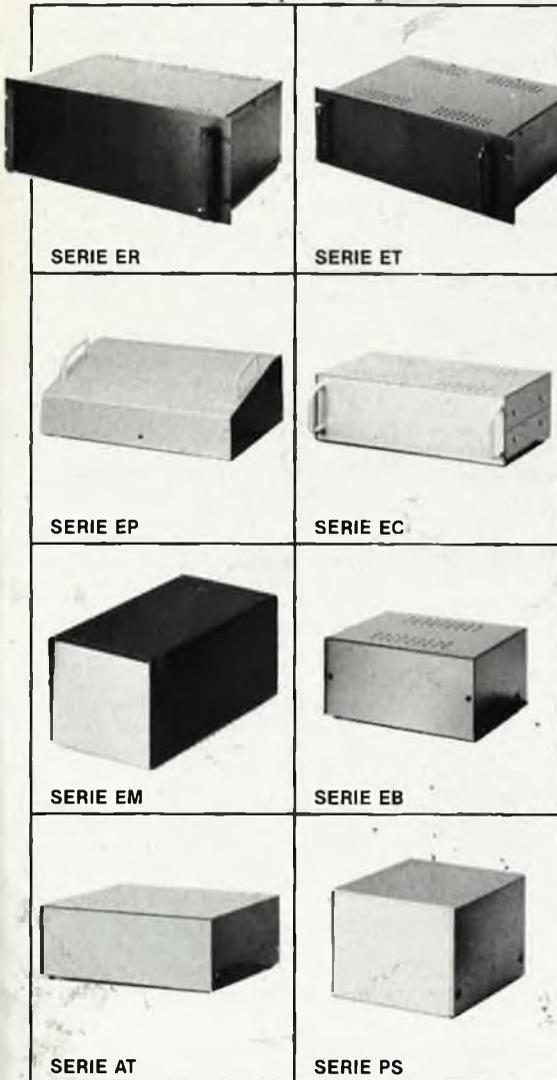
**ESM**

**COLLECTION**

**86**



*On est plus beau  
quand on s'habille!*



**COFFRETS  
RACKS  
PUPITRES  
ACCESSOIRES**

ESM vous propose une gamme de coffrets destinée aussi bien à l'usage des professionnels qu'aux besoins des industriels. Tous les modèles sont démontables et d'un accès mécanique aisé. Ils sont livrés complets avec visserie. Leur design et leur finition en font des produits de grande classe.

Catalogue sur demande.



119, rue des Fauvelles, 92400 COURBEVOIE  
Tél. : (1) 47.68.50.98 Telex 630612

**DISTRIBUTEURS POUR  
BELGIQUE**

ETS LECOMTE 56, rue A.-Baudhuin, 6258 LAMBUSART  
Tél. : 071/81.30.24 - 81.25.43. Telex 51057 ETLECO

**SUISSE ROMANDE**

URS MEYER ELECTRONIC S.A. 17, rue de Bellevue, 2052 FONTAINEMELON  
Tél. : 038/53.43.43. Telex 952 876 UMEL CH

**SUISSE ALLEMANIQUE**

MUNDWILER ELECTRONIC AG 53, Soodstrasse, 8134 ADLISWIL  
Tél. : 01 710.22.22. Telex 58225 MELA CH



**Vds 5 cassettes de rangement pour n°1 à 90 au prix de 750FB ou 1177F Winand P. 25 Rue de l'église 5860 Chastre Belg.**

**VDS génér HF 923 Centrad + caméra Minolta automatique avec accessoires prix à débattre "le tout en état" Tél. après 17H.58.46.08.17**

**ACHETE fast load 64K et mos 7.0 pour ZX81 faire offre Otxiaska 13 Rue des Boulans 62840 Neuve Chapelle**

**CHERCHE personnes possédant C.64 pour échange de programmes Le Corre P. 6 impasse Jupiter 52100 ST Dizier**

**VDS orgue Elka 22L 2 claviers + pédalier 16 rythmes Acc. auto lesly : 4500F Randriamaro 1 Rue des Sautes 78370 Plaisir Tél. 1/30.50.06.26**

**VDS Apple 2 E Duodisk écran mono vert Apple carte 80 col. 128Ko et nomb. logiciels 9500F Eddie Tél.1/30.73.56.73 95000 Cergy**

**VDS télétype électronique parfait état 600F clavier ASCII 250F. Lamy A. Tél.64.09.80.40**

**CHERCHE donateurs de matériel électronique divers, donne en échange cadeau frais d'envoi remboursés Tél.25.82.26.57 ap18H**

**VDS drive canon 3" 1/2 (11/85) pour micro M5X avec cables + assem. Z en + 5 disq: 3000F Tél.31.80.06.88**

**VDS ELEKTOR n°1 250F. ens. SOUD. WELLER EC2002 aff. numérique régul850F. Sirand A. 57 Rue Montagny 42100St Etienne Tél. 77.34.14.47 ap.19H**

**VDS CANON X07 (16ko) + CANON X710 (4 couleurs) + manuels + man. Z80 + pgrms 3000F. Vds comp. CMOS Leblond Tél.47.67.77.67 37300 Joue les Tours**

