

LOISIRS ELECTRONIQUES D AUJOURD'HUI

N°25

Led

AMPLIFICATEURS A TUBES

UNITES DE DISQUES DURS

4 REALISATIONS DONT:

CAPACIMETRE 10 μ F . 1000 μ F

OSCILLOSCOPE A DIODES LED

AFFICHEUR ALPHA NUMERIQUE

UN DETECTEUR
DE
VITESSE



M 1226 - N° 25 - 16 F

MENSUEL FEVRIER 1985 BELGIQUE 111,15 FB/CANADA 3,75 \$/SUISSE 6,75 FS



n° 1 européen de l'analogique

Micro contrôleur universel 80

- 36 gammes de mesure
- 20 000 Ω/V en continu
- 4 000 Ω/V en alternatif
- Cadran panoramique avec miroir de parallaxe
- Echelle de 90 mm
- Anti-surcharges par limiteur et fusible
- Anti-chocs

Contrôleur universel 680 G

- 48 gammes de mesure
- 20 000 Ω/V en continu
- 4 000 Ω/V en alternatif
- Cadre panoramique avec miroir de parallaxe
- Anti chocs
- Anti surcharges par limiteur et fusible
- Anti magnétique

Contrôleur universel 680 R

- 80 gammes de mesure
- 20 000 Ω/V en continu
- 4 000 Ω/V en alternatif
- Cadran panoramique avec miroir de parallaxe
- Anti chocs
- Anti-surcharges par limiteur et fusible
- Anti-magnétique



... le reflet

une distribution

 **PERIFELEC**

Led

Société éditrice :
Editions Fréquences
 Siège social :
 1, bd Ney, 75018 Paris
 Tél. : (1) 607.01.97 +
 SA au capital de 1 000 000 F
 Président-Directeur Général :
 Edouard Pastor

LED

Mensuel : 16 F
 Commission paritaire : 64949
 Directeur de la publication :
 Edouard Pastor
 Tous droits de reproduction réservés
 textes et photos pour tous pays
 LED est une marque déposée ISSN
 0743-7409

Services **Rédaction-Publicité-
 Abonnements** : (1) 607.01.97
 Lignes groupées
 1 bd Ney, 75018 Paris

Rédaction :
 Directeur technique :
 Bernard Duval assisté de
 Jean Hiraga
 Secrétaire de rédaction :
 Chantal Cauchois
 Ont collaboré à ce numéro : A.C.,
 Pierre Logisci, Guy Chorein, P.F.,
 Jean Hiraga, C.-H. Delaleu,
 Claude Martin, J.-P. Guilmineau,
 Jacques Bourlier

Publicité
 Directeur de publicité :
 Alain Boar
 Secrétaire responsable
 Annie Perbal

Abonnements
 10 numéros par an
 France : 140 F
 Etranger : 210 F

Petites annonces
 Les petites annonces sont
 publiées sous la responsabilité de
 l'annonceur et ne peuvent se
 rétéler qu'aux cas suivants :
 - offres et demandes d'emplois
 - offres, demandes et échanges
 de matériels uniquement
 d'occasion
 - offres de service
 Tarif : 20 F TTC la ligne de 36
 signes

**Réalisation-Composition-
 Photogravure** Edi Systèmes
 Maquette : Pierre Thibias
 Impression
 Berger-Levrault - Nancy

6

LED VOUS INFORME

L'actualité du monde de l'élec-
 tronique, les produits nouveaux

CONSEILS ET TOUR DE MAIN

Pas de bon ouvrier sans bons
 outils et pas de bons outils sans
 bon artisan.

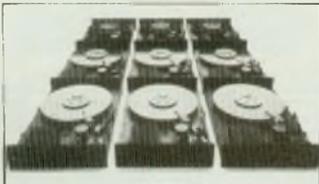
18

EN SAVOIR PLUS SUR LES AMPLIS OPERATIONNELS

Qu'il s'agisse d'électronique
 basse-fréquence, de métrologie
 ou du numérique, l'amplificateur
 opérationnel s'utilise à toutes
 les sauces.

25

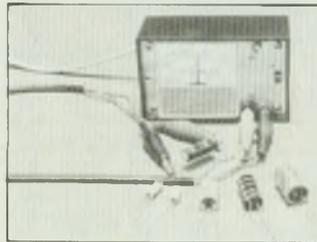
RACONTE-MOI LA MICRO- INFORMATIQUE



Grâce à une plus grande dispo-
 nibilité et à un prix en diminution
 constante, une unité de disques
 durs est maintenant un périphé-
 rique rencontré dans les appli-
 cations semi-professionnelles.

30

KIT : CAPACIMETRE 10 uF/1 000 uF



Très utile et facile à réaliser,
 même par les débutants,
 puisqu'il ne comporte ni transis-
 tor, ni circuit intégré, ni circuit
 imprimé et qu'il n'y a aucun
 réglage à effectuer.

35

LA PHOTOGRAPHIE DES ECRANS VIDEO

Nombreuses sont les personnes
 qui souhaitent pouvoir figer les
 informations fugitives apparais-
 sant dans la fenêtre de leur
 écran de télévision ou celle de
 leur terminal de visualisation.
 Pour cela, il faut au préalable
 maîtriser quelques paramètres
 pour s'éviter d'éventuelles
 déconvenues.

40

KIT : OSCILLOSCOPE A DIODES LED

De la taille d'un paquet de ciga-
 rettes, ce petit appareil qui ne
 pèse que 230 grammes, facile à
 réaliser et peu coûteux, permet
 de voir et de mesurer la forme et
 la grandeur d'un signal.

56

KIT : AFFICHEUR ALFA-NUMERIQUE

Nous vous proposons une réali-
 sation à la fois simple et didacti-
 que, peu coûteuse, qui vous per-
 mettra d'assimiler la technique
 du multiplexage de façon autre-
 ment plus facile et attrayante
 que par les textes scolaires.

64

KIT : CHRONOMETRE POUR ZX81

Cette réalisation, associée à un
 micro-ordinateur ZX81, permet
 de calculer la vitesse de pas-
 sage d'un objet, au moyen d'une
 barrière à infra-rouge.

74

MOTS CROISES

75

GRAVEZ-LES VOUS-MEME

Un procédé qui vous permettra
 de réaliser vous-même, en très
 peu de temps, nos circuits impré-
 més.

Ce numéro comporte un
 encart libre des Editions
 WEKA.

Penta 8

34, rue de Turin, 75008 Paris
Tél. 293 41 33
Métro Liège, St-Lazare, Place Clichy.

Penta 13

10, bd Arago, 75013 Paris
Tél. 336 26 05 Métro Gobelins
(Service correspondance et magasin)

Penta 16

5, rue Maurice Bourdet, 75016 Paris
(Pont de Grenelle) Tél. 524 23 16
Télex 614 789 Métro Charles Michels
Bus 70/72. Arrêt : Maison de l'ORTF.

SERVICE CORRESPONDANCE

Les commandes passées avant 16 heures
sont expédiées le soir même.

TELEPHONEZ AU 336.26.05

* Sauf évidemment si nous sommes en rupture de stock

SPECIAL COMPATIBLE IBM PC, XT

Tout le monde connaît les performances et les mérites du PC Son CPU 8088 lui confère une très grande puissance de fonctionnement qui, associée à la multitude de logiciels disponibles, en font le micro ordinateur de gestion par excellence.

CARTE MEGABOARD 310^F



Du fait de la compatibilité avec IBM PC-XT cette carte dispose de 256 K de RAM, de 5 emplacements 2764 et de 7 slots plus un slot extension BUS, cette carte associée avec une carte vidéo peut fonctionner de façon autonome. Le BOOT en EPROM et la disquette logiciel sont vendus séparément (BOOT: 208.00)

CARTE FLOPPY 155^F



Cette carte très simple et peu coûteuse en composants peut driver 2 lecteurs sous n'importe quel format

CARTE VIDÉO NOIR ET BLANC 139,50^F



Sortie vidéo 24 lignes de 80 colonnes.

CARTE VIDÉO COULEUR 232,50^F



Elle permet 24 lignes de 40 ou 80 colonnes. 2 modes de résolution graphique 192 x 320 ou 200 x 600 en 8 couleurs. 1 entrée light pen et 2 sorties RVB et VIDEO

CARTE MULTIFONCTION 232,50^F



Elle supporte de 64 à 256 K de RAM (16K), 2 I/O série RS232C, 1 I/O parallèle (type Epson), une horloge temps réel sauvegardée

COFFRET TYPE IBM-PC 697^F



* CLAVIER TYPE IBM 786^F



POWER SUPPLY

Type IBM, 130 W 1168^F

- PENTA COMPOSANTS PENTA - COMPOS

LINEAIRES		NE		CA		TMS	
78 P 05	144.00	NE 568	37.70	CA 3086	13.50	TMS3874	59.50
11 C 90	189.00	NE 570	52.80	CA 3146	29.50	UA4020	42.10
UA 95 H 90	99.40	UPC 575	18.25	CA 3161	29.80	UA4020	42.10
78 H 12	128.00	SABO600	49.00	CA 3162	63.80	UA4020	42.10
SO 41 P	19.20	TMS 1000	80.60	LA 3300	32.10	UA4020	42.10
SO 42 P	20.60	VAA 1003	150.00	MC 3301	8.50	UA4020	42.10
TL 071	9.00	TEA 1020	31.50	MC 3302	8.40	UA4020	42.10
TL 072	11.90	SAD 1024	216.80	MC 3403	10.80	UA4020	42.10
TL 074	18.50	UPC1032	24.90	MS3874	59.50	UA4020	42.10
TL 081	10.80	SAA1059	61.50	UA4020	42.10	UA4020	42.10
TL 082	11.40	SAA1070	165.00	MC 4024	80.40	UA4020	42.10
TL 084	19.50	TMS1122	99.00	MC 4044	74.40	UA4020	42.10
TL 114	142.00	UPC1181	30.80	LA 4100	14.50	UA4020	42.10
L 120	19.50	SAA1250	68.00	LA 4102	13.00	UA4020	42.10
UAA 170	25.80	SAA1251	132.00	XR 4136	23.50	UA4020	42.10
UAA 180	28.80	MC 1310	24.00	LA 4400	47.20	UA4020	42.10
L 200	13.20	MC 1312	24.50	LA 4422	24.50	UA4020	42.10
CR 200	39.60	HA 1339A	38.20	LA 4430	28.50	UA4020	42.10
SFC 200	46.20	MC 1350	28.80	NE 5532	40.00	UA4020	42.10
XR 210	69.50	MC 1408	38.40	TEA5620	43.20	UA4020	42.10
LF 351	10.80	MC 1458	5.50	TEA5630	60.00	UA4020	42.10
LF 353	7.80	XR 1568	102.80	ICM 7038	48.00	UA4020	42.10
LF 356	11.00	MC 1590	60.80	TA7204P	20.40	UA4020	42.10
LF 357	10.50	MC 1648	72.00	TA7208P	14.80	UA4020	42.10
ZN 414	38.40	MC 1733	22.20	ICM 7209	72.00	UA4020	42.10
ZN 425	108.00	ULM2003	17.25	ICM 7216	349.00	UA4020	42.10
SABOS29	47.25	TDA2020	26.80	ICM 7224	205.00	UA4020	42.10
NE 529	28.30	XR 2206	78.30	ME8 8000	157.00	UA4020	42.10
NE 556	16.80	XR 2211	75.00	ME8 8002	184.00	UA4020	42.10
		XR 2240	44.50	ICL 8038	109.70	UA4020	42.10
		SFC2812	24.00	UA 9368	45.70	UA4020	42.10
		CA 3018	19.90	51513	32.20	UA4020	42.10
		MOK3020	18.50	51516	28.30	UA4020	42.10
		CA 3060	28.00	76477	70.00	UA4020	42.10

TBA120S		TCA760		TDA1042	
TBA120S	9.90	TCA760	20.80	TDA1042	32.40
TBA120T	9.60	TBA790	18.20	TDA1046	38.50
TCA160	25.30	TAA790	19.20	TDA1054	15.50
TBA231	12.00	TBA800	12.00	TDA1151	10.80
TBA400	18.00	TBA810	12.00	TDA1200	36.40
TCA420	23.50	TBA820	8.50	TDA2002	15.60
TAA440	23.70	TCA830	10.80	TDA2003	17.00
TAA550	7.50	TBA860	28.80	TDA2004	45.00
TBA570	14.40	TAA861	17.30	TDA2020	26.20
TDA611	11.50	TCA900	8.50	TDA2030	18.50
TAA621	16.80	TBA920	13.80	TDA2542	18.80
TCA650	45.10	TCA940	15.80	TDA2593	26.80
TCA650	45.10	TBA950	28.80	UA 9368	45.70
TBA720	28.40	TDA1002	16.80	TDA3300	69.50
TCA730	38.40	TDA1010	15.90	TDA3560	68.40
TCA740	45.40	TDA1034	29.00	TCA3590	69.60
TCA750	27.60	TDA1037	19.00	TCA4500	40.20

78L05		9.50		337		13.20		725		33.20	
78L05	8.20	338	126.90	733	20.20						
78L12	9.50	339	12.90	741	4.80						
78L15	9.50	348	12.80	747	6.90						
78L24	9.50	349	14.50	748	5.80						
78L25	9.50	350	72.50	758	19.60						
79L12	9.50	358	7.90	761	19.50						
79L15	9.50	360	43.20	1437	12.50						
79L24	9.50	377	37.20	1800	23.80						
204	61.40	380	14.75	1877	40.80						
301	8.20	381	17.80	2907	24.00						
304	10.80	382	26.50	2917	22.30						
305	11.30	386	18.00	2917*	39.20						
307	10.70	387	17.90	3009	9.50						
308	13.00	389	28.50	3075	22.30						
309	24.10	391	13.90	3090	8.50						
310	25.50	555	4.80	3915	58.20						
311	12.50	561	52.95	7805	9.90						
3171	15.50	565	14.50	7806	9.90						
317K	28.50	566	24.40	7808	9.90						
318	23.50	567	22.10	7812	10.45						
320	8.75	709	7.40	7815	10.45						
323	45.80	710	8.10	7824	10.45						
324	7.20	720	24.40	7905	12.40						
334	20.10	723	7.50	7912	12.40						

COUPLEUR OPTO		Clips plastique		0.40	
MC47 à réflexion	33.20	Clips R.V.J.	3.90		
MC48 à fourche	25.90	Clips plastique	1.00		
MC 12 simple	12.50	6 leds en ligne	15.40		
MC 16 double	21.00	Led bicolor	7.60		
4N 33 darlington	12.00	Led clignotante	7.10		
4N 36 simple	12.40	Led infra rouge	5.00		
LED 3 mm R.V.J.	1.30	BPW 34 recept IR	22.50		
Clips plastique	0.25				
5 mm R.V.J.	1.60				

TUBES		GY 802		17.00	
PCF 80	11.00	PCF 802			
ECC 82	12.50	ECL 805	20.00		
ECL 86	13.00	THT 05/305	79.50		
EVL 88	17.00	THT 08/208	99.25		
PY 88	11.00	THT 25/325	87.00		
STVEY 500	98.00	THT 31/318	75.50		
EL 504	24.00	THT 36/3618	85.50		
PL 504	24.00	Tripleux WO	88.60		
EL 519	70.00	TWR 52 88.60			
DY 802	16.50	Diode TV185	12.00		

RESISTANCES		Résistances 1%		couche métallique 1/2 W substrat verre	
De 10 Ω à 1 MΩ		Résistance bobinées	5 W sur céramique		4.70
De 0,1 Ω à 10 KΩ		Résistances 5%	1/4 W carbone de 2,20 à 10 MΩ		0,20 à l'unité et 0,12 par sachet de 100

PONTES DE DIODES		BZV 4BC 51 V		4.80	
Pont 1A 200V/WS005	6.20	BA 224-300 300V 100M	4.30		
Pont 4A 200V/BEL 02	6.50	BY 221 1475 1350V	2.70		
Pont 5A 100V/B 250C 5000	11.00	BY 251 3A 600V	3.10		
Pont 6A 200V/PM 02	14.00	1N 649 600V 0.4A	2.90		
Pont 10A 200V/KBPC 1002	16.00	1N 823 Référence	9.80		
Pont 25A 200V/KBPC 2502	27.80	MSS 1000	2.90		
A 14 U 2.5A 25V	1.40	BA 102 VARIPAC 15 PF	4.20		
24 R 2 20A 400V	21.80	BB 105 G VARICAP	4.30		
35P4 45V 75MA	2.10	EMS 181-300 300V 4A	6.95		
6R 2	17.00	DA 202	0.80		
0A 47 25V 10MA	1.55	BY 214 200 6A 200V	8.90		
0A 95 115V 50MA	1.90				
0A 125 250V 100MA	2.50				
0A 250 500V 100MA	3.50				
0A 500 1000V 100MA	5.50				
0A 1000 2000V 100MA	8.50				

QUARTZ		6 MHz		45.00	
32 768k	39.00	8 MHz	42.20		
1 MHz	50.00	9 MHz	45.00		
1000 KHZ (Vdub)4500	45.00	10 MHz	47.50		
1.8432 MHz	45.00	12.240 MHz	425.00		

PENTA MESURE - PENTA MESU

CENTRAD

312 F **381 F** 819 **474 F**

Fiabilité et homogénéité la gamme CENTRAD après quelques remaniements est de nouveau disponible. Tout en conservant l'esprit qui a fait le succès de la marque, cette nouvelle gamme CENTRAD parmi les plus compétitives des constructeurs.

FLUKE



990 F 1180 F 1535 F

Numéro 1 mondial du multimètre numérique à créer une série de prestige. Prestige surtout au niveau de la technicité et de l'originalité. L'afficheur de la série 7 est un véritable tableau de bord avec une indication automatique de l'échelle (numérique et analogique), de l'état des batteries et de la gamme de mesure en service. Le 77 dispose même d'une mémoire d'affichage.

Du matériel professionnel évidemment!

METRIX

MX 502	889 F
MX 522 B	853 F
MX 582 B	1156 F
MX 563 B	2194 F
MX 575 B	2549 F

Du plus gros au plus petit l'esprit METRIX est présent dans toute la gamme : fiabilité, solidité mécanique et précision.

TESTISTORS TESTEURS «BK»

BK 510 **1639 F**
BK 520B **3400 F**

Reservé à un usage professionnel du fait de leur prix, ces deux appareils vous feront gagner du temps et du forçement de l'argent. L'alout n° 1 de ces testeurs réside dans la possibilité de tester les transistors (définition du gain, polarité, bon ou mauvais) sans dessoudage.

CAPACIMETRES BK

BK 820B **2313 F**
BK 830B **3370 F**

Du même fabricant ces 2 capacimètres représentent le «NEC PLUS ULTRA» de ce type de matériel. Le BK 830 a l'avantage de commuter automatiquement les gammes de mesure.

GENERATEURS DE FONCTIONS BK

BK 3020G **5900 F** BK 3010B **3200 F**

Ils remplacent de plus en plus les générateurs classiques (en dépit de leur prix plus élevé). Ces synthétiseurs de fréquence fournissent des signaux carrés, triangulaires ou sinusoidaux avec possibilité d'ajouter une tension d'offset. C'est ce champs d'application qui en fait leur succès.

DU NEUF CHEZ BECKMAN

DM 10	445 F	DM 15	598 F
DM 20	698 F	DM 25	798 F

Voici un ensemble homogène et esthétique de 4 multimètres. A choisir en fonction de vos besoins et de votre budget.

DM 6016



760 F

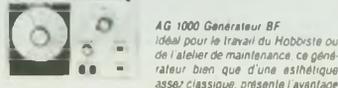
MULTIMETRE CAPACIMETRE TRANSISTORMETRE

LE PLURI... MULTIMETRE

La mesure «made in Japan» n'a pas fini de nous étonner. Il y a quelques années, les capacimètres, transistormètres et les multimètres étaient rares et chers. Aujourd'hui le DM 6016 vous permet l'utilisation de ces trois fonctions pour moins de 800 F. Etonnant ! non !

VDC 200mV à 1000V réso 100, VAC 200mV à 750V réso 100, 200 Ohms à 20M réso 01, ADC 2 mA à 10A réso 1µA, AAC 2mA à 10A réso 1µA, Capa 2 nF à 20µF réso 1 pF Précision 2%
Transistor: Mesure les HFE de 0 à 1000 NPN ou PNP

MONACOR



AG 1000 Générateur BF idéal pour le travail du Hobbyiste ou de l'atelier de maintenance. Ce générateur bien que d'une esthétique assez classique, présente l'avantage d'une bonne excursion des tensions.
Plage de fréquence 10 Hz — 1 MHz 5 calibres
Précision: ± 3%, ± 2 Hz
Taux de distorsion 400 Hz — 20 KHz 0,3%
50 Hz — 200 KHz 0,8%
10 Hz — 1 MHz 1,5%
Tension de sortie min 5 V eff sinus
min 17 V cc carré
Impédance de sortie 600 Ohms

1590 F

SG 1000. Même esthétique très classique que le AG 1000, mais effort incontestable quant à la facilité de lecture du vernier. Bonne plage de fréquence
Générateur HF, modulation interne et externe, sortie BNC. Plage de fréquence de 100 KHz à 70 MHz en 5 calibres
Précision de calibrage 2,5%
Tension de sortie min 30 mV/50 Ω
Atténuateur 2 x 20 dB
Modulation interne env 400 Hz
Tension de sortie BF env 2 V eff/100 KOhms
Modulation intern 0 — 100%
extern 20 Hz — 15 KHz env 0,3 V eff pour 30%

1590 F



KD 508

358 F

Un multimètre grand comme un paquet de cigarette. (Il y a quelques années, un fabricant français annonçait un contrôleur grand comme un paquet de Gitane, celui-ci est grand comme un paquet d'américaines (origine oblige). Sa taille le rend bien adapté pour tous les techniciens qui travaillent sur sites.

DC volts 0,8% de 2 à 1000 V
AC Volts 1,2% de 200 à 500 V
DC Ampère 1,2% de 2 à 200 mA
Résistances 1% de 2 KΩ à 2 Mohm

MICROPROCESSEUR

N 8T 26	19,40	MM 2164	208,50	MI 8080	60,90
N 8T 28	19,40	MC 3242	157,20	MI 8085	91,80
N 8T 95	13,20	MC 3423	15,00	COM8126	140,00
N 8T 97	13,20	MC 3459	25,20	INS8154	176,00
N 8T 98	19,20	MC 3470	114,00	INS8155	117,60
74 8287	55,30	MC 3480	120,40	B1 LS95	23,80
EF 8340	170,00	TM54044	56,50	B1 LS96	28,00
EF 9341	105,00	MM 4104	56,50	B1 LS97	17,60
EF 9364	130,00	MM 4116	24,70	MI 8205	101,00
EF 9365	495,00	MM 4118	116,50	MI 8212	34,80
EF 9366	495,00	MM 4164	59,80	MI 8214	55,20
UPD 765	299,20	MM 4416	132,00	MI 8216	23,80
ADC0804	83,50	MM 4516	98,40	MI 8224	34,85
ADC0808	156,00	MM 5105	48,00	MI 8228	48,25
AY 1013	69,00	MM 5841	48,00	MI 8238	50,80
AY 1015	83,60	MM 6116	108,00	INS8250	158,40
AY 1350	114,00	MC 6502A	124,80	MI 8251	234,00
MC 1372	54,70	MC 6522A	107,50	MI 8253	150,00
WD 1691	220,00	MC 6532A	130,00	MI 8255	96,80
FD 1771	225,00	MC 6674	117,60	MI 8257	106,05
FD 1791	354,00	MC 6800	58,00	MI 8259	106,85
FD 1793	398,00	MC 6801	175,20	MI 8279	185,50
FD 1795	398,00	MC 6802	65,00	DP 8304	45,60
BR 1941	198,00	MC 6809	119,40	MC 8602	34,80
MM 2102	24,00	MC 68809	174,80	AY 8310	144,00
MM 2111	60,00	MC 6810	24,00	AY 8912	97,50
MM 2112	32,40	MC 6821	26,40	FD 9216	231,90
MM 2114	46,80	MC 6840	90,00	MC14411	135,90
WD 2143	151,80	MC 6844	184,60	MC14412	178,00
AY 2513	127,00	MC 6845	138,50	Z80 CPU	72,00
LS 2518	56,50	MC 6850	28,50	Z80 PIO	58,00
MM 2532	97,00	MC 6860	172,80	Z80 CTC	58,00
LS 2538	49,80	MC 6875	128,90	Z80 DMA	190,00
MM 2708	87,80	MI 7616331	48,00	Z80 CIO	160,00
MM 2716	46,80	AM 7910	596,00		
MM 2732	102,00	SCMP 800	210,00		



OSCILLOSCOPES

HAMEG



HM 103 2395 F

Simple trace 10 MHz.
Sensibilité 2 mV à 20 V.
Testeur de composants.



HM 203 + 2 SONDES 3650 F

B. courbe 2x20 MHz tube rectangulaire
Sensibilité 5mV à 20V Rise time 17ns
Addition soustraction des traces
Testeur de composants Fonctions XY



HM 204 + 2 SONDES 5270 F

Bi courbe 2x20MHz tube rectangulaire
Sensibilité 2 mV à 20V Rise time 17ns
Addition soustraction des traces
Testeur de composants Fonctions XY
RETARD DE BALAYAGE REGLABLE

HM 605 + 2 SONDES 7080 F

Bi courbe 2x60 MHz tube rectangulaire
Sensibilité 1 mV à 20V Rise time 6ns
Sensibilité de déclenchement
Fonctionnement XY possibilité
base de temps inter ou extérieur
Matériel fabriqué en FRANCE
LIVRE AVEC 2 SONDES 1"10

OX 710 B de METRIX x 20 MHz. Bi-courbe



Sensibilité 5mV 20V
Addition soustraction traces
Testeur de composants (transi)
Mode déclenché ou retardé avec
réglage niveau de déclenchement
Fonctionnement XY possibilité
base de temps inter ou extérieur
Matériel fabriqué en FRANCE
LIVRE AVEC 2 SONDES 1"10

OX 710 B + 2 sondes 3190 TTC

L'OX 710 B est le concurrent direct du matériel HAMEG équivalent. Fabriqué en France, c'est un oscilloscope moderne et sophistiqué. Son écran bleu est de lecture agréable et son coffret plastique le rend très facile à transporter.

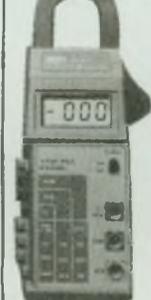
NOUVEAUX MULTIMETRES CHEZ PENTA

Lisez les caractéristiques de ce multimètre et demandez vous si **638 F** est un prix bien raisonnable. **KD615 «MILITAIRE»**



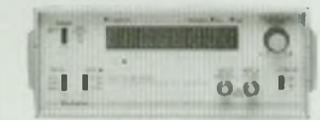
· Testeur de transistor avec indication du gain.
· Polarité automatique
· Impédance d'entrée: 10 MΩ
· Zéro automatique
· Protection d'entrée 500 V.
· Affichage cristaux liquides
· Volts continus 0,8% 200 mV à 1000 V.
· Volts alternatifs de 40 à 500 Hz 1,2% 200 à 750 V.
· Courants continus 1,2% de 200 µA à 10 A.
· Résistances 1% de 200 Ω à 20 MΩ.

DM 6015 MULTIMETRE avec PINCE AMPEREMETRIQUE 1046 F



Il est évident que peu de techniciens ont besoin de mesurer des courants de 400 A. Cet appareil a une vocation industrielle et sa conception mécanique est faite en conséquence. DC volts 0,5 µ 0,8% de 200 mV à 1000 V
AC volts 1% 200 V à 750 V
Résistances 1% 200 Ω à 2 MΩ
AC courant 1% de 20 A à 500 A. Protection jusqu'à 1000 A. Possibilité de mémoriser une valeur (Peak hold)

FREQUENCEMETRE METEOR



2270 F
ME 600
Destination tous usages, du fait de sa très grande bande passante, c'est le NOUVEAU fréquence-mètre.
Un prix hobbyiste pour un usage professionnel.

STATION DE SOUDAGE

Station de soudage à température thermostatique. Cet ensemble vous permet un réglage précis et garanti des températures de 200°C à 750°C. Possibilité de mémoriser la température constante de la panne.



694 F

NOUVELLE GAMME PANTEC

Voici une nouvelle gamme très originale. Le BANANA surprend par sa couleur et sa forme mais se caractérise surtout par sa solidité et sa facilité d'utilisation. Le ZIP multimètre numérique sera bientôt l'outil indispensable de tous les dépanneurs. Sa forme mais surtout sa possibilité de mémoriser les mesures le place sans concurrence sur le marché.

590 F 299 F



THERMOMETRE TM 901 C

Rapide et précis (0,5%) ce thermomètre numérique permet de mesurer des températures de -50 °C à 750 °C. Une sonde NTC NIAL est utilisée comme capteur.

866 F

NOUVEAUTE EUROPROTECTION



L'imprimante vidéo réf. TIB 50 se connecte à toute source vidéo (caméra, magnétoscope, ordinateur, vidéo transmetteur, etc...) et développe en moins de 15 secondes, sur support papier, l'image vidéo avec possibilité de duplication illimitée de la dernière image mémorisée.

Simple d'utilisation et hautement sophistiquée, cette imprimante vidéo utilise le principe de digitalisation de l'image vidéo avec stockage sur mémoire de trame.

Cette technologie de pointe permet d'obtenir instantanément des documents «photo» d'une qualité remarquable pour un coût modique variant de 5 à 10 cts.

Particularités principales

1. Image haute définition : 16 teintes de gris
2. Digitalisation de l'image et stockage sur une mémoire de trame
3. 3 niveaux de contraste pour l'impression
4. Duplication illimitée de la dernière image en mémoire
5. Tirage positif ou négatif
6. 2 sens d'impression

7. Coût de revient du tirage extrêmement faible (entre 5 et 10 cts)

8. Option : Vidéo Timer

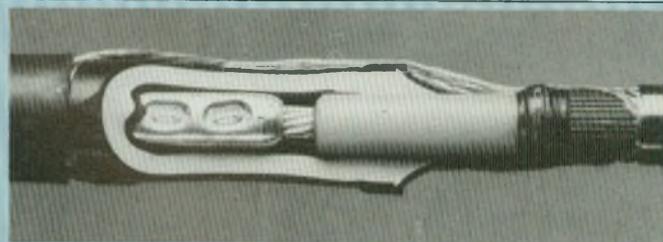
9. Option : Chargeur pour rouleau de papier d'une capacité de 2 000 tirages

10. Option : Rouleau de papier 2 000 tirages.

Caractéristiques techniques

- Impression noir et blanc 100 x 84 mm
 - 220 tirages sur un rouleau de papier
 - Rouleau 110 mm - papier thermique
 - Grande vitesse d'impression : 15 sec/image
 - Haute résolution : 280 x 234 points
 - Haute qualité d'image : 16 teintes de gris
 - Balayage : 625 lignes SECAM
 - Entrée Vidéo (BNC) : 1 Vcc composite
 - Tensions d'alimenta. : 110/200/220/240 V - 50/60 Hz
 - Dimensions : 212 x 360 x 113 mm
- Bisset groupe industries, 32 quai de la Loire 75019 Paris.

POUR LES CABLES MOYENNE TENSION



3M propose des Jonctions Préfabriquées Moulées J(3) UP (Jonction Unipolaire Préfabriquée) conçues pour les câbles moyenne tension HN 23S63.

Le corps préfabriqué de ces jonctions est constitué à base de caoutchouc EPDM réticulé avec des peroxydes qui confèrent à l'isolant les propriétés suivantes :

- Faible déformation permanente qui garantit la constance du serrage mécanique de la jonction au vieillissement.
- Faible module d'élasticité d'où une grande facilité d'installation.
- Une constante diélectrique très voisine de celle de l'isolant du câble ce qui entraîne une bonne tenue diélectrique de l'ensemble jonction + câble.

3M a mis au point un corps préfabriqué adapté à chaque section de câble. On obtient ainsi une parfaite adaptation mécanique de la jonction qui est mise en place facilement

et avec le maximum de sécurité.

Equipé du système P.S.T. (Pre Stretched Tub) mis au point par 3M, les jonctions préfabriquées moulées J(3) UP sont d'un encombrement réduit et s'adaptent ainsi à la pose en tranchée mécanisée. En effet, les tranchées les plus étroites obtenues par ce nouveau procédé ont une largeur minimale de 12 cm, les encombrements maximum des jonctions J(3) UP de 3M étant de 66 mm pour une section extérieure de 150 mm² et de 80 mm pour une section extérieure de 240 mm².

La mise en œuvre des jonctions préfabriquées moulées 3M ne nécessite pas d'outillage spécifique et le montage s'effectue à température ambiante.

Enfin, les jonctions J(3) UP de 3M sont prétestées unitairement en usine avant leur commercialisation, ce qui leur garantit une fiabilité maximale.

3M France, boulevard de l'Oise 95006 Cergy Pontoise.

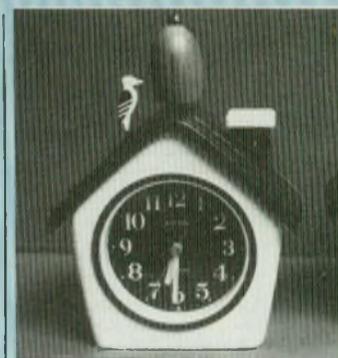
LE REVEIL PIVERT

Plus de «panne d'oreiller» avec le réveil Pivert. Sur le toit de la maison, l'oiseau frappeur, petit frère du fameux Woodywoodpecker, tirera du plus profond sommeil le dormeur le plus récalcitrant.

Pour stopper la sonnerie, il suffit d'appuyer sur la cheminée. Réveil à quartz.

Prix : 430 F.

Distribué par Dune 12-14, Rond-Point des Champs-Elysées, 75008 Paris. Tél. : 626.82.88.



FELEC, LA NOUVELLE MESURE FRANÇAISE



Felec propose deux générateurs (un générateur basse fréquence et un générateur de fonction) de conception et de fabrication françaises et d'un prix des plus réduits.

Le générateur BF 2431 (de 5 Hz à 500 kHz, signal sinusoïdal et rectangulaire) se distingue particulièrement par son taux de distorsion extrêmement bas : inférieur à 0,05 %



sur une large bande (de 100 Hz à 20 kHz). Le générateur de fonction 2432 se distinguant par ses caractéristiques plus étendues : de 0,5 Hz à 5 MHz en 7

gammes, signal sinusoïdal, rectangulaire et triangulaire ; tension de sortie : 10 VCC. Edis : Electronique Distribution, La Culaz 74370 Charvonnex. Tél : (50) 67.54.01.

FAR 50000



Le fréquencemètre automatique réciproque FAR 50000 possède 3 fonctions principales :

- Fréquencemètre
- Périodemètre
- Chronomètre

2 modèles sont proposés :

Le FAR 50000 qui permet des mesures jusqu'à 500 kHz et le FAR 50000 H jusqu'à 50 MHz.

Le fonctionnement réciproque en fait un appareil très précis dans les basses fréquences (meilleure résolution 0,25 mHz).

De plus, le FAR peut recevoir des signaux d'entrée d'une

amplitude allant jusqu'à 500 V crête.

3 calibres au niveau du déclenchement sont disponibles : 200 mV - 20 V - 500 V avec réglage en continu.

En fonction chronomètre l'on peut mesurer l'intervalle de temps entre 2 fronts d'un même signal ou entre 2 signaux.

Ses caractéristiques et ses protections, font que cet appareil est tout à fait adapté au milieu industriel.

Chauvin Arnoux, 190 rue Championnet 75018 Paris. Tél : 252.82.55.

MICRO «PHANTOM»

Spécialiste du microphone avec pas moins de 24 modèles différents, BST élargit sa gamme vers le haut avec deux modèles tout à fait particuliers. «Les micros Phantom» FTP 10 et FTP 20 à technique digitale.

Ces types de microphones de très haut niveau sont surtout destinés aux professionnels du son : studios d'enregistrement, stations de diffusion radio TV, sonorisation de spectacle etc... dont les exigences réapparaissent avec les nouveaux produits tant analogiques que «digital» (magnéto-scope hifi).

— Niveau de performances poussé à l'extrême rendant la voix encore plus présente.

— N'utilise pas de transfo de sortie afin de réduire au maximum les distorsions.

— Courbe de réponse linéaire

30 à 20 000 Hz.

— Gamme de dynamique ultra large : 115 dB.

— Très faible niveau de bruit : 24 dB, 146 dB de pression acoustique à moins de 0,5 % de distorsion.

— Atténuateur de 0 à 8 dB incorporé permettant de supporter jusqu'à 150 dB de pression.

— Alimentation extérieure 48 V (réf FTA 48) et/ou par pile 9 V interne au corps du micro FTP 20.

— Coffret d'alimentation FTA 48 pour 4 microphones.

BST s'oriente désormais vers le produit haut de gamme en conservant son habitude de prix attractifs.

Prix public moyen :

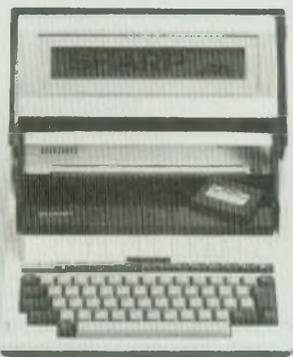
FTP 10 : 820 F

FTP 20 : 1 390 F

Bisset groupe industries, 32 quai de la Loire 75019 Paris. Tél : 607.06.03.



LE SUPER-PORTABLE COMPUTER SPC 5000



Le SPC 5000 est le seul ordinateur portable 16 bits intégrant dans un même boîtier : un écran à cristaux liquides ; un clavier de machine à écrire «Azerty» ; une mémoire de masse type «mémoires à bulle» interchangeable insensibles aux chocs et utilisables dans un environnement difficile ; une mémoire centrale 128 k ; une mémoire morte contenant le système d'exploitation ; une imprimante thermique, graphique et qualité machine à écrire ; un modem «intelligent» ; une liaison RS 232 C ; un contrô-

leur de cassetophone extérieur ; une sortie bus pour périphérique (Floppy, imprimante externe, disque...).

D'utilisation simple, le SPC 5000 ne pèse que 4,3 kg et peut donc être emmené en tout lieu. Son autonomie est de 8 heures. Il utilise d'autre part le même système d'exploitation MS-DOS (Microsoft) 2.0 que l'IBM-PC. Il possède aussi une vaste gamme de logiciels : le traitement de texte qui vous permet de créer, éditer, mémoriser et sauvegarder documents, lettres ou toutes formes de correspondance écrite ; la communication qui permet de dialoguer avec d'autres ordinateurs ou un autre SPC 5000 ; le tableur qui vous facilite la tâche en ce qui concerne la prévision, l'analyse ; le système d'exploitation, multiutilisateur ; la radiotélécommunication en mer ; le médical avec un générateur de compte-rendu opératoire ; la gestion de représentant d'une entreprise (agenda, dossier client...) ; le crayon code à barre ; le serveur vidéo-tex qui transforme le SPC 5000 en répondeur télématique, émulateur VT 100...

Sharp Burotype Machines, 151-153 avenue Jean Jaurès 93307 Aubervilliers Cédex. Tél : 834.93.44.

LUXMETRE



CDA commercialise un nouveau luxmètre-luminancemètre : le CDA 814, permettant d'effectuer des mesures de 10 à 3 000 Lux (en direct). Le CDA 814 bénéficie de nombreux accessoires :

- des écrans, assurant la correction d'incidence sur tous les calibres luxmètre, et apportant une extension des mesures jusqu'à 300 000 Lux.

- des diaphragmes permettant d'effectuer les mesures de luminance de 100 à 3 000 000 cd/m²

D'autre part, chaque calibre

en unité du système S.I. (lux et cd/m²) est doublé par son équivalent en unité du système anglosaxon (foot candle en luxmétrie et foot lambert en luminancemétrie). Le CDA 814 a été spécialement conçu pour permettre à son utilisateur d'être en conformité avec le décret 83-721 concernant l'éclairage des lieux de travail, la sécurité et les conditions de travail, les locaux existants ou à construire.

CDA, 5 rue du square Carpeaux 75018 Paris. Tél : (1) 627.52.50

MULTIMETRE ISKRA DM 105

14 calibres, impédance 10 MΩ en continu

Robuste : boîtier antichocs en ABS

Grande simplicité d'emploi
Précision 0,5 % en V continu

Caractéristiques

- Affichage : 3 1/2 digits à cristaux liquides, hauteur 12,7 mm, avec indication de polarité.

- Indication de dépassement : 3 chiffres de droite éteints.

- Tension maximale de mode commun : 500 V crête

- Conditions climatiques : 0 à 50°C jusque 35° à moins de 80 % d'humidité relative.

- Stockage : de - 15 à + 50°C

- Coefficient de température : (0 à 18°C et 28 à 50°C) moins de 0,1 % précision applicable par °C.

- Alimentation : par pile 9 V alcaline ou carbone-zinc.

- Durée de vie de la pile, typique : élément carbone-zinc 1 000 heures, alcaline 2 000 heures.

- Témoin pile : l'afficheur indique «Lo Bat.» lorsque la pile est vide à 90 %

- Dimensions, poids : longueur x largeur x épaisseur : 130 x 75 x 28 mm. Poids net : 195 g.



Entièrement protégé contre les surcharges

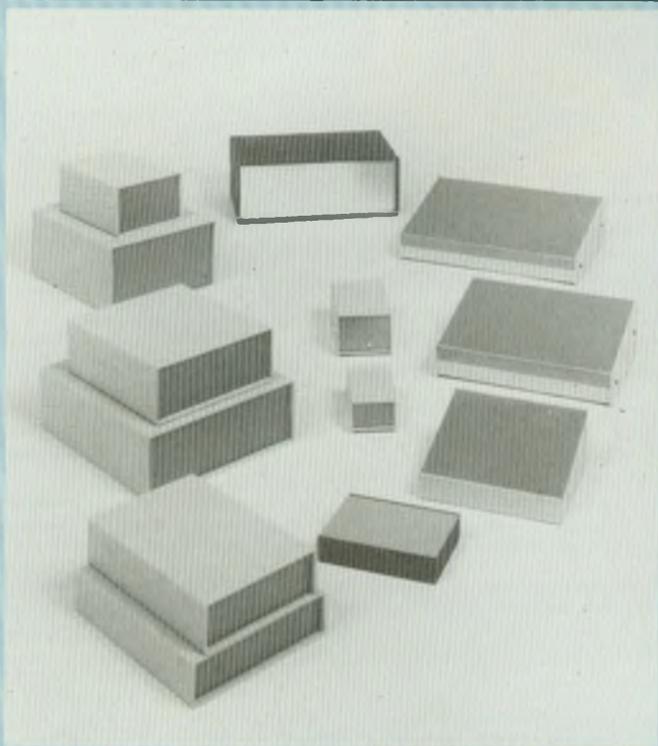
L'appareil supporte facilement les surcharges ; tous les calibres ohm-mètre admettent 250 V alternatifs ou 350 V continu, indéfiniment sans dommage, et 350 V ou 500 V = pendant 30 secondes.

Les entrées «volt alternatif» sont de plus protégées jusqu'à 800 V efficaces et les calibres continus jusqu'à 1 000 V

Douilles d'entrée, fiches et cordons de mesure de sécurité (format standard) assurent la protection de l'opérateur.

ISKRA France, 354 rue Lecourbe 75015 Paris.

NOUVEAUX COFFRETS PLASTIQUE



La société IML vient de lancer sur le marché toute une gamme de coffrets plastique d'une esthétique réussie et ce avec des prix de vente au public fort intéressants face aux produits concurrents existants. Les lecteurs de Led pourront y introduire les réalisations que nous leur proposons, les dimensions de ces coffrets étant très variées et disponibles en cinq modèles :

- Série D
- Série C
- Série BA
- Série GA
- Série PRG

La série D est la plus étendue puisque comportant sept modèles, le plus petit, le D10, ayant les dimensions de 50 x 100 x 110 et le plus grand, le D70, ayant les dimensions de 70 x 200 x 215.

Les séries C et D sont réalisées avec du plastique de 3 mm d'épaisseur, de couleur et d'aspect beige grainé, une face noire et une face gris métal.

Société SEPA, BP 62 54, av. Victor Cresson, 92130 Issy-les-Moulineaux. Tél. : 642.63.54.

EN SAVOIR PLUS SUR LES PHOTOCOUPLEURS

Plusieurs lecteurs nous ont contactés au sujet d'un article de la rubrique «En savoir plus...» parue dans le n° 18 et concernant les photocoupleurs. Pour plus de détails, nos lecteurs pourront s'adresser à la RTC 130, av. Ledru-Rollin, 75540 Paris Cedex 11, dont l'amabilité nous a permis d'obtenir une brochure de 64 pages intitulée «Photocoupleurs», à partir de laquelle cet article a pu être rédigé sous une forme très condensée.

SYSTEME COUPE-FEU «FIRE BARRIER»



Le système coupe-feu 3M «Fire Barrier» est constitué d'une gamme de produits flexibles et intumescents qui empêchent la propagation de l'incendie et de ses effets directs (flammes, fumées, gaz toxiques et corrosifs) en obturant les ouvertures dans les cloisons et planchers, et en protégeant les surfaces vulnérables. Il restaure l'intégrité coupe-feu des planchers et des cloisons.

A base d'élastomère, les produits coupe-feu 3M s'expandent à partir de 120°C, d'une façon omnidirectionnelle. Cette expansion varie suivant les conditions environnantes

mais représente au minimum 5 fois (maximum 11 fois) le volume originel du produit. Soumis à la chaleur, les produits coupe-feu 3M forment un bouchon carbonisé qui bloque le passage de l'air, des flammes, des fumées, des gaz toxiques et corrosifs, et confinent l'incendie et ses effets dans le local d'origine. Ce résidu carbonisé est également conçu pour résister à la pression des lances d'incendies, dans le cas d'une utilisation du jet baton.

3M France, boulevard de l'Oise 95006 Cergy Pontoise Cédex. Tél. : (3) 031.61.61.

AUTO-REVERSE

- Lecteur de cassette auto-reverse PW3
- Nouvelle esthétique : blanc nacré/jaune/noir
- Stéréo sur casque
- Changement automatique de défilement en fin de bande
- Le sens de défilement est signalé par 2 diodes
- Puissance : 2 x 25 mW sur 32 ohms
- Sélecteur de bandes à 2

positions

- Livré avec casque et attache pour ceinture
- Alimentation : 4 piles R6 ou extérieure
- Dimensions : L 140,5 x H 89 x P 36,5 mm
- Poids : 330 grammes avec casque

Prix de vente public : 590 F environ
SDRM, 67 quai Paul Doumer, BP 319 92402 Courbevois Cédex.



LE PISTOLET JET

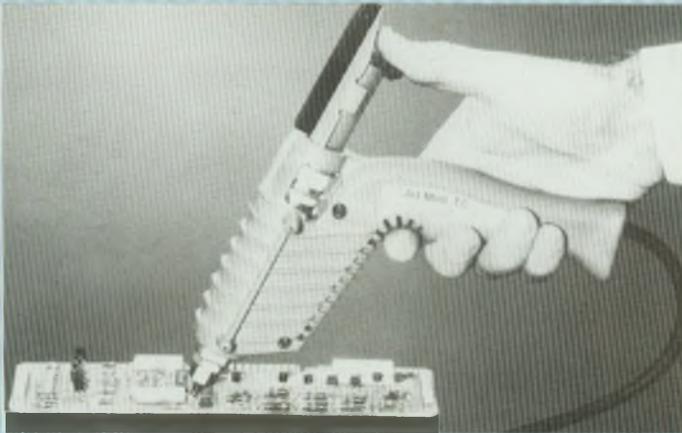
3M propose aux industriels du secteur électricité, électronique, le nouveau pistolet Jet Melt TC pour l'enrobage des fils électriques.

Ce nouveau pistolet léger, maniable peut être posé dans n'importe quelle position, ne nécessitant aucun support.

Son débit est particulièrement élevé : 1,6 kg/h de colle grâce à une puissance de 150 watts.

Son nouveau système de pousoir assure un meilleur contrôle du débit avec un cordon de colle régulier et continu.

Le pistolet Jet Melt TC est accompagné de six buses :
- 4 buses, standard \varnothing 2,3 mm, longue \varnothing 1,8 mm, colle haute viscosité \varnothing 3,2 mm, ronde \varnothing 1,6 mm



- 2 buses pour l'emballage, en forme de «T» ou de «L».

3M garantit pendant six mois, les pièces, sa conception simple permettant de remplacer aisément les pièces défectueuses.