**VDS 2 drives MPI 8" SF avec alimentation 220V et rack 19" 1500F. Bonnet J. 6 Rue des Roitelets Beaucouze 49000 Angers Tél. 41.48.18.18**

**VDS 2 lect. 8" SF-SD + DOC + 20 disks prix 1000F chrono-proc (81170) + 2 x 2716 + doc + alim 5V/1,5 A. prix 700F. Blot J. Tél. 90.59.89.60**

**Etudiant RECHERCHE oscillo occasion bon mar + programmes MSX et tous doct. électronique Levavasseur Laurent 19 Rue de la Liberté 95390 St Prix**

**VDS moteurs pas à pas 200 pas acheté 450F vendu état neuf 200F Tél. 16.1/42.08.41.56.**

**ACHETE récepteur YAESU FR47 1000F max. B.E. sans modif. Lounay J.C. 331 Av. F. Roosevelt 69500 Bron réponse assurée**

**CHERCHE schémas + Applications utilisant IC ITT SAA 1251 etc... Bonne récompense Millanson c. 8 Place ancien port 1800 Vevey Suisse**

**VDS pour Apple 2 carte musique 9 voies analog. (3 x AY3 - 8910) + Logic 360F carte 80 col 300F. Tél. 99.64.23.95**

**Etudiant CHERCHE généreux donateur de matériel, plaques, composants, etc... Lemaître E. 16 Rue du Chêne 77380 Combs la Ville Tél.60.60.48.64**

**CHERCHE schémas TV N/B SABA662N15 T162F remb.photo-cop. assuré/Doc renvoy après photocopie Mayan J. 7 Rue Coutier Marion 51100 Reims**

**VDS ou ECHANGE contre livres, revues électronique très nombreux composants élect. Amigo J.P 1 Quai de Genève 66000 Perpignan**

**VDS diverses revues électronique et schématèque années 1958 à 1964 Broussillou 14 Rue C. Gounod 39000 Lons le Saunier Tél. 84.47.24.36.**

**Etudiant CHERCHE donateur oscillo et matériel ancien pour étude port à ma charge Lamouchi 13 Rue de Lorraine 68400 Riedisheim**

**VDS MEK2D 6800 MOTOROLA monté boîtier plexi + 3 Livres + docs 2000F Pons Pascal Lot. 30 Coline des Grives 30000 Nimes**

**CHERCHE rens. sur brochage bus Atari 800 XL Parallèle Corbin P. 94 Rue Curial 75019 Paris Tél. 1/42.39.45.08**

**VDS ZX81 + 16K 300F + 2 Livres de prog. en langage Machine 100F + 9 cassettes de progsms 125F ou le tout 500F. Tél.91.35.03.11**

**VDS BUS D'EIS Universel (Elektor Mai 85) + interfaces conversion A/N + RS 232 Buffet 21 Rue du Seminaire 67400 Ostwald**

**Pour SYM 1 cherche adapter 6502-6809 Mod -69 + forth for 1 Martin Jean 40 Rue Sala 69002 Lyon**

**VDS REVOX G36 têtes neuves mais à aligner sacrifié 1000F. Manaud D. 31 Rue du Hamel 33800 Bordeaux Tél. 56.92.54.12**

**VDS FRG 7700 : 3200F Bloc memoires 750FANT active FRA. 350F convertisseur FRV Band 140 à 170 650F. Tél. après 19H 46.82.04.26. DFR 94**

**CHERCHE tout document et schéma de l'ordinateur Tektronix 4023 frais remboursés + cadeau Mus Pascal, 26 Av. Foch 69006 Lyon**

**VDS drive Commodore 1541 (9-85) et Tool 64. Romain P. 11 Rue Try Anquet 5800 Gembloux Belg. Tél. 81/61.02.94**

**VDS ordinateur OSBORN 2 disques moniteur + logiciels Basic, CPM, Pascal, Wordstar etc 9000F, imprimant. EPSON 3200F Tél. 93.24.00.28**

**VDS oscillo Hameg 204 + sonde complète + 2 BNC + notice technique garanti 1 an 4200F. Fetting Didier 57320 Brettnach Tél. 87.79.96.89**

**CHERCHE schémas d'une extension de mémo mémoire 16 à 64K pour ordinateur ATARI 600XL C. Sagot Tél.1/30.99.80.45 ap.19H**

**ACHETE photocopie du schéma Radio TV ISP. TVR 7150 (BES-IMP) Ruppenthal 48 Rue de la Cordelière 10600 La Chapelle St LUC Tél. 25.80.30.16**

**VDS 2 oscillo 2 traces télééquipement D1011 bon état 1800F pièce + Fluke 8022B multimètre numérique 500F Tél. ATIMEL 21.72.33.22**

**Pour Apple 2 2+2E disque dur profile 5M avec interface année 585 prix: 7000F Gouesmel P. Tél.1/46.30.21.71 poste 3175**

**CHERCHE d'urgence 2 Pierre de Galene. Gerardy A. 32 AA. DE LA LIBERTE 1080 Bruxelles Belg.**

**Apple Carte multiram 2E/2C 80col/64K extens 1, (méga étend Apple Work, Ramdisk 067/21847 Misson, 9 Rue G. William 1400 Velles Belg.**

**CHERCHE correspondant France pour échange revues électroniques. Hamoum BP1037 TLEMEN Algérie**

**CHERCHE ELEKTOR tbé n°1.4.17. 17.18.10.20.37/38 20F pièce Travers Christophe Le Pont d'Ohin 35690 Acigné Tél.99.62.52.50**

**CLUB 6809 Flexiplus de 80 membres doc, trucs, softs (vegas, taver-nier) serveur minitel ICS Chemin de la Dourdouille 31390 Carbonne**

**VDS mém 64K pour ZX81 500F. CHERCHE ZX81 en panne pour pièces Gobron A. 12 Rue Colnet 59610 Fourmies Tél.27.60.23.45**

**VDS ELEKTOR N°1 à 87 tous complets et tbé 800F à débattre Tél.42.69.43.99 Vandén 26 La Marie Louise 13109 Simiane**

**VDS imprimante Tandy CGP-115: Texte + table traç, 4 coul.papier: Centronic-série 1400F MIR Fabrice 1 Ch. Roquepava 13000 Colomier**

**VDS TX-RX décimétrique HW 101 Heathkit avec alim et HP: 2000F Curet J.L. 31 Rue des Vignes 49000 Bouchemaie Tél.41.77.20.66**

**CHERCHE ELEKTOR n°1.3 4.7.8. 11.13/14.15.16.17.18. Demay J. 97 Rue des 36 Ponts 31400 Toulouse Tél.61.52.50.03**

**SLOWING**  
21, rue Fécamp, 75012 PARIS  
Tél. : 48.59.71.96  
de 10 h à 12 h et de 14 h à 17 h 30

**TARIF UNITAIRE POUVANT VARIER SANS PRÉAVIS**  
Remise par quantité nous consulter.  
Commande minimum : 200 F

**LES CONDITIONS DE VENTE PAR CORRESPONDANCE SONT :**  
Paiement à la commande, forfait port 20 F.  
Contre remboursement, joindre acompte de 50 F. Envoi en « urgent » du matériel disponible sous 48 h. Administration acceptée paiement à 30 jours maxi.

**POUR PARIS ET SA RÉGION**  
Possibilité de passer prendre votre matériel préalablement commandé par courrier ou téléphone.

74 LS				C-MOS				MICRO				LINEAIRES				REGULATEURS TO 220				TANTALE			
0	2.30	88	4.00	4000	2.40	4033	11.10	4077	2.40	EF 6802	33.00	TL											
1	2.30	90	4.40	4001	2.40	4035	8.10	4078	2.40	EF 6809	64.00	71	4.80	353	7.60	7805	5.80	1.20 F pièce					
2	2.30	93	4.40	4002	2.40	4040	6.30	4081	2.40	EF 6821	18.00	72	5.50	356	7.00	7808	5.60	0.22 µF 35 V					
3	2.30	95	6.30	4011	2.40	4042	4.70	4093	3.50	EF 68A21	24.00	74	9.50	357	7.00	7812	5.60	0.33 µF 35 V					
4	2.30	107	2.90	4012	2.40	4043	5.20	4098	6.90	EF 68B21	18.00	81	4.80	NE		7815	5.60	0.47 µF 35 V					
5	2.30	109	2.90	4013	2.40	4044	5.20			EF 6850	18.00	82	5.50	544	27.00	7818	5.60	1 µF 20V					
8	2.30	112	2.90	4014	5.40	4045	5.80	4510	5.40	EF 9367	280.00	84	9.50	555	3.40	7824	5.60	1.5 µF 35V					
10	2.30	113	2.90	4015	5.40	4046	6.30	4512	5.40	UPD 785	120.00	431	5.40	556	7.00	7905	5.90	2.40 F pièce					
11	2.30	123	8.00	4016	3.40	4049	3.40	4514	11.90	280 CPU	25.00	487	19.50	565	5.90	7912	5.90	3.3 µF 35V					
13	2.30	124	8.00	4017	5.40	4050	3.40	4516	8.40	280A CPU	32.00	LM		566	15.50	7915	5.90	4.7 µF 16V					
14	4.40	125	4.40	4018	5.40	4051	5.80	4518	5.40	8098	120.00	311	3.80	567	12.80			6.8 µF 16V					
20	2.30	126	4.40	4019	5.40	4052	5.80	4520	5.40	8202 A	28.00	317T	7.80	558	17.80								
21	2.30	132	5.90	4020	5.40	4053	5.50	4528	6.90	8255 A	44.00	318H	18.00	CA									
22	2.30	138	5.90	4021	5.40	4054	6.80	4532	6.00	ET 2718	38.00	324	4.80	3130	16.00								
27	2.30	139	5.90	4022	5.40	4060	5.50	4538	7.20	MM 8118	39.00	339	4.80	3161	14.40								
28	2.30	153	6.00	4023	2.40	4066	3.40	4555	6.00	TMS 1122	56.00	360	28.00	3162	64.00								
30	2.30	154	10.20	4024	4.90	4068	2.30	4556	6.00	TMS 3874	32.00	710	2.80	MC									
32	2.30	156	4.70	4025	2.40	4069	2.30	4584	4.50			723	4.60	1496	6.70								
33	4.70	157	4.70	4026	4.90	4070	2.30	4585	6.20			741	3.20	1488	5.60								
37	2.30	158	4.40	4027	4.30	4071	2.30					748	4.40	1489	5.60								
38	2.30	160	5.50	4028	4.80	4072	2.30	40106	3.20			1458	3.60	42 P	21.00								
40	2.30	161	5.50	4029	5.60	4073	2.30	40161	5.60			1800	10.40	VAA									
42	5.10	163	5.50	4031	10.70	4075	2.30	40174	6.40			TBA		170	19.20								
47	6.40	164	5.50									QUARTZ		180	20.80								
48	8.40	165	8.10	LEO 03 R.J.V	0.80							32,788 kHz	10.00										
49	6.90	166	8.10	LEO 05 R.J.V	0.90							3.2788 MHz	14.00										
51	2.30	169	8.10	LCC pas de 5,08 63V								4,0000 MHz	14.00										
58	3.90	173	5.50	de 1 nF à 68 nF	0.60							8,0000 MHz	14.00										
74	4.00	174	5.50	de 100 nF à 680 nF	1.40																		
75	4.00	175	6.50	céramique																			
85	5.60	191	7.30	de 10 pF à 680 pF	0.30																		