Le pistolet peut être vendu à l'unité. Ce pistolet est utilisé avec une gamme de cartouches de colles convenant au collage de mousse, bois, tissus, papier, carton, verre, céramique, métal, polyolé-

fine, vinyle, ABS, polycarbonate, acrylique, formica, nylon, etc.

La colle 3738 est destinée à de multiples usages et présente de bonnes propriétés électriques.

La colle 3739 a une résistance exceptionnelle à la chaleur, de bonnes propriétés électriques à long temps ouvert et convient particulièrement pour l'enrobage de fils électriques et la «fixation» de cartes de circuits imprimés.

La colle 3762 est utilisée pour la fermeture de caisses carton, et les références 3764 et 3792 pour le collage de différents matériaux (plastiques, verre et bois), en raison de leur résistance aux chocs tant à -18°C qu'à température ambiante.

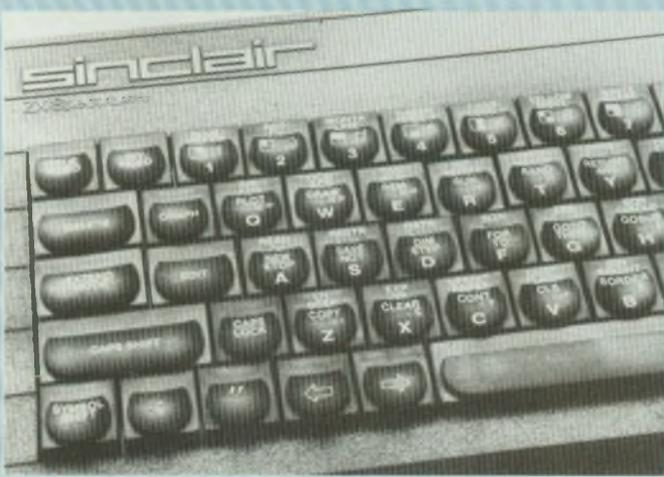
3M France, boulevard de l'Oise, 95006 Cergy Pontoise Cedex. Tél. : (3) 031.61.61.

LE ZX SPECTRUM PLUS

Sinclair Research, leader mondial de l'informatique domestique, a annoncé au mois d'octobre dernier la commercialisation d'un nouvel ordinateur familial : le ZX Spectrum Plus.

Disponible en France depuis le 1^{er} novembre, le Spectrum Plus complète la gamme des

produits Sinclair, qui compte à présent quatre ordinateurs personnels : le ZX 81, lancé en 1981, le ZX Spectrum, lancé en 1983, le dernier né de la gamme, le Spectrum Plus et le QL. Sinclair est ainsi la première société de micro-informatique domestique au monde à disposer d'une gamme complète dont les prix se situent entre 580 francs (ZX 81) et 6 000 francs environ pour le QL.



LA CARTE «STRESS CONTROL»

C'est une carte au format carte de crédit, dont le timbre noir à cristaux liquides thermo-sensibles, change de couleur, au toucher, indiquant ainsi quel est votre niveau de stress. Elle est accompagnée d'une notice d'utilisation qui permet une meilleure compréhension de l'origine, des causes et des effets du stress, et comment le maîtriser.

Elle a été inventée par le Dr Barrios, grand spécialiste du stress, dans les années 70. En quelques mois, ce sont des millions de cartes qui ont été vendues, d'abord aux USA, puis au Japon.

Ce produit est loin d'être considéré comme un gadget : aux USA, il est recommandé par les plus grands spécialistes.

L'U.S. Navy à elle seule a fait l'acquisition de plus de 100 000 cartes !

Elle coûte entre 90 et 100 francs.

Elle comporte quatre couleurs : noir, rouge, vert et bleu. A chaque couleur une signification simple :

Noir : vous êtes probablement stressé.

Rouge : vous êtes encore très tendu.

Vert : vous êtes modérément détendu (réaction la plus répandue auprès des individus).

Bleu profond : vous êtes complètement détendu.

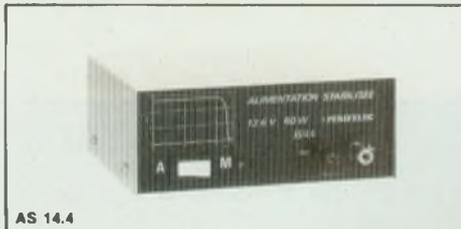
Importateur et distributeur exclusif : Magesti 38, rue de Lisbonne 75008 Paris. (1) 563.03.10.



fixe ou variable... votre alimentation PERIFELEC

LES ALIMENTATIONS FIXES

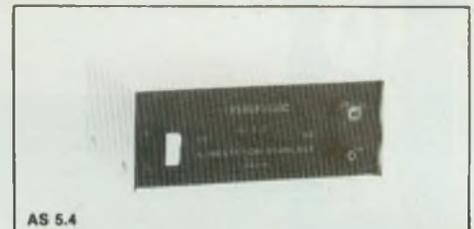
A LIMITATION ELECTRONIQUE DE COURANT



AS 14.4



AS 12.1



AS 5.4



AS 12.12



AS 12.8

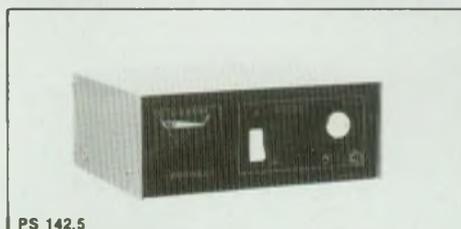


AS 12.18

ALIMENTATION	TENSION DE SORTIE	INTENSITE DE SORTIE MAX.	REGULATION RESEAU	REGULATION SUR CHARGE	ONDULATION RESIDUELLE	LIMITATION DE COURANT	DIMENSIONS	POIDS	PRIX TTC
AS 12.1	12,6 V	1,5 A	1 %	1 %	15 mV	1,8 A	58 x 104 x 154 mm	1 kg	183 F
AS 12.2	12,6 V	2,5 A	1 %	1 %	15 mV	2,9 A	183 x 85 x 165 mm	1,7 kg	237 F
AS 14.4	13,6 V	4 A	1 %	1 %	15 mV	4,6 A	183 x 85 x 165 mm	1,950 kg	314 F
AS 12.8	13,6 V	8 A	1 %	1 %	20 mV	9 A	186 x 110 x 165 mm	3,700 kg	699 F
AS 12.12	13,6 V	12 A	1 %	1 %	20 mV	13 A	185 x 125 x 225 mm	5,500 kg	996 F
AS 12.18	13,6 V	18 A	1 %	1 %	30 mV	19 A	185 x 125 x 225 mm	6,700 kg	1 663 F
AS 5.4	5 V	4 A	1 %	1 %	12 mV	4,5 A	183 x 85 x 165 mm	1,500 kg	225 F

LES ALIMENTATIONS VARIABLES

A LIMITATION ELECTRONIQUE DE COURANT



PS 142.5



PS 1512



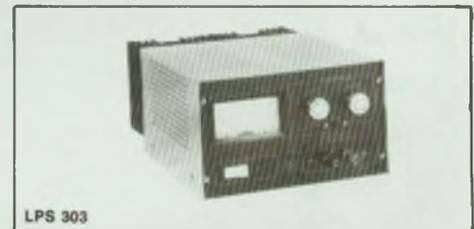
LPS 154D



LPS 25.4



LPS 308



LPS 303

ALIMENTATION	TENSION DE SORTIE	INTENSITE DE SORTIE MAX.	REGULATION RESEAU	REGULATION SUR CHARGE	ONDULATION RESIDUELLE	LIMITATION DE COURANT	DIMENSIONS	POIDS	PRIX TTC
PS 142.5	5 à 14 V	2,5 A	1 %	1 %	20 mV	3,2 A	180 x 160 x 80 mm	2,000 kg	415 F
PS 148	5 à 14 V	6 A	1 %	1 %	20 mV	7 A	180 x 100 x 180 mm	3,950 kg	1 043 F
LPS 154	0 à 15 V	0 à 4 A	0,5 %	0,05 %	10 mV	régliable	180 x 155 x 100 mm	3,750 kg	1 126 F
LPS 154 D	0 à 15 V	0 à 4 A	0,5 %	0,05 %	10 mV	régliable	180 x 155 x 100 mm	3,750 kg	1 269 F
PS 1512	10 à 15 V	12 A	1 %	1 %	20 mV	15 A	290 x 180 x 120 mm	6,400 kg	1 624 F
PS 1525	6 à 15 V	25 A	1 %	1 %	10 mV	28 A	370 x 180 x 200 mm	13,600 kg	3 451 F
LPS 254	0 à 25 V	0 à 4 A	0,5 %	0,1 %	10 mV	régliable	185 x 120 x 270 mm	6,200 kg	1 624 F
LPS 303	0 à 30 V	0 à 3 A	0,5 %	0,1 %	10 mV	régliable	185 x 120 x 280 mm	5,800 kg	1 529 F
LPS 308	1 ^{re} gamme 0 à 30 V 2 ^e gamme 0 à 60 V	8 A max. 4 A max.	0,3 %	0,08 %	10 mV	régliable	375 x 160 x 310	13,000 kg	5 099 F

A TOULOUSE - 31000.

25, rue Bayard

Tél. (61) 62.02.21

Ouvert tous les jours de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h (sauf dimanche, lundi matin et fêtes)

au 136 bd Diderot - Paris 12^e : PLUS DE 500 KITS ELECTRONIQUES EN MAGASIN

A PARIS : 1 et 3, rue de Reuilly,

75580 CEDEX PARIS (XII)

Tél. 346.63.76 (lignes groupées)

Ouvert tous les jours de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h (sauf dimanche et fêtes)

En haute fidélité, les amplificateurs à tubes sont devenus de plus en plus rares sur le marché. Classifiés pour la plupart d'entre eux en tant que maillons dits «ésotériques», ils atteignent des prix qui peuvent quelquefois dépasser 20 000 F.

Les bons transformateurs de sortie utilisent des tôles à haute perméabilité magnétique, à grain orienté, tôles au silicium ou contenant un certain dosage de nickel. La qualité de découpe des tôles, dont la forme et le mode d'empilement varient (type EI, C, double C, O, etc.) est importante. En effet, une découpe à l'aide d'un outillage usé entraîne une déformation mécanique du pourtour des tôles, réduisant à ces endroits la valeur de la perméabilité. De même, l'assemblage des tôles doit être réalisé avec soin. La modulation du signal audio entraînant des phénomènes de vibrations d'origine électromagnétique, les bons transformateurs subissent une imprégnation, effectuée généralement sous vide des tôles et des bobinages. Dans les meilleurs cas, l'injection d'un signal carré à l'entrée de l'amplificateur ne doit pas entraîner de vibration mécanique audible du transformateur de sortie. Cette condition est assez difficile à respecter, ceci même dans le cas d'appareils de haut de gamme. D'autre part et même en prenant des transformateurs de caractéristiques proches ou semblables, mais d'origine différente, on peut remarquer des différences de sonorité parfois très prononcées, concernant aussi bien l'équilibre tonal que la sensation de distorsion subjective.

Les transformateurs de sortie sont disponibles en France sous la seule marque Millerioux (187-189, route de Noisy-le-Sec, 93230 Romainville). Cette société propose plusieurs versions de type push-pull, de puissance comprise entre 15 et 75 W environ. D'autres constructeurs de transformateurs, dont on pourra trouver la liste sur certains annuaires (annuaire OGM par exemple, édité par L. Johanet) peuvent éventuellement réaliser sur commande des transformateurs de sortie. Tandis qu'au Japon, il est possible de se procurer des transformateurs de sortie chez des spécialistes comme Tango, Luxman, Sansui ou Tamura, ces composants

autrefois disponibles aux USA et en Grande-Bretagne (UTC, Peerless, Partridge) ne sont plus fabriqués, sauf pour certaines commandes spéciales.

Selon la puissance et selon les tubes utilisés, la valeur de l'impédance primaire varie entre 2,5 et 8 k Ω . Généralement, on a recours au montage à prises écran, dit «ultra-linéaire». Dans ce cas, l'enroulement primaire, symétrique comporte 5 prises, soit une centrale (haute tension), deux extrêmes (plaques des tubes) et deux intermédiaires, disposées dans un rapport de 20 à 43 %, 43 % étant le rapport demi-primaire/prise médiane le plus utilisé. Chez Millerioux, le petit modèle HH 18 B, de puissance 10 à 15 watts convient à un montage push-pull de EL 84 (ou 7189), la version AH 29 B, de même impédance primaire (soit 8 k Ω) étant prévue pour supporter 20 à 30 watts. Pour les tubes EL 34, KT 66, 6 L 6 et KT 88, on peut avoir recours aux versions KH 53 B, JH 25 B, XH 744 B ou XH 74 B de puissance 70 à 100 watts et d'impédance primaire de 3 400 ou 4 000 Ω . Noter que dans le cas d'un montage en classe AB les variations de courant plaque en fonction de la modulation vont être importante, ce qui va exiger l'emploi d'un transformateur d'alimentation largement dimensionné. Il en résultera une meilleure stabilité de la tension d'alimentation. Toujours à propos de l'alimentation, le principe du redressement par valve (et non par diodes au silicium) suivi d'une self de filtrage placée en tête est fortement conseillée. Il en résultera une meilleure absorption des résidus de redressement (qui prennent à l'oscilloscope l'allure de dents de scie). Toujours chez Millerioux, les références B 961 B (10 H, 120 mA) ou A 944 B (8 H, 250 mA) peuvent convenir pour la plupart des utilisations. Pour les versions de «grand luxe», on pourra séparer totalement les alimentations des voies gauche et droite. Cette solution sera cependant plus onéreuse : châssis séparés, transformateurs d'alimentation, selfs de

filtrage, redressements et filtres séparés. Elle garantit par contre une séparation diaphonique optimum entre les voies ainsi qu'une parfaite symétrie de fonctionnement des deux canaux.

Les amplificateurs à tubes de petite et moyenne puissance, soit 12 à 40 watts par canal et de classe haute fidélité font désormais partie des matériels dits «ésotériques». La plupart d'entre eux sont importés et leur prix peut dépasser 20 000 F, ce qui correspond à un «prix par watt» peu favorable par rapport à certains amplificateurs transistorisés qui, pour environ 2 500 F, offrent près de 100 watts par canal. L'avantage des amplificateurs à tubes par rapport aux versions transistorisées ne concerne pas non plus les performances de distorsion ou de bande passante, les appareils transistorisés étant très nettement supérieurs sur ces critères. Il concerne plutôt les performances subjectives telles que la dynamique, le pouvoir analytique ou d'autres subtilités difficiles à mettre en évidence par les mesures, mais faciles à reconnaître à l'écoute, telles que la sensation d'ampleur sonore, l'absence d'agressivité dans les registres médium ou aigu, l'absence de distorsion subjective. Pour les versions de haute qualité, un choix rigoureux et sélectif des composants tels que le transformateur de sortie, les tubes, les condensateurs, les résistances, les circuits d'alimentation, a permis de mettre encore mieux en évidence ces diverses qualités se traduisant aussi par une augmentation plus ou moins marquée du prix de vente.

La conception et la réalisation pratique de ce genre d'amplificateur exige des connaissances et une certaine habitude de la technologie du tube et de ses applications en basse fréquence. Du plus simple au plus compliqué les circuits sont nombreux. Cependant, la disponibilité des composants et des tubes limite l'étendue des réalisations pratiques. Ces remarques s'appliquent aussi aux

La disponibilité des tubes et des transformateurs limite le choix des circuits

préamplificateurs à tubes dont il avait été question dans le n° 24 de Led. Avec l'amplificateur de puissance, le choix du transformateur de sortie et des tubes ne peut se fixer que sur des modèles disponibles, ceci sans oublier que la durée de vie des tubes n'est que de quelques milliers d'heures, ce qui exige de penser aux remplacements qu'il faudra effectuer quelques années plus tard.

LE TRANSFORMATEUR DE SORTIE

Le transformateur de sortie détermine pratiquement 50 % des performances globales de l'amplificateur. Pour des puissances comprises entre 15 et 40 watts (ou plus), on a recours aux montages push-pull. Contrairement aux transformateurs de sortie pour étage simple (c'est-à-dire non push-pull), les transformateurs de sortie push-pull permettent d'obtenir une valeur d'inductance primaire élevée, comprise entre 50 et 800 H environ, ceci grâce à l'absence d'entrefer dans le circuit magnétique. En effet, dans le montage monolampe, le courant continu unilatéral traversant l'enroulement primaire pourrait magnétiser les tôles, d'où l'obligation d'introduire un entrefer dans le circuit magnétique, ce qui va réduire la valeur de l'inductance primaire à environ 15 ou 20 H. D'autre part, le fonctionnement push-pull va permettre de réduire le taux de distorsion harmonique et d'augmenter la puissance de sortie, ceci avec un rendement qui pourra atteindre 90 % s'il s'agit d'un travail en classe B. Si on souhaite obtenir de très bonnes performances, il est conseillé d'utiliser des transformateurs surdimensionnés, ce qui améliorera les performances aux fréquences basses et à pleine puissance (moins de distorsions, pas ou peu de chutes de niveau).

Il est important que le transformateur de sortie permette d'obtenir une très large bande passante, s'étendant bien au-delà de 20 kHz et ceci sans

accident (résonances, anti-résonances, irrégularités de la courbe de réponse). On pourra ainsi préserver les qualités du circuit et assurer une bonne marge de stabilité de l'amplificateur, ceci après avoir appliqué la boucle de contre-réaction. Sans cette précaution, des rotations de phase (permanentes ou transitoires) aux extrémités de la bande audio vont créer des instabilités ou bien des oscillations parasites. Sur ce point, il est donc important de connaître les valeurs d'inductance primaire à vide, puis sous charge (courant de l'ordre de 60 à 100 mA), la bande passante dans ces deux conditions, la valeur des pertes primaire/secondaire (celles-ci exprimées en dB devant être inférieures à 1 dB), la valeur de la non-symétrie des deux enroulements primaires.

LES TUBES DE PUISSANCE

Le choix des tubes de puissance doit se fixer impérativement sur des modèles faciles à trouver dans le commerce, c'est-à-dire du genre EL 84, 7189, 7189A (versions noval de petite puissance), EL 34, KT 66, 6 L 6, KT 88, 6550 (version octal de moyenne puissance et de dissipation plaque égale ou inférieure à 40 watts). Etant donné qu'il s'agit de tubes pentode ou tétrode, les caractéristiques Up/Ip en fonction des variations de $-U_g$ vont dépendre de la tension appliquée à l'écran de ces tubes. Ainsi, même en étant en possession des courbes de ces tubes, il y a lieu de vérifier si la tension écran correspond à celle du montage. En général, celle-ci est différente et souvent plus élevée. Pour les tubes EL 34, KT 66 ou KT 88, la tension écran servant aux mesures est souvent de 250 V. Or, dans le cas d'un montage ultra-linéaire, la tension appliquée à l'écran égale pratiquement celle appliquée à la plaque. Une précaution importante à prendre dans ce cas, très courante d'ailleurs, est de vérifier si la valeur de dis-

sipation écran maximum n'est pas dépassée, ce qui porterait l'écran à très haute température, faisant de cette électrode une véritable cathode émettrice d'électrons (conduisant à des risques d'instabilité ou d'oscillation). Le contrôle des tensions appliquées à la plaque, à l'écran ainsi qu'à la grille des tubes est primordial, de même que celui du courant de repos de la plaque et de l'écran. Des résistances de petite valeur (10 Ω par exemple) placées entre la cathode et la masse ainsi qu'en série entre l'écran du tube et la prise écran du transformateur de sortie permettent de calculer très facilement la valeur des courants, ceci sans avoir à désosser et à insérer un milliampèremètre en série dans les circuits. Le fameux circuit Dynaco MK III (60 W, tubes de sortie KT 88 ou 6550) utilise une résistance de cathode commune de 11,2 Ω , ce qui correspond à un courant de 69 mA par tube et à une tension de 1,5 V aux bornes de cette résistance, juste de quoi allumer une petite ampoule de 1,5 V. Les tubes de puissance, disponibles dans plusieurs marques possèdent toujours des dispersions par rapport aux caractéristiques publiées. Un appairage est donc conseillé. Diverses méthodes d'appairage existent, depuis celle du gm effectuée au lampemètre jusqu'à celle de la mesure du courant plaque obtenue sans polarisation grille et sous des faibles tensions d'alimentation. La méthode la plus sérieuse consiste à effectuer les mesures des tensions et courants dans les conditions réelles de fonctionnement : polarisation grille, courant de repos plaque et écran, ce qui va assurer un appairage parfait vis-à-vis des petits signaux. L'appairage dynamique est, par contre, beaucoup plus compliqué et exige l'emploi d'un traqueur de courbes. Certaines marges de sécurité sont à prévoir notamment à propos de la dissipation plaque et écran. Il faut penser en effet aux dispersions existant entre les tubes et entre les marques. Ainsi, dans certains circuits où les tubes sont

utilisés au maximum de leurs possibilités, le remplacement d'une marque par une autre peut s'avérer impossible : rougissement des plaques, puissance maximum inférieure. Le cas typique étant celui de l'amplificateur Mac Intosh MC-275 pour lequel le remplacement des tubes KT 88 d'origine par des tubes identiques mais de fabrication récente est parfois impossible.

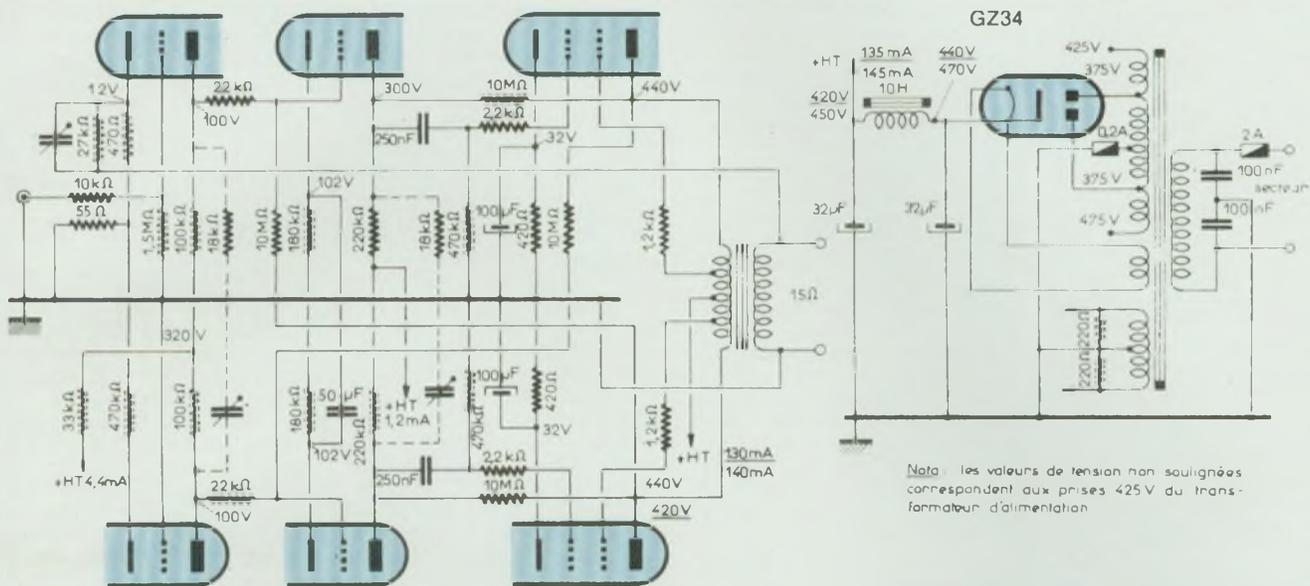
LES COMPOSANTS

L'amplificateur de puissance à tubes dégage une certaine chaleur, principalement émise par les tubes de puissance. Ainsi, au bout de quelques heures de fonctionnement, le châssis entier peut se trouver porté à une température supérieure à 50° C ou même à 70° C s'il s'agit des supports de tubes de puissance. Les condensateurs électrochimiques doivent donc posséder des bonnes marges de sécurité (température, tension de service) et être éloignés des tubes de puissance. Les supports des tubes de puissance doivent être en céramique (ou stéatite). Il est préférable de ne pas monter ces supports directement sur des circuits imprimés, bien qu'il s'agisse d'une mode actuelle. Les circuits imprimés sont fragiles et supportent mal un échauffement permanent. Les composants tels que les résistances doivent pouvoir supporter des tensions de service dépassant celles du fonctionnement réel et leur wattage doit être quatre à cinq fois supérieur à leur dissipation réelle. On évitera ainsi un échauffement excessif des résistances conduisant à divers accidents de fiabilité : changement de valeur des résistances, rupture, grésillements, effet de vieillissement thermique sur des composants placés à proximité de ces résistances.

LES CIRCUITS

Il ne serait pas possible de s'étendre sur ce sujet du moins dans le cadre de cet article. Ici,

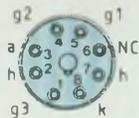
Conception et réalisation des amplificateurs à tubes haute fidélité de petite et moyenne puissance



Nota : les valeurs de tension non soulignées correspondent aux prises 425 V du transformateur d'alimentation

Schéma de l'amplificateur Loyer - 30 watts.

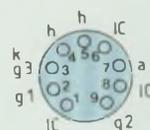
EL34 PENTODE DE PUISSANCE



Vh	6.3	V
Ih	1.5	A
Va	250	V
Vg2	250	V
Vg3	0	V
Rk	106	Ω
Ia	100	mA
Ig2	15	mA
gm	11	mA/V
Ra	2.0	kΩ
Pout	11	W

Brochage des tubes vu de dessous.

EL84 PENTODE DE PUISSANCE



Vh	6.3	V
Ih	760	mA
Va	250	V
Vg2	250	V
Rk	135	Ω
Ia	48	mA
Ig2	5.5	mA
gm	11.3	mA/V
Ra	4.5	kΩ
Pout	5.7	W

GZ34 REDRESSEUR DOUBLE ALTERNANCE



Vh	5.0	V
Ih	1.9	A
Vin (R.m.s.)	2 x 450	V
Iout max.	250	mA
C max.	60	µF
Rlim min. (per anode)	150	Ω

les lecteurs trouveront trois schémas réputés pour leurs performances (objectives comme subjectives). Deux de ces schémas, célèbres, sont de type Loyer et ont été publiés dans La Revue du Son en 1960 - n° 86 - et en 1962 - n°

109 - . Le troisième est le schéma de l'amplificateur Audiotec, le A 412, qui a été publié en 1964 dans la Revue du Son n° 130. Relativement simple, ce schéma très bien étudié permet d'obtenir, en plus de ses performances subjectives

exceptionnelles, un taux de distorsion extrêmement bas, de l'ordre de 0,06 % en moyenne, ceci sur la plus grande partie de la bande audio et pour toutes les puissances comprises entre 1 et 12 watts. Le montage et la mise au point

de ces amplificateurs demandent quelques connaissances du câblage des appareils à tubes, ainsi qu'un minimum d'appareils de mesure : millivoltmètre audio, contrôleur universel, générateur BF et oscilloscope.

Jean Hiraga

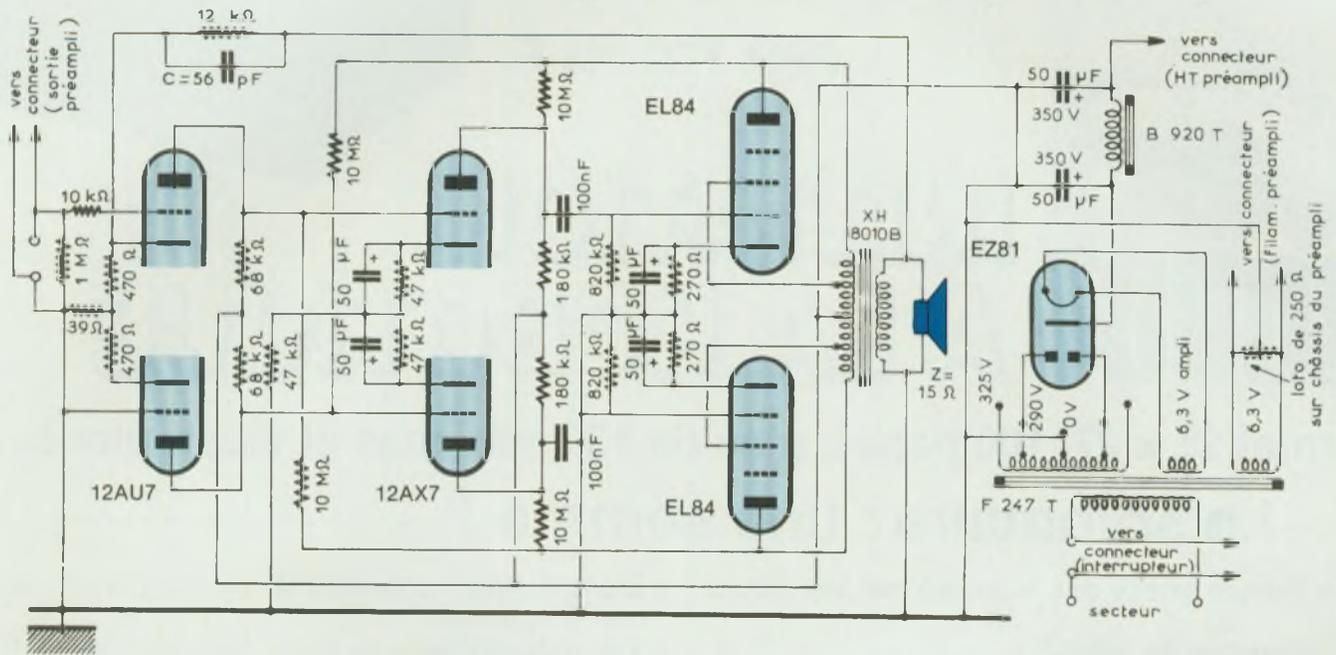


Schéma de l'amplificateur «Grand Amateur» Loyez - 12 watts.

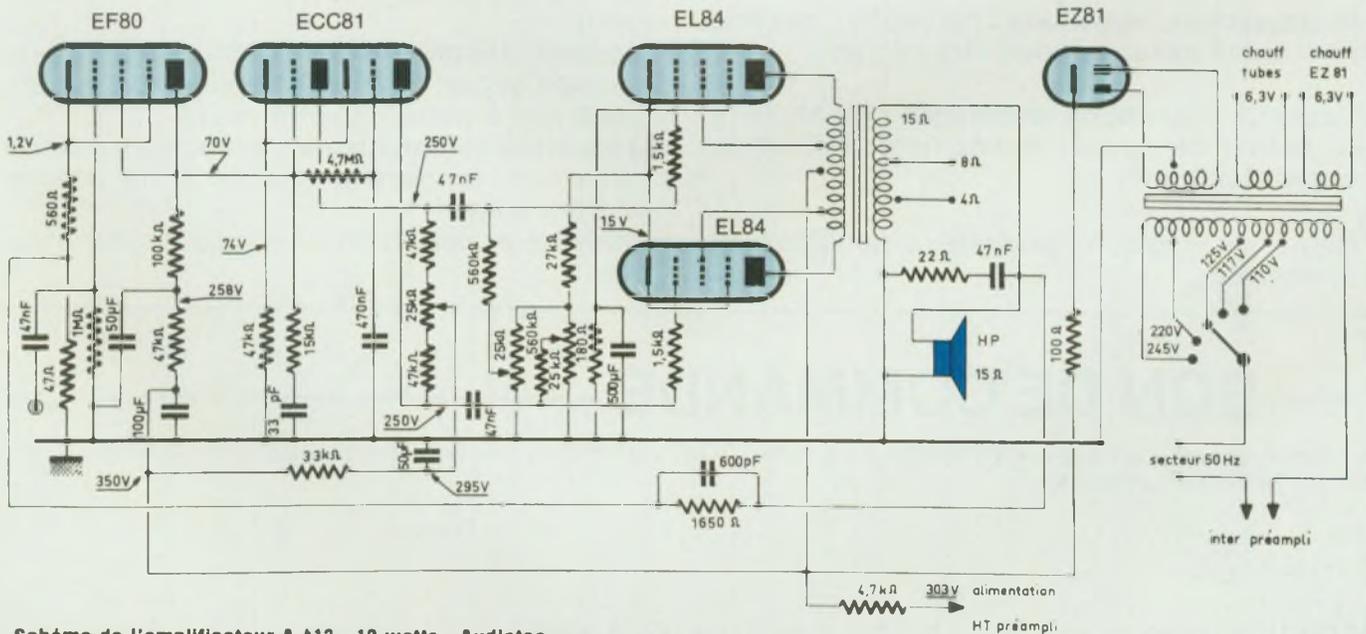


Schéma de l'amplificateur A 412 - 12 watts - Audiotec.

**VOICI ENFIN LA PREMIÈRE PIERRE
D'UN DOMAINE ENCORE INEXPLORÉ...**

L'ouverture au monde passionnant de la robotique, dans un style simple et direct, travail d'un collectif de spécialistes animé par Claude Polgar.



PRIX TTC 115 F

hors série
LED **INITIATION**
ROBOT A LA ROBOTIQUE

Format 21 x 27, 100 pages, plus de 130 schémas et illustrations.

Le sommaire : une somme !

- **La grande relève des hommes par les robots**
- **L'anatomie de HERO 1** : bras, jambes, ouïe, vue, télémétrie, détection de mouvements.
- **Inventeurs et inventions** : ne confiez pas vos inventions avant de vous être protégé.
- **Cours de conception mécanique** : vocabulaire et notion de base - Ajustement, tolérance, excentricité, etc.
- **Cours de logique générale** : schémas et symboles.
- **Electronique industrielle** : du circuit au démultiplexeur.
- **Vie industrielle** : la CAO, assistante de la création.
- **Conception et construction** : de la tortue au robot.
- **Modules fonctionnels** : construction de la carte de départ pour commander les moteurs pas à pas à partir de votre micro.
- **Maquettes et modélisme** : le modélisme ferroviaire se renouvelle grâce à la micro-informatique.
- **Analyses et méthodes** : les rosaces d'évaluation.

BON DE COMMANDE



Je désire recevoir Led-Robot «INITIATION A LA ROBOTIQUE» (attention, cet ouvrage n'est pas vendu en kiosque) au prix de **125 F** (port compris).

Nom : Prénom :

Adresse :

ATTENTION : Si je suis abonné soit à LED, soit à LED-MICRO, je bénéficierai d'une réduction de 20 % sur le prix de l'ouvrage et je ne paierai que **100 F** (port compris).

Je vous note, dans le cadre, mon numéro d'abonné :

Ci-joint un chèque bancaire chèque postal mandat .

Adressez votre commande et votre règlement aux **EDITIONS FRÉQUENCES 1**, boulevard Ney, 75018 Paris.

L'amplificateur opérationnel

Ceci est le quatrième article consacré à l'amplificateur opérationnel : dans le n° 21, nous avons décrit les bases de l'ampli op, dans le n° 22, nous avons abordé les étages d'entrées réalisés à base de circuits linéaires, le n° 23 fut consacré aux amplificateurs à transconductance. Aujourd'hui, faisons connaissance avec l'amplificateur à commande numérique appelé aussi amplificateur programmable.

Les applications de l'amplificateur opérationnel à commande numérique sont nombreuses. Nous avons étudié le multiplexage et l'échantillonneur-bloqueur dans la série «la mesure et le numérique» dans Led. Ces deux exemples appartiennent à la famille des amplificateurs programmables. Après avoir décrit l'amplificateur HA-2400, nous abordons quelques montages utilisant ce composant.

LE HA 2400

Le HA 2400, conçu par Harris, est un amplificateur programmable possédant quatre voies d'entrées. Le boîtier 16 broches comprend quatre buffers d'entrées à commande numérique, un amplificateur de ligne servant à charger les quatre sorties des buffers, ainsi qu'une unité de programmation. L'amplificateur de ligne est équipé d'une broche permettant de connecter un condensateur de compensation. Les commandes du HA-2400 sont actionnables par des circuits DTL ou TTL. Le Slew Rate est de $30 \text{ V}/\mu\text{s}$, le gain atteint 150 000, le courant d'offset est de 5 nA, l'impédance d'entrée par voie est de $30 \text{ M}\Omega$. Pour un gain unitaire, la bande passante est de 40 MHz. La tension maximum d'alimentation entre les bornes V_+ et V_- est de 45 V. La figure 1 présente le brochage du circuit, sa table de vérité ainsi que son schéma de principe.

MULTIPLEXEUR A QUATRE ENTREES NON-INVERSEUSES

Ce montage permet de réaliser un multiplexeur quatre voies. Les

entrées sont du type non-inverseuses. La broche 14 «Enable» est directement reliée au + 5 volts et, de ce fait, placée à l'état actif en permanence.

MULTIPLEXEUR A HUIT ENTREES NON-INVERSEUSES

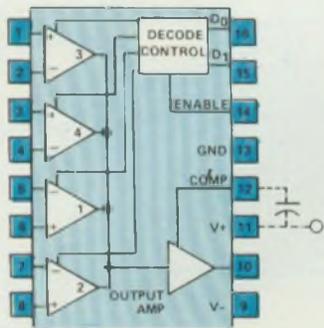
Grâce à l'utilisation d'un inverseur et de deux HA-2400, il est facile de réaliser un multiplexeur 8 voies. L'inverseur sert à commander les broches «Enable». Le bit D2 autorise soit A1 soit A2. Il est possible de réaliser des multiplexeurs possédant un très grand nombre de voies en connectant dans un montage série-parallèle plusieurs HA-2400. Il suffira alors de monter un circuit de décodage adéquat.

MULTIPLEXEUR A GAIN REGLABLE

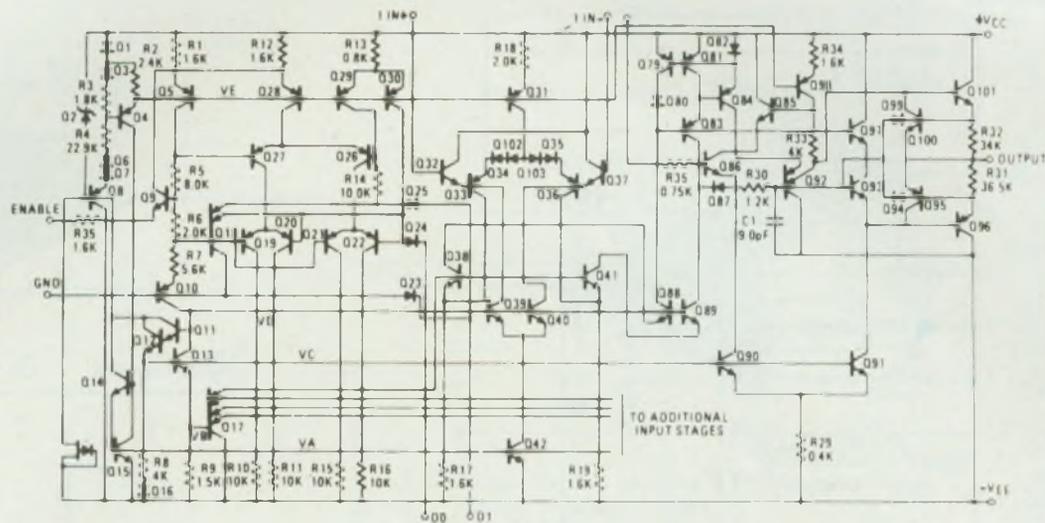
Comme les étages d'entrées du HA-2400 sont des amplificateurs opérationnels, il est possible de régler le gain de chaque entrée en jouant sur le facteur de contre-réaction. R_e et R_f sont les résistances d'entrée et de contre-réaction de chaque voie. Les entrées sont du type entrées non-inverseuses.

AMPLIFICATEUR A ATTENUATION ET A GAIN PROGRAMMABLE

1) Atténuateur programmable
 Cette application du HA-2400 est l'une des plus intéressante et des plus utilisée. En effet, grâce à ce montage, il est possible de réaliser



D ₁	D ₀	EN	SELECTED CHANNEL
L	L	H	1
L	H	H	2
H	L	H	3
H	H	H	4
X	X	L	NONE



Brochage du HA-2400 et table de vérité.

Structure interne du HA-2400.

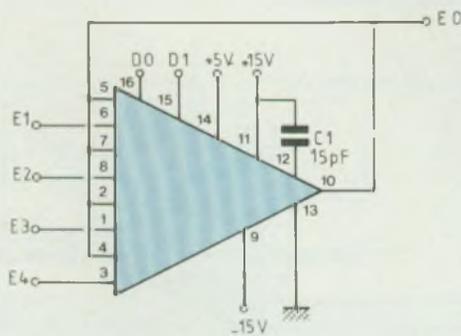
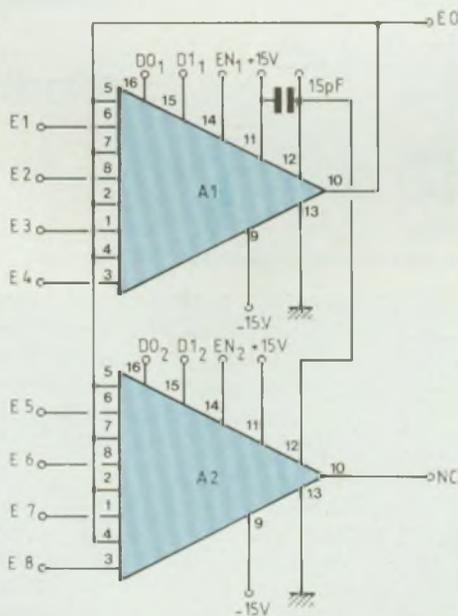


Table de vérité

D ₀	D ₁	E ₀
0	0	E ₁
1	0	E ₂
0	1	E ₃
1	1	E ₄

Multiplexeur à quatre entrées non-inverseuses.



Multiplexeur à huit entrées non-inverseuses.

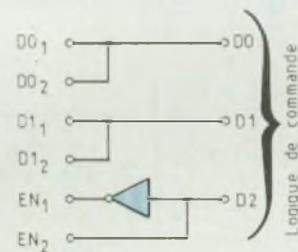
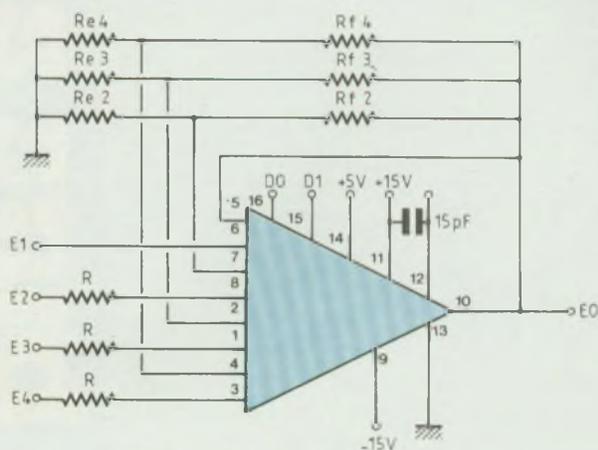


Table de vérité

D ₀	D ₁	D ₂	E ₀
0	0	0	E ₁
1	0	0	E ₂
0	1	0	E ₃
1	1	0	E ₄
0	0	1	E ₅
1	0	1	E ₆
0	1	1	E ₇
1	1	1	E ₈

L'amplificateur opérationnel



$$\text{Gain} = \frac{R_e + R_f}{R_e}$$

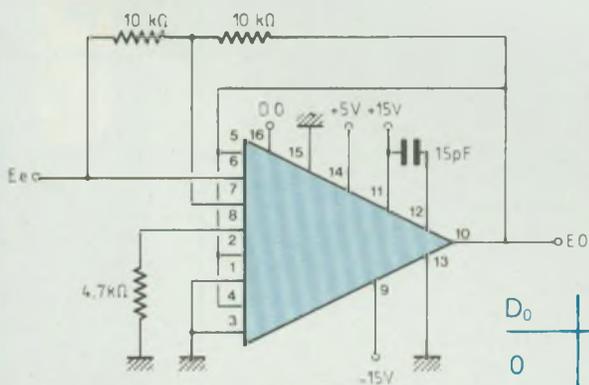
$$R_e = R_{e2}, R_{e3}, R_{e4}$$

$$R_f = R_{f2}, R_{f3}, R_{f4}$$

$$R = \frac{R_e}{R_f} \text{ (limitation d'offset)}$$

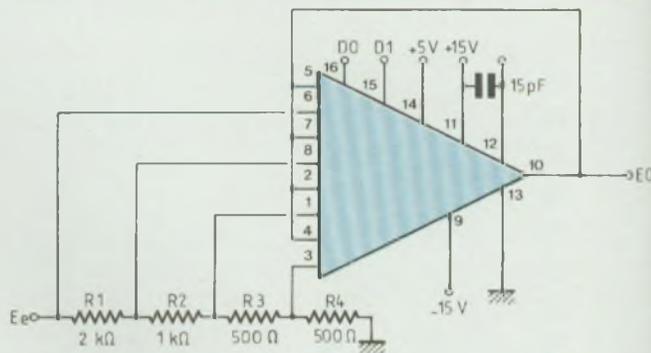
D ₀	D ₁	E ₀
0	0	E ₁
1	0	E ₂ (R _{e2} + R _{f2})/R _{e2}
0	1	E ₃ (R _{e3} + R _{f3})/R _{e3}
1	1	E ₄ (R _{e4} + R _{f4})/R _{e4}

Multiplexeur à gain réglable.



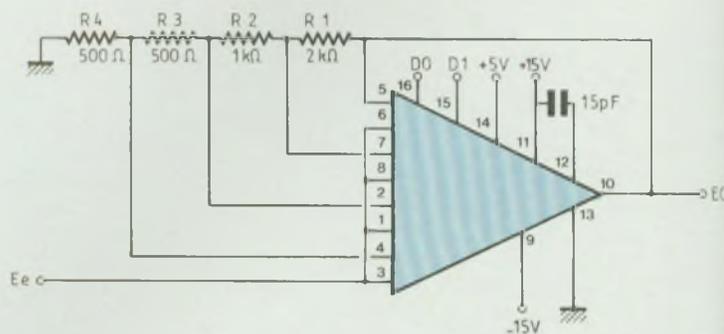
Changement de signe programmable.

D ₀	E ₀
0	E _e
1	- E _e



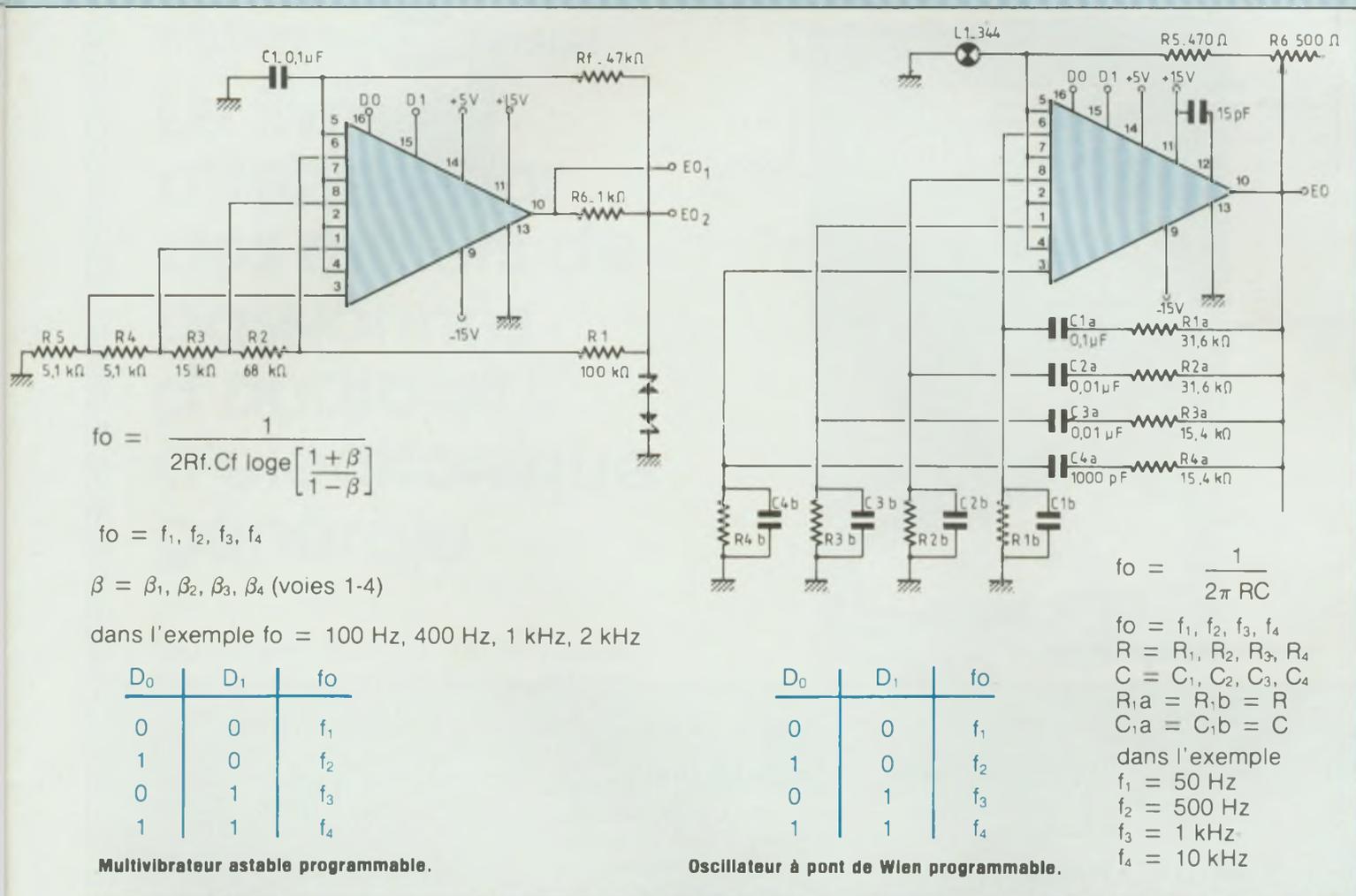
Atténuation	D ₀	D ₁	E ₀
- 1	0	0	E _e
- 1/2	1	0	E _e [(R ₂ + R ₃ + R ₄) / (R ₁ + R ₂ + R ₃ + R ₄)]
- 1/4	0	1	E _e [(R ₃ + R ₄) / (R ₁ + R ₂ + R ₃ + R ₄)]
- 1/8	1	1	E _e [(R ₄) / (R ₁ + R ₂ + R ₃ + R ₄)]

Atténuation programmable.