**SLOWING**

# "où trouver vos composants?"

## NICE

**HI-FI DIFFUSION**  
19 rue Tondutti de l'Escarène  
06000 NICE - 93.80.50.50

Distributions de composants  
électroniques - Matériel électronique  
Mesures - Jeux de lumière - Sono

## ELECTRONIQUE

### LOISIRS-SERVICES

COMPOSANTS - KITS ÉLECTRONIQUES  
ANTENNES TV & RADIO

4, rue de l'Huveaune ☎ 42 03-10-79  
13400 AUBAGNE

Composants Electroniques/Micro-Informatique



34, rue d'Arènes - 25000 Besançon/France  
Tél. 81 81.02.19 - Telex 360593 Code 0542  
Magasin industrie: 72, rue de Trépillot - Besançon  
Tél. 81 50.14.85

## DIGITRONIC

83, rue Carnot 27200 Vernon. 32.51.36.77  
4, rue de la Croix d'Or 59500 Douai. 27.97.29.64

Composants électroniques, kits, appareils de mesure,  
accessoires hi-fi, jeux de lumières, livres.

Composants électroniques - Pièces détachées radio TV  
Kits - Accessoires HI FI - Jeux de lumière

**TOUT POUR L'ELECTRONIQUE**  
**RADIO SIM**

29, RUE PAUL BERT  
42000 SAINT-ÉTIENNE

TÉL. 77.32-74-62

à Strasbourg  
**DAHMS ELECTRONIC**  
KARCHER

34 Rue Oberlin  
tél: 88 36.14.89 - Telex 890858

**TOUT POUR LA RADIO**  
Électronique

66, Cours Lafayette Tel. 78.60.26.23  
69003 LYON

matériels électroniques - composants - pièces détachées - mesures  
- micro-ordinateurs - kits - alarmes - Hifi - sono - CB - librairie.

# radio mj

Heures d'ouverture de Lundi au  
Samedi de 9 H 30 à 12 H 30 et 14 H à  
19 H fermé le Dimanche

Catalogue contre 5 timbres  
**N° 26** à 2,20

Pour tous problèmes contactez  
nous. Nous prenons les commandes  
téléphoniques

19, rue Claude-  
Bernard 75005 Paris  
Tél: 1) 43 36 01 40

# CIBOT

ELECTRONIQUE

A PARIS - 1, rue de Reully, 75580 CEDEX PARIS (XII)  
Tel. 3.43.46.63.76 - CATALOGUE COMPOSANTS 200 pages, 300  
Droits tous les jours (sauf dimanche) de 9h à 12h30 et de 14h à 19h  
EXPEDITIONS RAPIDES PROVINCE et ÉTRANGER

## COMPOKIT

☎ 43.35.41.41

174 bd du MONTPARNASSE  
75014 PARIS

Ouvert du lundi au Samedi de 9h30 - 13h 14h-19h  
BUS 38 - 83 -91 RER/MÉTRO PORT ROYAL

**UNE GAMME  
COMPLETE**

- Composants-Kits
- Appareils de mesure
- Outillage-Librairie
- Micro-Informatique



Dans le 77 la chasse aux composants,  
c'est

## G'ELEC sarl

22 Avenue THIERS  
77000 - MELUN

Tél. 64.39.25.70  
ouvert le dimanche matin

## electro-plus

19, rue des TROIS ROIS - 86000 POITIERS  
Tél. 49.41.24.72

COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES, KITS, APPAREILS DE MESURE,  
LIBRAIRIE, OUTILLAGE. CATALOGUE CONTRE 15 Frs

**BELGIQUE**

**INCROYABLE EN BELGIQUE!**

cpu, mem, periph, a/d, d/a, access. Apple II, +, e, disquettes 5-1/4,  
etc. ...

Floppy full Apple II compatible + card: 12682 fb TVA C

Demandez le spécial de "PROMOTECH" (24fb pr frais d'envoi)

SILITECH, 294 rue Vaudrée-B-4900 Liège Tél. 041 67.39.35

**SUISSE**



**ELECTRONIC CENTER**

3, RUE JEAN VIOLETTE  
CASE POSTALE-106  
CH-1211 GENEVE-4  
TX-428546 IRCO CH  
TEL (022) 20 33 06

A tous les lecteurs d'elektor en **SUISSE**

Pour mieux vous servir Elektor et Publitronec

ont créés un réseau de distribution

Circuits imprimés EPS - Livres et Logiciels ESS Publitronec

Revue Elektor - Cassette de rangement

par vos revendeurs habituels et

**URS MEYER**  
**ELECTRONIC**

2052 Fontsamolani  
Rue de Bellevue 17  
Téléphone 038 53 43 43  
Tél. 952 876 umel ah



**LUXEMBOURG**

**NOUVEAU au Gr.-D. de LUXEMBOURG!!**

Maison vert-clair en face de la gare CFL de et à  
L-3429 DUDELANGE - 20, Rte de Burange

**LA RADIO AMATEUR - téléphone: 5/88 06**

PAUL BREISTROFF (LX1QD, ONTKBK) OUVERT: LU-VE: 13 à 19h, SA: 10 à 16

FERME: DERNIER LU & SA DU MOIS

**Antennes CUE DEE AVEC 5 ans de garantie +**

App. électroniques, mes., kits et compoa. HF et BF, CIRC. IMPR.

# "où trouver vos composants?"

27  32.34.71.31 27

**VARLET ELECTRONIQUE**

LE BOULAY-MORIN

**EVREUX**

Au coeur  
de la Vieille Ville

Tél. (84) **28.99.52**

**ELECTRONIC**

Un magasin aux  
techniques de pointe

**5 RUE ROUSSEL**  
**9000 BELFORT**

**NOUVEAU  
A LYON**

**ORDIELEC - ORDINASELF**

Electronique - Informatique - Vidéo  
19, rue Hippolyte Flandrin  
69001 LYON (Terreaux)  
Composants - Kits TSM - OK-Collège -  
Micro-ordinateurs en périphériques ORIC  
tél. 78-27-80-17

**SHOP-TRONIC**

kits et composants

La Garenne Colombes  
1 Place de Belgique  
47.85.05.25



**LA BOUTIQUE « PRO » SIEMENS**

Tél: (1) 43.43.31.65 Telex: Comeleb 215502



**11 bis, rue Chaligny**  
**75012 PARIS**

Extrait de Tarif n° 39.  
Contre 11,00 F en timbres

COMPOSANTS  
C.B.

24, rue  
Henri-Barbusse  
94450 Limeil  
45.69.44.23



RADIO  
SONO

69.21.34.18

10, rue Hoche  
91260 Juvisy

**RADIELEC**

COMPOSANTS

Immeuble «Le France»  
Avenue Général Noguès  
83200 TOULON

Tél. 94 91.47.62  
Télex 400 287 F 708

Magasin ouvert du mardi au samedi de 9 h à 12 h et de  
14 h 30 à 19 h

Belgique



**halelectronics**

Kits électroniques 'Elincom'  
Composants électroniques en gros  
Liste de prix 50 pages (50 FB - 10 FF)  
Catalogue 150 pages (150 FB - 30 FF)  
(Joindre chèque ou espèces)

6, place des anciens combattants - B - 1500 Halle Tel. 02.356.03.90



## Le programmeur d'EPROM rapide et universel

- o compact et autonome (alimentation incorporée)
  - o copie les EPROM des types 2716, 2732, 2764, 27128, 27256, 2532... ainsi que les versions C-MOS correspondantes
  - o efface les E-EPROM 2816 (par exemple)
  - o communication bidirectionnelle avec tout micro-ordinateur par interface RS232 (débit programmable) pour permettre toutes formes de transferts, octet par octet, ou par blocs entiers
  - o programmation ultra-rapide: une 2764 peut être programmée en 30 secondes au lieu des 7 minutes habituelles!
  - o facile à utiliser
  - o excellent rapport performances/prix
- |   |           |
|---|-----------|
| en kit  | 1430,- FF |
| boîtier spécial   | 378,- FF  |
| 1 jeu de supports à force d'insertion nulle (2x 28 broches) | 250,- FF  |

monté en état de marche 2865,- FF



Mettez vos EPROM à bronzer et venez chercher votre kit chez:

**MAGNETIC FRANCE**  
11 place de la Nation  
75 011 PARIS  
Tel (1) 43 79 39 88

**WET**  
71 rue de Suresnes  
92 380 GARCHES  
Tel (1) 43 79 39 88

**décrit  
dans ce  
numéro**



CIRCUITS INTEGRÉS LINEAIRES ET SPECIAUX

Table listing integrated circuits under categories ADC, AY, BFW, CA, L, MC, MCT, MEA, MK, MOC, NE, S, SAA, SAB, SAS, SO, TAA, TBA, TCA, TCS, TCSA, TCSB, TCSL, TCSM, TCSN, TCSO, TCSR, TCSX, TCSY, TCSZ, TCSA, TCSB, TCSL, TCSM, TCSN, TCSO, TCSR, TCSX, TCSY, TCSZ.

TTL 74 LS

Table listing TTL 74 LS integrated circuits with various pin counts and prices.

TRANSISTORS

Table listing various transistors under categories AC, AD, AF, ASZ, BC, BFT, BFW, BU, BUX, TIP, BD.