Gain	D ₀	D ₁	E ₀
1	0	0	E _e
2	1	0	E _e [(R ₁ + R ₂ + R ₃ + R ₄) / (R ₂ + R ₃ + R ₄)]
4	0	1	E _e [(R ₁ + R ₂ + R ₃ + R ₄) / (R ₃ + R ₄)]
8	1	1	E _e [(R ₁ + R ₂ + R ₃ + R ₄) / R ₄]

Gain programmable.



un amplificateur de ligne dont l'atténuation est programmable grâce à une information binaire sur 2 bits. En utilisant plusieurs HA-2400, il sera possible de réaliser une programmation plus fine. Ce circuit peut servir à de nombreux montages. En premier lieu, il pourra être câblé à l'entrée d'un voltmètre et servira aux différentes gammes d'utilisation. En second lieu, il pourra être monté à l'entrée d'un convertisseur analogique-digital et servira à un changement de gamme à commandes numériques. Il est possible d'aller plus loin et de commander pour les voltmètres les

bits D0 et D1 par des amplificateurs différentiels et réaliser ainsi un changement de gamme automatique.

2) Gain programmable

Très proche de l'application précédente, ce montage utilise quatre résistances qu'on peut programmer grâce à D0 et D1. Ces résistances placées en contre-réaction autorisent la réalisation d'un amplificateur de ligne à gain programmable. Comme le montage précédent, les résistances R1, R2, R3 et R4 seront calculées en fonction du cahier des charges désiré. Différents gains sont donc possibles.

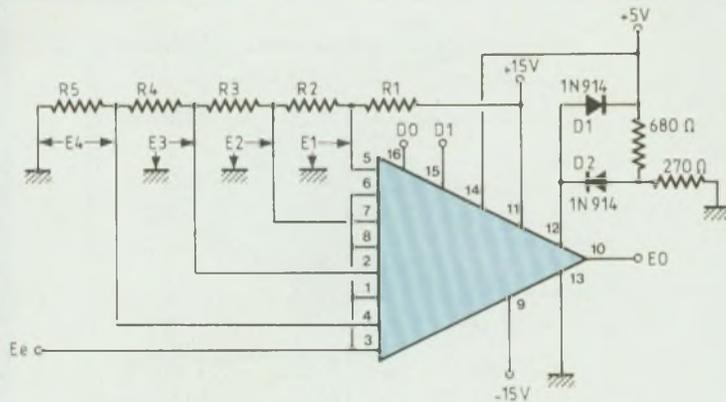
CHANGEMENT DE SIGNE PROGRAMMABLE

Une des caractéristiques des amplificateurs programmables concerne leurs possibilités grâce à un montage approprié de changer le signe (polarité) du signal de sortie à l'aide d'un bit de commande. Ce type de circuit autorise une configuration deux états :

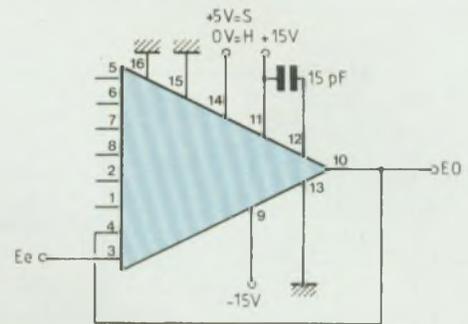
- a) Inverseur
- b) Non-inverseur.

Ce circuit peut aussi servir de redresseur, en effet il peut délivrer une sor-

L'amplificateur opérationnel



Comparateur programmable.



S = Sample (échantillonnage)
H = Hold (bloquage)

Echantillonneur bloqueur.

tie unipolaire à partir d'une entrée bipolaire. La broche 16 (D0) programme le changement de signe. La broche «Enable» reste à l'état actif, la broche 15 (D1) est reliée à la masse.

MULTIVIBRATEUR ASTABLE PROGRAMMABLE

Avec quelques adaptateurs, il est facile d'implanter un réseau RC sur un amplificateur opérationnel programmable. Le circuit est proche du montage classique, mais ici on intervient sur un diviseur en contre-réaction positive. Le circuit bien qu'extrêmement simple fonctionne jusqu'à 100 kHz. Ce montage peut servir de générateur FSK commandé numériquement. En utilisant la broche «Enable» il est possible de connecter plusieurs HA-2400 en parallèle et augmenter le nombre de fréquences utilisables.

OSCILLATEUR A PONT DE WIEN PROGRAMMABLE

Un oscillateur à pont de Wien peut être réalisé grâce à un amplificateur programmable. Ce montage utilise plusieurs cellules de base correspondant aux différentes fréquences programmables. Un tel montage permet d'effectuer des contrôles automatiques (gain, bande passante, distortion, etc.). Ici aussi, il sera possible d'utiliser plusieurs HA-2400 afin d'obtenir le nombre de fréquences désirées.

COMPAREUR PROGRAMMABLE

Une des applications des amplificateurs programmables concerne les comparateurs. Ce type de montage sera utilisé soit en test automatique pour connaître la tolérance d'un com-

posant, ou bien en logique de contrôle pour les convertisseurs analogiques-numériques à approximations successives. Les résistances R5, R4, R3, R2, R1 seront calculées en fonction des tensions désirées en E4, E3, E2, E1.

ECHANTILLONNEUR BLOQUEUR

Le HA-2400 autorise la réalisation d'un échantillonneur-bloqueur. Ici le montage est hyper-simple. le temps d'échantillonnage est égal à :

$$t = \frac{1}{C} V \text{ en seconde}$$

I = courant d'entrée env.
150 × 10⁻⁹A
C = condensateur
V = tension à échantillonner.

C.-H. Delaleu
A suivre...

CONSEILS ET TOURS DE MAIN EN ELECTRONIQUE

COLLECTION **Led** LOISIRS

**Le livre
attendu par
des milliers de
passionnés
d'audio et
d'électronique
générale**

160 pages. Plus de 100 illustrations
et schémas. Format 135x210 mm

La réussite dans la mise au point des petits montages électroniques, dans la manière de traiter certains problèmes relatifs à la basse ou à la haute fréquence dépend d'un outil indispensable, celui du savoir-faire, science qu'on ne peut acquérir qu'après un certain nombre d'années de pratique.

Cet ouvrage de 160 pages, illustré d'une centaine de photos, dessins, tableaux et schémas, traite en une vingtaine de chapitres, des différents problè-

**En vente chez votre libraire et aux Editions
Fréquences. Prix : 68 F. Prix port compris : 75 F**



mes rencontrés dans la vie courante de l'amateur électronique : techniques audio, basse fréquence, haute fréquence, optimisation, adaptation et utilisation des maillons, des composants et des outils au mieux de leurs possibilités. Sans être exhaustif, il réunit les divers conseils et tours de main qu'il convient de connaître pour mener à bien un projet, pour éviter certains pièges ou dangers ou encore pour améliorer le fonctionnement d'un maillon haute fidélité.

La majorité de ces différents chapitres qui ont déjà été publiés sous forme de rubriques intitulées «Conseils et tours de main» dans la revue Loisirs Electroniques D'Aujourd'hui ont pour auteur Jean Hiraga, bien connu des amateurs de haute fidélité. Collaborateur de la revue Led depuis 1982, il est également rédacteur en chef de la revue L'Audiophile et de la Nouvelle Revue du Son à laquelle il a collaboré dès 1965.

Je désire recevoir l'ouvrage «Conseils et tours de main» au prix de 75 F (port compris).

Nom

Adresse

**A adresser aux EDITIONS FREQUENCES
1 boulevard Ney, 75018 Paris**

Règlement ci-joint :

Par chèque bancaire par chèque postal par mandat

UNE CONCEPTION MODERNE DE LA PROTECTION ELECTRONIQUE

Si vous avez un problème... de BUDGET... de choix pour réaliser votre protection électronique, nous le réglerons ensemble
LA QUALITE DE NOS PRODUITS FONT VOTRE SECURITE ET NOTRE PUISSANCE

DETECTION EXTERIEURE

BARRIERE INFRAROUGE MODULEE

Portée de 10 à 60 mètres.
 Boîtier étanche.
 Monté sur 2 colonnes en métal.
 Fixation sur sol plat.
 Alimentation 12 V.

PRIX 1 820 F port 45 F

Documentation complète c/16 F en timbres

OUVREZ L'ŒIL... SUR VOS VISITEURS !

PORTIER VIDEO, pour PAVILLONS - VILLA - IMMEUBLE COLLECTIF - CABINET MEDICAL - BUREAUX, etc
D'UN COUP D'ŒIL... VOUS IDENTIFIEZ VOTRE VISITEUR.

Ce portier vidéo se compose de 2 parties :

- PARTIE EXTERIEURE**
- CAMERA étanche avec son système d'éclairage automatique
- PARTIE INTERIEURE**
- ECRAN de visualisation
 - Touches de commande et contrôle de volume
 - Bouton de commande pour ouverture de la gâche
 - Fourni avec son alimentation complète
- Documentation complète contre 16 F en timbre.
PRIX... NOUS CONSULTER



SELECTION DE NOS CENTRALES CENTRALE D'ALARME série 400

NORMALEMENT fermé

SURVEILLANCE : 1 boucle N/F instantanée - 1 boucle N/F temporisée - 1 boucle N/F autoprotection 24 h/24 - 3 entrées N/O identiques aux entrées N/F
 Alimentation chargeur 1,5 amp. Réglage de temps d'entrée, durée d'alarme. Contrôle de charge ou contrôle de bande. Mémoire d'alarme.

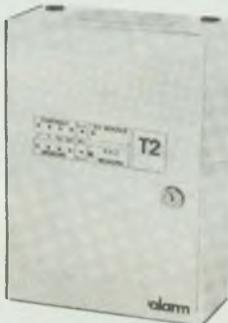
1 100 F (port SNCF) **SIMPLICITE D'INSTALLATION**
 Sélection de fonctionnement des sirènes.

CENTRALE T2

Zone A déclenchement temporisé.
 Zone d'autoprotection permanente 24 h/24. 2 circuits d'analyses pour détecteurs inertiels sur chaque voie - Temporisation sortie/entrée. Durée d'alarme réglable. Alimentation entrée : 220 V. Sortie 12 V 1,5 amp réglé en tension et en courant. Sortie alimentation pour détecteur infrarouge ou hyperfréquence. Sortie préalarme, sortie alarme auxiliaire pour transmetteur téléphonique ou éclairage des lieux. Dimensions : H 315 x L 225 x P 100

1 900 F port dû

3 zones de DETECTION SELECTIONNABLE
 ENTREE : zone A déclenchement immédiat.
 MEMORISATION D'ALARME



CENTRALE T4

5 zones de détection sélectionnable : 3 zones immédiate, 1 zone temporisée. 1 zone d'autoprotection 24 h/24. 4 circuits analyseurs sur chaque voie, contrôle de zone et mémorisation. Dim. H 430 x L 300 x 155

2 700 F port dû

CENTRALE D'ALARME 410

5 zones sélectionnables 2 par 2 sur la face avant, 2 zones de détection immédiate. 2 zones de détection temporisée. 1 zone d'autoprotection, chargeur 12 V 1,5 amp. Voyant de contrôle de boucle, mémorisation d'alarme et test sirène. Commande par serrure de sécurité cylindrique. Dim. H 195 x L 180 x P 105.

PRIX 2 250 F port dû

DOCUMENTATION COMPLETE SUR TOUTE LA GAMME
 CONTRE 16 F en timbres
 NOMBREUX MODELES EN STOCK DISPONIBLE

NOUVEAU MODELE CLAVIER UNIVERSEL KL 306

• Clavier de commande pour dispositifs de sécurité de contrôles, d'accès, de gâche électrique, etc. • Commande à distance codée en un seul boîtier. • 11 880 combinaisons. • Codage facile sans outils. • Fonctions repos/travail ou impulsion. • Alimentation 12 V. • Dimensions 56 x 76 x 25 mm.

Port 30 F **360 F** nous consulter

CENTRALE BLX 03

ENTREE : Circuit instantané normalement ouvert. Circuit instantané normalement fermé. Circuit retardé normalement fermé. Temporisation de sortie line. Temporisation d'entrée réglable de 0 à 60".

SORTIE : Préalarme pour signalisation d'entrée en éclairage. Circuit pour alimentation radar. Circuit sirène intérieure. Circuit sirène autoalimentée. Autoalimentée. Autoalimentée. Relais inverseur pour transmetteur téléphonique et autre. Durée d'alarme 3. réarmement automatique. **TABLEAU DE CONTROLE** : Voyant de mise en service. Voyant de circuit instantané. Voyant de circuit retardé. Voyant de présence secteur. Voyant de mémorisation d'alarme.

950 F Frais de port 35 F

RECEPTEUR MAGNETOPHONES

— Enregistre les communications en votre absence. **AUTONOMIE** 4 heures d'écoute. — Fonctionne avec nos micro-émetteurs. **PRIX NOUS CONSULTER**
 Documentation complète de toute la gamme contre 15 F en timbres.

CENTRALE BLX 06

UNE petite centrale pour appartement avec 3 entrées normalement fermé

- immédiat
- retardé
- autoprotection

Chargeur incorporé 500 mA
 Contrôle de charge
 Contrôle de boucle
 Dimensions 210 x 165 x 100 mm

PRIX EXCEPTIONNEL
 JUSQU'AU 15 JUILLET **590 F**

RADAR HYPERFREQUENCE BANDE X

AE 15 portée 15 m. Réglage d'intégration. Alimentation 12 V.

980 F frais de port 40 F

SIRENES POUR ALARME

SIRENE ELECTRONIQUE

Autoprotégée en coffret métallique 12 V. 0.75 Amp. 110 dB
PRIX EXCEPTIONNEL
210 F
 Frais d'envoi 25 F

SIRENE électronique autoalimentée et autoprotégée.

590 F
 Port 25 F

1 accus pour sirène 160 F
 Nombreux modèles professionnels. Nous consulter.

DETECTEUR RADAR PANDA anti-masque

Emetteur-récepteur de micro ondes. Protection très efficace. S'adapte sur toutes nos centrales d'alarme. Supprime toute installation compliquée. Alimentation 12 Vcc. Angle protégé 140°. Portée 3-20 m.

NOUVEAU MODELE « PANDA » **1 450 F** Frais d'envoi 40 F

Faible consommation, 50 mA. Réglage séparé très précis de l'intégration et de la portée.

DETECTEUR DE PRESENCE

Matériel professionnel - AUTOPROTECTION blocage d'émission RADAR

MW 25 IC. 9.9 GHz. Portée de 3 à 15 m. Réglable. Intégration 1 à 3 pas réglable. Consommation 18 mA. Contacts NF. Alimentation 12 V.

RADAR HYPERFREQUENCE
MW 21 IC. 9.9 GHz. Portée de 3 à 30 m. Réglable. Intégration 1 à 3 pas réglable. Consommation 18 mA. Alimentation 12 V.

Prix : NOUS CONSULTER

Documentation complète sur toute la gamme contre 10 F en timbres.

DETECTEUR INFRA-ROUGE PASSIF IR 15 LD

Portée 12 m. Consommation 15 mA. 14 rayons de détection. Couverture : horizontale 110°, verticale 30°.

Prix : 950 F
 Frais de port 35 F

COMMANDE AUTOMATIQUE D'ENREGISTREMENT TELEPHONIQUE

Se branche simplement entre un fil d'arrivée de la ligne téléphonique (en série) et l'enregistreur magnétophone (modèle standard). Vous décrochez votre téléphone et l'enregistrement se fait automatiquement. Vous raccrochez et votre enregistreur s'arrête. Ne nécessite aucune source d'énergie extérieure. Muni d'un bouton de commande d'avance automatique de la bande d'enregistrement. Dimensions 95 x 30 x 30 mm. Poids 35 grammes. Frais d'envoi 16 F. **PRIX 270 F**

PASTILLE EMETTRICE

Vous désirez installer rapidement et sans branchement un appareil d'écoute téléphonique et l'émetteur doit être invisible. S'installe sans branchement en cinq secondes (il n'y a qu'à changer la capsule). Les conversations téléphoniques des deux partenaires sont transmises à 100 m en champ libre.

PRIX : nous consulter
 Document. complète contre 10 F en timbres (Non homologué) Vente à l'exportation.

MICRO EMETTEUR depuis

450 F
 Frais port 25 F
 Documentation complète contre 10 F en timbres

INTERRUPTEUR SANS FIL portée 75 mètres

Nombreuses applications (porte de garage, éclairage jardin, etc.)
 Alimentation du récepteur : entrée 220 V sortie 220 V, 500 W
EMETTEUR alimentation pile 9 V
AUTONOMIE 1 AN
450 F Frais d'envoi 25 F

BLOUDEX ELECTRONIC'S

141, rue de Charonne, 75011 PARIS
 (1) 371.22.46 - Métro : CHARONNE

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

OUVERT TOUTS LES JOURS DE 9 h 30 à 13 h et de 14 h 30 à 19 h 15 sauf DIMANCHE et LUNDI MATIN

raconte-moi...

LA MICRO-INFORMATIQUE

Par rapport aux autres mémoires de masse (bande magnétique, disques souples...) une unité Winchester présente deux avantages :

- la capacité mémoire
- le temps d'accès.

A titre d'exemple, une unité de disques souples 5" 1/4 présente au maximum une capacité mémoire de l'ordre de 1 Mégaoctet alors que le plus simple Winchester atteint facilement une taille de 10 Mégaoctets. En terme de vitesse, la différence entre un Winchester et une unité de disques souples est aussi grande qu'entre une unité de disques souples et un lecteur de cassettes (figure 1). Le temps d'accès d'un Winchester est de l'ordre de 150 ms comparé aux quelques secondes d'une unité de disques souples. Une fois les données localisées, le transfert entre le contrôleur de disque dur et le «drive» s'effectue à 5 millions de bits par seconde, ce qui permet de localiser et de charger un bloc de données de 64 koctets en moins d'une seconde ! En conclusion, on peut dire que le gain en mémoire et en vitesse obtenu avec un Winchester par rapport à une unité de disques souples est de l'ordre de 20.

TECHNOLOGIE D'UN WINCHESTER

Les disques durs Winchester furent introduits par IBM en 1973. La principale originalité de ce périphérique est de rassembler la tête et le disque dans un caisson fermé, inaccessible par l'utilisateur. Cette herméticité est la conséquence d'une technologie de plus en plus fine qui impose que les éléments, tête disque, soient protégés des pollutions extérieures (poussières, cheveux, empreintes...). Du fait de la grande vitesse de rotation des disques (3 600 tours/mn), un

Grâce à une plus grande disponibilité et à un prix en diminution constante, une unité de disques durs est maintenant un périphérique rencontré dans les applications semi-professionnelles. Parmi toutes les unités de disques durs, le Winchester 5" 1/4 est le plus adapté aux micro-ordinateurs et on le retrouve couramment associé à un Apple ou à un IBM PC. Dans cet article, nous allons analyser les caractéristiques générales d'un Winchester et la façon de l'interfacer aux bus d'un microprocesseur.

coussin d'air se forme entre le disque et la tête d'écriture lecture qui fait que celle-ci «vole» à une distance de quelques microns du média. On devine facilement le résultat de la présence d'une poussière sur le trajet de la tête. Tout contact de ce type provoque l'arrêt du vol de la tête qui s'écrase («crash») sur le disque et rend inutilisable celui-ci.

Pendant une opération d'écriture ou de lecture, la tête du Winchester vole sur la surface du disque (plus la distance tête disque est petite et plus grande est la quantité de flux magnétique captée), lorsque le disque s'arrête ou démarre, la tête atterrit ou décolle sur une partie spécialisée du

disque qui est lubrifiée avec du silicone afin de favoriser le contact.

Le désavantage d'une telle technique est qu'un disque est fixe et n'est donc pas interchangeable, ce qui rend impossible toute copie. C'est pour cela que généralement un système équipé d'un Winchester est aussi constitué d'une unité de disques souples ou de cassettes qui permet, en fin de manipulation, d'effectuer une sauvegarde des programmes et des données qu'on désire conserver.

ORGANISATION D'UN WINCHESTER

L'organisation d'un disque Winchester est similaire aux autres disques tels les disques souples étudiés il y a peu de temps (LED n° 22). En résumé, un disque est constitué de pistes concentriques où sont enregistrées les informations (figure 2), chaque piste étant elle-même divisée en secteurs égaux. Typiquement, un disque Winchester 5" 1/4 possède 40 000 secteurs individuels, chaque secteur comprenant une zone adresse et une zone données.

Au niveau physique, les informations binaires sont enregistrées en orientant dans un sens ou dans un autre les domaines magnétiques. Les données transmises en série à la tête magnétique (figure 3) à un débit très élevé (5 M bit/s), utilisent un codage MFM (modified frequency modulation). Ce code numérique présente de nombreux avantages. En particulier

	Capacité mémoire (Mégaoctets)	Temps d'accès Maximum (secondes)
Cassette	[0,1, 0,5]	20
Disque souple 5" 1/4	[0,2, 1]	env. 5
Disque dur 5" 1/4 Winchester	[10, 50]	env. 0,15

Fig. 1 : Caractéristiques techniques de différentes mémoires de masse.

raconte-moi...

LA MICRO-INFORMATIQUE

grâce à un nombre de transitions suffisants (figure 4), il possède l'information horloge dans son spectre (avec un codage NRZ classique où les deux éléments binaires «1» et «0» sont représentés par deux états logiques différents + 5 V et 0 V, l'information horloge est perdue lorsqu'on est en présence d'une longue suite de «1» ou de «0»). La récupération du signal d'horloge à partir du signal lu est effectuée généralement à l'aide d'un circuit PLL (boucle à verrouillage de phase).

CONSTITUTION D'UNE UNITE DE DISQUES DURS

La figure 5 présente la structure simplifiée d'une unité Winchester. On peut voir sur ce schéma la présence de deux disques (ou plateaux), chaque disque possédant sa propre tête de lecture et d'écriture. Le nombre de disques présents dans une unité peut varier suivant le modèle choisi et est proportionnel à la capacité mémoire totale.

Le record actuel est détenu par la société Maxtor qui présente un Winchester 8 disques double face pour une capacité mémoire de 143 Mégaoctets !

Le déplacement des têtes d'écriture lecture est effectué le plus souvent à l'aide d'un moteur linéaire du type haut-parleur (voix coil). Ces moteurs permettent un positionnement plus précis des têtes mais nécessitent un circuit d'asservissement de position. Par rapport aux moteurs pas à pas, ils présentent aussi l'avantage de se déplacer sans vibration. La figure 6 présente les différents éléments d'un asservissement de position pour le déplacement des têtes. Le démodulateur asservit la position des têtes afin d'obtenir le maximum de signal en sortie de l'amplificateur alors que le décodeur reconnaît la piste sur laquelle est placée la tête. Tous ces

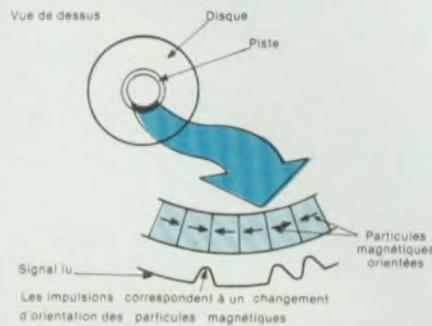


Fig. 2 : Organisation d'un disque magnétique.

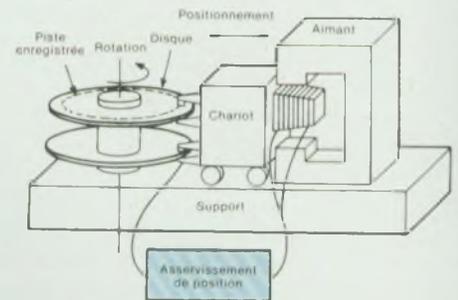


Fig. 5 : Schéma simplifié d'une unité de disques durs.

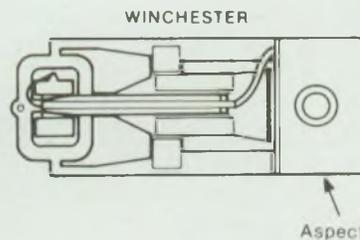


Fig. 3 : Tête d'écriture et de lecture magnétique.

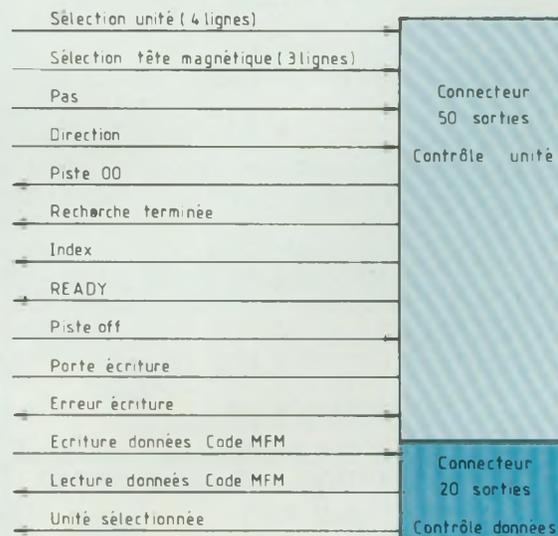
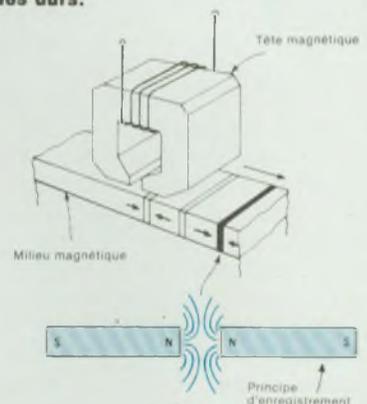


Fig. 7 : Principaux signaux reliant un disque dur et son contrôleur.

Niveau logique → 0 1 0 1 1 0 0

NRZ →

MFM →

— Une information «1» est représentée par une impulsion en milieu de période

— Une information «0» est représentée par une impulsion en fin de période si le bit suivant est un «0» et par un niveau bas si le bit suivant est un «1»

Fig. 4 : Codage MFM.

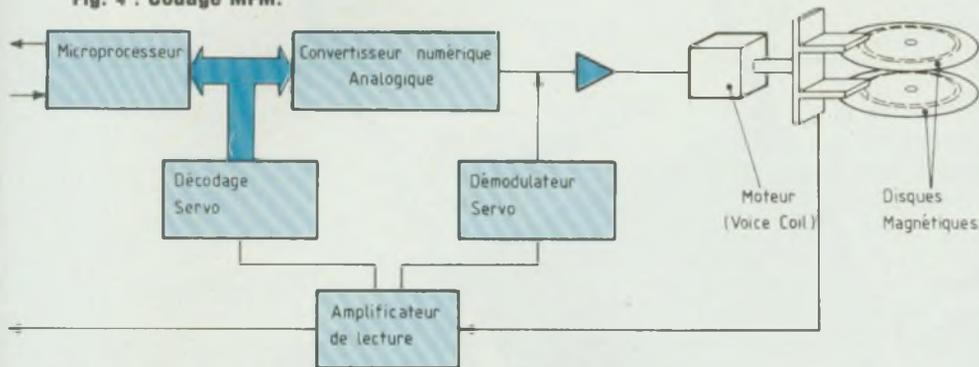


Fig. 6 : Asservissement de position pour tête d'écriture/lecture.

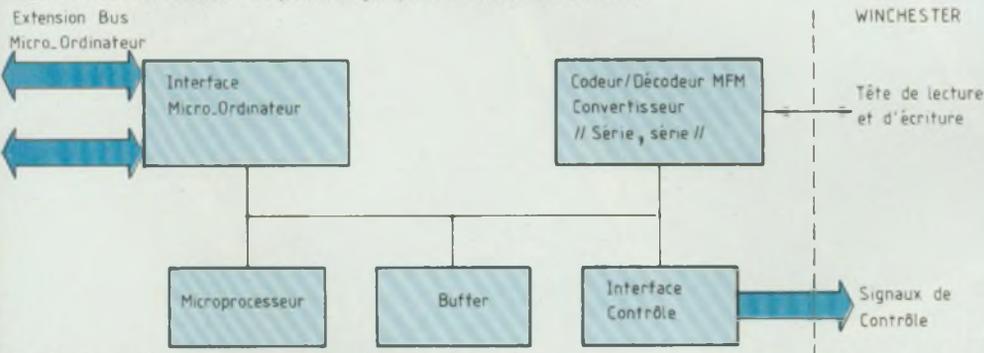


Fig. 8 : Synoptique d'un contrôleur Winchester.

éléments sont pilotés par l'intermédiaire d'un microprocesseur et d'un convertisseur numérique analogique (CNA).

CONTROLEUR ET INTERFACE

La figure 7 donne un aperçu des différents signaux reliant un contrôleur à une unité de disques Winchester. Ces signaux peuvent être divisés en

deux groupes :

Le premier ensemble regroupe les signaux de lecture et d'écriture de données. Rappelons que les transferts ont lieu en série à 5 M bit/s et que des précautions doivent être prises (câblage) afin de ne pas détériorer les impulsions.

Le second groupe comprend tous les signaux de contrôle et de commande permettant la gestion d'un disque.

Comme pour les disques souples, on retrouve les signaux de sélection, d'index et de protection d'écriture.

Du fait des fréquences de transfert, un contrôleur de disque dur est une interface très complexe. La figure 8 présente le synoptique d'un contrôleur classique. On retrouve dans ce schéma plusieurs éléments et en particulier un microprocesseur qui effectue l'interface entre le micro-ordinateur et le Winchester. Dans ce synoptique apparaît un bloc de mémoire vive qui joue le rôle de mémoire tampon («buffer») et permet de mémoriser les données issues de la tête de lecture si le bus du micro-ordinateur n'est pas libre ou n'est pas assez rapide pour traiter des données à 5 M bits/s.

L'année 1985 devrait être celle des circuits intégrés «Contrôleur de disques durs». En effet, plusieurs constructeurs Intel (82062), Western Digital (WD 1010), NEC (μ PD 7261) annoncent pour cette année la sortie de ces «supers VLSI» qui intégreront tous les éléments de la figure 8.

EXEMPLE DE WINCHESTER

5"1/4

En guise de conclusion, la figure 9 donne les caractéristiques d'un Winchester «bas de gamme» rencontré dans des systèmes utilisant des micro-ordinateurs. Cette unité comprend deux plateaux double face pour une capacité mémoire totale de 12.8 Mégaoctets.

Parmi ces caractéristiques, le taux d'erreur représente la probabilité de détecter un bit erroné parmi les bits lus (1 bit erroné pour 10^{10} bits détectés). Généralement utilisé sur des équipements professionnels, un Winchester doit présenter une grande fiabilité tant d'un point de vue matériel (pas de panne) que d'un point de vue lecture et écriture (pas de bit erroné).

P.F.

raconte-moi...

LA MICRO-INFORMATIQUE

SPECIFICATIONS	
Capacité	Disque dur TM 502
<ul style="list-style-type: none"> • Nombre de plateaux • Nombre de surfaces de données • Capacité de stockage non formatée • Densité maximum d'enregistrement • Cylindres • Densité/piste • Vitesse de rotation du disque 	<p style="text-align: right;">2 4 12,8 Mo 9074 BPI 306 345 TPI 3600 RPM</p>
Temps d'accès	
<ul style="list-style-type: none"> • Temps d'accès de recherche piste à piste • Temps moyen de positionnement tête • Temps moyen d'accès avec utilisation du tampon de recherche • Temps moyen d'attente 	<p style="text-align: right;">2 millisecondes 15 millisecondes 85 millisecondes 8,33 millisecondes</p>
Fiabilité	
<ul style="list-style-type: none"> • MTBF • Durée de vie moyenne des composants • Taux d'erreur : <ul style="list-style-type: none"> — soft — hard 	<p style="text-align: right;">11000 heures sous tension 5 ans 1 en 10¹⁰ bits 1 en 10¹² bits</p>
Spécifications électriques	
<ul style="list-style-type: none"> • Alimentation + 5 volts • Alimentation + 12 volts 	<p style="text-align: right;">+ 5 volts ± 5 % 0,8 A avec 50 millivolts PARD maximum + 12 volts ± 10 % 1,5 A</p>

Unité	Correspondance	Signification
Mo	Mégaoctet	Capacité
BPI	Bit par inch	Densité
TPI	Piste par inch (Track)	
RPM	Tour par minute	Vitesse de rotation du disque

Fig. 9 : Caractéristiques d'un Winchester 5" 1/4. Signification des différentes unités.

REVUES - LIVRES

Collection des 33 numéros de l'Audiophile en consultation. Numéros encore disponibles : n°3 - 4 - 6 - 7 - 17 - le numéro n°9 - 16 à 26 - 30 F le numéro n°5 - 27 à 32 - 35 F le numéro n°23 - 38 F (port 2 F par numéro)

Livre « Les haut-parleurs » de J. Hiraga 95 F
 Livre « Les magnétophones » de C. Gendrie 154 F
 Livre « L'optimisation des H.P. et enceintes acoustiques » de C.-H. Delaunay 155 F
 Livre « Introduction à l'audio-numérique » de J.-P. Picot 150 F
 Livre « L'électronique des ordinateurs » de P. Faugetas 150 F

CABLES

LIPY HAUTE DEFINITION
 0,1 mm² - rouge - gris - noir
 0,25 mm² - rouge - bleu - noir
SUPER FLOW
 Câble haut-parleur 8 x 4 mm², 1032 brins, cuivre pur
 Idéal pour système haut rendement
 Câble haut-parleurs 2 x 2,5 mm², insurpassable dans le grave
LUCAS
 Câble blindé double, très haute qualité 2 x 2 mm²
ROGAMI
 Câble blindé double, très haute qualité 2 x 2 mm²
ISODA
 Câble H.P. multimétaux
 2 x 5 m 29 F/m
 2 x 8 m 350 F/m

KITS REALISATIONS ELECTRONIQUES

Réf. PH 3X40, jeu de composants préparé version 1 avec alimentation batteries 857 F
 Réf. PH 4X40, jeu de composants préparé version 2 avec batterie 2 444 F
 Réf. PX0031, jeu de composants préparé version 1 avec alimentation secteur 2 988 F
 Réf. FX0020, jeu de composants préparé version 2 avec alimentation secteur 1 675 F
 Réf. FA0010, jeu de composants préparé version 1 avec alimentation secteur 2 201 F
 Réf. FA0020, jeu de composants préparé version 2 avec alimentation secteur 3 624 F
 Réf. AH0022, jeu de composants préparé version 1 avec alimentation secteur 2 196 F
 Réf. AM0008, jeu de composants préparé version 2 avec alimentation secteur 3 326 F
 Réf. AM0009, jeu de composants préparé version 1 avec alimentation secteur 4 432 F
 Réf. AM0010, jeu de composants préparé version 2 avec alimentation secteur 4 432 F

TUBES

PREMIER CHOIX - GRANDES MARQUES
 SU4GB GE 45 F
 GZ 34 Philips 82 F
 EL 34 Philips 154 F
 8550 GE 48 F
 EF 88 Siemens 30 F
 ECC 81 ITT 25 F
 ECC 82 Mazda 26 F
 ECC 83 Philips 26 F

BRAS-CELLULES

DENON DL 103 cellule à bobine mobile 1 100,00 F
 ORTOFON SPU Gold 3 800,00 F par huile
 SBE 3012 R cellule AL1 - Cellule amortie 850,00 F

FICHES ET PRISES

CINCH
 Femelle châssis nickel
 Femelle châssis étain
 Mâle nickel
SWITCHCRAFT
 Femelle 3 broches
BANANE LABORATOIRE 0 4 mm
 Mâle doré
 Femelle dorée
 Femelle type Onken

SEMICONDUCTEURS

Sélectionnés appariés
 Paire 2SC 30 AGR 75,00 F
 Paire 2SD 844/2SD 754 45,00 F
 Paire 2SB 716/2SD 756 22,50 F
 Paire 2SK 1702/SJ 74 22,50 F
 Paire 2SK 243-2 22,50 F
 Paire 2SA 872 AE - 2 SA 640 22,50 F
 Paire 2SC 984 22,50 F
 Paire 2SC 1775 A - 2S 1400 22,50 F
 Paire 29B 737 22,50 F
 Paire compl. 2SA 1775A/2 SA 872A 22,50 F
 Paire compl. 2SA 634/2SC 1096 22,50 F
 2 SA 726 G 22,50 F
 2N 5485 7,00 F
 HV 230 7,50 F
 TDA 1034 NB 4,50 F
 LM 317 T 15,00 F
 LM 337 T 1,70 F
 Zener 13 V 1,70 F

HAUT-PARLEURS

ALTEC
 416-8C Ø 38 cm 8 Ø grave Onken 3 950,00 F
 650,00 F
 450,00 F
FOCAL
 10001 0 26 cm 8 Ø grave mini-Onken 650,00 F
 T 120 FC 0 12 cm 8 Ø tweeter Daine mini-Onken 345,00 F
 5N 402 DB 0 13 cm 8 Ø grave médium Daine 495,00 F
 T MC 2 0 17 cm 8 Ø médium mini-Onken 850,00 F
 Filtre passif mini-Onken 1 250,00 F
LOWTHER
 PM 6 0 21 cm 98 dB 8 Ø médium système Audiophile 1 690,00 F
FOSTEX
 T 325 à chambre de compression 8 Ø tweeter système Audiophile 312,00 F
FOXTEK
 FE 103 10 cm 8 Ø système Audiophile 6 200,00 F

RESISTANCES

TANTALE
 Série film tantale, spéciale audio, très faible bruit, 1/2 W, 50 ppm 1 % Ecoute superbe dans toutes ses réalisations - audio - Valeurs prises entrée 10 Ω et 820 kΩ 5,50 F
SOBINEE
 0,47 Ω 5 W 15,00 F
 0,68 Ω 10 W 2,50 F
 3,9 Ω 10 W 2,50 F
 5,6 Ω 10 W 2,50 F
 30 Ω 5 W 4,50 F

CONDENSATEURS

WIMA
 Série MKS 4 polyester, liaison audio 2,50 F
 0,1 µF/250 V 3,50 F
 0,47 µF/100 V 6,00 F
 0,47 µF/400 V 18,00 F
 1 µF/630 V 18,00 F
TANTALE
 • Goutte, découplage, alimentation régulée, 2,50 F
 Zener 3,00 F
 1 µF/35 V 25,00 F
 2,2 µF/35 V 3,50 F
 • CTS 13 42,50 F
 10 µF/50 V 25,00 F
 33 µF/50 V 42,50 F
 22 µF/50 V 25,00 F
 100 µF/25 V 25,00 F
TAITSU
 Série Hi-Lambda polypropylène très haute qualité Armature en cuivre pur Fantastique en liaison Kanéda, préparé Hiraga 350,00 F
 0,47 µF/100 V 505,00 F
 0,47 µF/100 V 350,00 F

CEP

Série TB faible résistance série Alimentation audio Kanéda Prépré Hiraga MOS 50 W, etc.

10 V	40 V	63 V
40,00	59,00	69,00
121,00	121,00	121,00
169,00	169,00	169,00

 Série spéciale ampli 20 W classe A 210,00 F
 Série ultra-faible résistance serré label Audio-680,00 F

NEC

Super-cap. Alimentation préparé Hiraga, découplage batterie - pile 120 µS F
 182,00 F
 120 µS F
SCR
 Série papier métallisé. Pour filtre H.P.
 1 F15 7 V 9,50 F
 0,47 F10 14 V 16,50 F
 1 farad est égal à 1 million de µF 18,00 F
 42,00 F
 47,00 F
 65,00 F

SELECTEURS

ELMA
 Contacts dorés, série pro compact CI 145,00 F
 2 contacts, 8 positions 1250/20 150,00 F
 4 circuits, 3 positions 1430/20 150,00 F

AMELIORATIONS

Quelques accessoires qui peuvent transformer votre système
 • AT 8666X - couvercle plateau aspirant avec pompe à vide électrique 1 880,00 F
 • Electrotube Plus 2X, huile lubrifiante pour contacts 45,00 F
 • Schaffner, filtre secteur très sensible dans le 140,00 F
 • secteur médium 60 dB 300,00 F
 • secteur VA réjection 80 dB 120,00 F
 • Batteries 6 V 1 Ah pour alimenter votre prépré 21 F/5 m
 • Indispensable pour alimenter votre prépré 14 F/5 m
 Hiraga Ecoute superbe sur tout le spectre.

DIODES

SELS HP
 Sels à air pour filtres passifs
 0,15 mH 44 F - 0,20 mH 44 F - 0,25 mH 44 F - 0,5 mH 44 F - 1 mH 44 F - 3,6 mH 44 F
DIODES
 BYV 95 V diode rapide 2,50 F
 Pont 25 V/200 V IR, série AUDIO - Super Low Noise - ultra 35,00 F
 rapide, sans pics de commutation 21,50 F
 20 DF diode 3 A/200 V 125,00 F
 PD 102 F, pont 3 A/200 V 175,00 F

CIRCUITS IMPRIMES

CI passif 3 voies 175,00 F
 CI ampli 20 W 52,00 F
 CI préparé Hiraga 53,00 F
 CI pré Kanéda 133,00 F
 CI filtre Kanéda 2 voies 85,00 F
 CI extension 3 voies 80,00 F
 CI alimentation filtre 42,00 F
 CI ampli 8 W - Le Monstre - 38,00 F

TRANSFORMATEURS

TORIQUE
 2 x 24 V préampli Kanéda 190,00 F
 2 x 26 V + 24 V filtre Kanéda 280,00 F
DOUBLE C
 2 x 17 V ampli 20 W 330 F
 2 x 14 V ampli 8 W 340 F
 2 x 20 V ampli 30 W 480 F

KITS REALISATIONS ENCEINTES ACOUSTIQUES

• Kit ebénisterie grave type Onken 360 l, bois Namak 25, livrée découpée, percée, assemblée en feuille très précise, 4 200,00 F pièce
 • Grave type Onken 360 l, livrée montée avec blage en feuille très précise, 9 685,00 F pièce
 • Ebénisterie petite Audiophile pour enceinte feutre et haut-parleur 700,00 F
 • Kit ebénisterie grave type Onken 360 l, bois Namak 25, livrée découpée, percée, assemblée en feuille très précise, 4 200,00 F pièce
 • Grave type Onken 360 l, livrée montée avec blage en feuille très précise, 9 685,00 F pièce
 • Ebénisterie petite Audiophile pour enceinte feutre et haut-parleur 700,00 F
 • Kit ebénisterie grave type Onken 360 l, bois Namak 25, livrée découpée, percée, assemblée en feuille très précise, 4 200,00 F pièce
 • Grave type Onken 360 l, livrée montée avec blage en feuille très précise, 9 685,00 F pièce
 • Ebénisterie petite Audiophile pour enceinte feutre et haut-parleur 700,00 F

DISQUES

• Sheffield, Lab 14, Thelma Houston, 240,00 F
 • Dave Grusin 1 700,00 F
 • M & K, gravure directe, 180,00 F
 • Flamenco Fover, Hot Six, etc.

SOUDURE

MULTICONS
 LMP 2 % argent
 Savbit cuivre

La maison de l'AUDIOPHILE

La Maison de l'Audiophile est ouverte de 14 h 30 à 19 h Du lundi au samedi 14, rue de Bellort 75011 PARIS (M° Charonne)
Tel. (1) 379.12.68

Service expédition province devis par courrier Renseignements techniques Par téléphone uniquement Le matin de 11 h 30 à 13 h
NOUVEAU LISTING N° 11 (15 F en timbre)

Je désire recevoir le listing de prix de tous les composants et des kits proposés par la Maison de l'Audiophile. Je joins 15 F en timbres.

Nom : Adresse :

UN MONTAGE CONDENCÉ

Pourquoi faire compliqué quand on peut faire simple et efficace ?

L'appareil que nous décrivons ici complète la gamme de notre pont de mesures, décrit dans le numéro 10 de Led, et permet de mesurer en lecture directe les condensateurs de 10 microfarads à 1 000 microfarads, avec repérage des polarités, coupures, court-circuits et fuites.

Il sera très utile et facile à réaliser, même par les débutants puisqu'il ne comporte ni transistor, ni circuit intégré, ni circuit imprimé et qu'il n'y a aucun réglage à faire.

PRINCIPE

Il est basé sur la capacitance d'un condensateur en basse fréquence.

Cette capacitance est la résistance qu'offre un condensateur au passage d'un courant alternatif et est proportionnelle à la fréquence et à la valeur du condensateur.

Pour mesurer cette valeur, nous allons utiliser un transformateur branché sur le secteur, qui va nous donner sur le secondaire une tension fixe de 50 Hz.

La résistance en ohms du condensateur sera donc inversement proportionnelle à sa valeur en microfarads et pourra être lue directement sur un voltmètre.

En réalité, les choses se compliquent quelque peu car nous allons utiliser un galvanomètre apériodique, ayant une faible résistance interne, shunté par une diode, ce qui va donner sur les bornes du galvanomètre un courant composite compliqué qu'il n'est pas utile de développer pour une telle réalisation.

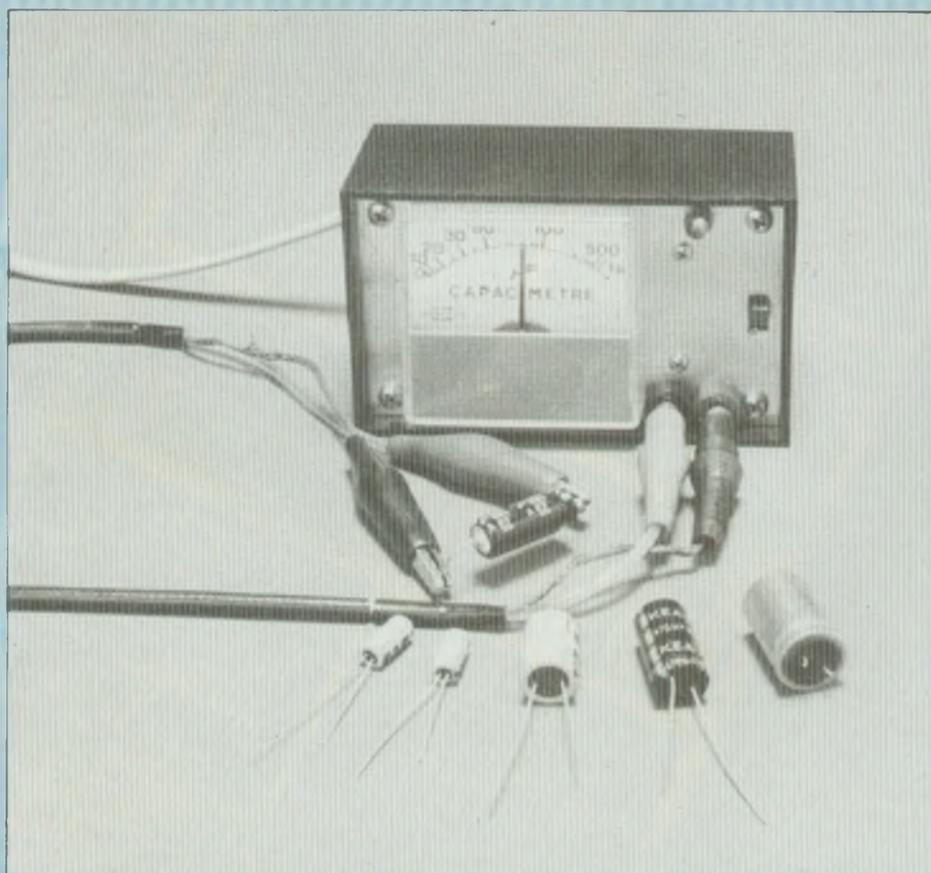
MONTAGE

Après le perçage de la face aluminium, on mettra en place l'inverseur marche/arrêt qui sera fixé par un point de colle néoprène.

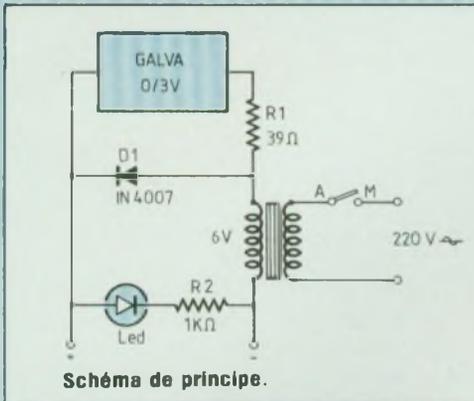
Les picots du transfo seront coupés à la pince et affleurés à la lime pour obtenir une surface parfaitement plate, puis on recouvrira cette surface avec du plastique adhésif (ou du Scotch, deux ou trois épaisseurs) de façon à isoler la base du transfo avant sa fixation sur la plaque alu par deux petites vis Parker.

On montera le galvanomètre, les deux fiches et la led, puis on fera le câblage suivant le modèle avec du fil isolé.

Après vérification, on pourra brancher l'appareil, la led doit s'éclairer et l'aiguille rester à zéro ; en court-circuitant les fiches d'entrée, la led doit s'éteindre et l'aiguille doit se déplacer vers le milieu de sa course.



CAPACIMETRE $10\mu\text{F}/1000\mu\text{F}$ n° 2568



En branchant un condensateur de forte valeur (500 ou 1 000 μF), l'intensité lumineuse de la led doit augmenter et l'aiguille doit se déplacer vers la droite.

Après ce test, on démontera le galvanomètre et à l'aide d'une lame de couteau on ouvrira délicatement le capot en plexiglass puis on remettra le galvanomètre en place en prenant soin de ne pas déformer l'aiguille.

On mettra en place sur le cadran une étiquette vierge qui sera maintenue provisoirement par deux petits morceaux de Scotch.

ETALONNAGE

A l'aide de quelques condensateurs de valeurs connues et considérés comme bons, on fera des repères au crayon sur le cadran, en respectant leurs polarités ; on pourra mettre des condensateurs en parallèle ou en série pour obtenir des valeurs justes.

Puis on retirera l'étiquette afin d'inscrire définitivement les valeurs avec des chiffres transferts par exemple et on la remettra soigneusement en place avec un peu de colle.

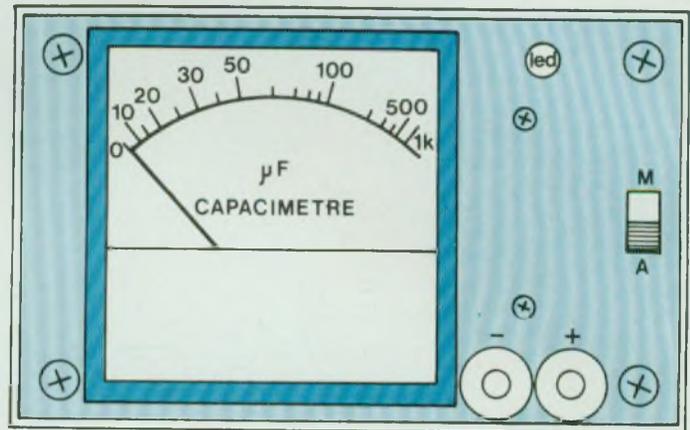
Le capot sera remis en place et le montage mis en coffret.

UTILISATION

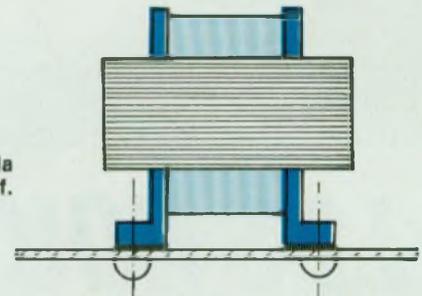
Pour lire la valeur d'un condensateur en bon état, on le branchera en respectant sa polarité et on lira directement sa valeur sur le cadran.

En inversant la polarité, on doit lire

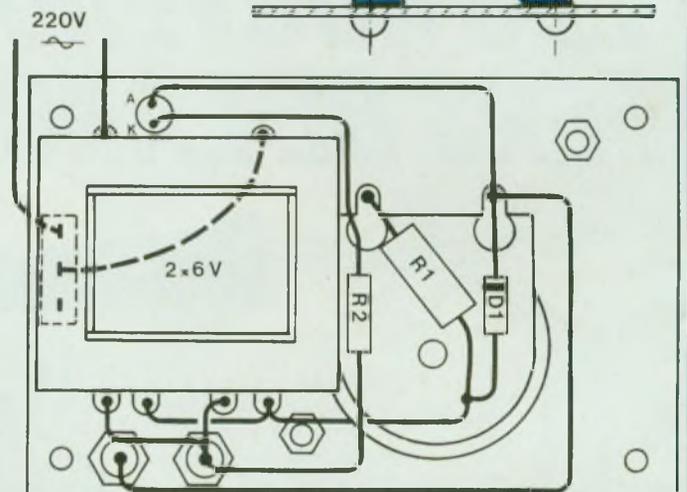
Galvanomètre ferro-magnétique 3 volts type EC4 muni d'une étiquette graduée directement en micro-farads.



Les picots ont été coupés et affleurés à la lime puis recouverts de ruban adhésif.



Implantation des éléments et câblage.



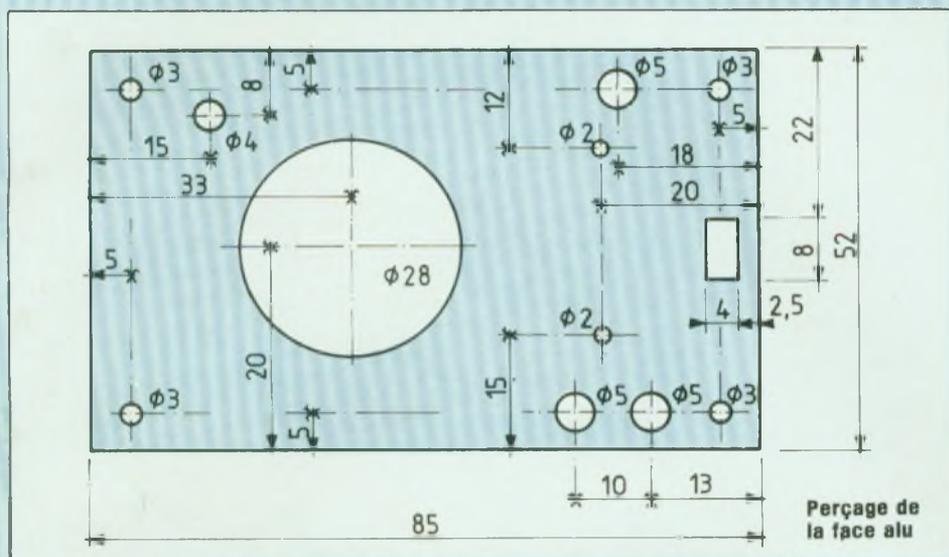
une valeur légèrement inférieure ; lorsque la polarité est inconnue, il faudra faire les deux mesures, c'est la plus élevée qui donnera la valeur exacte du condensateur et sa polarité sera reconnue par le sens du branchement sur les bornes.

En cas de coupure, l'aiguille restera à zéro, avec un court-circuit, la led s'éteindra et l'aiguille s'arrêtera au milieu de sa course, mais il ne faudra

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

- R1 - 39 Ω /1 W $\pm 5\%$
- R2 - 1 k Ω /1/4 W $\pm 5\%$
- D1 - 1N4007
- Led - \varnothing 5 mm rouge
- Inverseur à glissière
- Fiche femelle châssis rouge
- Fiche femelle châssis noire
- Galvanomètre 3 V (type EC4)
- Transformateur 6 V ou 2x6 V 1,7 V.A.
- Cordon alimentation
- Coffret Atomelec PLA 1

CAPACIMETRE $10\mu\text{F}/10000\mu\text{F}$ n° 2568



pas trop prolonger cet état pour ne pas faire chauffer le transfo.

Un condensateur en bon état devra toujours augmenter la luminosité de la led, quelle que soit son branchement de polarité, si la lumière diminue pendant la mesure ou si elle n'augmente pas c'est qu'il y a une fuite plus ou moins importante selon la baisse de lumière.

Le changement de lumière est évidemment plus important avec les condensateurs de forte valeur.

Du fait de la très basse tension utilisée, les condensateurs ayant un très faible isolement (4 volts) peuvent être mesurés sans risque de claquage.

Jacques Bourlier

LES NOUVEAUX FERS DE LANCE...

THS 25 :
Idéal pour les petites soudures en électronique, électricité et dépannage domestique.
Puissance 25 W.

THS 40
Indispensable pour utilisation professionnelle en électronique et électricité.
Puissance 40 W.

THS 60
Identique au THS 40, mais sa plus grande puissance accroît la rapidité du travail.
Puissance 60 W.

THS 25 THS 40 THS 60

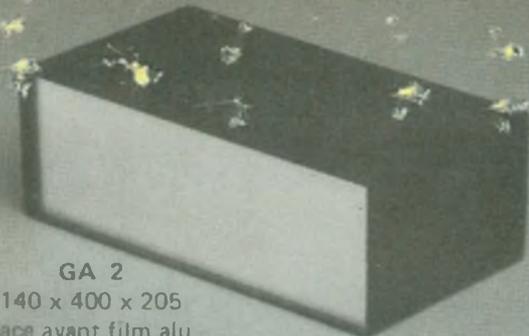
Tous nos lers sont équipés d'un cordon 2 P+T conforme aux normes de sécurité, et de pannes longue durée.

ISKRA FRANCE - 354, rue Lecourbe - 75015 PARIS

Documentation sur demande contre 2 F 10 en timbres



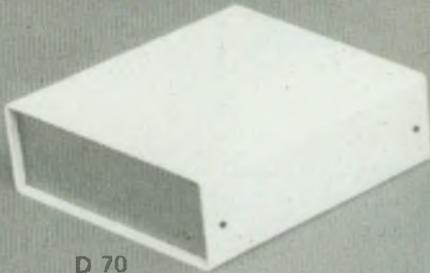
D 60
100 x 180 x 210



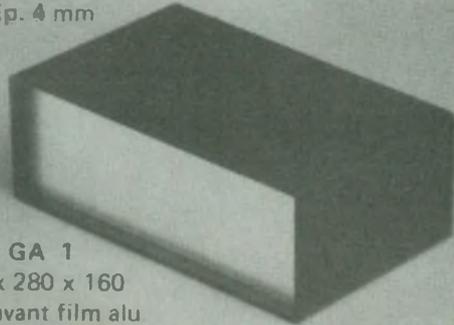
GA 2
140 x 400 x 205
face avant film alu
Ep. 4 mm



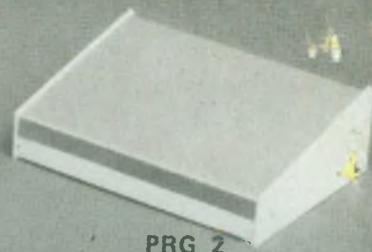
PRG 3
reversible
35/77 x 290 x 190



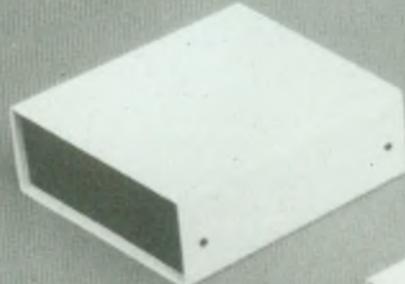
D 70
70 x 200 x 215



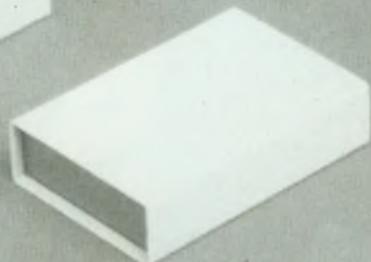
GA 1
93 x 280 x 160
face avant film alu
Ep. 4 mm



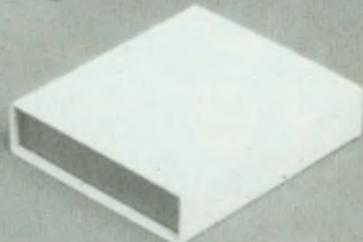
PRG 2
reversible
35/70 x 230 x 160



D 50
60 x 160 x 170



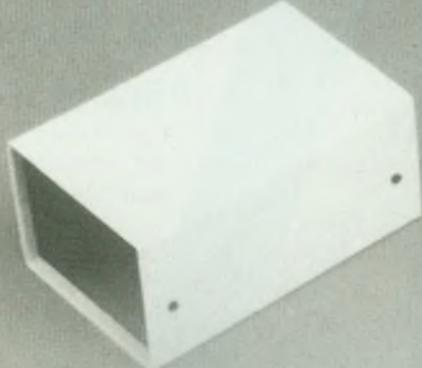
D 30
40 x 120 x 170



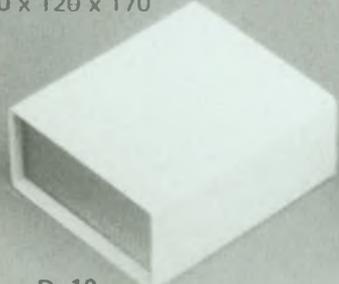
D 20
35 x 145 x 170



PRG 1
20/60 x 130 x 160



D 40
70 x 110 x 145



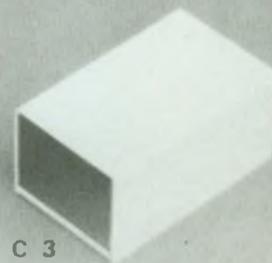
D 10
50 x 100 x 110



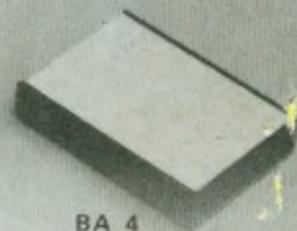
C 1
30 x 50 x 80



C 2
40 x 60 x 90



C 3
50 x 70 x 110



BA 4
20 x 85 x 120
film aluminium

- * se colle facilement au trichloretylène
- * point Vicat 90°
- * perçage et décoration facile

Série C et D épaisseur 3 mm
corps beige grainé
1 face noire - 1 face gris métal

h x L x P en mm
cotes intérieures

D 60 : Prix : 85 F TTC
D 70 : Prix : 81,50 F TTC
D 50 : Prix : 54 F TTC
D 40 : Prix : 40,50 F TTC
D 30 : Prix : 39,50 F TTC
D 20 : Prix : 42 F TTC
D 10 : Prix : 27,50 F TTC
BA 4 : Prix : 24,50 F TTC

GA 2 : Prix : 242 F TTC
GA 1 : Prix : 132 F TTC
PRG 3 : Prix : 87 F TTC
PRG 2 : Prix : 60,50 F TTC
PRG 1 : Prix : 36,50 F TTC
C 1 : Prix : 12,50 F TTC
C 2 : Prix : 15,50 F TTC
C 3 : Prix : 21 F TTC



Pour tous renseignements, vous adresser à : Sté SEPA
BP 62 - 54, av. Victor Cresson - 92130 Issy-les-Moulineaux - Tél. : 642.63.54

COFFRETS PLASTIQUE

FINIS LES CALCULS FASTIDIEUX ET ERRONES !

POUR ELABORER ET CONSTRUIRE

VOS FILTRES

ACTIFS

ET

PASSIFS

27 TABLEAUX

90 ABAQUES

CHARLES-HENRY DELALEU
**filtres actifs
et passifs
pour enceintes
acoustiques**

LEUR FONCTIONNEMENT
AINSI QUE LES CALCULS
QU'ILS NECESSITENT
TRES CLAIEMENT
EXPLIQUES VOUS
PERMETTRONT
EGALEMENT DE
CHOISIR VOTRE
SYSTEME DE FILTRE

160 pages

PRIX 85 F

En vente
chez votre
libraire
et aux
Editions
Fréquences

BON DE COMMANDE

Je désire recevoir le livre
«Filtres actifs et passifs
pour enceintes acoustiques»
au prix de **92 F** (85 F + 7 F de port)

Adresser ce bon aux EDITIONS
FREQUENCES 1, bd Ney,
75018 Paris.

Nom

Prénom

Adresse

Code postal

Règlement effectué

par CCP par chèque bancaire

par mandat

 éditions fréquences
COLLECTION **Les LOISIRS**

DÉJÀ PARUS DANS LA MÊME COLLECTION

«Conseils et tours de mains» | «Le lexique de l'élect-onique
au prix de **75 F** | anglais-français» au prix de
(68 F + 7 F de port) | **72 F** (65 F + 7 F de port)

«Les lecteurs de compact-discs
au prix de **140 F**
(130 F + 10 F de port)

LA PHOTOGRAPHIE DES ECRANS VIDEO

Qu'il s'agisse de programmes de télévision, d'ima-

ges enregistrées sur magnétoscope, de jeux vidéo, de micro-ordinateurs ou encore, d'informations graphiques style Antiope ou Minitel, nombreux sont les cas où

des utilisateurs de ces divers médias, souhai-

tent à un instant donné, pouvoir figer les informations fugitives apparaissant dans la fenêtre de leur écran de télévision ou de celle de leur terminal de visualisation.

Pour y parvenir, il faut et il suffit d'avoir à sa disposition un appareil photographique ; de préférence un modèle réflex afin de solutionner simplement et efficacement les problèmes relatifs au cadrage et à la parallaxe.

Toutefois, en pratique, divers autres paramètres doivent être préalablement maîtrisés pour s'éviter d'éventuelles déconvenues. De même, il importe de connaître certaines règles élémentaires en matière de prises de vues et d'observer quelques précautions en ce qui concerne notamment le choix des pellicules sensibles ou le réglage des appareils photographiques utilisés à cet effet.

QUELQUES CONSEILS D'ORDRE PRATIQUE

Dans ce qui va suivre, nous n'envisagerons que les problèmes posés par la réalisation de prises de vues d'images, de graphismes ou de textes en couleur, dont il sera toutefois facile d'extrapoler la marche à suivre pour la réalisation de clichés en noir et blanc.

Le premier élément de la chaîne vidéo-graphique est évidemment l'écran du téléviseur, du moniteur de contrôle ou de la console de visualisation.

Il est à peine besoin de souligner que, pour les prises de vues envisagées, l'écran dont on dispose doit être placé à l'abri de toute lumière ambiante, de façon à éviter que ce dernier puisse capter le moindre



Fig. 1A : Barre oblique observée avec un obturateur focal, à déplacement horizontal, réglé au 1/125^e s.



Fig. 1B : Rectangle foncé obtenu avec un obturateur focal, à déplacement vertical, réglé au 1/125^e s.

reflet parasite, l'idéal étant de le positionner dans une pièce totalement obscure : ce qui toutefois, ne facilitera pas, on s'en doute, l'accès à certains réglages au niveau de l'appareil photographique.

Si on est surtout concerné par la prise de vues d'images TV, cela suppose tout d'abord que le téléviseur utilisé soit correctement réglé sur l'émetteur à recevoir et que l'antenne TV employée soit à la fois convenablement implantée et posi-

tionnée pour assurer un niveau de réception optimal.

Autre précaution à observer — qui vaut également pour tous les cas d'utilisation — le réglage de la linéarité des balayages horizontal et vertical du tube images du téléviseur, du moniteur de contrôle ou de la console de visualisation, doit évidemment être optimisé : ce qu'on peut notamment vérifier à l'aide d'une mire de contrôle associant par exemple un quadrillage et un cercle, comme c'est habituellement le cas pour les programmes de pré-démarrage des émissions TV.

Et, puisqu'il s'agit d'images, de graphismes et de textes en couleur, il faut, évidemment, s'assurer que la «balance» des couleurs est convenablement ajustée, ce qui se vérifie notamment en observant les blancs de la mire de contrôle qui ne doivent présenter aucune dominante de couleur et donc être parfaitement «purs», à tous les niveaux de gris.

En admettant que les images visionnées sur l'écran à photographier répondent à ces divers impératifs, il reste alors à positionner l'appareil photographique face à l'écran de vision.

L'emploi d'un pied suffisamment stable — donc, massif — est indispensable si on veut éviter tout risque de bougé.

Pour l'appareil photographique, il est souhaitable — dans la mesure du possible — de faire appel à un modèle réflex, équipé d'un objectif de focale moyenne, l'idéal étant un petit «télé» de 100 mm à 135 mm environ.

Lorsqu'on souhaite procéder à la photographie d'une image TV on doit tout d'abord choisir une bonne vitesse d'obturation

Un tel choix présente de nombreux avantages par rapport à une focale standard de 50 mm et plus encore par rapport à un grand angulaire de 35 mm, qui est à éviter pour ce type de photographies.

En effet, l'adoption d'une focale de 100/135 mm évite notamment de trop approcher l'appareil photo de l'écran de prise de vues ; mais, également, elle permet de s'affranchir de l'effet de bombé, résultant de la déformation « en tonneau » caractéristique des focales égales ou inférieures à 50 mm, qui apparaît lorsqu'on se place à courte distance de l'objet à photographier.

LE PROBLEME DE LA VITESSE D'OBTURATION

Dans de nombreux cas, les photographies d'écrans de téléviseurs, de moniteurs ou de consoles de visualisation sont habituellement décevantes, car elles sont le plus souvent accompagnées de **bandes obliques** (fig. 1A, 2A, 3A), foncées, plus ou moins larges, ou marquées par des **zones d'assombrissement** (fig. 1B, 2B, 3B), visibles selon le cas, dans le haut, dans le centre ou dans le bas des images, qu'elles zèbrent horizontalement.

Particulièrement gênantes, ces bandes — ou ces zones — sont essentiellement dues à un mauvais choix de la vitesse des obturateurs des appareils photographiques ; laquelle doit notamment être sélectionnée en fonction de la vitesse de balayage trame, caractéristique des images TV qu'on visionne sur les divers types d'écrans évoqués ci-dessus.

Pour bien comprendre ce qui se passe, il faut se souvenir qu'une image TV est constituée de deux demi-images successives, tracées par les lignes de balayage horizontal — respectivement impaires et paires — formant les deux trames de même nom, chacune d'une durée de $1/50^{\circ}$ s (20 millisecondes), qui contribuent à la formation d'une image vidéo entière, dont la durée est évi-



Fig. 2A : Obturateur focal, à déplacement horizontal, réglé au $1/60^{\circ}$ s. On distingue deux barres obliques.



Fig. 3A : Obturateur focal, à déplacement horizontal, réglé au $1/30^{\circ}$ s. La barre oblique, moins accentuée, est localisée à gauche de la photographie.



Fig. 2B : Obturateur focal, à déplacement vertical, réglé au $1/60^{\circ}$ s. Le rectangle foncé est visible en partie basse.



Fig. 3B : Obturateur focal, à déplacement vertical, réglé au $1/30^{\circ}$ s. Le rectangle, légèrement foncé, est localisé dans la moitié inférieure de la photographie.

demment double, soit $1/25^{\circ}$ s (40 millisecondes).

Ainsi donc, lorsqu'on souhaite procéder à la photographie d'une image TV entière — constituée de deux trames de balayage successives — doit-on tout d'abord choisir impérativement une vitesse d'obturation qui ne soit pas plus rapide que la **durée totale** du balayage correspondant.

En pratique, on a d'ailleurs intérêt à sélectionner une vitesse d'obturation telle que l'obturateur puisse rester ouvert pendant trois trames successives.

Comme une trame de balayage a une durée de $1/50^{\circ}$ s, cela correspond donc à une vitesse résultante de $3 \times 1/50^{\circ}$ s soit $1/16^{\circ}$ s (60 millisecondes) ; ce qui est équivalent, à peu de choses près, à la valeur normalisée de $1/15^{\circ}$ s utilisée sur les appareils photographiques.

Pourquoi — est-on en droit de se

demander — est-il souhaitable de sélectionner une vitesse d'obturation égale à la durée de trois trames de balayage successives ?

Tout simplement parce que, au moment du déclenchement, il y a fort peu de chances pour qu'on se trouve en synchronisme avec le démarrage d'une trame de balayage.

Or, en pareil cas, et avec une vitesse d'obturation de $1/25^{\circ}$ s (qu'on ne trouve du reste que sur certains appareils photographiques d'âge « canonique »), l'image obtenue serait affectée soit d'une **bande oblique**, soit d'une barre horizontale légèrement assombrie, caractéristique, pour la première, des **obturateurs focaux** et, pour la seconde, des **obturateurs centraux**.

Par contre, en choisissant une vitesse d'obturation inférieure au $1/25^{\circ}$ s, correspondant à la durée de trois trames successives (soit



Fig. 4 : Obturateur focal, à déplacement horizontal, réglé au 1/15° s. Aucune barre oblique n'est visible.



Fig. 5 : Obturateur focal, à déplacement vertical, réglé au 1/15° s. Noter l'absence de tout rectangle foncé.



Fig. 6 : Obturateur focal, à déplacement horizontal, réglé au 1/15° s, f/4, en manuel (100 ASA).



Fig. 7 : Obturateur focal, à déplacement vertical, réglé au 1/15° s, f/4, en manuel (100 ASA).

1/15° s), semblable risque se trouve éliminé (fig. 4, 5) du fait qu'on a la certitude d'enregistrer sur la pellicule sensible au moins les deux trames successives d'une image TV entière, venant en recouvrement sur la troisième, et masquant de ce fait le phénomène mentionné ci-dessus.

Pour ces diverses raisons, une vitesse d'obturation de 1/15° s s'avère, en pratique, être bien adaptée à la photographie des divers types d'écrans de visualisation, quelle que soit la nature des scènes à enregistrer.

Y compris celle des scènes sportives ou de mouvement pour lesquelles une vitesse d'obturation plus rapide (par exemple, le 1/125° s ou le 1/250° s ne saurait convenir. Ceci, pour plusieurs raisons :

La première, parce que, en toute circonstance, on est tributaire des caractéristiques des images vidéo

retransmises, y compris celles enregistrées à partir de caméras de cinéma dont la cadence est de 24 images/seconde et dont les temps d'obturation — hormis certaines applications particulières — sont de même ordre que ceux rencontrés en TV.

La seconde — et c'est l'évidence même — parce que dès l'instant où on sélectionne une vitesse d'obturation telle qu'on ne dispose pas d'une durée suffisante pour enregistrer au moins deux trames successives (en fait, deux demi-images TV), on perd une fraction plus ou moins grande de l'image visionnée sur l'écran vidéo.

Ce qui se traduit, d'un point de vue pratique, par l'élargissement des bandes obliques ou des barres foncées zébrant les photos prises dans ces conditions et par une réduction corrélative des parties claires convenablement impressionnées sur ces mêmes photographies.

LES DIVERS TYPES D'OBTURATEURS

Ainsi que nous l'avons évoqué à plusieurs reprises, le type d'obturateur retenu par l'appareil utilisé pour la prise de vues des images vidéo, est en mesure d'influencer la nature des divers résultats.

C'est ainsi que, dans le cas des appareils dotés d'obturateurs **centraux**, formés de lamelles mobiles placées entre les lentilles de l'objectif — au voisinage du diaphragme, tous les points de la surface sensible de la pellicule sont exposés **simultanément** à partir de la source lumineuse, constituée ici par l'écran du téléviseur, du moniteur de contrôle ou de la console de visualisation.

Toutefois, pour une même vitesse d'obturation, l'image enregistrée — ou, plus précisément, les deux trames successives de l'image TV — peut se présenter différemment en fonction du point de déclenchement de l'ouverture de l'obturateur par rapport au démarrage du balayage vertical du tube-images.

Et, pour peu que la vitesse d'obturation retenue soit supérieure au 1/15° s (le phénomène se constate dès le 1/25° s), donner lieu à l'apparition de zones de moindre densité lumineuse, se présentant sous forme de rectangles de hauteur variable, localisés en différents points de l'image photographiée.

Dans le cas des obturateurs **focaux**, constitués de deux rideaux — ou de deux groupes de lamelles — placés au niveau de la surface sensible et permettant l'exposition **successive** de celle-ci à partir de la source lumineuse, l'adoption d'une vitesse d'obturation supérieure au 1/15° s se traduit par un phénomène quelque peu différent, se manifestant par l'apparition d'une **bande oblique**, plus ou moins large en fonction de la vitesse d'obturation et caractérisée, elle aussi, par une réduction de la densité lumineuse au niveau de l'image enregistrée photographiquement.

L

es appareils les mieux adaptés sont les 24 x 36 à priorité à la vitesse

Semblable phénomène, constaté essentiellement dans le cas des obturateurs focaux à **déplacement latéral**, s'explique par le décalage existant entre le départ du premier et celui du second niveau — ou ensemble de lamelles mobiles — déterminant une fente de faible largeur (quelques millimètres) permettant à la source lumineuse d'impressionner **successivement** les différentes parties de la surface sensible.

Une fente, dont la largeur est d'autant plus grande que la vitesse d'obturation est faible et qui ne découvre en fait la totalité de la surface sensible du film que pour des vitesses égales ou inférieures à celles prévues pour la synchronisation des flashes électroniques : en général, 1/60^e s ou 1/125^e s.

Ce qui se vérifie notamment pour les vitesses d'obturation de 1/15^e s, de 1/8^e s ou de 1/4 s préconisées pour la réalisation de photographies d'écrans vidéo.

Pour les obturateurs **focaux, à déplacement vertical**, les phénomènes constatés s'apparentent en fait à ceux évoqués à propos des obturateurs **centraux**, le choix de vitesses d'obturation supérieures à 1/15^e s se traduisant par l'apparition de **barres** foncées, différemment positionnées à la surface des photographies en fonction du décalage existant entre le début de l'ouverture de l'obturateur et le démarrage du balayage vertical de trame.

Une fois encore, l'élimination des barres de moindre luminosité est tout simplement obtenue par l'adoption d'une vitesse d'obturation égale ou inférieure au 1/15^e s permettant d'enregistrer au moins trois trames TV successives, ce qui est la condition **sine qua non** de la réussite qu'on aura garde de ne pas oublier.

ULTIMES RECOMMANDATIONS

Trop souvent, même lorsque la vitesse d'obturation est correcte-

ment sélectionnée, et l'exposition convenablement calculée, les photographies d'écrans TV sont accompagnées d'une dominante colorée, bleu-vert ou cyan, faisant paraître les images quelque peu «froides». Pour y remédier, il importe de «réchauffer» ces dernières en adoptant, lors de la prise de vues, des filtres compensateurs en gélatine mince, de couleur rouge — ou jaune plus magenta — dont il convient de coiffer l'objectif de l'appareil photographique. Ces filtres, dont la densité peut être comprise entre 10 et 30, s'avèrent pratiquement **indispensables**, et leur choix dépend en fait de la nature de la pellicule utilisée et des résultats souhaités.

En matière de pellicules, le choix est assez limité. Il se résume pratiquement à l'Ektachrome 200 et au Fujichrome 100 D, ce dernier se révélant le mieux adapté à ce type de photographies, à la fois en ce qui concerne l'équilibre chromatique et la rapidité de prise de vues.

C'est ainsi qu'avec le Fujichrome 100 D, on peut tabler, en moyenne — et en l'absence de filtre compensateur — sur une ouverture de f/4 pour une vitesse d'obturation de 1/15^e s ou de F/5,6 pour 1/8^e s.

Ces différentes valeurs sont fournies à titre purement indicatif et correspondent à un réglage moyen de la luminosité d'écran du tube-images d'un téléviseur. Elles peuvent, en conséquence, être appelées à varier en plus ou en moins selon le réglage de la luminosité et la nature des filtres utilisés.

On pourra s'aider pour cela du système de mesure d'exposition de l'appareil photographique utilisé, surtout dans le cas de l'adjonction de filtres compensateurs. En règle générale, il est possible de s'en remettre au dispositif de réglage automatique de l'exposition de la plupart des appareils photographiques actuels. Toutefois, comme il n'est pas rare que, confrontés à l'image vidéo, ceux-ci aient tendance à surexposer

légèrement, une bonne précaution consiste à corriger de + 1/2 diaphragme.

Les appareils les mieux adaptés à ce type de prises de vues, sont évidemment les 24 x 36 à priorité à la vitesse ou du type semi-automatique qu'on peut donc régler sur 1/15^e s ou moins.

Les appareils à priorité au diaphragme ou à programmation sont nettement moins pratiques à utiliser car, surtout pour ces derniers, il est pratiquement impossible de leur faire afficher une vitesse d'obturation adéquate. Par contre, pour les modèles à priorité au diaphragme, on peut tenter sa chance en choisissant une valeur de diaphragme telle que, même en présence de variations lumineuses importantes de la scène à photographier, on obtienne une vitesse d'obturation égale ou inférieure au 1/15^e s.

Si, pour la plupart des scènes vidéo, on peut s'en remettre à l'automatisme d'exposition, il n'en va pas de même pour les écrans représentant des caractères alphanumériques, tels ceux des micro-ordinateurs, des Minitel, ou affichant des informations du genre télétexte (Antiope).

Dans tous ces différents cas d'espèce, les indications du posemètre intégré se traduisent invariablement par une surexposition de deux à trois diaphragmes, voire davantage, compte tenu de la prédominance du noir sur le fond de l'écran.

Force est donc d'adopter la valeur moyenne habituellement mesurée dans le cas d'images TV de luminosité moyenne et de mettre donc **hors service** le système de mesure d'exposition automatique (fig. 6, 7). Ce n'est en effet qu'à cette condition qu'il est possible d'obtenir des images de caractères alphanumériques convenablement exposées ; autrement dit, ne présentant aucune surexposition, laquelle a pour principale conséquence de leur retirer toute lisibilité en raison de «l'étalement» lumineux qui en résulte.

A.C.

UN PREMIER LEXIQUE ANGLAIS-FRANÇAIS VRAIMENT PRATIQUE ET TRÈS COMPLET

+ de **1500** termes !

- Index français-anglais
- Lexique des termes anglais et américains avec explication en français
- Tables de conversion

Pour la première fois en électronique, un lexique anglais-français présenté sous forme pratique avec en plus des explications techniques succinctes mais précises.

112 pages
PRIX : 65 F

En vente
chez votre
libraire
et aux
Editions
Fréquences

Pour recevoir
directement
ce livre chez vous,
remplissez le bon
de commande de
la page 72

JEAN HIRAGA

lexique de l'électronique anglais-français



éditions fréquences
COLLECTION **Le** LOISIRS

DÉJÀ PARUS
DANS LA MÊME COLLECTION

«Les lecteurs de compact-discs» au prix de 140 F
«Conseils et tours de main» au prix de 75 F

OSCILLOSCOPE ANALOGIQUE BF A DIODES LED

De la taille d'un paquet de cigarettes, ce petit appareil qui ne pèse que 230 grammes, facile à réaliser et peu coûteux, permet, par analogie avec l'oscilloscope cathodique, lourd, encombrant et onéreux, de voir et de mesurer la forme et la grandeur d'un signal à étudier. Grâce à son alimentation par piles incorporées, il suivra le dépanneur dans ses déplacements et comblera la lacune existant entre le contrôleur universel et l'oscilloscope du laboratoire.

Il permet d'observer les sinusoïdes, les triangles, les carrés, les dents de scie, les impulsions et autres formes de signaux invérifiables au contrôleur et de mesurer les fréquences allant du continu jusqu'à 60 kHz, grâce à la synchro, avec une indépendance totale des réglages. Comme l'allumage des leds formant l'écran se fait successivement, la persistance rétinienne donne l'impression d'un tracé continu comparable au déplacement du spot sur un écran cathodique et la consommation de l'ensemble n'est que de 9 mA, ce qui procure une très grande autonomie aux piles qui alimentent l'appareil.

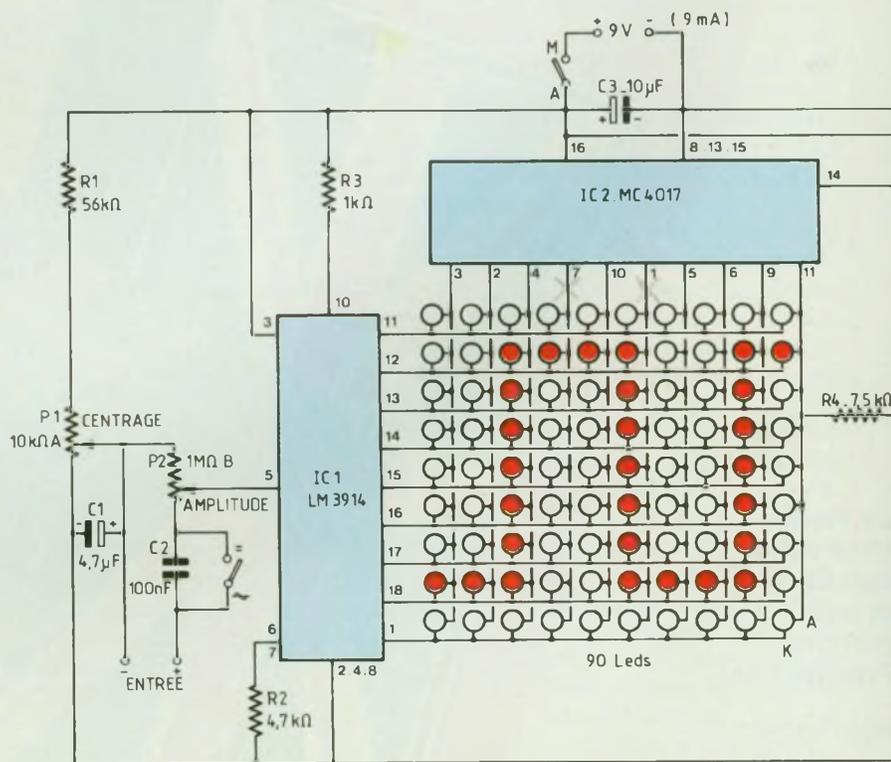
Il est muni d'un réglage de fréquence en deux gammes, de 2 à 200 Hz et de 200 à 20 kHz, suivi d'un réglage de stabilité au centième, d'un réglage de centrage qui permet également de contrôler l'état des piles, d'un inverseur synchro/déclenché très efficace, d'un inverseur alternatif/continu et d'un réglage d'amplitude d'entrée ayant une impédance de 1 M Ω avec une déviation de 0,1 V par division.

PRINCIPE

Un écran composé de 90 leds, disposées en rectangle de dix rangées horizontales et neuf rangées verticales, permet, après un balayage horizontal commandé par une base de temps synchronisable et un balayage vertical commandé par l'amplitude du signal, de voir, par l'allumage successif des leds, la forme de ce signal. C'est un circuit intégré DIL à 18 broches qui est employé pour le balayage vertical de l'écran.

Il existe en 3 versions, le LM 3914 à commande linéaire, le LM 3915 à commande logarithmique et le LM 3916 spécial vu-mètre, il s'alimente par une tension positive allant de 3 à 25 V et permet un affichage de 10 leds.

Ce circuit contient 10 comparateurs, 10 résistances d'étalonnage, un



Oscilloscope 20 kHz à 90 diodes leds.

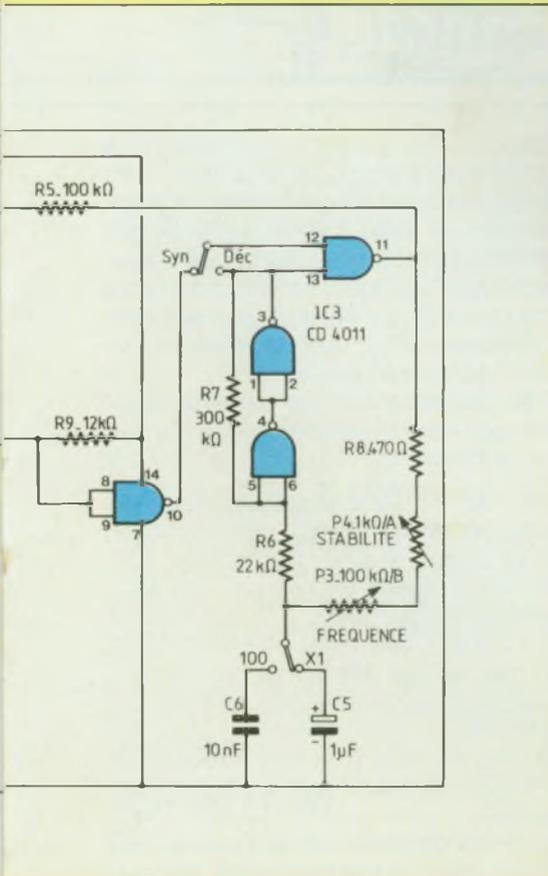
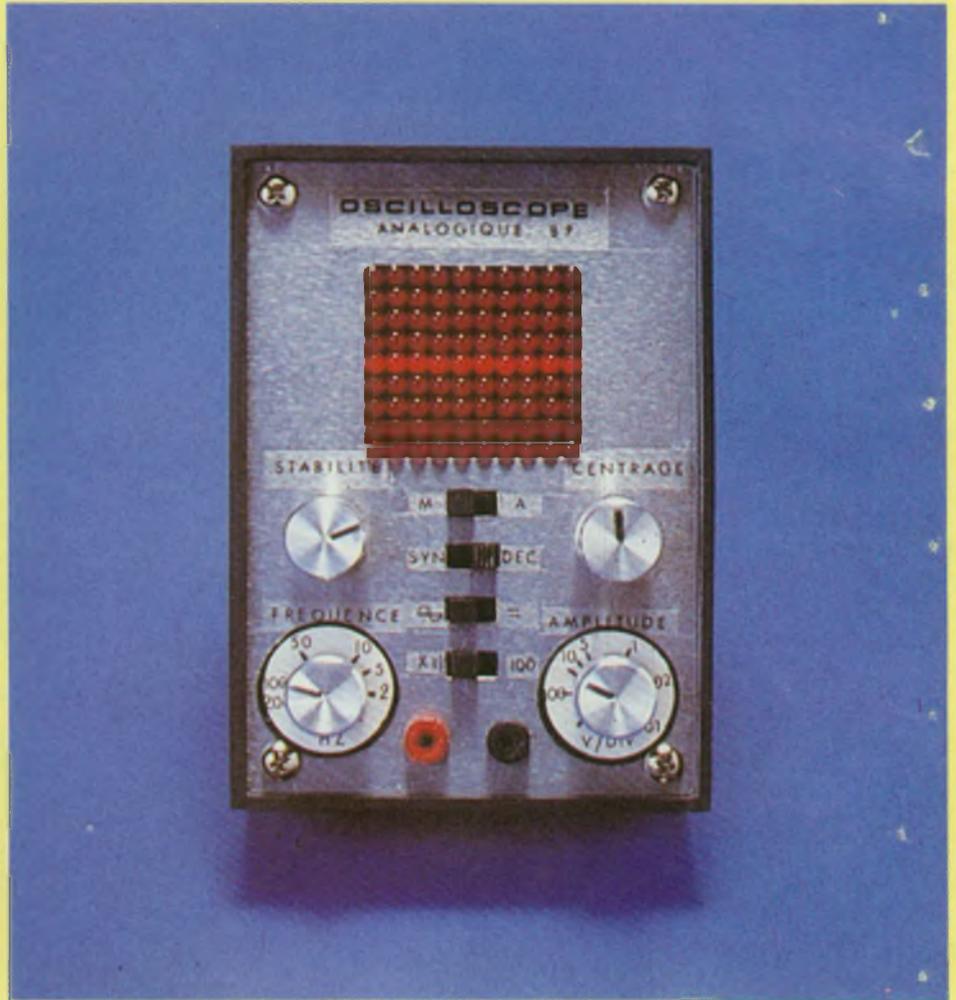
A L'AIDE DE LED

étage buffer d'entrée, une référence de tension et un sélecteur de mode. L'affichage peut donc se faire diode par diode ou diodes allumées en chaîne, c'est l'allumage diode par diode en version linéaire qui sera utilisé pour notre écran.

La protection interne du buffer est assurée par une résistance série dans l'entrée et une diode en parallèle pour limiter les surtensions.

La luminosité des leds peut s'ajuster en modifiant la valeur de la résistance prévue entre la broche numéro 7 et la masse, mais elle ne peut descendre en dessous d'une certaine valeur, ce qui nous a conduit à utiliser une résistance donnant un maximum de lumière pour un minimum de consommation.

Le signal à contrôler est tout d'abord sélectionné par un inverseur alternatif/continu pour arriver aux bornes



d'un potentiomètre P2 servant à régler son amplitude pour commander le buffer d'IC1.

Le (-) du signal est polarisé positivement par une tension ajustable par P1 qui va servir à déplacer le centrage de la commande.

Nous avons choisi 9 rangées de leds pour deux raisons :

1° Il fallait une ligne centrale de référence sur l'écran pour répartir la lecture du signal,

2° La dernière rangée de leds ne bascule que s'il y a une charge à suivre, cette dernière condition se trouve remplie en mettant une résistance de charge sur la 10^e rangée, ce qui permet à la 9^e de basculer correctement.

Le circuit IC1 va donc commuter vers la masse les lignes horizontales des leds, en fonction de la grandeur positive ou négative du signal.

Le balayage horizontal de l'écran est assuré par un compteur/décodeur décimal 4017 qui va commuter vers le (+) successivement chacune de ses sorties à chaque impulsion de commande.

On comprend tout de suite que seule la led qui sera reliée au (+) par IC2 et au (-) par IC1 s'éclairera et que les autres resteront éteintes.

La base de temps qui commande le balayage horizontal est constituée par 3 portes NAND d'un 4011 montées en oscillateur à fréquence variable réglable par le potentiomètre P3

A L'AIDE DE LED

et ajustable par P4 (stabilité) en deux gammes sélectionnées par un inverseur et les condensateurs C5 et C6, en donnant des fréquences sans trous de 1 à 25 kHz.

Une des deux entrées de la 3^e porte sert à commander la marche ou l'arrêt de l'oscillateur par l'intermédiaire d'un inverseur synchro/déclenché.

Cet inverseur va à la sortie de la 4^e porte dont l'entrée est réunie à un diviseur de tension, formé par R4 et R9, branché entre le (+) et la dernière sortie d'IC2.

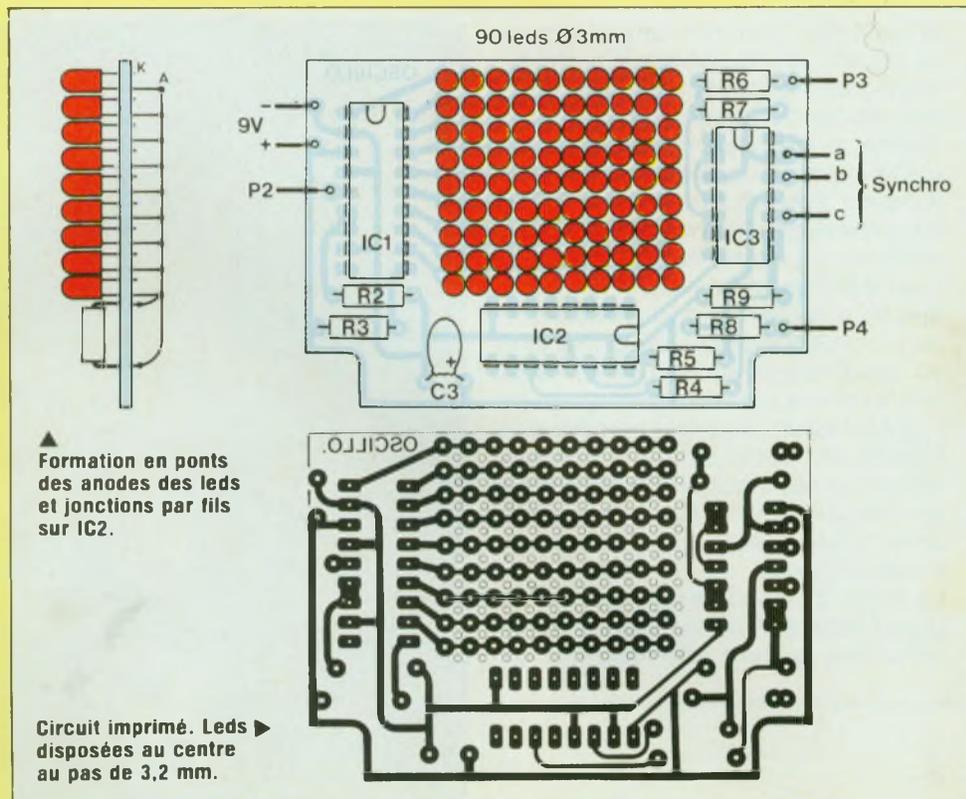
Sans signal, le diviseur donnera une tension sur l'entrée de cette 4^e porte légèrement supérieure au point de basculement, ce qui donne une sortie 0 et bloque l'oscillateur en position synchro.