MICROPROCESSEURS

Table listing microprocessors under categories MOTOROLA MEMOIRE, INTEL, ZENER, LED SPECIALES, CONDENSATEURS, PROFESSIONNELS, CRISTAUX LIQUIDES, PHOTO TRIACS.

LED

Table listing various LED types and their specifications.

C MOS

Table listing CMOS integrated circuits.

SUPER PROMOTION

Lead rouge 5 mm très haute luminosité... 2,50 F pièce... 1,90 F pièce

ACER composants

42, rue de Chevalot, 75010 PARIS. ☎ 47.70.28.31

REUILLY composants

79, boulevard Diderot, 75012 PARIS. ☎ 43.72.70.17

## SYSTEMES MODULAIRES HAMEG 8000



HM 8001. Module de base avec alimentation pour recevoir 2 modules simultanément ..... **1470 F**  
 HM 8011. Multimètre numérique 3 1/4 chiffres ..... **2182 F**  
 HM 8021. Fréquence-mètre 0 à 1 GHz ..... **2478 F**

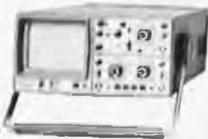
HM 8027. Distorsion-mètre ..... **1550 F**  
 HM 8030. Générateur de fonctions Tensions continue, sinusoïdale Carrée Triangle. De 0,1 à 1 MHz ..... **1760 F**  
 HM 8032. Générateur sinusoïdal de 20 Hz à 20 MHz sorties: 50/600 Ω ..... **1760 F**  
 HM 8035. Générateur d'impulsions 22 Hz à 20 MHz ..... **2850 F**

# HAMEG METRIX BECKMAN FLUKE-BK...

### NOUVEAU OSCILLOSCOPE HM 203/5

Double trace 2 x 20 MHz 2 mV à 20 V. Addition, soustraction, déclencheur, DC-AC HF-BF Testeur composant incorporé. Avec 2 sondes combinées.

Tube rectangulaire 8 x 10. **3650 F**  
 Loupe x 10 **4030 F**  
 avec Tube rémanent



HAMEG

### OSCILLOSCOPE HM 204/2

Double trace 2 x 22 MHz 2 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS Retard balayage de 100 nS à 1 S Avec 2 sondes combinées.

Tube rectangulaire 8 x 10. **5270 F**  
 Tube rémanent **5650 F**

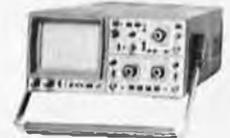


HAMEG

### OSCILLOSCOPE HM 605

Double trace. 2 x 60 MHz 1 mV/cm avec expansion Y x 5. Ligne de retard. Post-accélération. 14 Kv.

Avec sondes combinées ..... **7080 F**  
 Tube rémanent ..... **7450 F**



HAMEG

### OSCILLOSCOPE HM 208

Double trace 2 x 20 MHz A mémoire numérique. Sens maximum. 1 mV. Fonction xy (Sur commande).

Avec 2 sondes combinées. .... **18200 F**

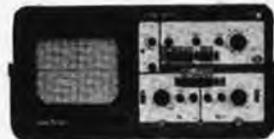


HAMEG

### OSCILLOSCOPE OX 712 D

Double trace 2 x 20 MHz  
 Sensibilité 1 mV à 20 V/cm  
 Vitesse 0,5 à 0,5 μV/cm  
 Expansion x 5  
 Avec 2 sondes combinées

PRIX ..... **5215 F**



### ACCESSOIRES OSCILLOSCOPES

HZ 30. Sonde directe X 1 ..... 100 F  
 HZ 32. Câble BNC-BAN ..... 65 F  
 HZ 34. Câble BNC-BNC ..... 65 F  
 HZ 35. Sonde Div. x 10 ..... 118 F  
 HZ 36. Sonde combinée x 1 x 10 ..... 212 F  
 HZ 37. Sonde Div x 100 ..... 270 F

### ETUIS POUR «METRIX»

AE 104 pour MX 453, 462, 202  
 AE 181 pour MX 130, 430, 230  
 AE-182 pour MX 522, 62, 63, 75.  
 AE 185 pour MX 111. **169 F**

### OSCILLOSCOPE OX 734

Double trace. 2 x 50 MHz avec ligne à retard et deux bases de temps.

Sensibilité 2 mV/div. à 5 mV/div.  
 Vitesse 0,5 sd/div. à 0,1 μs/div. BT 50 mS/div à 0,1 μs/div. BT2.  
 Expansion x 5  
 Temps de montée 5 nS  
 Mode d'allichage  
 Hor : XY, Y en YA, X en XB  
 Vert : YA, YB, YA et YB, YA ± YB XY.

PRIX ..... **10850 F**



METRIX

<b>MX 563</b> 2000 points. 26 calibres Test de continuité visuel et sonore. 1 gamme de mesure de température PRIX ..... <b>2190 F</b>	<b>MX 522</b> 2000 points de mesure. 3 1/3 digites. 8 fonctions. 21 calibres 1000 VCC. 750 VAC PRIX ..... <b>879 F</b> MX 502 ..... <b>889 F</b>	<b>MX 562</b> 2000 points 1/2 digites. précision 0,2 %. 6 fonc- tions. 25 calibres PRIX ..... <b>1150 F</b> <b>MX 576</b> 20000 points 21 calibres. 2 gammes. Compleur de fré- quence PRIX ..... <b>2549 F</b>	<b>MX 202 C</b> T.DC 50 mV à 1000 VT. AC 15 à 1000 VT AC 15 à 1000 V. Int. DC 25μA à 5 A. Int. AC 50 mA à 5 A. Résist. 10 <sup>11</sup> à 12 MΩ. Décibel 0 à 55 dB 40000 div PRIX ..... <b>1019 F</b>	<b>MX 462 G</b> 20000 div. CC/AC. Classe 1,5 VC. 1,5 à 1000 V VA. 3 à 1000 V VC. 100 μ à 5 A. IA: 1 mA à 5 A. Ω: 5 Ω à 10 M Ω. PRIX ..... <b>741 F</b>	<b>MX 430</b> Pour électronicien 40000 div DC 4000 div AC Avec carton et piles PRIX ..... <b>936 F</b> Etui AE 181 Prix ..... <b>169 F</b>	<b>MULTIMETRE ANALOGIQUE MX 111</b> 42 gammes 20000 DVCC 6320 DVCA 1600 VCC CA 2 bobines d'entrée sur tous les calibres Protection 220 V. Cadran panoramique Dwellmètre automobile et capacimètre basique Prix ..... <b>549 F</b>	<b>Nouveau MX 573</b> Multimètre analogique et numérique 2000 points Prix ..... <b>2845 F</b>
--	--	---	--	--	---	---	--



## BEKMAN

**NOUVEAU**  
**9020.** 2 x 20 MHz  
 avec ligne retard ..... **4699 F**  
**9060.** 2 x 60 MHz  
 TTC ..... **14225 F**  
**9100.** 2 x 100 MHz  
 TTC ..... **18970 F**

## NOTRE SELECTION : FLUKE



**73**  
 3200 points. Affichage numérique  
 et analogique par Bargraph  
 gamme automatique précision  
 0,7%. Avec étui **899 F**  
**75**  
 3200 points. Même caractéristi-  
 ques que 73. Précision 0,5%.  
 Avec étui **1179 F**  
**77**  
 3200 points. Mêmes caractéristi-  
 ques que 73 et 75. Précision  
 0,3%. Avec étui **1599 F**

<b>MULTIMETRES</b> FLUKE 73 ..... <b>899 F</b> FLUKE 75 ..... <b>1179 F</b> FLUKE 77 ..... <b>1599 F</b> <b>BECKMANN</b> T100B ..... <b>779 F</b> T110B ..... <b>936 F</b> TECH 600A ..... <b>1180 F</b> DM15 ..... <b>599 F</b> DM20 ..... <b>669 F</b> DM25 ..... <b>799 F</b> DM40 ..... <b>725 F</b>	Générateur BF AG1000 MONACOR ..... <b>1580 F</b> Générateur HF SG1000 MONACOR ..... <b>1453 F</b> ELC, générateur BF 791S ..... <b>945 F</b> Générateur de fonctions BK3010 ..... <b>3390 F</b> Générateur de fonctions BK2432 ..... <b>1897 F</b> Mire Couleur Sadella MC11L Secam ..... <b>3160 F</b> Mire couleur Sadella MC11 Pal ..... <b>2845 F</b> Mire labo Sadella MC32L Secam ..... <b>4799 F</b> Mire Labo Sadella version Pal ..... <b>4570 F</b> Transistor-mètre BK 510 ..... <b>1920 F</b> Transistor-mètre Pantec ..... <b>399 F</b> Minimultimètre 1015 ..... <b>129 F</b>	Multimètre Centrad 819 ..... <b>469 F</b> Multimètre Centrad 312 ..... <b>379 F</b> Promotion: Combi-check ..... <b>299 F</b> Perilelec Digitest B2 ..... <b>1897 F</b> Perilelec 680R ..... <b>499 F</b> Perilelec 680C ..... <b>420 F</b> Perilelec ICE 80 ..... <b>329 F</b> Pantec multimètre Major 50K ..... <b>399 F</b> Pantec multimètre Major 50K ..... <b>590 F</b> Pantec multimètre PAN 3003 ..... <b>890 F</b> Pantec multimètre Banana ..... <b>329 F</b> Pantec Explorer ..... <b>659 F</b>	Fréquence-mètre Thandar PFM200 ..... <b>899 F</b> Capacimètre BK 820 ..... <b>2450 F</b> Capacimètre Pantec ..... <b>490 F</b> Millivoltmètre Leader LMV181A ..... <b>2999 F</b> Alimentations ELC stabilisés AL 841 AL 812 ..... <b>640 F</b> , AL 745 AX ..... <b>563 F</b> , AL 781 ..... <b>1540 F</b> Convertisseur ELC ..... <b>2164 F</b> Alimentations PERIFILEC LPS 303 ..... <b>1879 F</b> LPS 154 ..... <b>1280 F</b> , LPS 308 ..... <b>5870 F</b> Convertisseur Perilelec CS 130 ..... <b>1750 F</b> Alimentation variable ..... <b>499 F</b> Décade de résistance RD 1000 ..... <b>599 F</b>	<b>ACER</b> <b>composants</b> 42, rue de Chabrol, 75010 PARIS. ☎ 47.70.28.31	<b>REUILLY</b> <b>composants</b> 79, boulevard Diderot, 75012 PARIS. ☎ 43.72.70.17
---	--	---	---	---	---



# Selectronic

SPECIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE

TIENT A VOTRE DISPOSITION SON  
**CATALOGUE 1985-86**

IL VOUS SURPRENDRA PAR SON NIVEAU DE QUALITÉ.