Avec un signal, IC1 bascule, et la consommation des leds augmente pendant le même temps, entraînant une chute de tension sur la dernière sortie d'IC2, en donnant une tension sur l'entrée de la 4^e porte inférieure au point de basculement, ce qui donne une sortie 1.

L'oscillateur va donc se débloquent et le comptage d'IC2 va commencer en allumant la première led, la dernière sera donc éteinte et le déblocage maintenu jusqu'au nouvel allumage de la dernière led, venant ainsi rebloquer l'oscillateur qui restera bloqué jusqu'au prochain signal.

Le signal sera donc synchronisé par lui-même en donnant sur l'écran l'apparence d'une image immobile. La synchro est comparable à une butée qui serait escamotée à chaque variation du signal, et la sensibilité est telle, qu'une impulsion d'une demi-division (puisque'il suffit d'atteindre le point de basculement d'IC1) suffit à assurer une parfaite synchronisation.

Il convient de noter, qu'avec des signaux carrés (c'est-à-dire des fronts raides et des traits parfaitement horizontaux) il faut cadrer le signal sur les lignes, soit par le réglage d'amplitude, soit par le centrage, car si on le cale entre deux



lignes, la synchro ne se déclenche pas, du fait de son principe.

MONTAGE

Le point le plus délicat du montage est évidemment le perçage du circuit imprimé qui demande une grande précision au niveau de l'écran.

On commencera par le montage des leds qui seront mises en place, rangée par rangée, en commençant par le haut ; c'est le fil le plus court qui sera introduit dans les trous où sont les pastilles, et les leds seront emmanchées à fond dans ces trous. Puis on soudera tous les fils sur les pastilles en évitant les excès de soudure et on coupera tous ces fils à ras des pastilles en laissant pour l'instant les fils les plus longs ; la même opération sera répétée pour chaque rangée de leds jusqu'à la dernière.

En s'aidant d'un petit tournevis, on repliera les fils longs vers le haut pour former des ponts comme représenté sur la vue en coupe, puis on

soudera les ponts soigneusement afin d'éviter les court-circuits.

Une fois cette opération terminée, on vérifiera à l'ohmmètre notre écran rangée par rangée dans les deux sens, afin de voir si toutes les leds, une par une, s'éclairent bien et éventuellement faire les retouches pour que l'écran soit parfait.

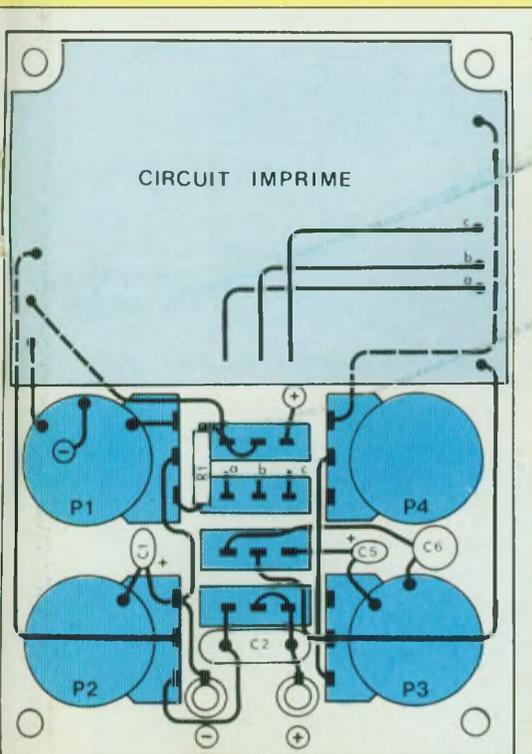
C'est seulement après cette vérification que l'on finira le montage du circuit imprimé.

Pour des raisons pratiques, les liaisons entre les lignes verticales de notre écran et les bornes de IC2 seront réalisées en fil isolé ; on soudera sur les bornes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9 et 11 d'IC2 ces fils qui seront reliés un par un sur les ponts correspondants en respectant les chiffres du schéma.

Les fils de liaison seront soudés sur le circuit imprimé avant sa mise en place.

Après le perçage de la face aluminium, les inverseurs seront mis en

KIT ~25B



Interconnexions potentiomètres, commutateurs...

place et fixés par un point de colle néoprène, puis on fixera les potentiomètres et les deux fiches d'entrée. On pourra alors mettre le circuit imprimé en place et faire le câblage en s'inspirant du dessin ; les points de masse seront soudés directement sur les boîtiers des potentiomètres.

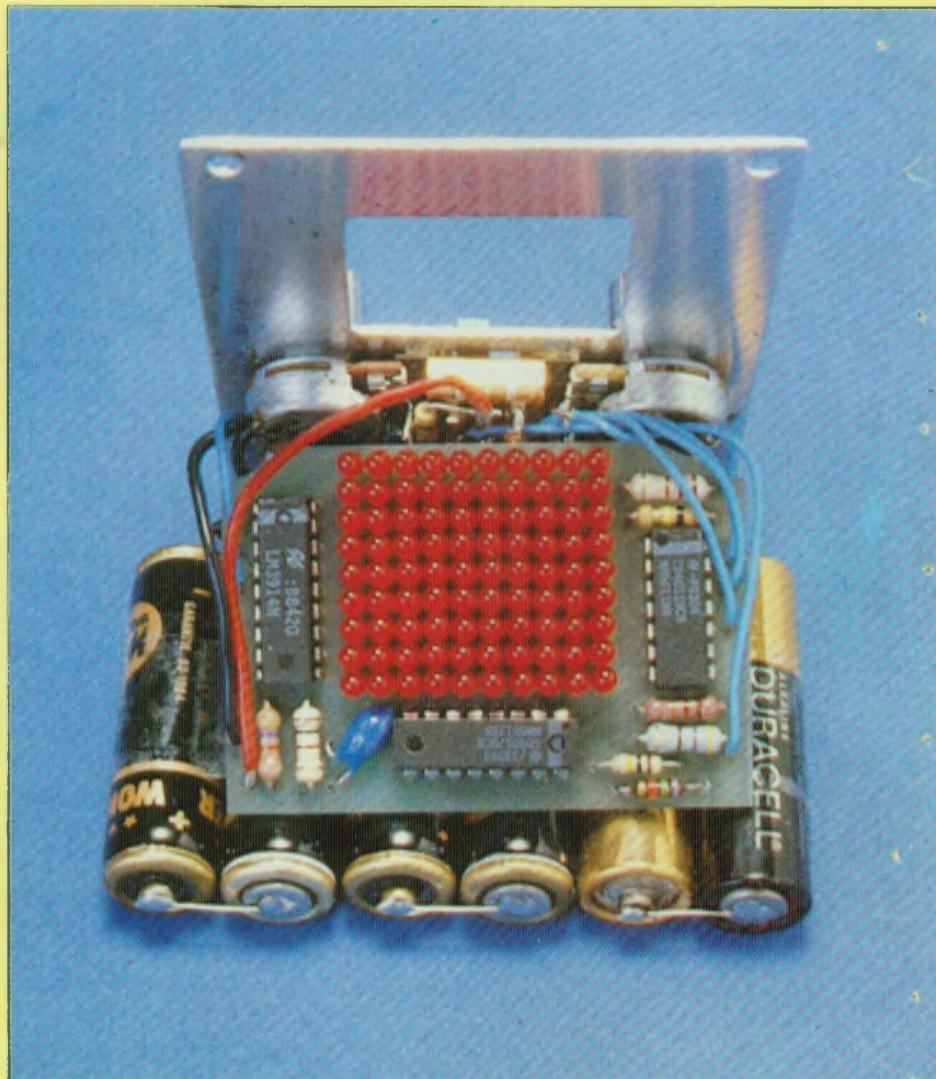
Après l'assemblage des piles, une feuille de mousse sera placée entre le montage et les piles avant la mise en coffret, ce qui maintiendra en place les piles et l'écran une fois l'ensemble fermé.

Une béquille sera faite en corde à piano comme le montre le dessin et introduite dans deux petits trous percés dans la nervure arrière du coffret.

Un cordon de liaison en fil souple blindé et muni de fiches complètera l'ensemble.

MISE AU POINT

Bien qu'en principe aucune mise au point ne soit nécessaire, il arrive des



différences dans la tension de basculement de certains 4011, ce qui peut agir sur la synchro, et comme il n'y a pas de support il est préférable, dans la mesure du possible, de vérifier ceux-ci avant le montage.

Il est également possible de remplacer provisoirement R4 par un potentiomètre afin d'ajuster avec précision la tension de basculement.

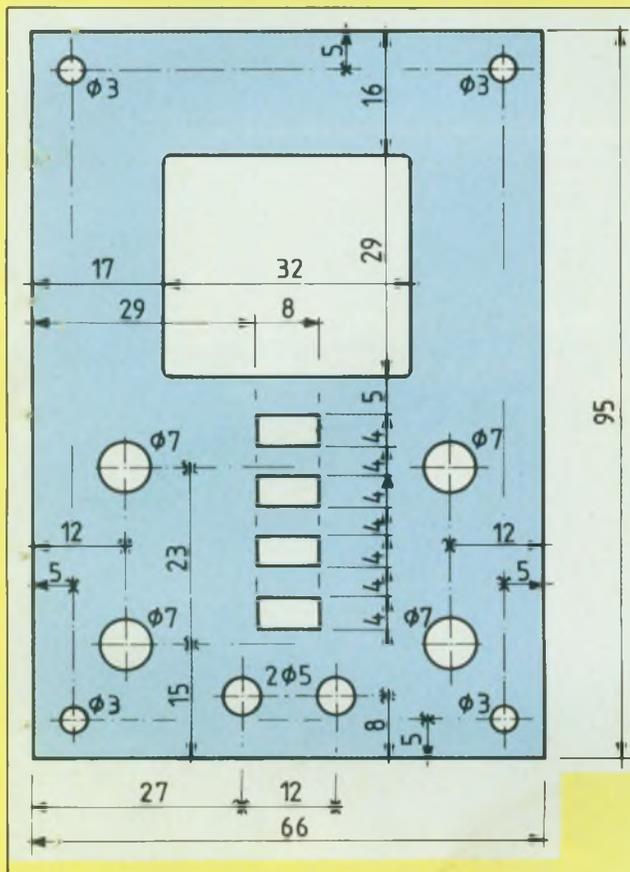
Pour contrôler la synchro, les boutons stabilité et centrage seront réglés au milieu de leur course, le bouton fréquence sera au maximum et celui d'amplitude au minimum, les inverseurs seront sur déclenché,

alternatif et multiplié par 1 ; on verra alors sur l'écran un point lumineux se déplacer lentement de gauche à droite.

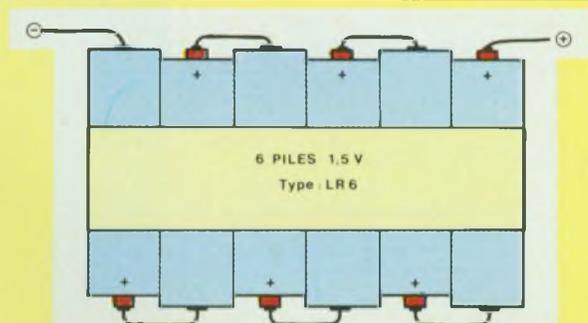
En injectant un signal quelconque et en tournant lentement le bouton d'amplitude, le point deviendra un trait vertical plus ou moins long selon le réglage, puis on débranchera le signal et on mettra l'inverseur sur synchro ; le point lumineux devra alors s'arrêter à droite de l'écran.

En donnant une brève impulsion sur l'entrée, le point doit repartir à gauche pour venir s'arrêter à nouveau à droite ; le même résultat doit s'obte-

A L'AIDE DE LED



Découpe et perçages de la face avant du coffret Atomelec PLA2.



Alimentation de l'oscilloscope par 6 piles de 1,5 V montées en série.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

• Résistances $\pm 5\%$ - 1/4 W

- R1 - 56 k Ω
- R2 - 4,7 k Ω
- R3 - 1 k Ω
- R4 - 7,5 k Ω
- R5 - 100 k Ω
- R6 - 22 k Ω
- R7 - 300 k Ω
- R8 - 470 Ω
- R9 - 12 k Ω

• Condensateurs non polarisés

- C2 - 100 nF
- C6 - 10 nF céramique
- C4 - supprimé

• Condensateurs polarisés «tantale goutte»

- C1 - 4,7 μ F
- C3 - 10 μ F
- C5 - 1 μ F

• Semiconducteurs

- IC1 - LM3914
- IC2 - MC4017
- IC3 - CD4011

Leds - \varnothing 3 mm rouges (x 90)

• Potentiomètres

- P1 - 10 k Ω - A -
- P2 - 1 M Ω - B -
- P3 - 100 k Ω - B -
- P4 - 1 k Ω - A -

• Divers

- 4 inverseurs à glissière
- 1 fiche femelle châssis rouge
- 1 fiche femelle châssis noire
- 2 fiches mâles
- 1 coffret Atomelec PLA 2
- 4 boutons
- 6 piles rondes 1,5 V - LR6
- 1 feuille mousse plastique 5 x 8 cm
- Fil blindé souple long. 70 cm

nir sans signal en tournant simplement le bouton de centrage, car chaque fois qu'il y a basculement d'une rangée horizontale, la synchro doit se déclencher.

Lorsque le potentiomètre provisoire est bien réglé on peut le remplacer par une résistance de même valeur, mais il faudra faire la mesure avec le potentiomètre débranché, car sur le circuit la lecture serait erronée.

Pour étalonner notre oscillo, nous allons utiliser le secteur, mais pour éviter tout accident, nous utiliserons une base tension (6 ou 12 V provenant du secondaire d'un transfo) ; les boutons stabilité et centrage seront au milieu de leur course, les inverseurs sur déclenché, alternatif et multiplié par 1 ; en tournant le bouton d'amplitude on réglerà la grandeur du signal correspondant à celle des vues représentées ; on cherchera alors à immobiliser une période sur

l'écran puis on fera un repère marqué 50 Hz.

Deux périodes sur l'écran seront marquées 25 Hz, la figure de Lissajous sera marquée 100 Hz, cinq périodes correspondent à 10 Hz, etc...

On remarquera que les demi-périodes vues sur l'écran sont entrelacées ; avec des signaux carrés, elles se traduisent sur l'écran par deux traits horizontaux parallèles.

Pour les graduations d'amplitude, on mettra l'inverseur sur continu et on réglerà le bouton de centrage sur la rangée du bas.

On injectera une tension continue d'une valeur connue contrôlée par un voltmètre, par exemple 0,8 V ; en tournant le bouton on s'arrêtera sur la 9^e rangée, ce qui donne 8 divisions et on fera un repère marqué 0,1 V par division.

Avec une tension de 8 V on fera un

KIT ~ 25 B

repère marqué 1 V par division, etc... jusqu'à 20 V par division.

Ces graduations seront valables pour la lecture des courants alternatifs.

UTILISATION

Contrairement à l'oscilloscope cathodique, on aura intérêt à laisser défilier l'image lentement, pour avoir une plus grande finesse de trace, ce qui supprime l'effet d'escalier des courbes dû à la faible définition de l'écran.

La synchro sera employée pour la mesure de l'amplitude et celle de la fréquence ; elle facilitera aussi la

recherche des fréquences inconnues ; grâce à sa grande efficacité, elle permet d'immobiliser des signaux jusqu'à 30 kHz, et comme on peut voir facilement deux périodes complètes sur l'écran, on peut voir de façon stable des signaux allant jusqu'à 60 kHz avec une base de temps qui ne monte pourtant qu'à 25 kHz maximum.

Le réglage du centrage dépasse largement les limites hautes et basses de l'écran, ce qui permet de voir une partie d'un signal ayant facilement trois fois la taille de l'écran ; en déplaçant ce signal dans sa hauteur, on augmentera ainsi la définition, ce

qui permettra de voir de nombreux détails sur le tracé.

Pour la mesure des courants continus, on réglera l'inverseur sur la position continu et on mettra le réglage du centrage au milieu de sa course ; les tensions positives se liront en haut de l'écran et les tensions négatives en bas de l'écran ; en déplaçant le centrage, on pourra bénéficier de toute la hauteur de l'écran et lire directement la tension en volts par division selon le réglage du bouton d'amplitude.

Cette lecture peut se faire sur la position déclenché avec les lignes éclairées ou sur la position synchro avec seulement les points éclairés sur la dernière rangée.

Pour voir sur l'écran les demi-alternances, il faut régler l'inverseur sur la position continu car sur alternatif, la charge et la décharge du condensateur d'entrée modifierait le signal en tension alternative, faussant ainsi la lecture ; les demi-alternances positives seront vues en haut de l'écran et les négatives en bas.

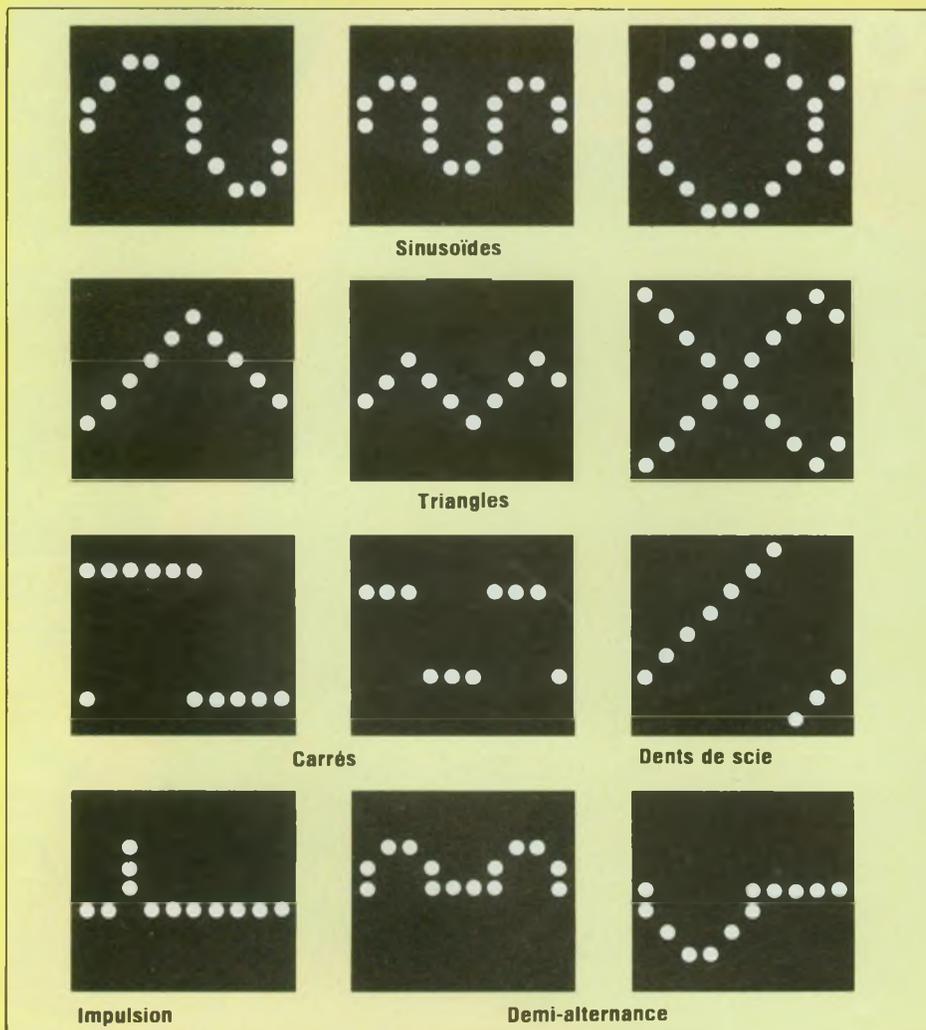
Afin d'éviter toute détérioration, malgré la protection d'entrée, on prendra l'habitude avant toute mesure, de régler le bouton d'amplitude au minimum de sa course, notamment pour les mesures directes sur le secteur ou les tensions inconnues.

L'état des piles sera contrôlé sans signal, le bouton de centrage étant au milieu de sa course, la ligne centrale sera éclairée pour une tension d'alimentation de 9 V.

Comme la tension d'IC1 est réglée intérieurement, une baisse de la tension d'alimentation de 1 V se traduira par une baisse d'une division sur l'écran, de 2 divisions pour 2 V, etc... On connaîtra donc à tout moment l'état de charge des piles sans prendre de mesure.

Les possibilités d'utilisation de ce petit oscilloscope sont tellement étendues qu'avec un peu d'habitude, il deviendra très vite un outil indispensable.

Jacques Bourlier



Quelques signaux pouvant être observés sur l'écran de l'oscilloscope.

POUR LES AUDIOPHILES ET LES MÉLOMANES,
UN LIVRE UNIQUE A CE JOUR

37 modèles testés

• Fiche technique, appréciation
d'écoute et tableaux
comparatifs

• **21 marques**
jusqu'aux derniers
modèles sortis, tels
le Nakamichi OMS-7,
le Marantz CD 84,
et le Sony D 50

**Pour mieux connaître
votre compact-disc,
ou avant d'en
acheter un.**

Pour juger la qualité
globale de cet élément
en fonction de ses
caractéristiques, de
ses possibilités
annexes, de son
éventuelle
compatibilité
avec les futurs
supports
digitaux
(CD-ROM,
vidéo).

208 page
PRIX : 130

Ch. DARTEVELLE - G. LE DORÉ -
J. HIRAGA - P. VERCHER

les lecteurs de compact-discs

technologie et mesures
37 lecteurs CD testés



En vente
chez votre
libraire
et aux
Editions
Fréquences

BON DE COMMANDE

Je désire recevoir le livre
«les lecteurs de compact-
discs» au prix de **140 F** (130 F
+ 10 F de port).
Adresser ce bon aux EDITIONS
FREQUENCES 1, bd Ney,
75018 Paris.

Nom

Prénom

Adresse

Code postal

Règlement effectué

par CCP par chèque bancaire

par mandat



éditions fréquences
COLLECTION **Led** LOISIRS

DÉJA PARUS
DANS LA MÊME COLLECTION

«Lexique de l'électronique
anglais-français» au prix de
35 F (25 F + 7 F de port)

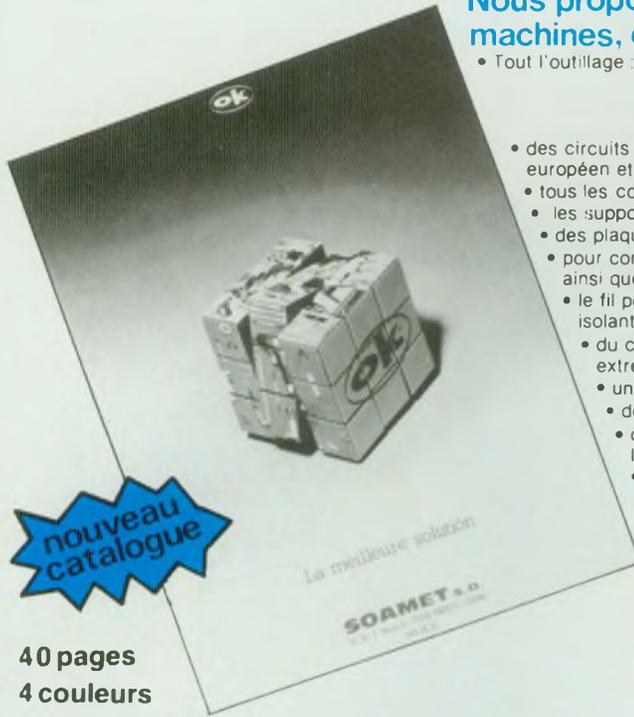
«Conseils et tours de main»
au prix de **75 F**
(60 F + 7 F de port)

SOAMET s.a.

Tout pour la maintenance et l'extension de vos systèmes

Nous proposons une gamme très étendue d'outils, machines, et accessoires

- Tout l'outillage : pour le wrapping industriel et de maintenance de dénudage (pinces et machines) de câblage (pinces, etc.) de soudage et dessoudage
- des circuits imprimés à connecteurs enfichables et cartes d'études au format européen et double Europe prévus pour connecteurs DIN
- tous les connecteurs DIN 41612 à wrapper, et enfichables 2 x 22 MIL C 21097
- les supports (8 à 40 broches), broches individuelles et barrettes à wrapper ou souder pour C.I.
- des plaquettes d'identification pour supports de C.I. à wrapper DIL
- pour composants discrets : broches individuelles et barrettes à wrapper ainsi que supports enfichables sur DIP
- le fil pour wrapping en bobines (tous Ø, toutes longueurs, en 10 couleurs, divers isolants) ou coupé et prédénudé aux deux extrémités (en sachets de 50 ou 500 fils)
- du câble plat 14-16-24-28 ou 40 conducteurs avec ou sans connecteur à une extrémité ou aux deux et en rouleaux de 30 m
- une série complète d'outils à insérer et à extraire les C.I.
- des magasins pour la distribution des circuits intégrés MOS et C-MOS
- outils de contrôle : sonde logique et générateur d'impulsions pour la détection des pannes sur circuits intégrés digitaux
- générateurs de fonction
- des kits (outils + accessoires) pour montages électroniques
- des petites perceuses pour circuits imprimés (piles ou variateurs)
- des châssis et habillages aux normes 19"
- etc...



nouveau catalogue

40 pages
4 couleurs

Décrits en détail dans notre nouveau catalogue à présentation thématique. Plus toutes les nouveautés 85 : ensembles de soudage et dessoudage thermostatés et réglables avec indication de température...

10, Bd. F.-Hostachy - 78290 CROISSY-s/SEINE - 976.24.37

electro-puce

CIRCUIT INTÉGRÉ		ZILOG		QUARTZ		WWP			DELTA RIBBON		
EFCIS		Z80 A CPU	39,50	1,8432	30,50	Connecteurs femelles à monter sur câble			36 (centronic)	73,50	
7910	464,00	Z80 PIO	39,50	2	30,00	Nbre de contacts			SUPPORTS		
9365-66	373,00	Z80 CTC	39,50	2.4576	28,00	10	13,50	Double lyre (la broche)			
9367	454,00	Z80 SIO	111,00	3.579545	14,50	14	15,00	0,10			
INTEL		Z80 DMA	131,50	4	13,50	16	16,00	Tulipe (la broche)			
8085	70,50	8671	300,00	8	13,00	20	17,00	0,30			
8088	175,00	WESTERN DIGITAL		12	13,50	26	18,00	Insertion nulle 28 pts			
8251-53	62,00	1771	225,00	14.31818	13,50	34	22,00	122,00			
8255	60,50	179X	265,00			40	26,50	DIP SWITCH 8 positions			
8259	78,50	279X	520,00			50	28,00	17,50			
8272	265,00	9216	125,00			EP		CABLE PLAT			
8279	69,50	MÉMOIRES				Connecteurs de transition, embases mâles à monter sur cartes			le mètre		
MOTOROLA		4116	17,00			Nbre de contacts			14 8,50		
6802	36,50	4416	95,00	ECC		10	15,50	16,00	16 10,00		
6809	69,00	4164	68,00	Connecteurs double face au pas de 2,54 mm à enficher sur tranches de circuit imprimé.		14	17,00	17,50	20 12,00		
6821	19,50	2716	35,00	Nbre de contacts		16	17,50	18,00	26 15,00		
6840	41,00	2732	60,00	20	34,50	20	18,50	20,00	34 20,50		
6845	85,50	2764	110,00	26	39,00	26	20,50	22,50	40 25,50		
6850	19,50	6116	75,00	34	40,50	34	23,00	25,50	CABLE ROND		
ROCKWELL		5565 par X07	350,00	40	50,00	40	25,50	28,00	14 14,00		
6502	88,50	TTL 74 HCT		50	56,50	50	29,00	32,00			
65C02	156,50	137-138-139	11,50	60	65,50	COIN 41612 (a + c)					
6522	78,00	240-241-244	23,50	Détrompeur	1,00	Mâle coudé					
6532	100,00	373-374	25,50			Femelle droit					
6545	135,00	540-541	23,50								
6551	95,00	245-645	26,50								
Version A	+ 10 %										

Tous nos prix sont T.T.C. et variables en fonction du Dollar
Vente par correspondance : (frais d'envoi : 15,00 F).

4, rue de Trétaigne 75018 PARIS M° Jules Joffrin Tél. : (1) 254.24.00

Heures d'ouverture : 9 h 30-12 h - 14 h-18 h 30 du lundi au samedi

Pour recevoir en catalogue nous retourner ce coupon
NOM _____
FONCTION _____
SOCIÉTÉ _____
ADRESSE _____
TEL _____

LEU

**LE GUEPARD ...
NOUS LE VENDONS
DANS TOUTE
LA FRANCE !**



le
guépard



HBN **COMPUTEUR**

en vente dans tous les magasins



le guépard...

**LE MICRO-ORDINATEUR FRANÇAIS
POUR MOINS DE 13500^{F HT} (T.V.A. 18,60%)**



LE GUEPARD C'EST : 1 ECRAN MONOCHROME 12" anti-reflet, haute résolution - 2 LECTEURS DE DISQUES 2 x 720 Ko formatés 1 SAUVEGARDE TOTALE D'1 HEURE (disques + écran) - 2 CLAVIERS EN UN (AZERTY ET QWERTY) avec 15 + 27 touches de fonctions programmables + pavé numérique - 1 CONCEPTION MODULAIRE (S.A.V. très rapide) - 32 COULEURS (en sortie PERITEL RVB) Interfaces série RS 232C et // Centronics - 2 SYSTEMES D'EXPLOITATION en version française (NEWDOS 80 - 2 - Ø - CP/M3) donnant accès à plusieurs milliers de logiciels - 1 LANGAGE BASIC - 1 EDETEUR - ASSEMBLEUR.

DANS TOUTE LA FRANCE !



Siège Social
HBN ELECTRONIC S.A.
B.P. 2739 - 51060 REIMS Cédex
S.A.E. au capital de 1.000.000F
RCS REIMS B 324 774 017
Tél. (26) 89.01.06.
Télex 830526 F



PARIS 10ème
37 Bd Magenta
Tél. (1) 241.20.33.

MARSEILLE 1er
32, Bd de la Libération
Tél. (91) 47.48.63.

TOULON
106, Cours Lafayette
Tél. (94) 42.41.15.

EN VENTE DANS TOUS LES MAGASINS HBN

AMIENS 19, rue Gramet Tél. (22) 81 25 69	BORDEAUX 10, rue du Mal Joffre Tél. (56) 52 42 47	CLERMONT-FD 1, rue des Salins Résid. Isabelle Tél. (73) 93 62 10	LENS 43, rue de la Gare Tél. (21) 28 60 49	METZ 60, Passage Serpenoise Tél. (81) 74 45 29	NANTES 4, rue J.J. Rousseau Tél. (40) 48 76 57	RENNES 12, Quai Duguay Trouin Tél. (99) 30 85 26	TOULON 106, Cours Lafayette Tél. (94) 42 41 15
ANGOULEME Espace St Martial Tél. (45) 92 93 99	CAEN 14, rue du Tour de Terre Tél. (31) 86 37 53	DIJON 2, rue Ch. de Vergennes Tél. (80) 73 13 48	LILLE 61, rue de Paris Tél. (20) 06 85 52	MONTBELIARD 27, rue des Fabvres Tél. (81) 96 79 62	ORLEANS 61, rue des Carmes Tél. (38) 54 33 01	ROUEN 19, rue Gal Giraud Tél. (35) 88 59 43	TOURS 2, bis Pl. de la Victoire Tél. (47) 37 85 77
ANNECY entre ruelles Galeries au lac 11, bd B. de Manthon Tél. (50) 45 27 43	CANNES 167, Bd de la République Tél. (93) 38 00 74	DUNKERQUE 14, rue ML Franck Tél. (28) 68 38 65	LIMOGES 4, rue des Charreaux Tél. (55) 33 29 33	MONTPELLIER 10, Bd Ledru Rollin Tél. (67) 92 33 86	PARIS 10ème 37, Bd Magenta Tél. (1) 241 20 33	ST BRIEUC 16, rue de la Gare Tél. (90) 33 55 15	TROYES 6, rue de Prieaz Tél. (25) 81 49 29
BAYONNE 3, rue du Tour de Sault Tél. (50) 150 14 25	CHALONS/M 2, rue Chemorin (CHV) Tél. (26) 64 28 82	GRENOBLE 18, Place Ste Claire Tél. (76) 54 28 77	LYON 2ème 9, rue Granette Tél. (7) 842 05 06	MORLAIX 16, rue Gambetta Tél. (98) 88 60 53	POITIERS 8, Place Palais de Justice Tél. (49) 88 04 90	ST DIZIER 332, Av. République Tél. (25) 05 72 57	VALENCE 7, rue des Alpes Tél. (75) 42 51 40
BESANCON 89, rue des Granges Tél. (81) 82 21 73	CHARLEVILLE 1, Av. Jean Jaurès Tél. (42) 33 00 84	LE HAVRE Place des Halles centrales Tél. (35) 42 60 52	MARSEILLE 1er 32, Bd de la Libération Tél. (91) 47 48 63	MULHOUSE Centre Europe Bd de l'Eu rope Tél. (89) 46 46 24	QUIMPER 33, rue des Régaires Tél. (98) 95 23 48	ST ETIENNE 30, rue Gambetta Tél. (77) 21 45 61	VALENCIENNES 57, rue de Paris Tél. (27) 46 44 23
BREST 181, av. J. Jaurès Tél. (98) 80 24 96	CHOLET 6, rue Nantaise Tél. (41) 58 63 84	LE MANS 16, rue H. Lecornu Tél. (43) 28 38 63	MEAUX C.C. du Connet. de Richa mont Tél. (9) 009 39 58	NANCY 133, rue St Dizier Tél. (83) 36 87 97	REIMS 46 Av. de Leon Tél. (26) 40 35 20 10, rue Gambetta Tél. (26) 88 47 55	STRASBOURG 4, rue du Travail Tél. (88) 32 86 98	VANNES 35, rue de la Fontaine Tél. (97) 47 46 35



COMPOSANTS ACTIFS

TYPE	REF	PRIX
125	AC125	4,00
126	AC126	4,00
127	AC127	4,50
128	AC128	4,50
132	AC132	4,00
180	AC180	3,50
180 K	AC180K	5,80
181 K	AC181K	5,80
187 K	AC187K	6,50
188 K	AC188K	6,00
187/188 K	AC188A	16,00

TYPE	REF	PRIX
142	AD142	15,00
149	AD149	13,50
181	AD181	8,50
182	AD182	6,50
262	AD262	12,00

TYPE	REF	PRIX
106	AF106	5,00
109 R	AF109R	8,80
121	AF121	6,00
139	AF139	6,50
239	AF239	8,00

TYPE	REF	PRIX
28	ASV28	12,00
80	ASV80	15,00

TYPE	REF	PRIX
AC 8 mm	AFAB	14,50
KC 8 mm	AFKB	17,50
KC 8 mm +	AFK8PM	12,00
KC 13 mm +	AFK13P	15,00
AC 13 mm rouge	AFK13R	14,00
KC 13 mm rouge	AFK13V	17,00
KC 13 mm vert	AFK13V	17,00
AC 20 mm orange	AFK20	47,00
Bloc afficheurs KC 4 digits	AFK4BTL	59,00

TYPE	REF	PRIX
103 A	BC107A	2,80
107 B	BC107B	2,80
108 A	BC108A	2,80
108 B	BC108B	2,80
108 C	BC108C	2,80
109 A	BC109A	2,80
109 B	BC109B	2,80
109 C	BC109C	2,80
113	BC113	2,80
116	BC116	3,00
125	BC125	3,00
141	BC141	5,50
142	BC142	4,50
143	BC143	5,20
149	BC149	1,70
157	BC157	2,00
158	BC158	1,50
161	BC161	7,00
170	BC170	1,40
171	BC171	2,80
172	BC172	2,00
177 A	BC177A	3,20
177 B	BC177B	3,20
178 A	BC178A	3,40
178 B	BC178B	3,40
179 B	BC179B	3,80
179 C	BC179C	3,80
182	BC182	2,50
205	BC205	2,80
207 A	BC207A	2,50
207 B	BC207B	2,50
208 A	BC208A	2,80
208 B	BC208B	2,80
209	BC209	3,50
212	BC212	3,00
213	BC213	1,80
237 A	BC237A	2,60
237 B	BC237B	2,60

TYPE	REF	PRIX
238 A	BC238A	2,10
238 B	BC238B	2,70
238 C	BC238C	1,70
239 B	BC239B	2,00
239 C	BC239C	2,00
251	BC251	2,50
257	BC257	2,20
263	BC263	3,00
266	BC266	3,00
293	BC293	9,00
297	BC297	5,00
300	BC300	9,00
307 A	BC307A	1,70
307 B	BC307B	1,70
308 A	BC308A	2,60
308 B	BC308B	2,60
308 C	BC308C	2,60
309 B	BC309B	2,00
309 C	BC309C	2,00
317 A	BC317A	3,00
317 B	BC317B	3,00
318 A	BC318A	3,00
318 C	BC318C	3,00
319	BC319	3,00
319 C	BC319C	3,00
327	BC327	2,90
328	BC328	2,90
337	BC337	2,90
338	BC338	2,10
341	BC341	4,00
384	BC384	3,00
440	BC440	8,00
487	BC487	3,00
546	BC546	2,00
547 A	BC547A	2,70
547 B	BC547B	2,70
547 C	BC547C	2,70
548 A	BC548A	2,10
548 B	BC548B	2,10
549	BC549	2,10
549 C	BC549C	2,10
556	BC556	1,50
557 A	BC557A	1,50
557 B	BC557B	1,50
558 B	BC558B	2,20
559	BC559	2,20
559 B	BC559B	2,20

TYPE	REF	PRIX
91	BCW91	3,50
94	BCW94	3,80
96	BCW96	3,90

TYPE	REF	PRIX
79	BCY79	4,00

TYPE	REF	PRIX
115	BD115	7,50
135	BD135	5,00
136	BD136	5,00
137	BD137	5,00
138	BD138	5,00
139	BD139	5,00
140	BD140	5,00
142	BD142	9,00
162	BD162	12,00
163	BD163	14,00
181	BD181	13,00
183	BD183	16,00
185	BD185	10,00
190	BD190	10,00
233	BD233	6,00
234	BD234	6,00
237	BD237	7,00
238	BD238	7,00
241 C	BD241C	9,00
242 C	BD242C	9,00
437	BD437	8,00
438	BD438	8,00
439	BD439	8,00
440	BD440	12,00
441	BD441	10,00
442	BD442	9,00

507	BD507	10,00
508	BD508	10,00
529	BD529	12,00
530	BD530	12,00
589	BD589	11,00
590	BD590	11,50
679	BD679	8,00
680	BD680	9,00
801	BD801	13,00
802	BD802	13,00
807	BD807	12,00
808	BD808	12,00
809	BD809	14,00
810	BD810	15,00
899	BD899	17,50
900	BD900	17,50

TYPE	REF	PRIX
16	BDX16	26,00
18	BDX18	21,00
20	BDX20	37,00
33 C	BDX33C	15,00
34 C	BDX34C	15,00
66 C	BDX66C	39,00
67 C	BDX67C	39,00

TYPE	REF	PRIX
23	BDY23	15,50
26	BDY28	30,00
28	BDY28	40,00
56	BDY56	28,00
58	BDY58	55,00
81 A	BDY81A	8,50

TYPE	REF	PRIX
167	BF167	4,85
173	BF173	6,90
177	BF180	8,00
181	BF181	9,00
183	BF183	7,80
184	BF184	8,00
189	BF198	3,50
233	BF233	3,70
248 A	BF248A	5,50

TYPE	REF	PRIX
245 B	BF245B	5,50
245 C	BF245C	5,50
246	BF246	7,50
254	BF254	2,70
257	BF257	8,10
259	BF259	7,50
272	BF272	9,00
337	BF337	8,00
450	BF450	3,50
458	BF458	4,00
459	BF459	6,00
479	BF479	12,00
494	BF494	2,90
495	BF498	3,30

TYPE	REF	PRIX
90	BFR90	25,00
91	BFR91	26,00
99	BFR99	22,00

TYPE	REF	PRIX
85	BFT85	26,00

TYPE	REF	PRIX
31	BFW31	16,00

TYPE	REF	PRIX
44	BFX44	3,00
90	BFX90	6,60

TYPE	REF	PRIX
50	BFY50	8,00
90	BFY90	29,00

TYPE	REF	PRIX
34 (photo diode)	BPW34	20,00

TYPE	REF	PRIX
101	BR101	8,40

TYPE	REF	PRIX
39	BRV39	6,00

TYPE	REF	PRIX
104	BU104	29,00
105	BU105	37,00
106	BU106	19,00
113	BU113	58,00
124	BU124	24,00
208	BU208	31,00
326 A	BU326A	36,00

TYPE	REF	PRIX
20	BUX20	180,00
37	BUX37	58,00
54	BUX54	50,00
81	BUX81	60,00

TYPE	REF	PRIX
3082	CA3082	36,00
3083	CA3083	14,00
3088	CA3088	14,00
3088	CA3088	13,00
3089	CA3089	28,00
3130	CA3130	19,00
3181	CA3181	25,00
3182	CA3182	60,00

TYPE	REF	PRIX
3P8	CEL3P8	70,00
3P2	CEL3P2	78,00

TYPE	REF	PRIX
DIAC	DIAC	2,80

TYPE	REF	PRIX
AA 119 (GE)	AA119	2,50
OA 95 (IGE)	OA95	1,50
TV 18	DTV18	15,00

TYPE	REF	PRIX
1N 914	D1N914	1,30
1N 4148	DN4148	0,70
8A 157	DA157	0,60

TYPE	REF	PRIX
1N 4004	D1N4004	2,90
1N 4007	D1N4007	1,20
8A 102	DA102	1,20
3A 200V	DR3A2	1,90
3A 600V	DR3A6	3,30
3A 1300V	DR3A13	3,70
6A 400V	DR6A4	7,00
6A 600V boîtier A	DR6A6A	7,00
6A 800V	DR6A8	7,00
8A 600V boîtier D04	DR8A6D	24,00
12A 200V	DR12A2	25,00
12A 600V	DR12A6	28,00
12A 800V	DR12A8	27,00
20A 100V	DR20A1	22,00
20A 200V	DR20A2	27,00
20A 800V	DR20A8	48,00
30A 200V	DR30A2	33,00
36A 800V	DR36A8	44,00

TYPE	REF	PRIX
1,5A 600V	P1A56	5,90
3A 600V	P3A6	13,00
5A 600V	P5A6	15,00
10A 600V	P10A6	24,00
25A 400V	P25A4	22,00
25A 800V	P25A8	47,00
35A 800V	P35A8	47,00

TYPE	REF	PRIX
Jaune #3	LED03J	1,70
Orange #3	LED03O	1,70
Rouge #3	LED03R	1,20
Verte #3	LED03V	1,70
Jaune #5	LED05J	1,70
Orange #5	LED05O	1,70
Rouge #5	LED05R	1,20
Verte #5	LED05V	1,70

TYPE	REF	PRIX
Rouge	LED06	3,60
Verte	LED10	3,60
Jaune	LED11	3,60
Orange	LED12	3,60

TYPE	REF	PRIX
Rouge	LED13	3,00
Verte	LED14	3,00
Jaune	LED16	3,00

TYPE	REF	PRIX
Epaisse rouge	LED16	3,30
Fine rouge	LED17	3,20
Epaisse verte	LED18	3,30
Fine verte	LED19	3,30
Epaisse jaune	LED20	3,30
Fine jaune	LED21	3,30

TYPE	REF	PRIX
Clique tactile :		
Bicolore 3 pattes	LED30	14,00
Rouge 3 pattes	LED31	9

LM		
TYPE	REF.	PRIX
381	LM381	40,00
382	LM382	25,00
384	LM384	45,00
388	LM388	15,00
387	LM387	29,00
389	LM389	25,00
391	LM391	32,00
1800	LM1800	80,00
3401	LM3401	20,00
3900	LM3900	17,00
3905	LM3905	35,00
3909	LM3909	24,00
3915	LM3915	75,00

MC		
TYPE	REF.	PRIX
1310 P	MC1310	23,00
1338 P	MC1338	36,00
1436 CG	MC1436	98,00
1458 B	MC1458	29,00
1458 B br.	MC1458	7,00
1458 TO	MC1458	14,00
1495 L	MC1495	113,00
1495 L	MC1495	40,00
1558 G	MC1558	25,00
1590 G	MC1590	110,00
3302	MC3302	10,00

MD		
TYPE	REF.	PRIX
8002	MD8002	80,00
8003	MD8003	80,00

MCT		
TYPE	REF.	PRIX
86 (photo coupleur double)	MCT86	19,00

MJ		
TYPE	REF.	PRIX
802	MJ802	85,00
981	MJ981	36,00
1001	MJ1001	26,00
2250	MJ2250	21,00
2254	MJ2254	23,00
2651	MJ2651	36,00
2655	MJ2655	19,50
3001	MJ3001	30,00
4032	MJ4032	67,00
4036	MJ4036	74,00
4602	MJ4602	78,00
15003	MJ5003	66,00
15004	MJ5004	66,00

MJE		
TYPE	REF.	PRIX
340	MJE340	11,00
371	MJE371	13,50
521	MJE521	7,50
1090	MJE1090	29,00
1100	MJE1100	33,00

MM		
TYPE	REF.	PRIX
537	MM537	50,00

MPSA		
TYPE	REF.	PRIX
08	MPSA08	4,00
12	MPSA12	4,50
13	MPSA13	3,90
18	MPSA18	3,00
47	MPSA47	4,50
56	MPSA56	4,50
92	MPSA92	4,00

MPSL		
TYPE	REF.	PRIX
01	MPSL01	4,80
51	MPSL51	4,20

MPSU		
TYPE	REF.	PRIX
43	MPSU43	18,00
95	MPSU95	18,00

MPU		
TYPE	REF.	PRIX
133	MPU133	18,50

NE		
TYPE	REF.	PRIX
555	NE555	4,80
556	NE556	16,00
558	NE558	22,00
566	NE566	21,00
567	NE567	22,00
570	NE570	56,00

PHOTOTRIAC		
TYPE	REF.	PRIX
MOC 3020	MOC302	23,00

S		
TYPE	REF.	PRIX
578 B	SS78B	35,00

SAB		
TYPE	REF.	PRIX
0600	SAB600	42,00

SAS		
TYPE	REF.	PRIX
560 S	SAS560	25,00
570	SAS570	25,00

SFC		
TYPE	REF.	PRIX
606 B	SF606	18,00
2100 TO	SF2100	32,00
2204 TO	SF2204	29,00
2205 TO	SF2205	21,00
2200 TO	SF2200	30,00
2301 B	SF301A	7,00
2301 14 br	SF301B	11,50
2301 TO	SF301T	11,50
2304 TO	SF304	24,00
2305	SF305	13,00
2307 TO	SF307	18,50
2308 TO	SF308A	22,00
2308 B br	SF308D	11,00
2309 TO	SF309	22,00
2310 TO	SF310	25,00
2311 B br	SF311A	8,90
2311 TO	SF311T	12,00
2318 B br	SF318A	18,00
2318 14 br	SF318B	18,00
2318 TO	SF318T	45,00
2376 C TO 99	SF376T	19,50
2776 DC 8 br	SF776A	19,50