- Des kits ELEKTOR bien sûr, mais aussi
- Tous les composants actifs et passifs de qualité pro.
- Tout l'outillage pour l'électronicien
- De quoi équiper votre laboratoire de mesure
- La librairie technique, etc. . .

L'OUVRAGE DE REFERENCE!

*DISPONIBLE DES MAINTENANT POUR 12 F SEULEMENT! Voir au dos.*

PUBLICITE

## BON DE COMMANDE

EN LETTRES CAPITALES, S.V.P.

Nom: \_\_\_\_\_

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

Code Postal: | | | | | \_\_\_\_\_

(Pays): \_\_\_\_\_

Ci-joint, un paiement de FF \_\_\_\_\_

par  chèque bancaire  CCP  mandat à "PUBLITRONIC"  
 ou  justification de virement au CCP de Lille n° 747229A ou  
 au Crédit Lyonnais d'Armentières n° 6631-70347B

Etranger: par virement ou mandat **Uniquement**

**Envoyer sous enveloppe affranchie à:**

**PUBLITRONIC — B.P. 55 — 59930 LA CHAPELLE D'ARMENTIERES**

**ou s'adresser aux revendeurs agréés.**

PUBLICITE



# LES FLUKE DE LA SERIE 70 DES MULTIMETRES DE POCHE "NUMERIQUES/ANALOGIQUES"



**1599 F T.T.C**

#### Fluke 77

- 3200 points de mesure.
- Changement de gamme automatique.
- Affichage analogique (bargraph).
- Gamme 10 A.
- Mode maintien de la mesure

#### "Touch Hold".

- Mode veille mettant en sommeil l'appareil après une heure de non-utilisation.
- Une bonnette pour mesure de continuité.
- 3 ans de garantie.



**899 F T.T.C.**

#### Fluke 73

- Affichage analogique/numérique.
- Volts, ohms, 10A, essai de diode.
- Sélection automatique de gamme
- Précision nominale des tensions continue : 0,7%.
- Durée de vie de la pile : plus de 2000 heures.
- Garantie 3 ans.



**1179 F T.T.C**

#### Fluke 75

- Affichage analogique/numérique.
- Volts, ohms, 10A, mA, essai de diode.
- Continuité indiquée par signal sonore.
- Sélection automatique de gamme.
- Précision nominale des tensions continue : 0,5%
- Durée de vie de la pile : plus de 2000 heures.
- Garantie 3 ans.

**ACER COMPOSANTS**  
42, rue de Chabrol 75010 PARIS  
Tél.: (1) 47.70.28.31  
De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h  
du lundi au samedi



**REUILLY COMPOSANTS**  
79, bd Diderot 75012 PARIS  
Tél.: (1) 43.72.70.17  
De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h du  
lundi au samedi, Fermé lundi matin

# LE NOUVEAU METRIX OX 710 C



**OX 709 - 2 x 30 MHz**

**NOUVEAU**

**PORTABLE AUTONOME**

PROFESSIONNEL - SPECIFICATIONS D'ENVIRONNEMENT MILITAIRE - LABORATOIRE OPERATIONNEL ITINERANT.

- Grande sensibilité : 1 mV à 5 V/ division.
- Déclenchement automatique crête/crête.
- Batterie interne 12 V, autonomie 4 h.
- Ligne retard.
- Douilles de sécurité, classe de sécurité II.
- Compact : 117 x 227 x 360 mm

**16485<sup>F</sup>**

## Oscilloscope double trace 15 MHz

- Écran de 8 x 10 cm.
- Le tube cathodique possède un réglage de rotation de trace pour compenser l'influence du champ magnétique terrestre.
- Bande du continu à 15 MHz (-3 db).
- Fonctionnement en XY.
- Inversion de la voie B ( $\pm$  YB).
- Fonction addition et soustraction (YA  $\pm$  YB).

- Testeur incorporé pour le dépannage rapide et la vérification des composants (résistances, condensateurs, selfs, semiconducteur).
- Le testeur de composants présente les courbes courant/tension sur les axes à 90°.
- Le mode de sélection alterné choppé est commandé par le choix de la vitesse de la base de temps.

AVEC 2 SONDES

**3.540<sup>F</sup>**

+ port  
48 F

CRÉDIT SUR DEMANDE

Les prix sont donnés à titre indicatif et peuvent varier selon nos approvisionnements.

**ACER COMPOSANTS**

42, rue de Chabrol 75010 PARIS

Tél. : (1) 47.70.28.31

De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h  
du lundi au samedi



**REUILLY COMPOSANTS**

79, bd Diderot 75012 PARIS

Tél. : (1) 43.72.70.17

De 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h du  
lundi au samedi. Fermé lundi matin