SN		
TYPE	REF.	PRIX
7400	SN7400	4,50
7401	SN7401	6,50
7402	SN7402	6,50
7403	SN7403	6,50
7404	SN7404	7,70
7405	SN7405	6,90
7406	SN7406	10,00
7407	SN7407	13,00
7408	SN7408	6,90
7409	SN7409	6,90
7410	SN7410	6,90
7411	SN7411	8,90
7412	SN7412	8,90
7413	SN7413	14,00
7414	SN7414	8,90
7415	SN7415	8,90
7416	SN7416	8,90
7417	SN7417	8,90
7420	SN7420	6,80
7421	SN7421	6,80
7422	SN7422	8,10
7426	SN7426	7,00
7427	SN7427	7,50
7428	SN7428	7,50
7430	SN7430	7,50
7432	SN7432	7,50
7437	SN7437	7,00
7438	SN7438	7,50
7440	SN7440	7,80
7442	SN7442	12,00
7446	SN7446	15,00
7447	SN7447	15,50
7448	SN7448	15,00
7450	SN7450	10,00
7451	SN7451	6,90
7452	SN7452	7,40
7454	SN7454	7,40
7465	SN7465	10,00
7472	SN7472	8,50
7473	SN7473	8,80
7474	SN7474	9,50
7475	SN7475	9,50
7476	SN7476	8,80
7481	SN7481	26,00
7482	SN7482	28,00
7483	SN7483	28,00
7484	SN7484	12,00
7485	SN7485	28,00
7486	SN7486	8,80
7488	SN7488	43,00
7489	SN7489	7,00
7490	SN7490	20,00
7491	SN7491	10,50
7492	SN7492	10,50
7493	SN7493	10,00
7494	SN7494	14,90
7495	SN7495	11,00
7496	SN7496	11,00
7497	SN7497	45,00
74100	SN100	28,00
74107	SN107	8,80
74121	SN121	9,50
74122	SN122	11,00
74123	SN123	14,00
74125	SN125	9,00
74126	SN126	9,00
74127	SN127	9,00
74128	SN128	9,00
74129	SN129	9,00
74130	SN130	9,00
74131	SN131	9,00
74132	SN132	9,00
74133	SN133	9,00
74134	SN134	9,00
74135	SN135	9,00
74136	SN136	9,00
74137	SN137	9,00
74138	SN138	9,00
74139	SN139	9,00
74140	SN140	9,00
74141	SN141	9,00
74142	SN142	9,00
74143	SN143	9,00
74144	SN144	9,00
74145	SN145	9,00
74146	SN146	9,00
74147	SN147	9,00
74148	SN148	9,00
74149	SN149	9,00
74150	SN150	9,00
74151	SN151	9,00
74152	SN152	9,00
74153	SN153	9,00
74154	SN154	9,00
74155	SN155	9,00
74156	SN156	9,00
74157	SN157	9,00
74158	SN158	9,00
74159	SN159	9,00
74160	SN160	9,00
74161	SN161	9,00
74162	SN162	9,00
74163	SN163	9,00
74164	SN164	9,00
74165	SN165	9,00
74166	SN166	9,00
74167	SN167	9,00
74168	SN168	9,00
74169	SN169	9,00
74170	SN170	9,00
74171	SN171	9,00
74172	SN172	9,00
74173	SN173	9,00
74174	SN174	9,00
74175	SN175	9,00
74176	SN176	9,00
74177	SN177	9,00
74178	SN178	9,00
74179	SN179	9,00
74180	SN180	9,00
74181	SN181	9,00
74182	SN182	9,00
74183	SN183	9,00
74184	SN184	9,00
74185	SN185	9,00
74186	SN186	9,00
74187	SN187	9,00
74188	SN188	9,00
74189	SN189	9,00
74190	SN190	9,00
74191	SN191	9,00
74192	SN192	9,00
74193	SN193	9,00
74194	SN194	9,00
74195	SN195	9,00
74196	SN196	9,00
74197	SN197	9,00
74198	SN198	9,00
74199	SN199	9,00
74200	SN200	9,00
74201	SN201	9,00
74202	SN202	9,00
74203	SN203	9,00
74204	SN204	9,00
74205	SN205	9,00
74206	SN206	9,00
74207	SN207	9,00
74208	SN208	9,00
74209	SN209	9,00
74210	SN210	9,00
74211	SN211	9,00
74212	SN212	9,00
74213	SN213	9,00
74214	SN214	9,00
74215	SN215	9,00
74216	SN216	9,00
74217	SN217	9,00
74218	SN218	9,00
74219	SN219	9,00
74220	SN220	9,00
74221	SN221	9,00
74222	SN222	9,00
74223	SN223	9,00
74224	SN224	9,00
74225	SN225	9,00
74226	SN226	9,00
74227	SN227	9,00
74228	SN228	9,00
74229	SN229	9,00
74230	SN230	9,00
74231	SN231	9,00
74232	SN232	9,00
74233	SN233	9,00
74234	SN234	9,00
74235	SN235	9,00
74236	SN236	9,00
74237	SN237	9,00
74238	SN238	9,00
74239	SN239	9,00
74240	SN240	9,00
74241	SN241	9,00
74242	SN242	9,00
74243	SN243	9,00
74244	SN244	9,00
74245	SN245	9,00
74246	SN246	9,00
74247	SN247	9,00
74248	SN248	9,00
74249	SN249	9,00
74250	SN250	9,00
74251	SN251	9,00
74252	SN252	9,00
74253	SN253	9,00
74254	SN254	9,00
74255	SN255	9,00
74256	SN256	9,00
74257	SN257	9,00
74258	SN258	9,00
74259	SN259	9,00
74260	SN260	9,00
74261	SN261	9,00
74262	SN262	9,00
74263	SN263	9,00
74264	SN264	9,00
74265	SN265	9,00
74266	SN266	9,00
74267	SN267	9,00
74268	SN268	9,00
74269	SN269	9,00
74270	SN270	9,00
74271	SN271	9,00
74272	SN272	9,00
74273	SN273	9,00
74274	SN274	9,00
74275	SN275	9,00
74276	SN276	9,00
74277	SN277	9,00
74278	SN278	9,00
74279	SN279	9,00
74280	SN280	9,00
74281	SN281	9,00
74282	SN282	9,00
74283	SN283	9,00
74284	SN284	9,00
74285	SN285	9,00
74286	SN286	9,00
74287	SN287	9,00
74288	SN288	9



COMPOSANTS ACTIFS

C. MOS

TYPE	REF.	PRIX
4000	MS4000	3,00
4001	MS4001	5,00
4002	MS4002	3,50
4006	MS4006	10,00
4007	MS4007	4,50
4008	MS4008	12,00
4009	MS4009	8,50
4010	MS4010	8,50
4011	MS4011	4,00
4012	MS4012	3,80
4013	MS4013	7,00
4014	MS4014	10,00
4016	MS4016	12,00
4016	MS4016	8,50
4017	MS4017	10,50
4018	MS4018	9,00
4019	MS4019	4,80
4020	MS4020	10,50
4021	MS4021	10,50
4022	MS4022	10,50
4023	MS4023	4,80
4024	MS4024	9,00
4025	MS4025	4,00
4027	MS4027	6,50
4028	MS4028	10,00
4029	MS4029	10,00
4030	MS4030	6,00
4036	MS4036	11,00
4040	MS4040	13,00
4042	MS4042	13,00
4044	MS4044	12,00
4046	MS4046	12,00
4047	MS4047	12,00
4048	MS4048	6,00
4050	MS4050	9,00
4051	MS4051	9,00
4053	MS4053	12,00
4056	MS4056	10,00
4056	MS4056	7,50
4058	MS4058	6,00
4059	MS4059	6,00
4070	MS4070	5,00
4071	MS4071	4,50
4072	MS4072	4,90

C. MOS

TYPE	REF.	PRIX
4073	MS4073	5,00
4075	MS4075	5,00
4076	MS4076	10,00
4077	MS4077	7,00
4078	MS4078	4,50
4081	MS4081	7,00
4082	MS4082	5,50
4083	MS4083	12,00
4098	MS4098	9,50
4160	MS4160	13,00
4162	MS4162	13,00
4501	MS4501	11,00
4502	MS4502	10,00
4503	MS4503	9,00
4506	MS4506	9,00
4507	MS4507	9,00
4508	MS4508	27,00
4510	MS4510	13,00
4511	MS4511	18,00
4512	MS4512	15,00
4514	MS4514	17,00
4515	MS4515	30,00
4516	MS4516	19,00
4517	MS4517	56,00
4518	MS4518	11,00
4519	MS4519	9,00
4520	MS4520	12,00
4522	MS4522	13,00
4526	MS4526	13,00
4528	MS4528	18,00
4538	MS4538	19,00
4543	MS4543	19,00
4593	MS4593	12,00
4585	MS4585	17,00

REGULATEURS AMPLI OPS

TYPE	REF.	PRIX
709 14 br	OP709	11,00
709 TO	OP709T	18,00
710 14 br	OP710	11,00
710 TO	OP710T	11,00
711 14 br	OP711	14,00
723 14 br	OP723	8,60
723 TO	OP723T	10,00
741 8 br	OP741A	4,80
741 14 br	OP741B	8,00
741 TO	OP741T	11,00
747 14 br	OP747	10,00
748 8 br	OP748	8,00

POSITIF TO 220

TYPE	REF.	PRIX
LM 317 T	LM317T	17,00
7806	R7806	12,00
7808	R7808	12,00

POSITIF TO 220

TYPE	REF.	PRIX
7806	R7806	12,00
7808	R7808	12,00
7815	R7815	12,00
7818	R7818	12,00
7824	R7824	12,00

NEGATIF TO 220

TYPE	REF.	PRIX
LM 337 T	LM337T	20,00
7905	R7905	13,00
7906	R7906	13,00
7908	R7908	13,00
7914	R7914	13,00
7915	R7915	13,00
7918	R7918	13,00
7924	R7924	13,00

SERIE TO 3

TYPE	REF.	PRIX
LM 317 K (+)	R317K	42,00
LM 323 K (+)	R323K	75,00
LM 337 K (-)	R337K	62,00
LM 338 K (+)	R338K	110,00
LM 396 K (+)	R396K	199,00
7805	R7805T	25,00
7812	R7812T	25,00
7815	R7815T	30,00
7824	R7824T	33,00

TRIACS

TYPE	REF.	PRIX
4 A 50 V	TR4A08	10,00
6 A 400 V	TR6A4	4,50
8 A 400 V	TR8A4	4,80
10 A 600 V	TR10A8	14,00
12 A 400 V	TR12A4	20,50
15 A 400 V	TR15A4	51,00
16 A 400 V	TR16A4	18,00
35 A 700 V	TR35A7	99,00
40 A 800 V	TR40A8	180,00

THYRISTORS

TYPE	REF.	PRIX
0,8A 400 V	TY08A4	6,20
1A8 200 V	TY1A82	12,00
1A8 400 V	TY1A84	15,50
2A 200V	TY2A2	18,00
3A 200 V	TY3A2	18,00
3A2 200 V	TY3A22	15,00
3A2 700 V	TY3A27	30,00
4A 400V	TY4A4	7,50
4A 400 V TO	TY4A4T	9p/56
4A7 100 V	TY4A71	30,00
4A7 500 V	TY4A78	86,00
5A 400 V	TY5A4	8,00
8A 400 V	TY8A4	15,00
12A 400 V	TY12A4	18,00
12A 600 V	TY12A6	18,00
16A 300 V	TY16A3	27,00
16A 600 V	TY16A6	30,00
26A 400 V	TY26A4	110,00
26A 800 V	TY26A8	188,00
30A 1100 V	TY30A	189,00

MICROPROCESSEURS

TYPE	REF.	PRIX
2114 RAM	M2114	39,00
2516 EPROM	M2516	100,00
2716 EPROM	M2716	100,00
2718 EPROM	M2718	70,00
2732 EPROM	M2732	112,00
2784 EPROM	M2784	199,00
4118 RAM	M4118	28,00
4184 RAM	M4184	120,00
6802 CPU	M6802	190,00
6820 PIA	M6820	79,00
6522 P PIA	M6522	138,00
6532 RAM	M6532	180,00
6806 CPU	M6806	87,00
6807 CPU	M6807	60,00
6810 RAM	M6810	28,00
6821 PIA	M6821	29,00
6844 DMAC	M6844	170,00
6875 CLOCK	M6875	120,00
9085 CPU	M9085	140,00
8232 OP	M8232	112,00
8251 PCI	M8251	180,00
8253 P/T	M8253	165,00
8256 PPI	M8256	145,00
8 Y 26 BUF	M8Y26	9p/56
8 Y 95 BUF	M8Y95	9p/56
8 Y 98 BUF	M8Y98	15,00
2 80 A CPU	M280A	75,00

SUPPORTS CIRCUITS INTEGRÉS

TYPE	REF.	PRIX
8 br	181108	1,30
14 br	181114	1,80
18 br	181116	1,90
18 br	181118	2,50
20 br	181120	3,00
22 br	181122	3,00
24 br	181124	3,50
28 br	181128	4,00
40 br	181140	4,00
14 à wrapper	181214	9,00
16 à wrapper	181216	10,00
18 à wrapper	181218	13,00
24 à wrapper	181224	16,00
40 à wrapper	181240	29,00

SUPPORTS TRANSISTORS

TYPE	REF.	PRIX
TO3	STO03	5,00
TO18	STO18	4,30
TO38	STO38	4,80
Canon isolant pour TO220	CAN220	0,30

SUPPORTS TRANSISTORS

Canon isolant pour TO3	CANTO3	0,30
Mica pour TO220	MICT20	0,30
Mica pour TO66	MICT66	0,30
Mica pour TO3	MICTO3	0,30

ZENERS

TYPE	REF.	PRIX
2V1 1W	Z2V11	5,00
2V2 1W	Z2V21	6,00
2V4 1W	Z2V41	6,00
2V7 1W	Z2V71	6,00
2V8 1W	Z2V81	6,00
3 V 1 W	Z3V1	1,50
3V3 1W	Z3V31	1,50
3V6 1W	Z3V61	1,50
3V9 1W	Z3V91	1,50
4V3 1W	Z4V31	1,50
4V7 1W	Z4V71	1,50
5V1 1W	Z5V11	1,50
5V8 1W	Z5V81	1,50
6V2 1W	Z6V21	1,50
6V8 1W	Z6V81	1,50
7V5 1W	Z7V51	1,50
8V2 1W	Z8V21	1,50
9V1 W	Z9V11	1,50
10V 1W	Z10V1	1,50
11V 1W	Z11V1	1,50
12V 1W	Z12V1	1,50
13V 1W	Z13V1	1,50
15V 1W	Z15V1	1,50
16V 1W	Z16V1	1,50
18V 1W	Z18V1	1,50
20V 1W	Z20V1	1,50
22V 1W	Z22V1	1,50
24V 1W	Z24V1	1,50
27V 1W	Z27V1	1,50
30V 1W	Z30V1	1,50
33V 1W	Z33V1	1,50
36V 1W	Z36V1	1,50
39V 1W	Z39V1	1,50
43V 1W	Z43V1	1,50
47V 1W	Z47V1	1,50
48V 1W	Z48V1	1,50
51V 1W	Z51V1	1,50
56V 1W	Z56V1	1,50
62V 1W	Z62V1	1,50
68V 1W	Z68V1	1,50
75V 1W	Z75V1	1,50
82V 1W	Z82V1	1,50
88V 1W	Z88V1	1,50
100V 1W	Z100V1	5,00
150V 1W	Z150V1	5,00
160V 1W	Z160V1	5,00
180V 1W	Z180V1	5,00
200V 1W	Z200V1	5,00
3V9 5 W	Z3V95	15,00
4V3 5 W	Z4V35	15,00
4V7 5 W	Z4V75	15,00
5V1 5 W	Z5V15	15,00
5V8 5 W	Z5V85	15,00
6V2 5 W	Z6V25	15,00
6V8 5 W	Z6V85	15,00
7V5 5 W	Z7V55	15,00
8V2 5 W	Z8V25	15,00
9V1 5 W	Z9V15	15,00
10V 5 W	Z10V5	15,00
11V 5 W	Z11V5	15,00
12V 5 W	Z12V5	15,00
13V 5 W	Z13V5	15,00
15V 5 W	Z15V5	15,00
16V 5 W	Z16V5	15,00
18V 5 W	Z18V5	15,00
20V 5 W	Z20V5	15,00
22V 5 W	Z22V5	15,00
24V 5 W	Z24V5	15,00
27V 5 W	Z27V5	15,00
30V 5 W	Z30V5	15,00
33V 5 W	Z33V5	15,00
36V 5 W	Z36V5	15,00
39V 5 W	Z39V5	15,00
43V 5 W	Z43V5	15,00
47V 5 W	Z47V5	15,00
49V 5 W	Z49V5	15,00
51V 5 W	Z51V5	15,00
56V 5 W	Z56V5	15,00
62V 5 W	Z62V5	15,00
68V 5 W	Z68V5	15,00
75V 5 W	Z75V5	15,00
82V 5 W	Z82V5	15,00
88V 5 W	Z88V5	15,00
100V 5 W	Z100V5	15,00
150V 5 W	Z150V5	15,00
160V 5 W	Z160V5	15,00
180V 5 W	Z180V5	15,00
200V 5 W	Z200V5	15,00
220V 5 W	Z220V5	15,00
24V 10 W	Z2410	30,00

NOUVEAUX COMPOSANTS

Désignation	REF.	PRIX
74 LS 244	LS244	24,00

COMPOSANTS JAPONAIS Transistors - Circuits intégrés HF Japonais

Désignation	REF.	PRIX
STK 465	HF465	230,00
UPC 575C	HF575C	20,00
UPC 1156H	HF1156	33,00
UPC 1181H	HF1181	26,00
UPC 1182H	HF1182	27,00
UPC 1185H	HF1185	60,00
UPC 1230H	HF1230	48,00
HA 1368	HF1368	34,00
HA 1377	HF1377	49,00
LA 4420	HF4420	29,00
LA 4440	HF4440	49,00
LA 4460	HF4460	45,00
LA		



vous propose: "SHARP MZ-720"

TV Couleur

Ecran 36 cm - PAL/SECAM/
PERITEL

3290F

MICRO-ORDINATEUR SHARP MZ-720

64 K octets de Mémoire.
Micro-processeur : Z-80 A
(3,5 MHz). Touches programmables (10 commandes). Majuscules/minuscules. 2 graphismes. Interface imprimante incorporée. Lecteur de cassettes incorporé. Sortie R.V.B. - Péritel. Livré avec 1 documentation en français, 2 cassettes de jeux (10 jeux), 1 cassette BASIC

LECTEUR DE DISQUETTES SFD 700

Double face. Double densité
350 K octets formatés. Avec
F. DOS + S BASIC + Manuel

3990F

MANETTE DE JEUX

La manette

260F

MZ 720
2490F





COMPOSANTS PASSIFS

CONDENSATEURS SIEMENS

250 V	REF	PRIX
1 NF	Raf 800103	1.40
1.5 NF	Raf 800152	1.40
1.8 NF	Raf 800182	1.40
2 NF	Raf 800222	1.40
2.2 NF	Raf 800272	1.40
3.3 NF	Raf 800332	1.40
3.9 NF	Raf 800382	1.40
4.7 NF	Raf 800432	1.40
5.6 NF	Raf 800482	1.40
6.8 NF	Raf 800532	1.40
8.2 NF	Raf 800582	1.40
10 NF	Raf 800632	1.40
12 NF	Raf 800682	1.40
15 NF	Raf 800732	1.40
18 NF	Raf 800782	1.40
22 NF	Raf 800832	1.40
27 NF	Raf 800882	1.40
33 NF	Raf 800932	1.40
39 NF	Raf 800982	1.40
47 NF	Raf 801032	1.40
56 NF	Raf 801082	1.40
68 NF	Raf 801132	1.40
82 NF	Raf 801182	1.40
100 NF	Raf 801232	1.40
120 NF	Raf 801282	1.40
150 NF	Raf 801332	1.40
180 NF	Raf 801382	1.40
220 NF	Raf 801432	1.40
270 NF	Raf 801482	1.40
330 NF	Raf 801532	1.40
400 NF	Raf 801582	1.40
1 MF	Raf 801632	1.40

CONDENSATEURS "PAPIER"

REF	PRIX	
8.2 NF	Raf 800182	22.00
10 uF	Raf 803108	28.00
15 uF	Raf 803158	30.00
22 uF	Raf 803228	48.00
35 uF	Raf 803358	59.00
47 uF	Raf 803478	89.00

CONDENSATEURS MYLAR "PLASTIQUES"

100 V	REF	PRIX
2.2 NF	Raf 800103	1.40
2.7 NF	Raf 800152	1.40
3.3 NF	Raf 800222	1.40
3.9 NF	Raf 800272	1.40
4.7 NF	Raf 800332	1.40
5.6 NF	Raf 800382	1.40
6.8 NF	Raf 800432	1.40
8.2 NF	Raf 800482	1.40
10 NF	Raf 800532	1.40
12 NF	Raf 800582	1.40
15 NF	Raf 800632	1.40
18 NF	Raf 800682	1.40
22 NF	Raf 800732	1.40
27 NF	Raf 800782	1.40
33 NF	Raf 800832	1.40
39 NF	Raf 800882	1.40
47 NF	Raf 800932	1.40
56 NF	Raf 800982	1.40
68 NF	Raf 801032	1.40
82 NF	Raf 801082	1.40
100 NF	Raf 801132	1.40
120 NF	Raf 801182	1.40
150 NF	Raf 801232	1.40
180 NF	Raf 801282	1.40
220 NF	Raf 801332	1.40
270 NF	Raf 801382	1.40
330 NF	Raf 801432	1.40
400 NF	Raf 801482	1.40
1 MF	Raf 801532	1.40

400 V REF. PRIX

2.2 NF	Raf 805103	1.40
2.7 NF	Raf 805152	1.40
3.3 NF	Raf 805222	1.40
3.9 NF	Raf 805272	1.40
4.7 NF	Raf 805332	1.40
5.6 NF	Raf 805382	1.40
6.8 NF	Raf 805432	1.40
8.2 NF	Raf 805482	1.40
10 NF	Raf 805532	1.40
12 NF	Raf 805582	1.40
15 NF	Raf 805632	1.40
18 NF	Raf 805682	1.40
22 NF	Raf 805732	1.40
27 NF	Raf 805782	1.40
33 NF	Raf 805832	1.40
39 NF	Raf 805882	1.40
47 NF	Raf 805932	1.40
56 NF	Raf 805982	1.40
68 NF	Raf 806032	1.40
82 NF	Raf 806082	1.40
100 NF	Raf 806132	1.40
120 NF	Raf 806182	1.40
150 NF	Raf 806232	1.40
180 NF	Raf 806282	1.40
220 NF	Raf 806332	1.40
270 NF	Raf 806382	1.40
330 NF	Raf 806432	1.40
400 NF	Raf 806482	1.40
1 MF	Raf 806532	1.40

CONDENSATEURS CHIMIQUES NON POLARISES

REF.	PRIX
0.5 MF 35 V	Raf 854504 5.00
1 MF 50 V	Raf 854105 5.50
2.2 MF 50 V	Raf 854225 6.00
3.3 MF 50 V	Raf 854335 6.00
4.7 MF 50 V	Raf 854475 6.00
10 MF 50 V	Raf 854106 6.50
22 MF 50 V	Raf 854226 7.00
47 MF 50 V	Raf 854476 7.00
100 MF 25 V	Raf 854107 7.00
150 MF 63 V	Raf 854157 8.00
300 MF 25 V	Raf 854227 10.50

CONDENSATEURS TANTALES

QOUTTES	REF.	PRIX
0.1 MF 35 V	Raf 873001	3.00
0.22 MF 35 V	Raf 873022	3.00
0.47 MF 35 V	Raf 873047	3.00
1 MF 35 V	Raf 873105	3.00
2.2 MF 35 V	Raf 873225	3.00
4.7 MF 35 V	Raf 873475	4.00
8.2 MF 35 V	Raf 873885	4.00
10 MF 25 V	Raf 873108	4.00
22 MF 16 V	Raf 871226	8.00
47 MF 10 V	Raf 870478	12.00
100 MF 6.3 V	Raf 870107	14.00

CONDENSATEURS CERAMIQUES

REF.	PRIX
1 pF	Raf 860108 0.60
1.2 pF	Raf 860129 0.60
1.5 pF	Raf 860158 0.60
1.8 pF	Raf 860188 0.60
2.2 pF	Raf 860229 0.80
2.7 pF	Raf 860278 0.80
3.3 pF	Raf 860338 0.60
3.9 pF	Raf 860398 0.60
4.7 pF	Raf 860478 0.80
5.6 pF	Raf 860598 0.80
6.8 pF	Raf 860698 0.80
8.2 pF	Raf 860829 0.80
10 pF	Raf 860100 0.80
12 pF	Raf 860120 0.80
15 pF	Raf 860150 0.80
18 pF	Raf 860180 0.80
22 pF	Raf 860220 0.80
27 pF	Raf 860270 0.80
33 pF	Raf 860330 0.80
39 pF	Raf 860390 0.80
47 pF	Raf 860470 0.80
56 pF	Raf 860560 0.80
68 pF	Raf 860680 0.80
82 pF	Raf 860820 0.80
100 pF	Raf 860101 0.60
120 pF	Raf 860121 0.60
150 pF	Raf 860151 0.60
180 pF	Raf 860181 0.60
220 pF	Raf 860221 0.60
270 pF	Raf 860271 0.60
330 pF	Raf 860331 0.60
390 pF	Raf 860391 0.60
470 pF	Raf 860471 0.60
560 pF	Raf 860561 0.60
680 pF	Raf 860681 0.60
820 pF	Raf 860821 0.60
1000 pF	Raf 860981 0.60
1200 pF	Raf 861041 0.60
1500 pF	Raf 861101 0.60
1800 pF	Raf 861161 0.60
2200 pF	Raf 861221 0.60
2700 pF	Raf 861281 0.60
3300 pF	Raf 861341 0.60
4000 pF	Raf 861401 0.60

CONDENSATEURS TANTALES

REF.	PRIX
CTS 13	11.00
2.2 pF 25 V	Raf 882125 6.80
10 uF 35 V	Raf 882235 14.00

CONDENSATEURS ANTIPARASITES

REF.	PRIX
50 micro F 50 V	Raf 886505 11.00
2.2 micro F 200 V	Raf 886225 11.00

CONDENSATEURS AJUSTABLES

REF.	PRIX
2.5 pF	Raf 897206 5.50
2.10 pF	Raf 897210 5.50
2.22 pF	Raf 897222 5.50
3.12 pF	Raf 897312 5.50
3.40 pF	Raf 897340 5.50

10 V Axial

MF	Raf	PRIX
470	Raf 811477	2.00
680	Raf 811887	3.30
4700	Raf 811878	11.00

25 V Axial

MF	Raf	PRIX
10	Raf 812108	1.70
22	Raf 812228	1.80
47	Raf 812478	2.30
100	Raf 812107	2.30
220	Raf 812227	3.20
470	Raf 812477	4.80
1000	Raf 812228	15.50
2200	Raf 812228	10.00
3300	Raf 812338	14.80
4700	Raf 812478	26.00

40 V Axial

MF	Raf	PRIX
22	Raf 813226	2.10
47	Raf 813108	2.10
470	Raf 813477	5.70
1000	Raf 813108	7.90
2700	Raf 813228	15.50
3300	Raf 813338	18.00
4700	Raf 813478	28.00

63 V Axial

MF	Raf	PRIX
1	Raf 815105	1.70
1.5	Raf 815155	1.70
2.2	Raf 815225	1.70
3.3	Raf 815335	1.70
4.7	Raf 815475	1.70
6.8	Raf 815695	1.70
10	Raf 815108	1.90
22	Raf 815228	2.30
47	Raf 815478	2.50
68	Raf 815698	2.50
100	Raf 815107	3.00
220	Raf 815227	5.50
470	Raf 815477	8.00
1000	Raf 815108	12.00
2700	Raf 815228	18.50
3300	Raf 815338	38.00
4700	Raf 815478	41.00

350 V Axial

MF	Raf	PRIX
47	Raf 817478	18.50
100	Raf 817107	21.00
220	Raf 817227	37.00

500 V Axial

MF	Raf	PRIX
10	Raf 818118	15.50
15	Raf 818158	16.50
47	Raf 818478	21.00
100	Raf 818107	27.50

16 V Radial

MF	Raf	PRIX
470	Raf 821477	3.20
1000	Raf 821108	4.90

25 V Horizontal

MF	Raf	PRIX
10	Raf 822106	1.60
22	Raf 822226	1.60
47	Raf 822476	2.10
100	Raf 822107	2.40
220	Raf 822227	3.10
470	Raf 822477	3.10
1000	Raf 822108	5.90

63 V Radial

MF	Raf	PRIX
2.2	Raf 825105	1.60
3.3	Raf 825225	1.60
4.7	Raf 825475	1.60

63 V Coller

MF	Raf	PRIX
4700	Raf 835478	109.00
6800	Raf 835888	115.00
10000	Raf 836108	131.00

100 V Coller

MF	Raf	PRIX
2700	Raf 838278	85.00
4700	Raf 838478	129.00

350 V Atu

MF	Raf	PRIX
2 x 33	Raf 847332	35.00
50	Raf 847508	31.00
2 x 50	Raf 847750	38.00
100	Raf 847107	35.00

500 V Atu

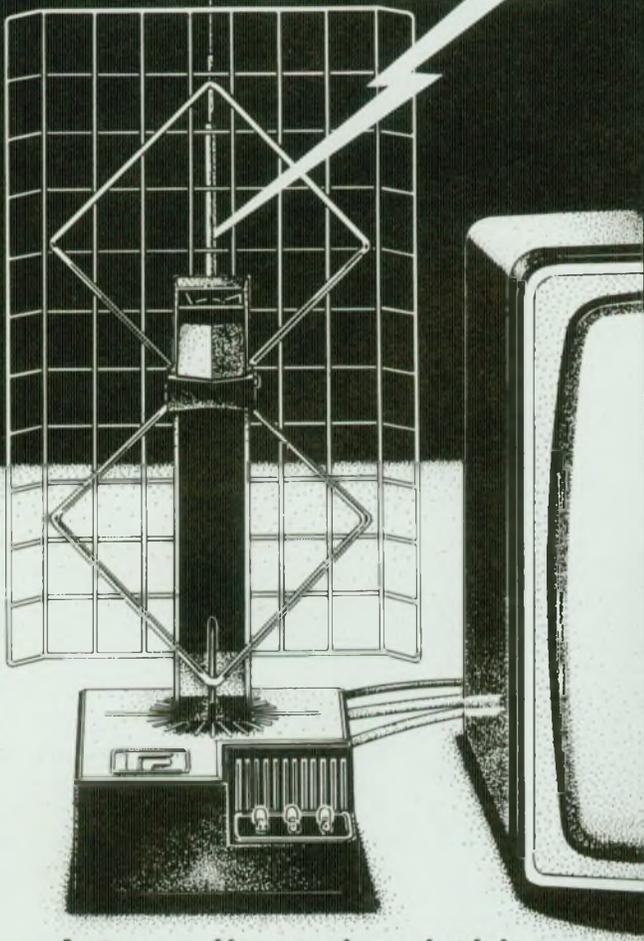
MF	Raf	PRIX
8	Raf 848808	28.00
16	Raf 848168	8.10
2 x 16	Raf 848218	35.00
32	Raf 848328	33.00
2 x 32	Raf 848332	44.00
50	Raf 848508	35.00
100	Raf 848107	46.00

NOUS INFORMONS NOTRE AIMABLE CLIENTELE QUE DEVANT LES VARIATIONS IMPORTANTES DES COURS DES MONNAIES ET DES COURS DES MATIERES PREMIERES, LES PRIX DE CERTAINES RESISTANCES NE CORRESPONDENT PLUS A NOTRE TARIF DU 2 JANVIER 85

RESISTANCES

- COUCHE CARBONE 1/4 W
Valeurs comprises de 1 Q à 10 MΩ
Toutes valeurs 0.25
- COUCHE CARBONE 1/2 W
Valeurs comprises de 1 Q à 10 MΩ
Toutes valeurs 0.25
- COUCHE CARBONE 1 W
Valeurs comprises de 10 Q à 10 MΩ
Toutes valeurs 1.00
- COUCHE CARBONE 2 W
Valeurs comprises de 10 Q à 10 MΩ
Toutes valeurs 1.50
- COUCHE METALLIQUE 1/4 W
Valeurs comprises de 10 Q à 1 MΩ
Toutes valeurs 0.80
- BOBINE CIMENTEE 4 W
Valeurs comprises de 0,1 Q à 10 kΩ
Toutes valeurs 3.50
- BOBINE VITRIFIEE 4 W
Valeurs comprises de 0,22 Q à 10 kΩ
Toutes valeurs 4.40
- BOBINE VITRIFIEE 8 W
Valeurs comprises de 0,27 Q à 10 kΩ
Toutes valeurs 5.40
- BOBINE VITRIFIEE 10 W
Valeurs comprises de 1 Q à 47 kΩ
Toutes valeurs 8.50
- BOBINE VITRIFIEE 18 W
Valeurs comprises de 1 Q à 8 kΩ
Toutes valeurs 8.90
- RESISTANCE CTM
Valeurs : 10 Ω, 100 Ω, 220 Ω, 470 Ω, 500 Ω, 1000 Ω, 2200 Ω, 4700 Ω, 1 kΩ, 2.2 kΩ, 4.7 kΩ, 10 kΩ, 22 kΩ, 47 kΩ, 100 kΩ, 150 kΩ, 220 kΩ
Toutes valeurs 3.80

MULTI VIDEO[®]



Antenne électronique intérieure pour la télévision

RECEPTION DES CANAUX VHF

- Avec antenne télescopique incorporée

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES UHF

- Gain global 30 dB
- Gain propre de l'antenne : 8 dB
- Gain de l'amplificateur : 22 dB
- Facteur de bruit de l'amplificateur : 3 dB
- Gamme de fréquence : 470-950 Mhz
- Orientabilité : 355°
- Alimentation : secteur 50 Hz/220 V

**+ HOHL
DANNER**

Importateur exclusif pour la France
Zone Industrielle Strasbourg-Mundolsheim
67450 Mundolsheim B.P. 11 - Tél. (88) 20.90.11

KF[®]

et l'électronique c'est:
des matériels de laboratoire
performants



pour réaliser vos circuits imprimés.

Produits conçus et fabriqués en FRANCE

KF[®]

et l'électronique c'est:
des produits spéciaux



pour toutes les opérations
de fabrication,
de recherche, de maintenance,

Produits conçus et fabriqués en FRANCE

SICERONT KF S.A. 304, Boulevard Charles de Gaulle BP 41 Tel. (11) 794 28 15
92393 Villeneuve la Garenne Cedex Telex SICKF 630984 F

CHANGEZ DE CARACTERE !

Rassurez-vous : ce n'est pas une leçon de morale ou un cours de psychologie que nous vous proposons. Point n'est question de dissertar sur ce que le dictionnaire définit comme «la manière de sentir et d'agir propre à une personne». Le caractère dont nous allons nous occuper a tout simplement trait... au caractère d'imprimerie. Entendez par là : l'ensemble des signes conventionnels dont on se sert dans l'écriture.

A lors que tout le monde sait faire apparaître des chiffres sur des afficheurs à sept segments, peu nombreux sont ceux qui savent provoquer l'affichage d'une lettre ou d'un graphisme sur un display.

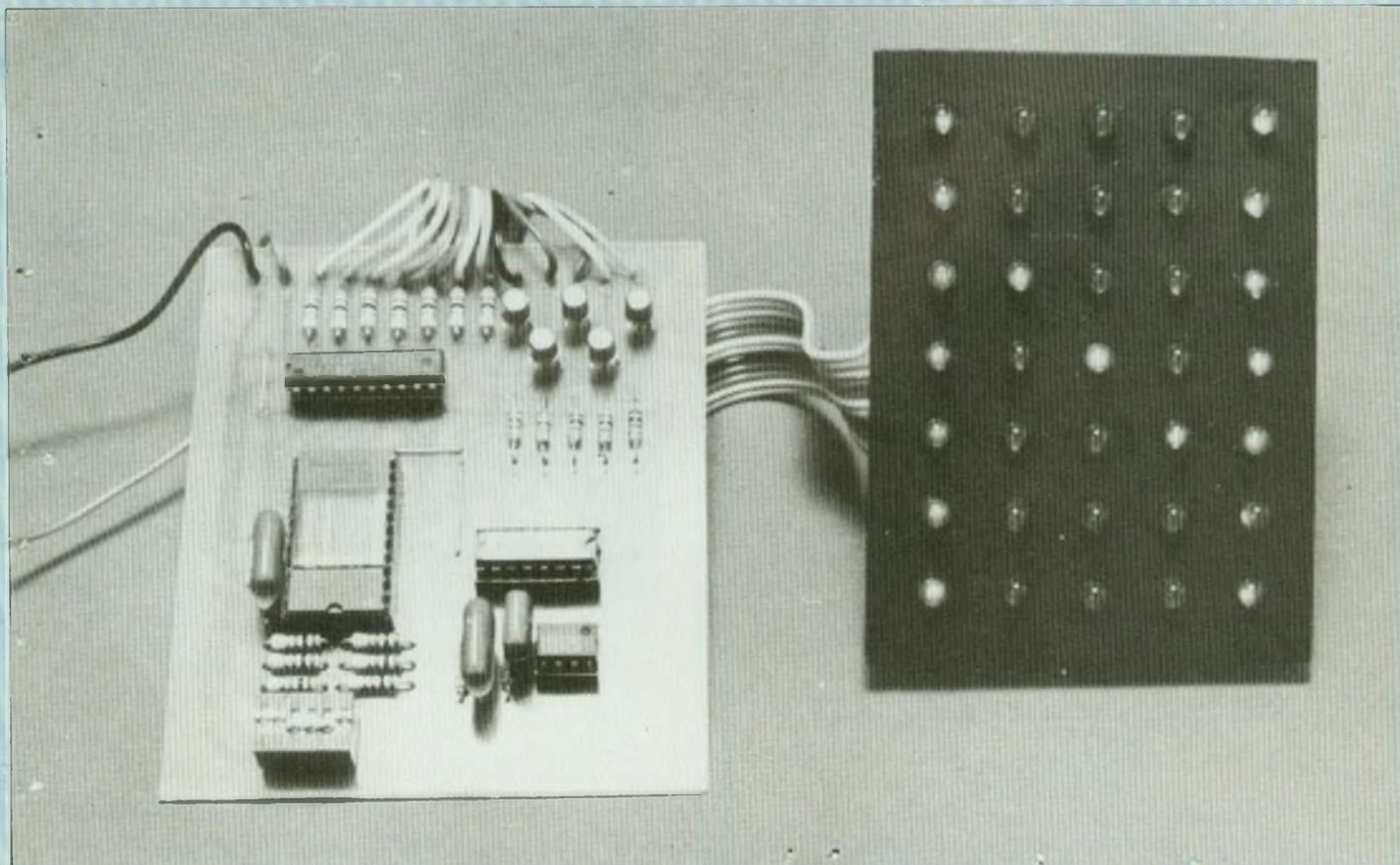
CHIFFRES ET LETTRES

Comme la question n'est pas dépourvue d'intérêt, nous vous proposons une réalisation à la fois simple et

didactique, peu coûteuse somme toute, qui vous permettra au passage d'assimiler la technique du **multi-plexage** de façon autrement plus facile et attrayante que par les textes scolaires.

Pour le bonheur de ceux qui s'intéressent à la question, nous proposerons ensuite un circuit susceptible de devenir le module de base d'un panneau d'affichage à texte défilant, du genre de ceux qu'on peut voir — par

exemple — dans le hall des Caisses d'Epargne ou dans les vitrines de certains grands magasins. Chaque module de base comprendra alors six caractères, et pourra fonctionner aussi bien en station autonome, que conjointement à d'autres modules, pour afficher un texte (préalablement écrit dans une mémoire EPROM) pouvant atteindre 2 048 caractères, espaces et signes de ponctuation compris.



AFFICHEUR HEXADECIMAL n° 2566

DISPLAY A MATRICE

L'afficheur (display) dont nous aurons besoin pour notre montage ne se trouve pas tout fait dans le commerce. Il faut se le construire soi-même en partant de diodes LED. L'opération est des plus simples et consiste à aligner les LED de façon à former un rectangle (figure 1) avec anodes et cathodes reliées selon le schéma de la figure 2, ce qui donne ce qu'on appelle un «display à matrice» dans lequel on distingue des arrangements par rangées, de sorte à trouver — dans un sens — uniquement des rangées d'anodes communes, et — dans l'autre sens — uniquement des rangées de cathodes communes.

Bien que plusieurs formats soient possibles (7×9 ou 11×13), celui que nous avons retenu est le format 5×7 .

On peut vérifier qu'en faisant circuler un courant d'environ 15 milliampères entre l'une quelconque des lignes de cathodes et l'une quelconque des lignes d'anodes, **une LED** (et une seulement) s'allume sur la matrice (figure 3).

Selon le même principe, **toutes les LED** d'une même rangée s'allument si on applique un courant suffisant entre l'une quelconque des lignes de cathodes et toutes les lignes d'anodes (figure 4).

Avec un grand nombre de variantes possibles ; à savoir qu'un courant circulant entre l'une quelconque des lignes de cathodes et certaines lignes d'anodes provoque l'allumage non pas de toutes les LED de la rangée mais seulement de celles dont les anodes se trouvent reliées au +5 volts.

Dans l'exemple de la figure 5 on peut vérifier que seules les LED des première, quatrième et sixième rangées s'allument (leurs anodes étant reliées au +5 volts), tandis que celles des deuxième, troisième, cinquième et septième rangées restent éteintes (leurs anodes n'étant pas reliées au +5 volts).

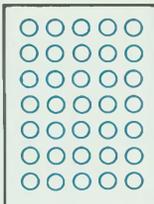


Fig. 1
Aspect de
l'afficheur.

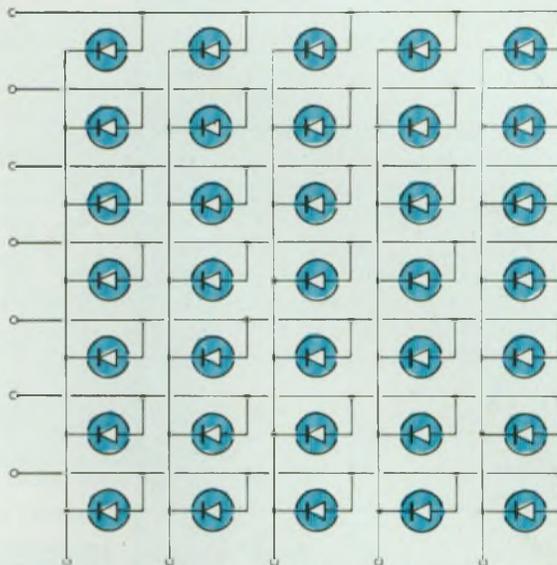


Fig. 2
Connexions des 35 LED
formant la matrice.

MULTIPLEXAGE

Après avoir introduit la notion de «matrice», une autre chose est à préciser avant de passer à l'explication du fonctionnement de la maquette que nous avons mise au point : l'affichage d'un caractère sur un display du genre décrit plus haut ne peut se faire de façon «statique».

A la différence de ce qui se fait généralement avec des afficheurs numériques à sept segments sur lesquels (tout au moins dans les petites applications) les chiffres sont présentés de manière permanente et stable, les afficheurs du type à matrice requièrent une autre technique. On parle alors d'affichage «dynamique» ou encore «multiplexé». En ce sens que la génération des caractères s'effectue par balayage répétés et successifs de chaque rangée de LED.

Là aussi plusieurs solutions sont envisageables. Cependant, ce en quoi un système peut différer d'un autre, se limite tout simplement au sens du balayage. Car on peut envisager d'utiliser la matrice en prenant en compte soit des rangées verticales (comme c'est le cas de la répartition adoptée à la figure 6), soit des rangées horizontales (tel que le montre la figure 7). Ce qui conduirait

— dans le premier cas — à balayer les rangées de gauche à droite (ou de droite à gauche) et — dans le deuxième cas — de haut en bas (ou de bas en haut).

Un tel préambule (au risque d'impatisser le lecteur pressé d'en arriver à la description du schéma) non seulement n'est pas superflu, mais constitue la pierre de base de toute l'architecture sur laquelle repose la génération de caractères sur un display à matrice. Nous nous y référerons non seulement plus en avant, mais aussi lorsque nous présenterons le module à six caractères groupés.

DE 2716 A GENERATEUR DE CARACTERES

Bien qu'il existe des circuits intégrés spécialisés (qui s'appellent «générateurs de caractères»), on constate que leur emploi est réservé presque exclusivement aux industriels (pour la fabrication de claviers ou de moniteurs TV). L'un de ces circuits, le 3258 de Fairchild, sans doute le plus connu, est introuvable auprès des marchands de pièces détachées. D'où l'idée de réaliser un circuit «générateur de caractères» à partir d'une EPROM 2716 que vous pourrez programmer vous-même d'après le

listing fourni plus loin (si vous avez un programmeur d'EPROM).

L'utilisation d'une EPROM 2716 permet non seulement d'alimenter le circuit sous une tension unique (5 volts), ce qui n'était pas le cas avec la plupart des générateurs de caractères spécialisés qui nécessitaient deux tensions (+ 5 volts et - 12 volts), mais présente en plus l'avantage de pouvoir y inclure (par voie de programmation) même symboles et graphismes peu usités ou complètement nouveaux, jusqu'à concurrence de 64 caractères.

Comment ceux-ci se programment-ils à l'intérieur d'une 2716 ?

Revenons au mode de formation des caractères sur la matrice.

Ferme restant le principe qu'un caractère ne peut y être généré que par balayages successifs et répétés de chacune des rangées de LED, nous avons le choix entre un balayage en mode vertical (cas de la figure 7), ce qui revenait à présenter l'un après l'autre sept « mots » de cinq bits, soit un balayage en mode horizontal (cas de la figure 6), qui nécessite le défilement de cinq « mots » de sept bits.

Pour soulager le travail de programmation et bien que dans un cas comme dans l'autre l'espace mémoire de la 2716 soit loin d'être saturé, nous avons opté pour le balayage en mode horizontal qui — de toute évidence — va dans le sens de l'économie : moins de pas de programme (ce qui revient à dire : moins d'erreurs possibles lors de la programmation) et moins de quincaillerie accessoire, à savoir : mise en place de cinq transistors buffers au lieu de sept.

L'EPROM 2716 (figure 8) se présente sous la forme d'un circuit intégré à 24 pins parmi lesquelles on distingue 11 pins d'entrée (A_0 à A_{10}) et 8 pins de sortie (D_0 à D_7).

Il suffit de « pianoter » sur les 11 pins d'entrée, c'est-à-dire relier une ou plusieurs d'entre elles soit à la masse soit au + 5 volts (ce qui revient à composer une adresse), que sitôt un « mot » de huit bits (le « mot » préalable-

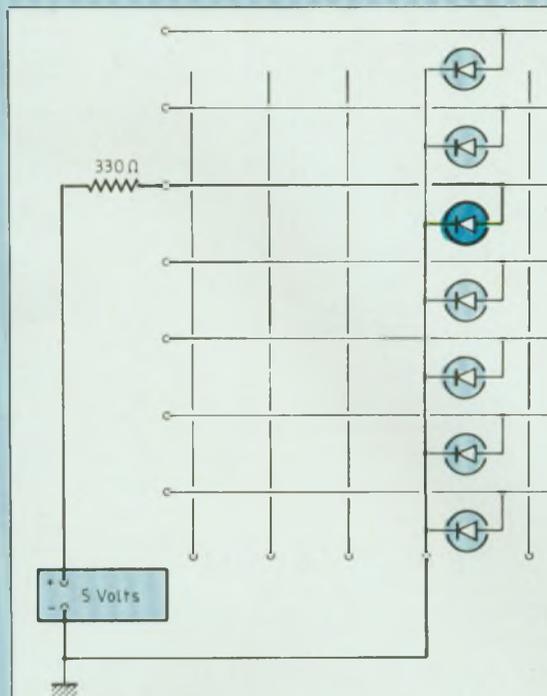


Fig. 3 : Une seule LED est éclairée.

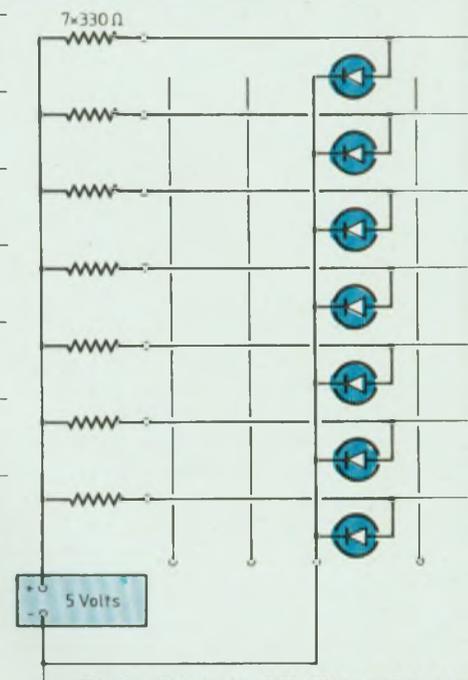


Fig. 4 : Toutes les LED d'une même rangée verticale sont éclairées.

ment stocké à l'adresse en question) apparaît sur les 8 pins de sortie.

L'astuce permettant de transformer une EPROM 2716 en générateur de caractères, a consisté à subdiviser les 11 lignes d'entrée en deux groupes : l'un de 6 lignes (A_5 à A_{10}) adressables par l'utilisateur au moyen de six interrupteurs, et l'autre de 5 lignes (A_0 à A_4) rendues esclaves d'un circuit les balayant séquentiellement. Comme l'utilisateur dispose de 6 lignes, cela revient à dire qu'il peut accéder à 64 emplacements mémoire différents. Il en résulte une **table** (figure 9) d'après laquelle il est aisé de connaître le code à composer sur les six interrupteurs DIL en vue d'obtenir — sur la matrice — la lettre, le chiffre ou le graphisme souhaité.

LE SCHEMA

Nous en arrivons au schéma électrique (figure 10) qui nécessite en fait très peu de commentaires, l'essentiel se trouvant déjà décrit dans ce que nous avons dit précédemment.

L'utilisateur agissant sur 6 lignes, ne commande en réalité qu'une partie seulement des 11 adresses existant sur l'EPROM 2716 (figure 11). Concrètement, cela se fait au moyen des six interrupteurs DIL.

En même temps, un automatisme (IC2 asservi par IC1) agit sur les 5 autres lignes d'adresse complétant l'adressage de la mémoire, laquelle — à chaque coup d'horloge — met en sortie une donnée différente.

Nous en arrivons enfin à expliquer comment le caractère prend forme sur la matrice, en sachant que les six interrupteurs DIL permettent à l'utilisateur de sélectionner l'un quelconque des 64 caractères de la **table** pendant qu'un automatisme (IC2 avec IC1) vient présenter, l'un après l'autre, cinq « mots » de 8 bits sur les sorties D_0 à D_7 de l'EPROM 2716.

Comme la matrice comporte sept rangées horizontales, nous avons négligé la sortie D_7 . Seules les sorties D_0 à D_6 sont donc utilisées.

IC1 est un circuit 555 câblé en multi-vibrateur astable fournissant les

AFFICHEUR HEXADECIMAL n° 2566

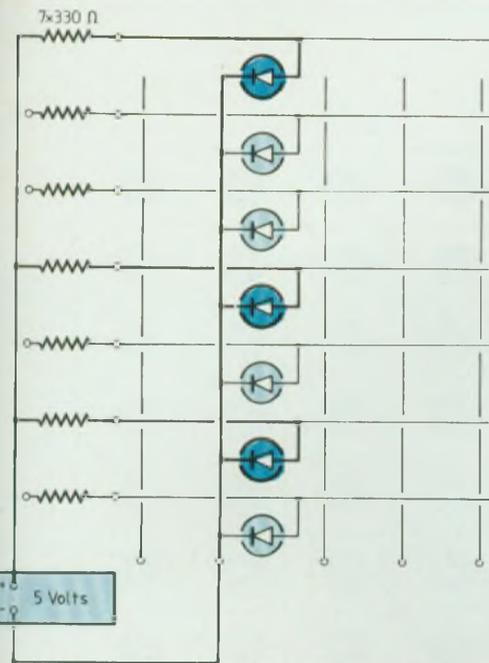


Fig. 5 : Dans la même rangée verticale, trois LED seulement sont éclairées.

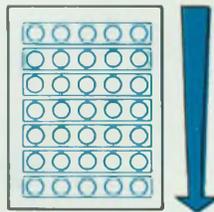


Fig. 7 : Matrice organisée en rangées horizontales (7 rangées de 5 LED).

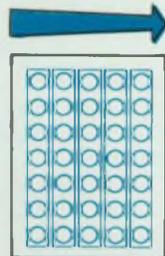


Fig. 6 : Matrice organisée en rangées verticales (5 rangées de 7 LED).



Fig. 8 : EPROM 2716.

GND (pin 12) : masse
 Vcc (pin 24) : + 5 volts
 Vpp (pin 21) : EPROM utilisée en mode lecture, et donc à relier au + 5 volts
 OE (pin 20) : OUTPUT ENABLE (validation des sorties), actif à l'état bas. A relier à la masse.
 CE (pin 18) : CHIP ENABLE (sélection du boîtier), actif à l'état bas. A relier à la masse.
 A₀ A₁₀ : ce sont les 11 pins d'adresses (A = adresse)
 D₀ D₇ : ce sont les 8 pins de données (D = donnée).

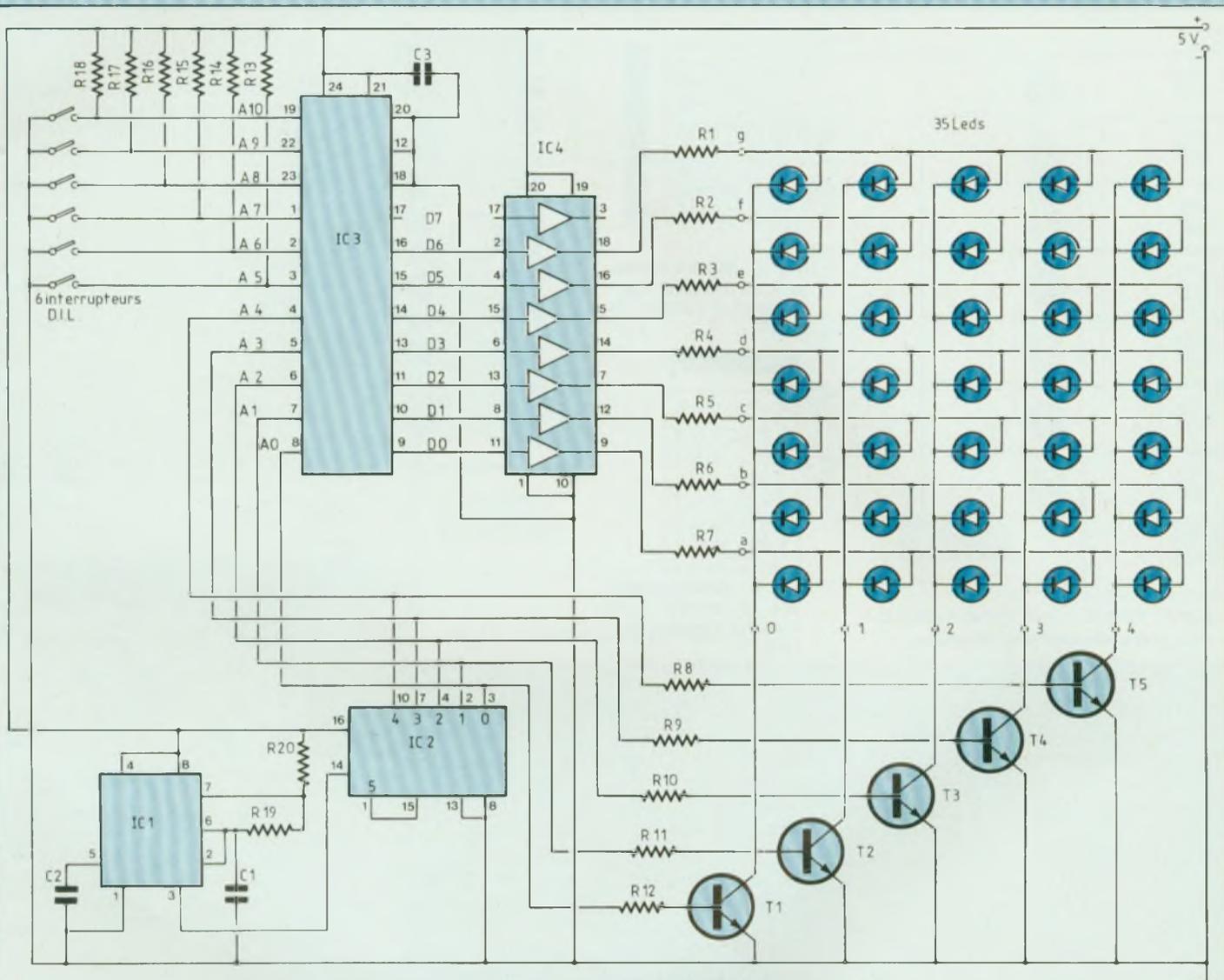
Correspondance entre le **code** binaire à former sur les six interrupteurs dipswitch et le **caractère** généré sur la matrice. Ce caractère est en fait la portion d'adresse allant de A₁₀ à A₅.

Code	Caractère	Code	Caractère
000000	Espace	100000	ø
000001	A	100001	1
000010	B	100010	2
000011	C	100011	3
000100	D	100100	4
000101	E	100101	5
000110	F	100110	6
000111	G	100111	7
001000	H	101000	8
001001	I	101001	9
001010	J	101010	...
001011	K	101011	<
001100	L	101100	=
001101	M	101101	>
001110	N	101110	?
001111	O	101111	!
010000	P	110000	...
010001	Q	110001	#
010010	R	110010	\$
010011	S	110011	%
010100	T	110100	&
010101	U	110101	'
010110	V	110110	(
010111	W	110111)
011000	X	111000	.
011001	Y	111001	~
011010	Z	111010	...
011011	[111011	/
011100]	111100	..
011101	{	111101	.
011110	}	111110	..
011111	~	111111	■

Fig. 9 : Table des codes.

impulsions d'horloge nécessaires à la synchronisation des différentes fonctions. Les valeurs de R19, R20 et C2 déterminent la vitesse du train d'impulsions apparaissant sur la pin 3, impulsions acheminées vers IC2 qui est un circuit 4017, compteur/diviseur par dix dont le travail consiste (voir le chronogramme de la figure 12) à faire apparaître sur chacune de ses sorties une brève impulsion positive, au rythme des impulsions d'horloge : d'abord sur la sortie Q₀ (pin 3), puis sur la sortie Q₁ (pin 2), puis sur la sortie Q₂ (pin 4), puis sur la sortie Q₃ (pin 7), puis sur la sortie Q₄ (pin 10), puis sur la sortie Q₅ (pin 1) et ainsi de suite... Suite, en réalité, interrompue, IC2 étant câblé de façon à ne pas aller plus loin, car la brève impulsion apparaissant sur la pin 1, envoyée sur la pin 15 de ce même circuit (IC2) provoque un Reset qui oblige la séquence à recommencer un nouveau cycle : une nouvelle impulsion positive apparaît alors sur la sortie Q₀, ensuite sur la sortie Q₁, Q₂, etc. Injectée — à travers une résistance

de 1 kΩ — dans la base de l'un des cinq transistors (T1 à T5), chacune des brèves impulsions positives fournies par IC2 rend conducteur le transistor auquel elle parvient. En même temps que IC2 agit sur la base de l'un des cinq transistors, ses sorties Q₀ à Q₄ étant reliées à certaines lignes d'entrée de l'EPROM 2716 (A₀ à A₄ constituant la partie confiée à l'automatisme), des données changeantes apparaissent — à chaque coup d'horloge — sur les sorties de l'EPROM. Données véhiculées par IC4, qui est un circuit TTL 74LS241 renfermant six amplificateurs servant de tampon entre l'EPROM et la matrice de LED, chaque diode LED pompant, comme chacun sait, environ 15 milliampères. R1 à R7 sont des résistances de limitation de courant, insérées par précaution, car — et c'est là qu'intervient plus précisément l'aspect didactique de notre montage — en remplaçant R20 (39 kΩ) par une valeur plus forte (100 kΩ) l'horloge ralentit son train d'impulsions et tout le processus



▲ Fig. 10 : Schéma électrique complet du «générateur de caractères».

A ₁₀	A ₉	A ₈	A ₇	A ₆	A ₅	A ₄	A ₃	A ₂	A ₁	A ₀
Partie réservée à l'utilisateur						Partie confiée à l'automatisme				

Fig. 11 : Façon dont les 11 lignes d'entrée de l'EPROM 2716 se trouvent partagées.

dynamique participant à la génération des caractères devient alors clair comme eau de roche ! On s'aperçoit alors qu'une lettre se forme par tranches verticales de LED. de gauche à droite, une seule tranche active à la fois, en cinq coups d'horloge, par saccades que

l'œil n'aperçoit pas à cause de la persistance rétinienne. La figure 13 illustre ce mécanisme relativement à la lettre K. A chaque fois que IC2 passe par Reset, l'exploration du caractère redémarre de la première tranche de gauche.

L'affichage, loin d'être statique, est donc bel et bien dynamique, comme nous l'avions dit au début. Pour qu'un caractère prenne sa belle forme sur la matrice, la conjonction simultanée de deux éléments est nécessaire : application d'une adresse (changeante d'une fois à

AFFICHEUR HEXADECIMAL n° 2566

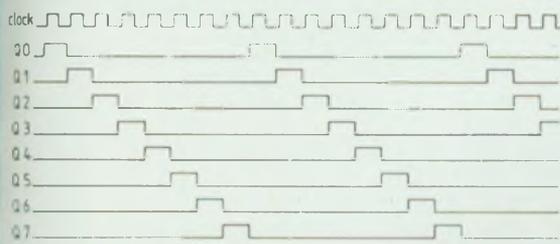


Fig. 12 : Chronogramme des signaux de sortie du 4017.

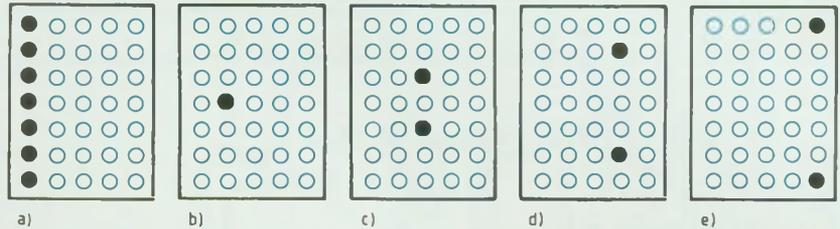


Fig. 13 : Façon dont la lettre K se forme sur la matrice. Une seule rangée à la fois est sollicitée.

l'autre sur les entrées de l'EPROM) et appel (au rythme des coups d'horloge) à chaque battement, de la rangée verticale activant les LED appropriées dans la matrice.

On dit que le caractère est «rafraîchi», c'est-à-dire continuellement reconstitué sous nos yeux qui, à cause de la vitesse du balayage, ne s'aperçoivent de rien. Ce dont le mérite revient au **multiplexage** : technique fort appréciée par les électroniciens et de plus en plus employée au fur et à mesure que les circuits deviennent complexes pour, d'une part, réduire la consommation des courants en jeu et, d'autre part, simplifier le câblage et limiter les points de soudure.

REALISATION PRATIQUE

La réalisation pratique est d'autant plus facilitée que non seulement le circuit imprimé principal (figure 14) est du type simple face, mais aussi celui relatif à la matrice (figure 15) pour lequel nous avons conçu... un faux double face.

S'assurer que le tirage au perchlore de fer n'ait donné lieu à coupures de pistes ni à court-circuits indésirables, surtout relativement aux pistes aboutissant à IC4.

Ne pas oublier de mettre en place les quatre straps (pontages) en suivant les consignes de la figure 16 donnant l'implantation des composants. Veiller à la bonne orientation des transistors. Dans la mesure du possible, utiliser des supports pour chaque circuit intégré. Avant l'insertion de ceux-ci, vérifier l'arrivée du +5 volts aux pins d'alimentation. Ne pas se tromper dans le sens d'insertion des circuits intégrés, surtout pour ce qui

concerne l'EPROM afin d'en éviter la destruction, ou seulement pour ne pas avoir à recommencer la programmation qui, comme chacun sait, prend du temps.

La matrice (que les plus expérimentés réaliseront sur de l'époxy double face) peut se réaliser sur du simple face, en mettant alors les deux circuits de la figure 15 dos à dos, avec les pistes tournées vers l'extérieur. Respecter le bon positionnement des LED, à savoir que toutes les anodes doivent être soudées sur les pistes horizontales, tandis que les cathodes doivent être reliées aux pistes verticales. Une fois que les cinq LED d'une même rangée horizontale sont soudées, il est vivement conseillé d'en vérifier aussitôt le fonctionnement en les testant une par une à l'ohmmètre étant donné qu'en cas de défectuosité de l'une d'entre elles le remplacement après coup ne serait pas aisé.

Pour améliorer le rendu des caractères, deux conseils : en premier lieu acheter les 35 LED en une seule fois chez un même marchand, en demandant des LED d'un même fabricant ou d'un même lot (pour éviter que les LED brillent d'un éclat inégal sur la matrice), et en second lieu mettre une contreplaque sur le tapis de LED, une fois la matrice terminée. Contreplaque à réaliser à partir d'une chute de stratifié et à cribler de trous de 5 mm. L'adjonction d'une contreplaque, préalablement peinte en noir mat, non seulement corrige les éventuels défauts de positionnement des LED, mais crée un fond qui améliore considérablement l'esthétique et la lecture des caractères.

Une fois la matrice terminée, la relier

au circuit principal en sachant que les cinq points de cathodes sont à relier aux cinq sorties de la carte principale se trouvant en face des transistors, tandis que les sept points d'anodes sont à relier aux bornes des sept résistances de 22 Ω .

Enfin, bien que cela soit superflu pour certains, nous rappelons que l'EPROM comporte une fenêtre recouverte de mica ou de quartz qu'on doit protéger d'un morceau d'autocollant opaque, sous peine de voir les données s'effacer.

Une fois le montage terminé, il ne reste plus qu'à le relier à une alimentation 5 V. La consommation dépend du caractère affiché, et varie de 100 à 250 mA.

CONCLUSION

Est-il nécessaire de préciser que pour générer l'un des 64 caractères de la **table** il suffit tout simplement de composer le code correspondant sur les six interrupteurs DIN ? Essayez pour y croire !

Nous ne saurions trop recommander la réalisation de ce circuit : non seulement à ceux qui veulent se distraire en construisant quelque chose sortant de l'ordinaire, mais surtout à ceux qui veulent par la suite approfondir l'étude du fonctionnement des microprocesseurs, à cause des nombreuses analogies existant entre un tel circuit et les circuits à microprocesseur, de par le caractère dynamique des échanges entre boîtiers. Alors un bon conseil : ne perdez pas de temps, et... changez vite de caractère !

Nous nous retrouverons bientôt.

**Pierre Loglisci
Claude Martin**

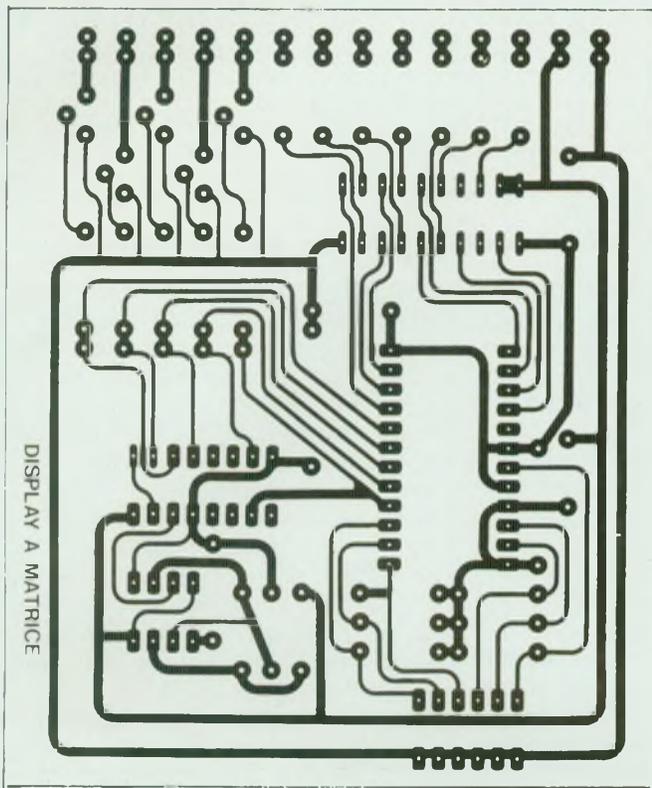


Fig. 14 : Circuit imprimé à l'échelle 1.

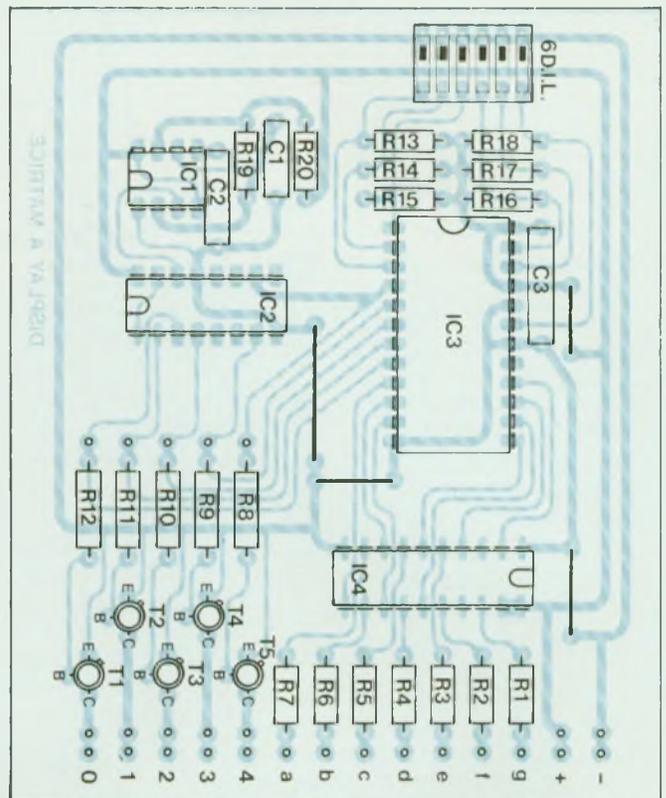


Fig. 16 : Implantation des composants sur le circuit imprimé principal. Noter la présence de 4 straps.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

• Résistances $\pm 5\%$ 1/2 W

R1 à R7 - 22 Ω
 R8 à R12 - 1 k Ω
 R13 à R18 - 1 k Ω
 R19 - 10 k Ω
 R20 - 39 k Ω

• Condensateurs

C1 - 120 nF
 C2 - 100 nF
 C3 - 100 nF

• Transistors

T1 à T5 - 2N2222

• Circuits intégrés

IC1 - NE 555 (clock)
 IC2 - 4017 (compteur)
 IC3 - EPROM 2716
 IC4 - 74LS241 (amplificateur
 8 bits)

• Divers

35 LED rouges \varnothing 5 mm
 1 microswitch à six interrupteurs
 DIL
 20 à 25 cm de câble en nappe 12
 conducteurs
 1 support pour chaque circuit
 intégré.

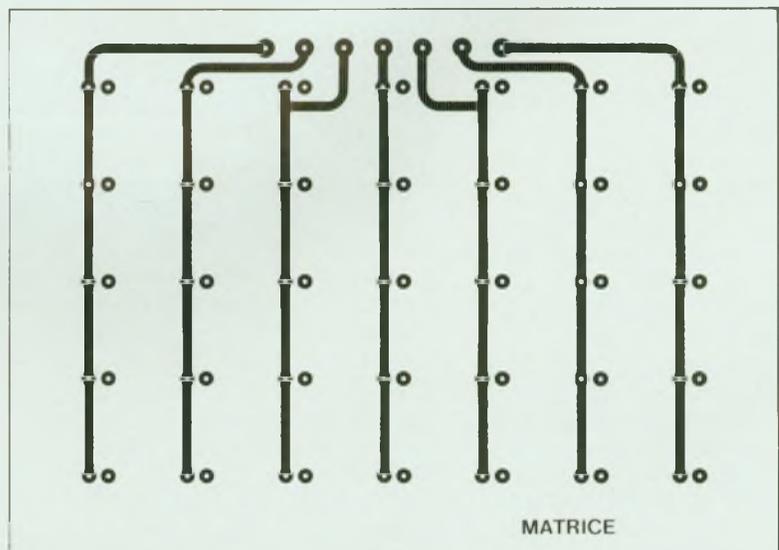


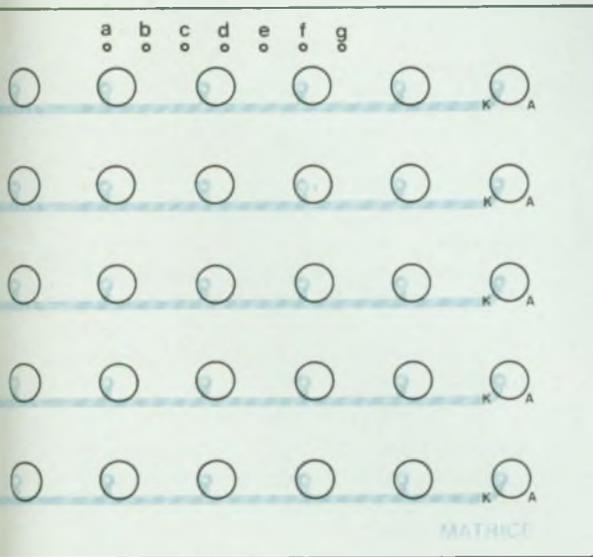
Fig. 15 : Circuits imprimés à l'échelle 1 relatifs à la matrice de LED.

AFFICHEUR HEXADECIMAL n° 2566

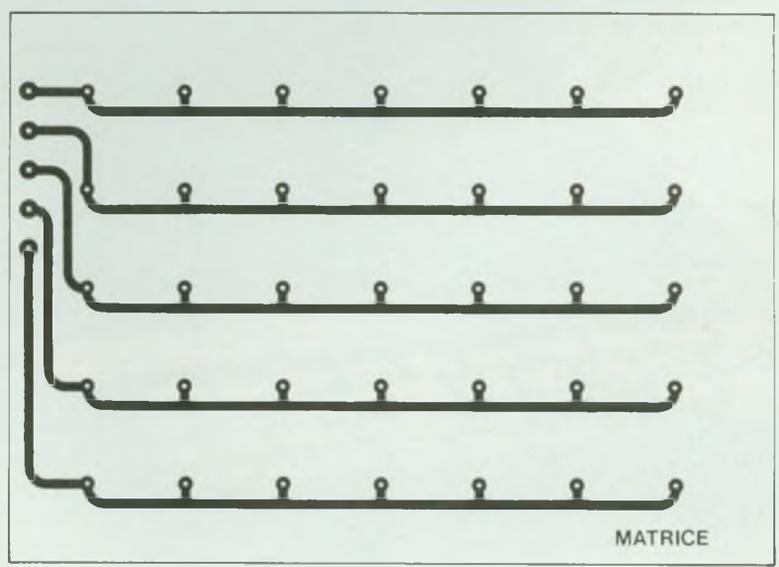
Adresse Donnée Adresse Donnée

001	00	0C4	48	190	01	262	49	328	08	401	3E	4C4	49	590	00	662	2A	728	08
002	00	0C8	48	1A1	7F	264	49	330	70	402	45	4C8	49	5A1	14	664	7F	730	14
004	00	0D0	40	1A2	20	268	49	341	43	404	49	4D0	06	5A2	14	668	2A	741	00
008	00	0E1	3E	1A4	10	270	46	342	45	408	51	4E1	40	5A4	14	670	24	742	01
010	00	0E2	41	1A8	20	281	40	344	49	410	3E	4E2	47	5A8	14	681	62	744	06
021	3F	0E4	41	1B0	7F	282	40	348	51	421	00	4E4	48	5B0	14	682	64	748	00
022	48	0E8	49	1C1	7F	284	7F	350	61	422	21	4E8	50	5C1	00	684	08	750	00
024	48	0F0	4F	1C2	10	288	40	361	00	424	7F	4F0	60	5C2	41	688	13	761	08
028	48	101	7F	1C4	08	290	40	362	7F	428	01	501	36	5C4	22	690	23	762	08
030	3F	102	08	1C8	04	2A1	7E	364	41	430	00	502	49	5C8	14	6A1	06	764	08
041	7F	104	08	1D0	7F	2A2	01	368	41	441	21	504	49	5D0	08	6A2	39	768	08
042	49	108	08	1E1	3E	2A4	01	370	00	442	43	508	49	5E1	20	6A4	4D	770	08
044	49	110	7F	1E2	41	2A8	01	381	0C	444	45	510	36	5E2	40	6A8	32	781	00
048	49	121	00	1E4	41	2B0	7E	382	10	448	49	521	30	5E4	47	6B0	05	782	03
050	36	122	41	1E8	41	2C1	7C	384	08	450	31	522	49	5E8	48	6C1	00	784	03
061	3E	124	7F	1F0	3E	2C2	02	388	04	461	42	524	49	5F0	30	6C2	08	788	00
062	41	128	41	201	7F	2C4	01	390	18	462	41	528	4A	601	00	6C4	10	790	00
064	41	130	00	202	48	2C8	02	3A1	00	464	51	530	3C	602	00	6C8	20	7A1	02
068	41	141	02	204	48	2D0	7C	3A2	41	468	69	541	00	604	79	6D0	00	7A2	04
070	22	142	01	208	48	2E1	7E	3A4	41	470	46	542	55	608	00	6E1	00	7A4	08
081	7F	144	41	210	30	2E2	01	3A8	7F	481	0C	544	00	610	00	6E2	1C	7A8	10
082	41	148	7E	221	3E	2E4	0E	3B0	00	482	14	548	55	621	00	6E4	22	7B0	20
084	41	150	40	222	41	2E8	01	3C1	00	484	24	550	00	622	70	6E8	41	7C1	00
088	22	161	7F	224	45	2F0	7E	3C2	08	488	7F	561	00	624	00	6F0	00	7C2	00
090	1C	162	08	228	42	301	63	3C4	36	490	04	562	01	628	70	701	00	7C4	01
0A1	7F	164	14	230	3D	302	14	3C8	41	4A1	72	564	6E	630	00	702	41	7C8	00
0A2	49	168	22	241	7F	304	08	3D0	41	4A2	51	568	00	641	14	704	22	7D0	00
0A4	49	170	41	242	48	308	14	3E1	41	4A4	51	570	00	642	7F	708	1C	7E1	7F
0A8	49	181	7F	244	4C	310	63	3E2	41	4A8	51	581	08	644	14	710	00	7E2	7F
0B8	41	182	01	248	4A	321	70	3E4	36	4B0	4E	582	14	648	7F	721	14	7E4	7F
0C1	7F	184	01	250	31	322	08	3E8	08	4C1	1E	584	22	650	14	722	08	7E8	7F
0C2	48	188	01	261	31	324	07	3F0	00	4C2	29	588	41	661	12	724	3E	7F0	7F

Fig. 17 : Listing pour la programmation de l'EPROM 2716.



35 leds Ø 5mm



MATRICE

SAINT CLAIR CALCULEZ POUR NOUS

Cette réalisation, associée à un micro-ordinateur ZX 81, permet de visualiser sur l'écran d'un téléviseur la vitesse de passage d'un objet, au moyen d'une fourche à barrière infra-rouge, l'objet venant couper le faisceau émis par la diode.

Le système se décompose en trois sous-ensembles, une carte principale qui vient s'enchâsser dans le connecteur à l'arrière du ZX 81, des fourches à barrière infra-rouge pour la détection et un module de raccordement.

PRESENTATION

1. Une carte enfichable

La carte est conçue pour recevoir des impulsions sur son entrée. Le temps séparant deux impulsions successives est enregistré puis rangé

dans la RAM de l'ordinateur grâce à un court programme machine. Pour être prises en compte, les impulsions doivent être espacées d'environ $50 \mu\text{s}$ à 16s .

2. Des fourches

Les fourches à barrière infra-rouge sont conçues pour détecter le passage d'un objet dans une grande plage de vitesses. Elles sont reliées en parallèle au module de raccordement par des fiches DIN.

3. Un module de raccordement

Il est conçu pour six fourches et un interrupteur. Branché sur le bloc d'alimentation du ZX 81, il fournit une tension de 5 V aux fourches et transmet les impulsions à la carte.

LA CARTE ENFICHABLE

1. Description de la carte (schéma 1)

a) Partie centrale

Elle comprend :

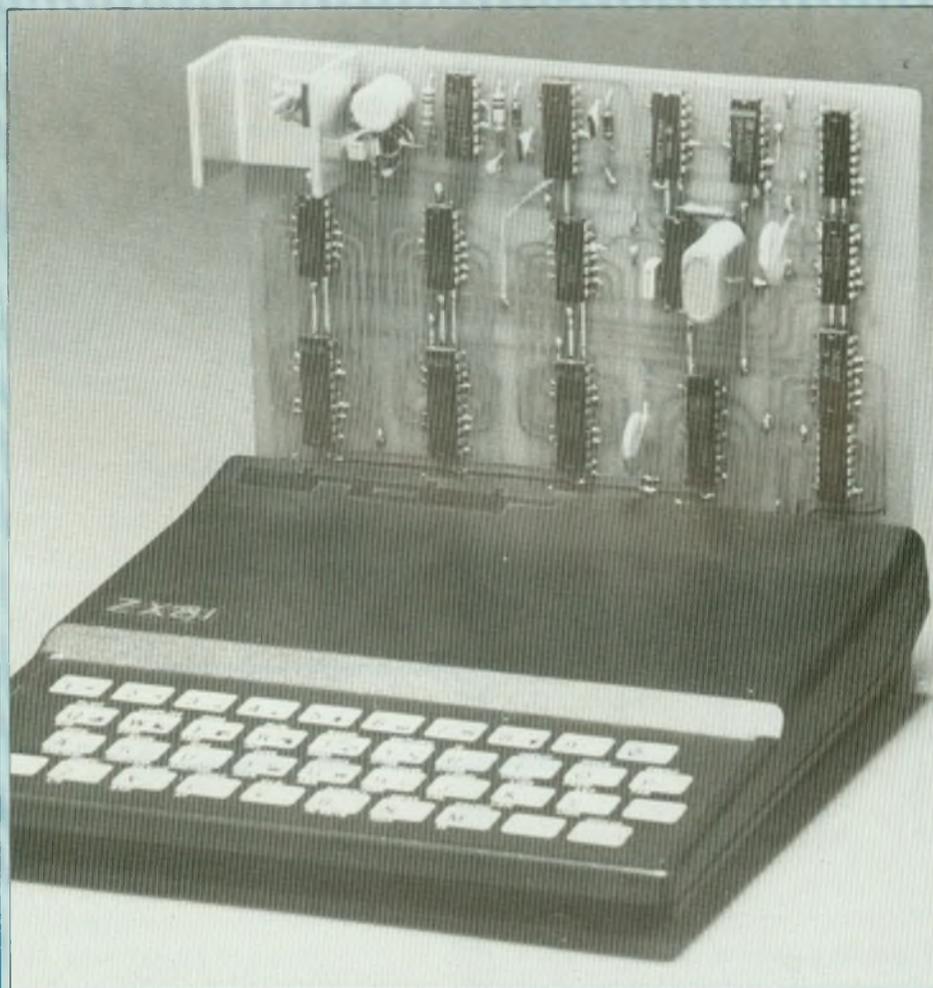
— Une horloge construite à partir de trois portes NAND, R5, R6, C2 et un quartz de 1 MHz.

— Trois compteurs binaires 8 bits montés en cascade et permettant la mesure de temps compris entre 0 et $(256)^3 \mu\text{s}$, soit 16,77... s. Il s'agit en fait de trois compteurs doubles 4 bits LS 393 réalisant un compteur binaire 24 bits.

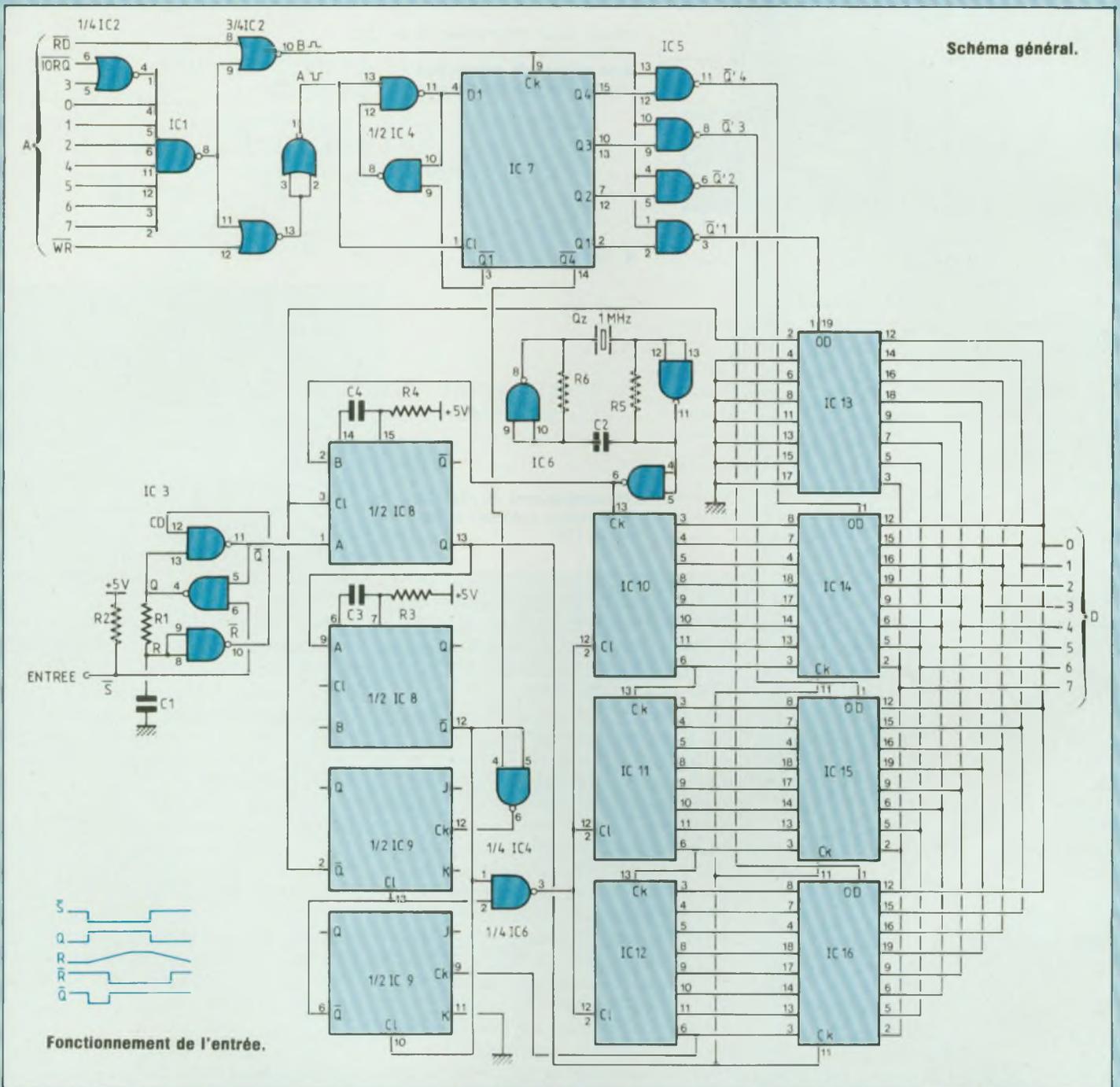
— Trois octuples bascules type D à sorties 3 états LS 374 pour conserver l'état de chaque compteur après une mesure en attendant l'introduction dans la RAM.

b) Dispositif d'entrée

Construit autour du CD 4011, il transforme l'impulsion de durée variable



CHRONOMETRE POUR ZX 81 n°2567



fournie par une fourche en une impulsion de quelques microsecondes appliquée au dispositif d'enregistrement.

c) Dispositif d'enregistrement
Il est constitué des doubles multivibrateurs monostables LS 221, des

doubles bascules JK/LS 107 associées à deux portes NAND et des octuples transmetteurs de ligne à sortie 3 états LS 244.

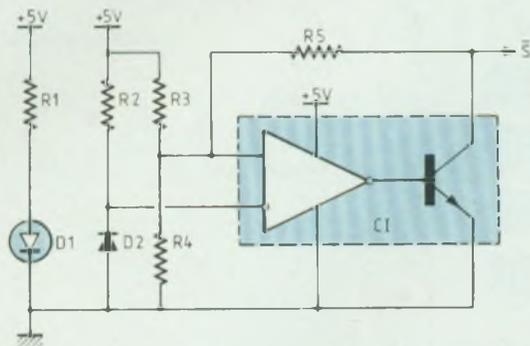
d) Dispositif de sortie vers l'ordinateur :

Les quadruples bascules type D/LS

175 reliées en cascade et associées à des portes NAND constituent un registre à décalage permettant d'interroger successivement le LS 244 et les trois LS 374.

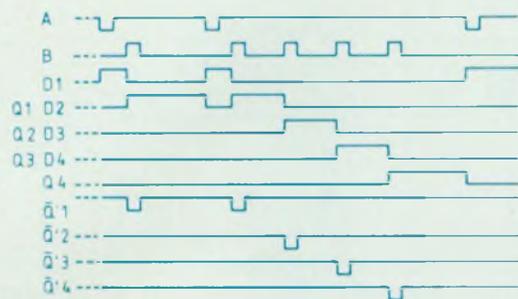
2. Fonctionnement

a) Enregistrement

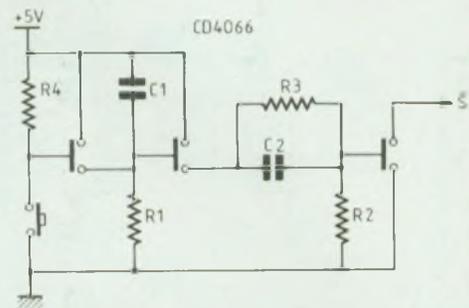


Entrée pour interrupteur à contact tenu ou pour départ avec rupture de conducteur (module de raccordement).

← Fourche



← Fonctionnement du registre à décalage construit autour du LS 175.



rien à enregistrer (octet # 0 à l'entrée du LS 244).

Il s'est écoulé environ $50 \mu\text{s}$ depuis l'impulsion sur l'entrée. Si aucun signal n'est appliqué avant 16,77.. secondes, les compteurs seront maintenus en attente à 0 par LS 107(2).

Si un nouveau signal intervient avant 16,77.. s, le temps écoulé depuis le signal précédent sera enregistré par les LS 374, les compteurs remis à 0, l'entrée bloquée, l'ordinateur prévenu, etc.

Il pourrait être utile pour certaines applications d'éviter la remise à zéro des compteurs et même de disposer d'une remise à zéro extérieure. Il y a de la place disponible sur la carte pour y placer un socle de jack 2,5 mais il n'a pas été prévu d'origine.

3. Programmes

a) Programme BASIC

Ce court programme de démonstration ne nécessite pas d'extension mémoire. Il permet d'enregistrer 15 mesures et de les afficher à l'écran. Pour le programme machine, il faut réserver 31 octets dans une instruction REM avec en outre 3 octets par mesure soit un total de $(31 + 3N)$ octets.

(Programme ci-contre en haut).

Commander GOTO 200 et entrer à la suite les 30 octets du programme machine en décimal. On peut ensuite effacer les lignes 200 à 230 pour faire de la place en mémoire. Il ne faut plus toucher à la ligne REM.

b) Programme machine

(Programme ci-contre en bas).

Supposons qu'aucun signal n'ait été appliqué à la carte depuis plus de 16 secondes.

L'état est le suivant :

Le LS 107(2) a sa sortie \bar{Q} à 0, ce qui force les compteurs à 0 et CI du LS 107(1) à 0. On a donc \bar{Q} à 1, ce qui entraîne le fait que le LS 221(1) est actif (CI à 1) et qu'en interrogeant le LS 244, l'ordinateur saura qu'il n'y a rien à enregistrer (octet # 0).

Si un signal \neg est appliqué sur A du LS 221(1), immédiatement ou dans un délai maximum de 500 ns (B doit être à 1 car il faut tenir compte du délai de propagation du signal dans la chaîne des compteurs), Q émet une impulsion \neg (100 ns) et les LS 374 enregistrent l'état de chaque compteur sur le front montant de l'impulsion. A la descente, \bar{Q} du LS 221(2) émet à son tour une impulsion qui initialise le LS 107(2). Le retour de \bar{Q} à 1 entraîne la remise en marche du LS 107(1) lequel bascule dès la fin de l'impulsion entraînant le blocage du LS 221(1).

Le dispositif d'enregistrement se trouve dès lors isolé de l'entrée pour environ $50 \mu\text{s}$, le temps que l'ordina-

teur qui interroge régulièrement le LS 244 détecte un octet nul et en conséquence place en mémoire le contenu des LS 374 puis libère le LS 221(1).

b) Entrée en mémoire

Les portes LS 30 et LS 02 combinent les signaux issus de l'ordinateur de sorte que :

- Un ordre OUT entraîne une impulsion \neg sur CI du LS 175 qui initialise le registre.
- Un ordre IN entraîne une impulsion \neg sur Ck du LS 175 ; Q1 passe à 1 et l'octet présent sur l'entrée du LS 244 est placé sur le bus de données le temps de l'impulsion, ce qui permet à l'ordinateur de le lire.
- Un second ordre IN fait retomber Q1 à 0 tandis que Q2 passe à 1 et c'est le contenu du LS 374(1) qui est placé sur le bus de données.
- Quatre ordres IN successifs permettent donc d'introduire en mémoire le résultat d'une mesure par l'intermédiaire du programme machine.

A la fin du cycle le LS 221(1) est remis en liaison avec l'entrée par $\bar{Q}4$ via le LS107(1) lequel signifie également à l'ordinateur qu'il n'y a plus

CHRONOMETRE POUR ZX 81 n°2567

```

1  GOTO 3
2  REM 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 1 2 3 4 5 6 7 8 9 2
      1 2 3 4 5 6 7 8 9 3 1 2 3 4 5 6 7 8 9 4
      1 2 3 4 5 6 7 8 9 5 1 2 3 4 5 6 7 8 9 6
      1 2 3 4 5 6 7 8 9 7 1 2 3 4 5 6
3  PRINT "COMBIEN DE MESURES ?"
40 INPUT N
50 PRINT "N = " ; N
60 POKE 16557 , N
70 FAST
80 RAND USR 16527
90 SLOW
100 DIM T(N)
110 FOR R = 1 TO N
120 LET T(R) = ( PEEK (16555 + 3★R)★65536
      + PEEK (16556 + 3★R)★256
      + PEEK (16557 + 3★R))/10★★6
130 PRINT "T" ; R ; "=" ; T(R)
140 NEXT R
150 STOP
200 FOR F = 16527 TO 16556
210 INPUT C
220 POKE F , C
230 NEXT F

```

Programme BASIC.

Adresse	Mnémorique	Décimal	Commentaires
16527	LD HL , 40 AD	33 173 64	Prise en compte du nombre de mesures
16530	LD B , (HL)	70	souhaitées puis sortie vers la carte pour
16531	LD C , 00	14 0	mettre le LS 175 à zéro.
16533	OUT (F7) , A	211 247	Entrée du contenu du LS 244 et comparaison
16535	IN A , (F7)	219 247	à 0. Si non 0, retour à l'adresse 16533.
16537	CP C	185	
16538	JRNZ F9	32 249	
16540	INC HL	35	
16541	IN A , (F7)	219 247	Puisqu'il y a eu mesure, le contenu des LS 374
16543	LD (HL) , A	119	est placé en RAM.
16544	INC HL	35	Successivement, l'octet fort, puis moyen, puis
16545	IN A , (F7)	219 247	faible.
16547	LD (HL) , A	119	
16548	INC HL	35	
16549	IN A , (F7)	219 247	
16551	LD (HL) , A	119	
16552	DJNZ EB	16 235	Retour à l'adresse 16533 pour attendre la
16554	OUT (F7) , A	211 247	mesure suivante. Lorsque les N mesures sont
16556	RET	201	faites, retour au BASIC après mise à zéro du
16557	Adresse contenant le nombre de mesures prévues		LS 175.

Programme machine.

4. Réalisation de la carte (schémas 3, 4, 5)

La seule difficulté est la réalisation du circuit imprimé double face. Il comporte de nombreux points de passage d'une face à l'autre qu'il faut câbler par un fil soudé des deux côtés.

Pour utiliser conjointement l'extension mémoire 16 K ou d'autres accessoires, on réalisera un connecteur mâle à 46 contacts à partir d'une languette de circuit imprimé double face. Après gravure, elle sera soudée perpendiculairement à la carte entre les broches du connecteur femelle au dos de celle-ci.

L'entrée des impulsions se fait sur un socle de jack 3,5 fixé sur la carte.

L'alimentation non représentée sur le schéma général est prélevée sur le 9 V du ZX 81 par le connecteur, ceci afin de ne pas surcharger son régulateur. La tension est abaissée à 5 V par un régulateur 7805 muni d'un radiateur approprié. La tension ainsi obtenue est filtrée par C5, C6, C7.

LES FOURCHES

1) Description (schéma 1)

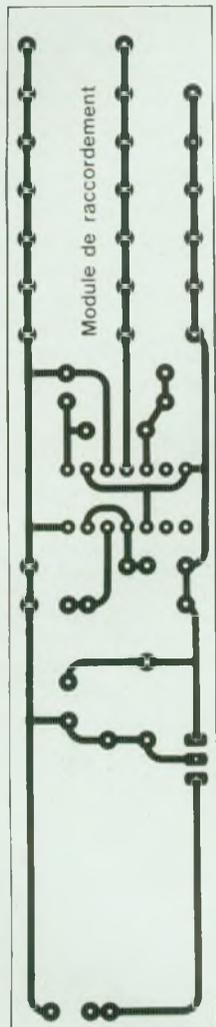
Chacune comporte une LED infrarouge disposée en face d'une photodiode reliée à un comparateur doué d'hystérésis réalisé à partir d'un comparateur différentiel LM 311.

Les fourches ont été réglées pour un temps de montée du signal égal au temps de descente ; on peut jouer sur R1 ou R2 pour les modifier.

Toute modification de R1 ou R2 entraîne une variation en sens opposé des temps de montée et de descente. Ils sont de l'ordre de 30 µs avec les valeurs indiquées, ce qui permet la mesure de temps de passage, de vitesses de rotation, etc., avec une excellente précision pour un grand nombre d'expériences de mécanique.

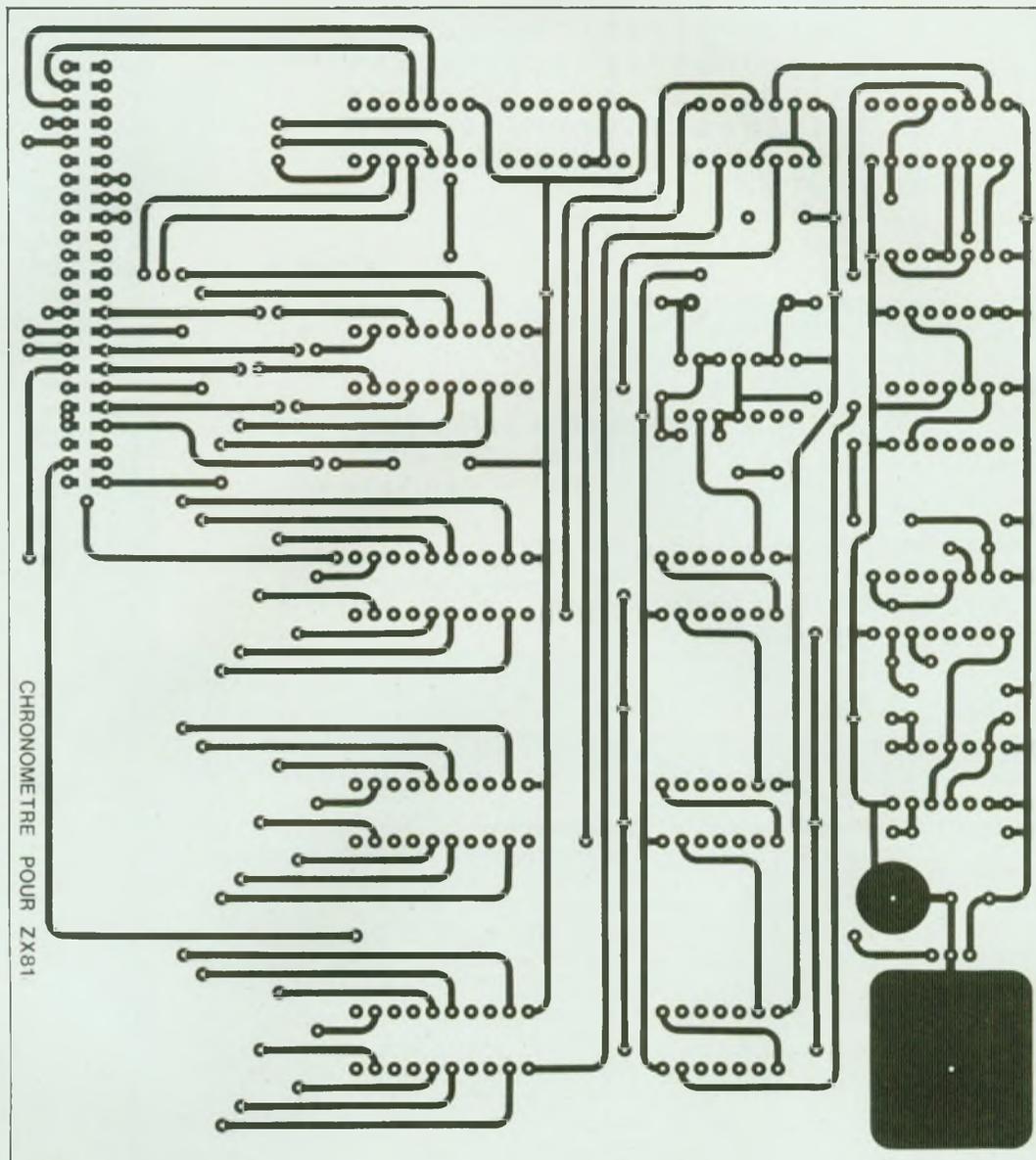
2) Réalisation (schéma 2)

Deux petits circuits simple face ont été placés dans des profilés d'aluminium laissant entre eux un espace utilisable de 4 cm pour le passage des mobiles.



Module de raccordement

▲ Circuit imprimé du module de raccordement.



CHRONOMETRE POUR ZX81

Côté circuit

Les profilés sont fermement fixés sur une cornière solidaire d'une tige de \varnothing 7 mm pour la fixation sur un support quelconque par une noix de serrage. La liaison au module de raccordement se fait par un câble blindé à deux conducteurs terminé par une fiche DIN.

LE MODULE DE RACCORDEMENT

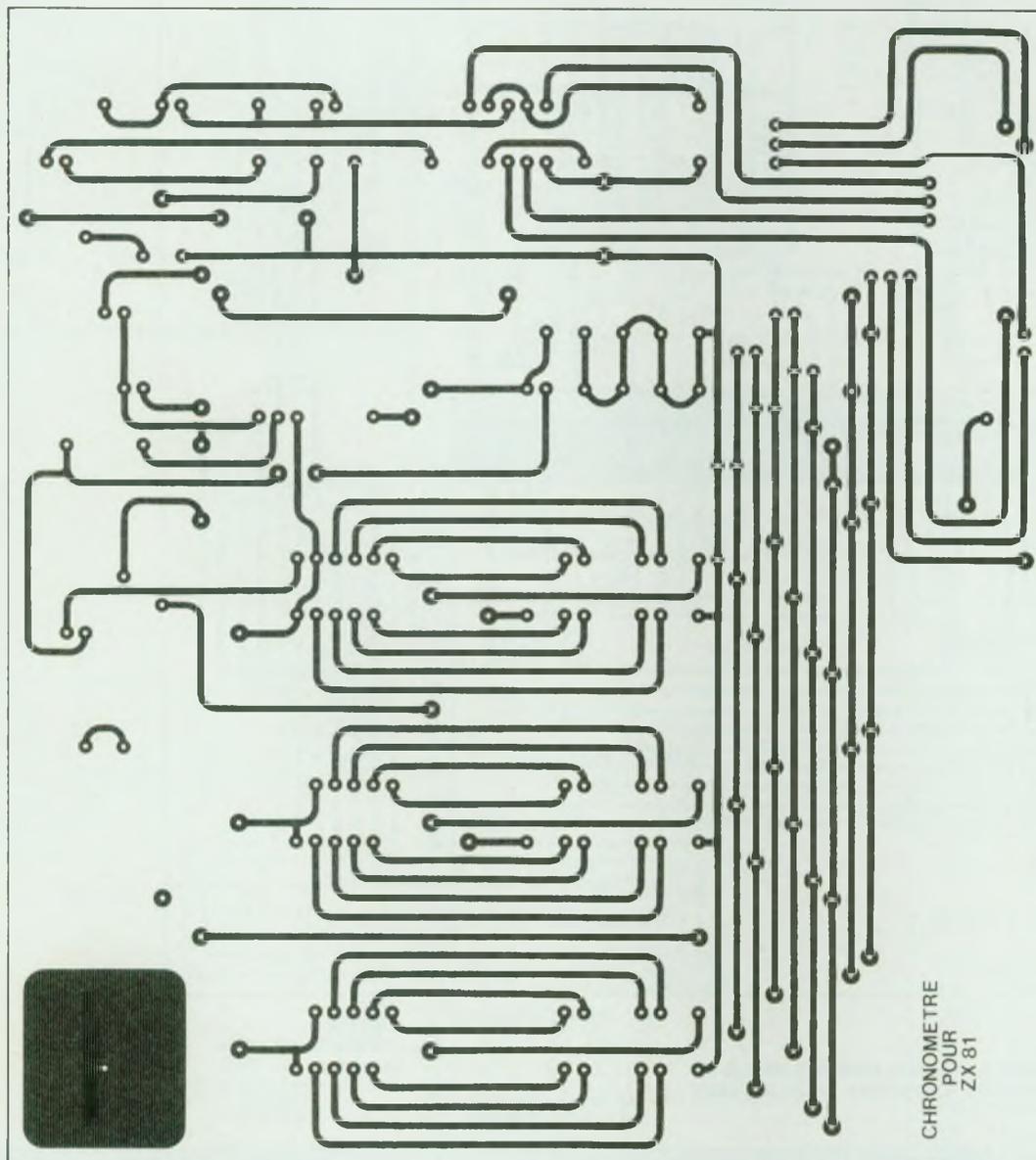
1) Description (schémas 1, 2)
Prévu pour alimenter les fourches et transmettre leurs signaux, on lui a ajouté un montage permettant une commande par interrupteur (poussoir

à contact tenu) ou pour un départ de mobile.

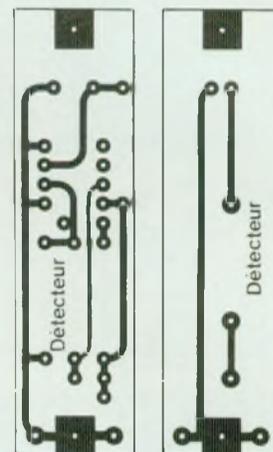
Le mobile étant retenu par un fil conducteur fermant le circuit, la rupture provoquée du fil crée une impulsion sans rebond tout en libérant le mobile.

L'alimentation se fait en 9 V à partir

CHRONOMETRE POUR ZX 81 n°2567



Côté composants



▲ Circuits imprimés de la fourche détectrice du passage du véhicule.

◀ Circuit double face.

du bloc d'alimentation du ZX 81 sur lequel on a placé un jack 3,5.

2) Réalisation

Le circuit imprimé simple face a été placé dans un boîtier réalisé avec du profilé d'aluminium 30 x 50 scié à la longueur nécessaire au logement de six socles DIN côte à côte. Il est à

l'épreuve des maladdresses et peut être joyeusement piétiné en cours d'expérience. Tout autre boîtier peut convenir.

MISE EN SERVICE

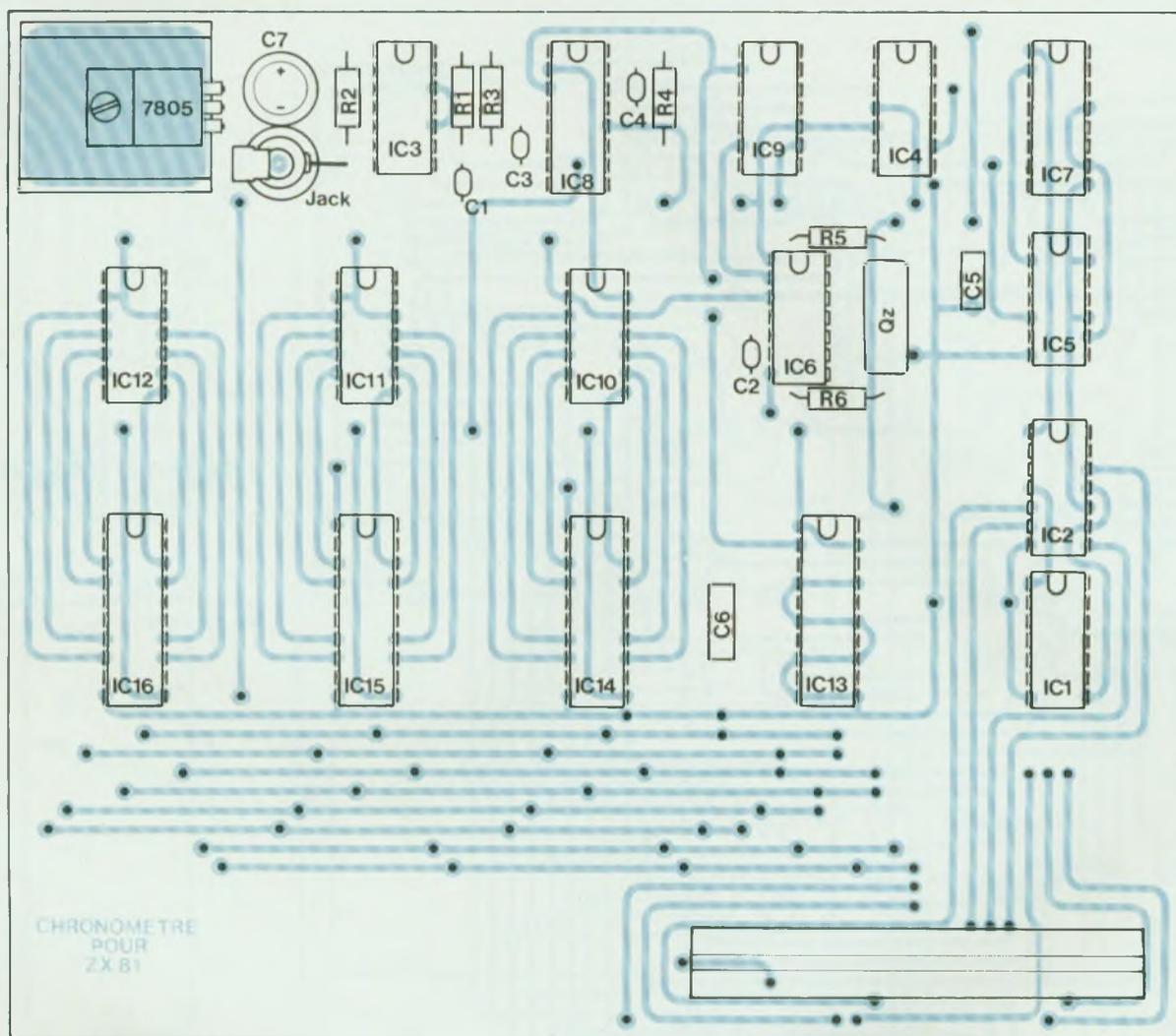
- Enfiler la carte sur le ZX 81.
- Relier le module de raccordement

à la carte et à l'alimentation du ZX 81.

— Connecter une fourche au module de raccordement.

— Le téléviseur étant sous tension et relié au ZX 81, relier l'alimentation au secteur. Le K apparaît.

— Entrer le programme d'essai



Les points indiquent les traversées à effectuer avec des queues de résistances pour établir les contacts électriques entre les deux faces de ce module.



comme décrit précédemment.
— Lancer le programme d'essai.
Après l'entrée du nombre de mesures à effectuer, l'affichage disparaît. Il reprendra seulement lorsque les N mesures souhaitées seront en mémoire. La liste des temps mesurés s'inscrit alors progressivement sur l'écran.

Remarques :

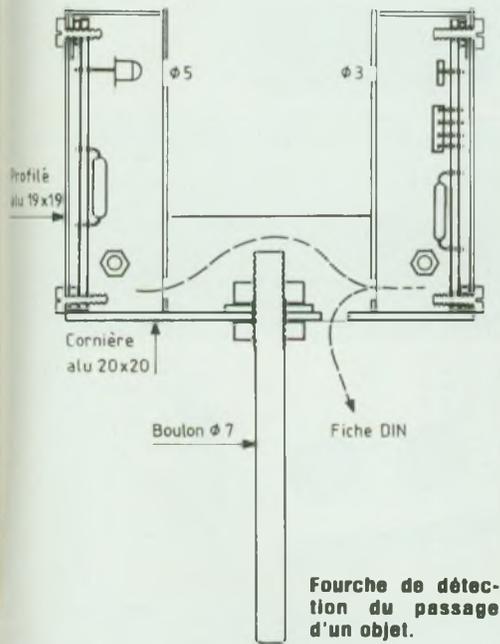
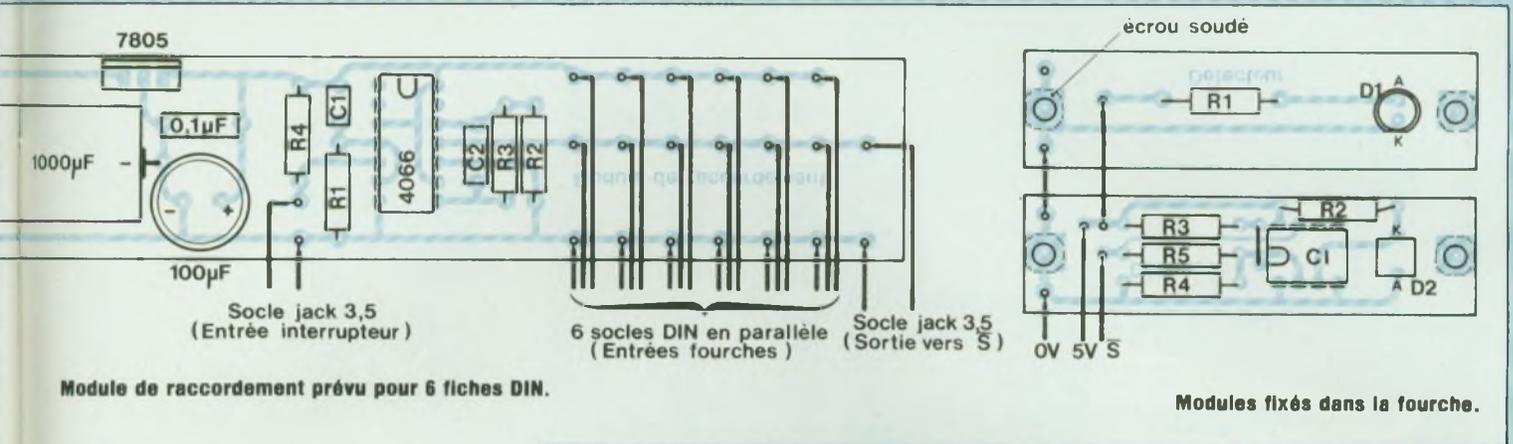
La mise à zéro de la carte est effectuée partiellement par le compteur

arrivant en fin de cycle et partiellement par le programme machine. Il faut donc faire tourner le programme au moins une fois pour initialisation et essai avant d'effectuer un cycle de mesures.

En l'absence d'impulsion sur l'entrée moins de 16,77.. s avant le lancement du programme machine, on obtiendra $T_1 = 0$; $T_2 =$ temps écoulé depuis la première impulsion, etc. Les mesures doivent être effectuées

en mode FAST (ligne 70 du programme). En effet, en mode SLOW, une mesure effectuée pendant l'interruption pour affichage doit attendre la fin de l'interruption pour entrer dans la RAM. Le mode SLOW limite donc la fréquence possible des mesures à quelques dizaines de hertz alors qu'en mode FAST, cette fréquence ne dépend que de la longueur du programme machine. L'adresse de la carte est 247 en déci-

CHRONOMETRE POUR ZX 81 n°2567



mal (voir le programme machine).

BIBLIOGRAPHIE

- ZX 81 BASIC (manuel Sinclair)
- ZX 81 Langage Machine par André Chenière (Informatique Service)
- Data Book TTL (Texas)
- Data Book linéaires (Texas)
- Data Book CMOS (National).

Jean-Pierre Guizmineau

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

CARTE ENFICHABLE

• Résistances $\pm 5\%$ 1/4 W

- R1 - 100 k Ω
- R2 - 10 k Ω
- R3 - 2 k Ω
- R4 - 2 k Ω
- R5 - 5,6 k Ω
- R6 - 1 k Ω

• Condensateurs

- C1 - 100 pF
- C2 - 1 nF
- C3 - 82 pF
- C4 - 82 pF
- C5 - 0,1 μ F
- C6 - 0,1 μ F
- C7 - 100 μ F chimique

• Semiconducteurs

- IC1 - 74 LS 30
- IC2 - 74 LS 02
- IC3 - CD 4011
- IC4, IC5, IC6 - 74 LS 00
- IC7 - 74 LS 175
- IC8 - 74 LS 221
- IC9 - 74 LS 107
- IC10, IC11, IC12 - 74 LS 393
- IC13 - 74 LS 244
- IC14, IC15, IC16 - 74 LS 374

• Divers

- 1 régulateur 7805
- 1 quartz 1 MHz
- 1 connecteur 46 contacts pour circuit imprimé
- 1 socle jack 3,5
- 1 lame alu de 2,5 x 10 cm (radiateur)

CARTE FOURCHE

• Résistances $\pm 5\%$ 1/4 W

- R1 - 39 Ω

- R2 - 680 k Ω

- R3 - 1 M Ω

- R4 - 1 M Ω

- R5 - 1 M Ω

• Semiconducteurs

- D1 - CQY 34 N (Led I.R.)

- D2 - BPW 34 (Photo diode I.R.)

- CI1 - LM 311

• Divers

- Prise DIN à 3 ou 5 broches
- Fil blindé à deux conducteurs
- Chute de cornière alu 20 x 20 mm
- Chutes de profilé alu 19 x 19 mm

MODULE DE RACCORDEMENT

• Résistances $\pm 5\%$ 1/4 W

- R1 - 1 M Ω

- R2 - 10 k Ω

- R3 - 1 M Ω

- R4 sup. ou égale à 1 k Ω

• Condensateurs

- C1 - 10 nF (pas de 5,08 mm)

- C2 - 10 nF (pas de 7,5 mm)

- C3 - 1000 μ F

- C4 - 100 μ F

- C5 - 0,1 μ F

• Semiconducteur

- CI1 - CD 4066

- Régulateur 7805

• Divers

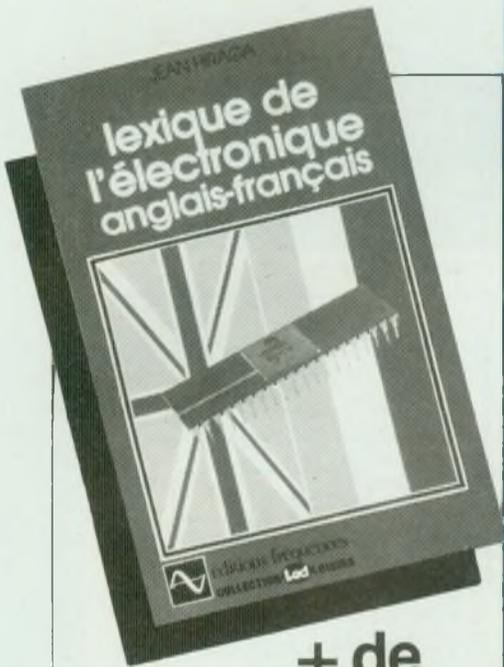
- Boîtier 30 x 50 x 160 mm minimum

- 2 socles jack 3,5

- 6 socles DIN

- 1 fil d'alimentation muni d'un jack 3,5

- 1 fil de liaison muni d'un jack 3,5 à chaque extrémité.



**+ de
1500 termes !
Un premier lexique
anglais-français
vraiment pratique
et très complet.**

- Index français-anglais
- Lexique des termes anglais et américains avec explication en français.
- Tableau de conversion

Pour la première fois en électronique, un lexique anglais-français présenté sous forme pratique avec en plus des explications techniques succinctes mais précises.

**En vente chez votre libraire
et aux Editions Fréquences**

—BON DE COMMANDE—

Je désire recevoir le livre «le lexique de l'électronique anglais-français» au prix de 72 F (65 F + 7 F de port).
Adresser ce bon aux EDITIONS FREQUENCES 1, bd Ney, 75018 Paris.

Nom

Prénom

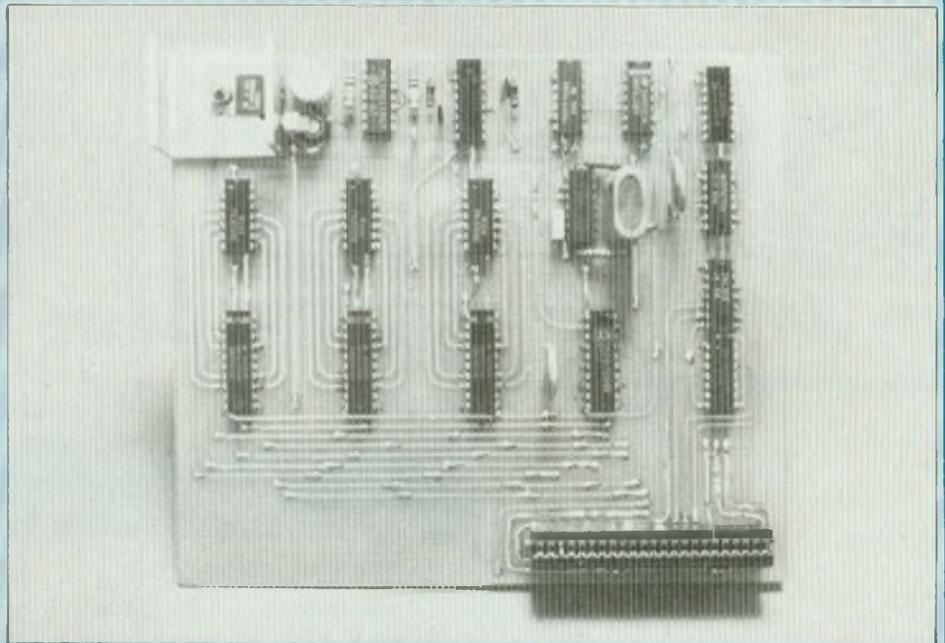
Adresse

Code postal

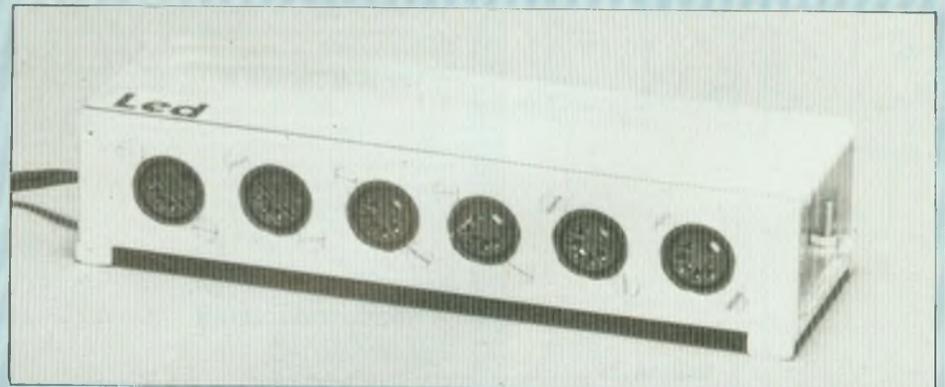
Règlement effectué

par CCP par chèque bancaire par mandat

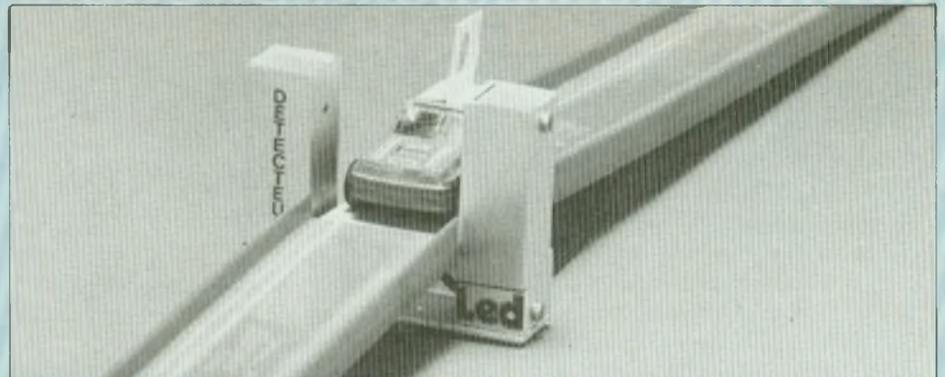
CHRONOMETRE n° 2567



Carte principale du chronomètre qui se connecte à l'arrière du micro-ordinateur Sinclair ZX81 au moyen d'un connecteur 2 x 23 contacts.
Un jack 3,5 permet de transmettre les informations au CD4011.



Boîtier de raccordement équipé de fiches DIN, pouvant recevoir les informations de six fourches.



Fourche équipée d'un système de détection infra-rouge. Le passage d'un objet coupe le faisceau lumineux émis par une diode I.R.

NICE

LE PLUS GRAND CHOIX DE LA
COTE D'AZUR
EN
COMPOSANTS ELECTRONIQUES
APPAREILS DE MESURE
SONO - VIDEO
ETC...
CHEZ

HIFI DIFFUSION

19 RUE TONDUTI DE L'ESCARENE
06000 NICE
TEL : (93) 80.50.50 - (93) 62.33.44



Expéditions
minimum d'envoi
50 F de matériel

1 part et emballage
jusqu'à 1 kg : 20 F. De 1 kg à
3 kg : 28 F au 3.5 kg : 33 F

**Tout pour vous séduire
le nouveau catalogue SQR**

**Format 21 x 29,7
126 pages**

**20 F au comptoir
28 F par correspondance**

SAINT-QUENTIN RADIO
6, rue de St Quentin 75010 PARIS
Tél : 607.86.39

afquié composants

SAINT SARDOS 82600 VERDUN SUR GARONNE
(63) 64.64.91
PAR CORRESPONDANCE UNIQUEMENT
DES COMPOSANTS NEUFS ET DE GRANDES
MARQUES PAR LOTS

N° 003 LEDs rouges Ø 3 les 10	7,50 F	N° 548 Diodes 1N 4148 les 20	4,00 F
N° 005 LEDs rouges Ø 5 les 10	7,50 F	N° 559 Diodes ZENER 6,2x 55 C 5,6 V les 10	7,00 F
N° 008 LEDs rouges rectangulaires les 5	10,00 F	N° 558 Diodes ZENER 6,2x 55 C 9,1 V les 10	7,00 F
N° 013 LEDs vertes Ø 3 les 10	8,00 F	N° 570 Diodes ZENER 6,2x 55 C 10 V les 10	7,00 F
N° 015 LEDs vertes Ø 5 les 10	9,00 F	N° 572 Diodes ZENER 6,2x 55 C 12 V les 10	7,00 F
N° 024 Photodiodes BPW 34 les 2	24,00 F	N° 610 Transistors 2 N 1711 les 10	23,00 F
N° 050 AFFICHEURS D 350 AC 13 mm les 2	21,00 F	N° 620 Transistors 2N 2222 A les 10	16,50 F
N° 080 AFFICHEURS D 350 CC 13 mm les 2	21,00 F	N° 625 Transistors 2N 2905 les 10	23,00 F
N° 105 Régulateurs 1,5 A 7805 les 3	17,10 F	N° 630 Transistors 2N 2907 les 10	18,00 F
N° 112 Régulateurs 1,5 A 7812 les 3	17,10 F	N° 635 Transistors BC 237 B les 20	11,00 F
N° 117 Régulateurs 1,5 A LM 3177 les 2	15,00 F	N° 640 Transistors BC 307 B les 20	11,00 F
N° 120 Régulateurs 2 A L 200 les 2	22,00 F	N° 650 Transistors BC 347 B les 20	11,00 F
N° 123 Régulateurs uA 723 les 2	15,00 F	N° 665 Transistors BD 135 les 3	7,00 F
N° 150 TRIACS BA 400 V isolés TD 220 les 3	15,00 F	N° 668 Transistors BD 138 les 3	7,00 F
N° 160 THERISTORS B A/400 V les 3	18,00 F	N° 670 Transistors BF 404 les 3	4,50 F
N° 234 C LM 3362: TO8 0134 SP les 2	21,20 F	N° 740 Cond Chim 1000 µF 40 V les 3	12,00 F
N° 235 C LM 3352: TO8 0135 SP les 2	30,00 F	N° 750 Cond Chim 2200 µF 40 V les 2	16,20 F
N° 236 C LM 3362: TO8 0136 SP les 2	18,00 F	N° 810 Cond AMOX Ø 32510 - 10 nF les 10	8,50 F
N° 362 C CA 3181E + CA 3182F les 2	72,00 F	N° 820 Cond AMOX Ø 32510 - 100 nF les 10	10,50 F
N° 386 C LM 386 les 2	22,00 F	N° 830 Cond BMCH - 22 - 47 - 10 - 22 - 47 100 - 220 - 470 nF 5 de chaque	81,00 F
N° 420 C J. Temax 555 les 5	15,50 F	N° 900 QUARTZ 0 032758 Mhz les 2	24,00 F
N° 424 C LM 324 les 2	17,40 F	N° 903 QUARTZ 0 32758 Mhz les 2	30,00 F
N° 430 C ampli OP 741 les 5	15,00 F	N° 916 QUARTZ 10 Mhz les 2	32,00 F
N° 436 C Amps B W TBA 8105 les 2	15,40 F	N° 958 RESISTANCES 5% - 1/4 W série EB de 10 Ω à 1 M Ω 10 de chaque soit 310 pièces	27,00 F
N° 463 C TOA 2003 les 2	20,00 F	RESISTANCES 5% 1/4 W dans la série E12 10 résistances par valeur choisie de 10 Ω à 10 M Ω la valeur	1,00 F
N° 470 C TOA 7000	32,00 F	N° 1008 SUPPORTS C1 - 8 broches les 10	10,00 F
N° 504 Diodes 1N 4004 les 10	5,00 F	N° 1014 SUPPORTS C1 - 14 broches les 10	10,00 F
N° 507 Diodes 1N 4007 les 10	5,00 F	N° 1018 SUPPORTS C1 - 10 broches les 5	8,50 F
N° 508 Diodes 1N 4007 les 10	5,00 F	N° 1018 SUPPORTS C1 - 10 broches les 5	8,50 F
N° 201 CMOS 4001 B les 5	12,00 F	N° 272 CMOS 4072 B les 2	8,00 F
N° 202 CMOS 4002 B les 2	8,00 F	N° 273 CMOS 4073 B les 2	8,00 F
N° 211 CMOS 4011 B les 5	12,00 F	N° 275 CMOS 4075 B les 2	8,00 F
N° 212 CMOS 4012 B les 2	8,00 F	N° 277 CMOS 4077 B les 2	8,00 F
N° 213 CMOS 4013 B les 2	11,80 F	N° 278 CMOS 4078 B les 2	8,00 F
N° 215 CMOS 4015 B les 2	12,00 F	N° 281 CMOS 4081 B les 3	9,00 F
N° 218 CMOS 4018 B les 2	8,20 F	N° 282 CMOS 4082 B les 2	8,00 F
N° 219 CMOS 4019 B les 2	12,00 F	N° 283 CMOS 4083 B les 3	13,00 F
N° 220 CMOS 4020 B les 2	17,40 F	N° 311 CMOS 4511 B les 2	13,00 F
N° 224 CMOS 4024 B les 2	13,00 F	N° 318 CMOS 4518 B les 2	13,00 F
N° 225 CMOS 4025 B les 2	8,00 F	N° 320 CMOS 4520 B les 2	15,00 F
N° 227 CMOS 4027 B les 2	11,20 F	N° 328 CMOS 4528 B les 2	15,00 F
N° 228 CMOS 4028 B les 2	14,40 F	N° 271 CMOS 4071 B les 2	12,00 F
N° 230 CMOS 4030 B les 2	8,00 F	N° 276 CMOS 4076 B les 2	18,00 F
N° 233 CMOS 4033 B les 2	26,00 F	N° 280 CMOS 4080 B les 2	10,00 F
N° 240 CMOS 4040 B les 2	18,20 F	N° 284 CMOS 4084 B les 2	10,00 F
N° 246 CMOS 4046 B les 2	18,80 F	N° 286 CMOS 4086 B les 2	13,00 F
N° 247 CMOS 4047 B les 2	18,00 F	N° 287 CMOS 4087 B les 2	10,00 F
N° 248 CMOS 4048 B les 2	12,00 F	N° 293 CMOS 4083 B les 3	13,00 F
N° 250 CMOS 4050 B les 2	10,80 F	N° 310 CMOS 4510 B les 2	13,00 F
N° 280 CMOS 4080 B les 2	17,40 F	N° 318 CMOS 4518 B les 2	13,00 F
N° 286 CMOS 4086 B les 2	13,00 F	N° 320 CMOS 4520 B les 2	15,00 F
N° 288 CMOS 4088 B les 2	8,00 F	N° 328 CMOS 4528 B les 2	15,00 F
N° 289 CMOS 4089 B les 2	8,00 F		
N° 291 CMOS 4091 B les 2	8,00 F		

CONDITIONS DE VENTE : Nos prix sont TTC. Expéditions en recommandé urgent sous 24 heures du matériel disponible.
— Paiement à la commande + 28 F de frais de port et d'emballage. Franco au-dessus de 350 F.
— Contre remboursement 10% à la commande + port + taxe de C.R.
— Algérie: contre remboursement maximum 1 300 F détaxé.

Ouvert du lundi au samedi de
9 h 30 - 13 h - 14 h - 19 h

BUS 91 METRO Port-Royal

COMPOKIT

335.41.41

174 Bd du MONTPARNASSE 75014 PARIS
ELU en 1984

1^{er} DISTRIBUTEUR*
D'APPAREILS DE MESURE

OFFICIEL

METRIX
BECKMAN
FLUKE
ICE-ISKRA
THANDAR

HAMEG
ELC-CENTRAD
BK-GSC
LEADER
CdA

+ 500 F ACHAT = 50 F ESCOMPTE

**DEDUIT SUR VOTRE PROCHAIN ACHAT MESURE
JOINT AVEC CE COUPON**

Offre valable jusqu'au **30-04-85**
Vente Magasin ou par Correspondance
Tarif gratuit sur simple appel téléphonique.

* Ile de France Sud

LED

LES MOTS CROISES DE L'ELECTRONICIEN

par Guy Chorein

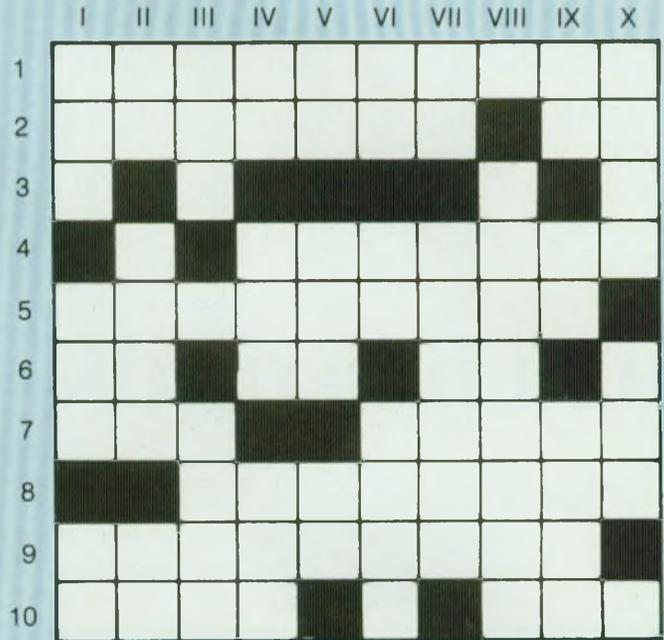
Horizontalement :

1. Propriété des substances ferromagnétiques, pour lesquelles l'induction dépend à la fois du champ magnétisant actuel et des états magnétiques antérieurs. - 2. Mesures d'intensité électrique. - 4. Périphérique et terminal d'un ordinateur, permettant la communication directe avec l'unité centrale. - 5. Relais électrique pouvant prendre seulement deux positions de travail. - 6. Se suivent sur l'antenne. Grecque. Américain casqué. - 7. Se fit petit devant un Grant... Enregistra. - 8. Amplification téléphonique. - 9. Dispositif qui permet d'obtenir une grandeur (tension, vitesse, etc.) réglable entre deux limites. - 10. Parfois une lourde chaîne quand l'anneau est en métal précieux. Un blanc qui se crève pour que vivent les jaunes.

Verticalement :

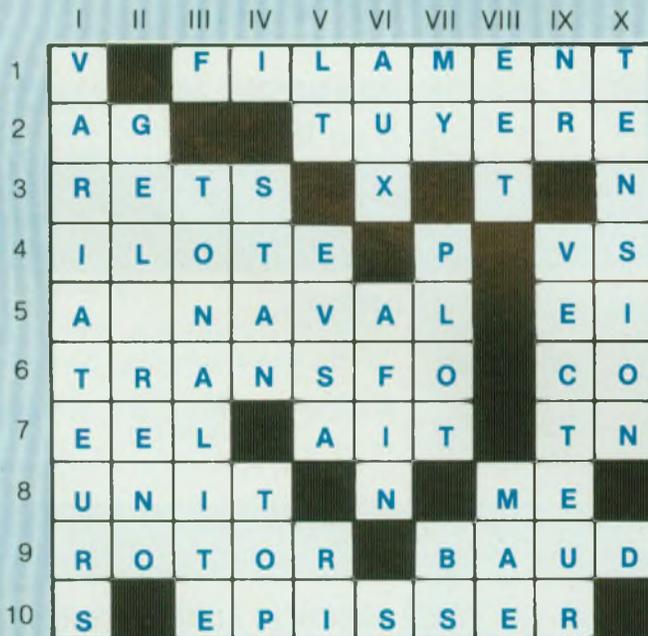
I. Une adresse pour Badinguet. Unité servant à évaluer l'intensité d'un son. Demi-volt. - II. Un peu de thym. Dans le bestiaire de Brassens. La limitation de vitesse ne saurait le concerner. III. S'intéresse à tout ce qui est bête. Vitesse de croisière. - IV. Agent directeur d'un bureau d'études. Un service des PTT où l'électronique est très utile. Pour les Allemands, ce n'est qu'un début. - V. En terre, en mer, ou dans l'atmosphère. Entendu à la radio peut-être... Pascal vu par un technologue. - VI. Emprunté à crédit. Changement de quartier. Il est plus agréable d'y aller que de ne pas y être... - VII. Suite de pression. Avant lui le Déluge... - VIII. Élément d'ordinateur gérant le fonctionnement d'un ou de plusieurs périphériques sur commande de l'organe central. - IX. Nœud bourguignon. En pleurs. Ne manque pas d'une certaine expérience. - X. Les cais ne lui résistent pas... Nom spécial du watt utilisé pour la mesure de la puissance électrique réactive.

(La solution de cette grille sera publiée dans notre prochain numéro).



Solution de la grille

parue dans le numéro 25 de Led



FANTASTIQUES, LES PRIX CIBOT!

BON A DECOUPER POUR RECEVOIR LE CATALOGUE CIBOT 200 PAGES

COMPOSANTS : ATES - RTC - RCA - SIGNETICS - ITT - SECOSEM - SIEMENS - NEC - TOSHIBA - HITACHI - etc.
JEUX DE LUMIERE SONORISATION - KITS (plus de 300 modèles en stock)
APPAREILS DE MESURE : Distributeur: METRIX - CdA - CENTRAD - ELC - HAMEG - ISKRA - NOVOTEST - VOC - GSC - TELEQUIPMENT - BLANC MECA - LEADER - THANDAR SINCLAIR
PIECES DETACHEES : Plus de 20 000 articles en stock.



Nom

Adresse

Code postal

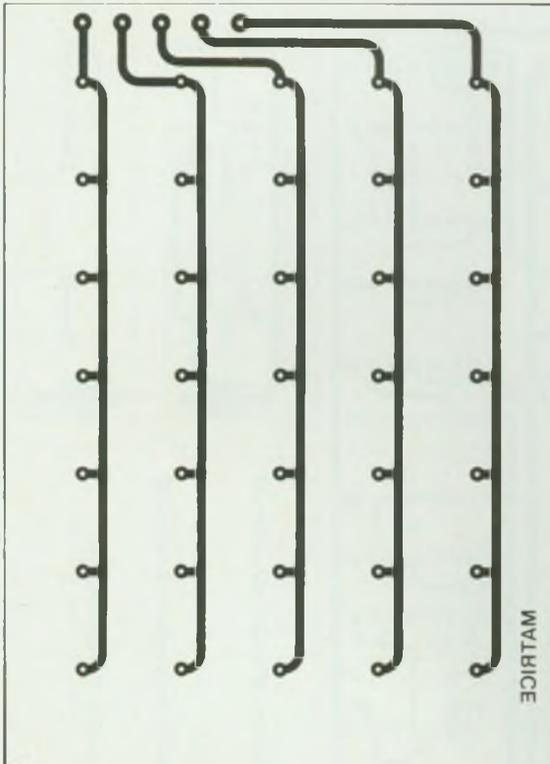
Ville

Joindre 30 F en chèque bancaire, chèque postal ou mandat-lettre et adresser le tout à

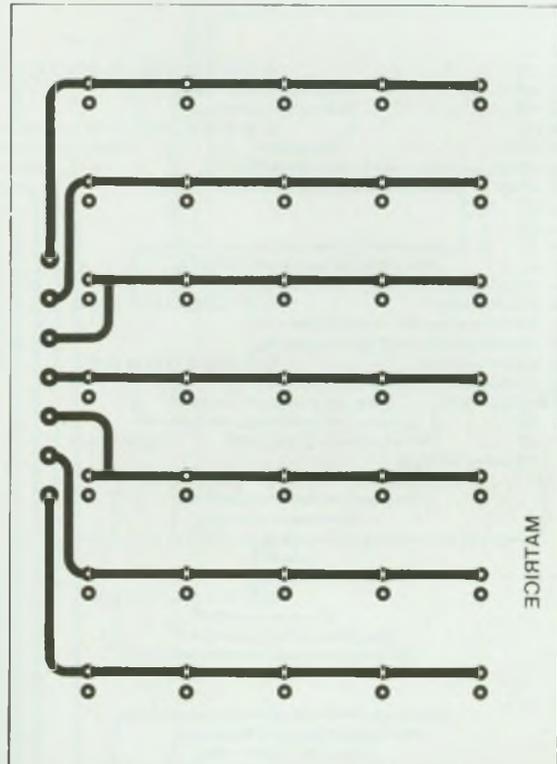
CIBOT, 3, rue de Reuilly, 75580 Paris Cédex 12

CIBOT
ELECTRONIQUE

GRAVEZ-LES VOUS MEME

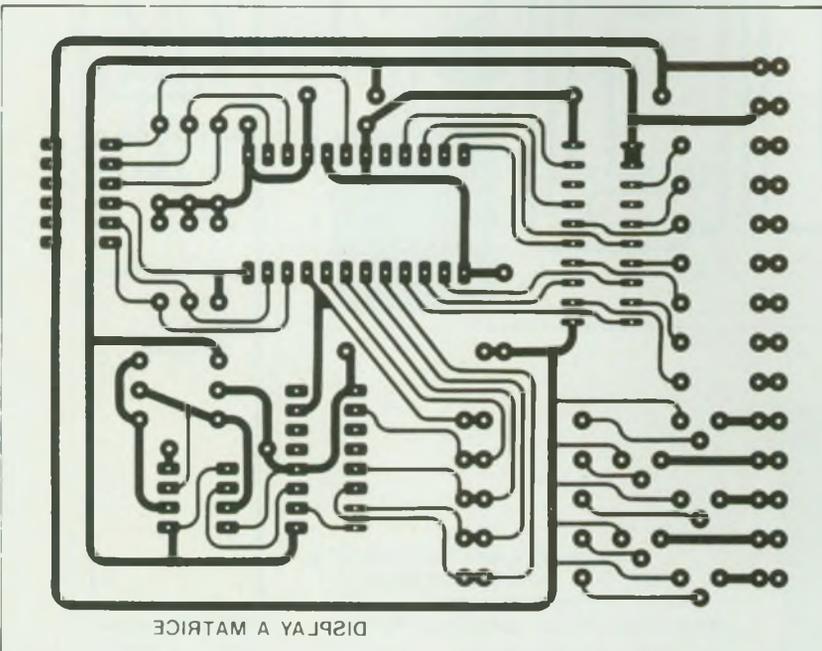


Circuit imprimé double face (côté composants)



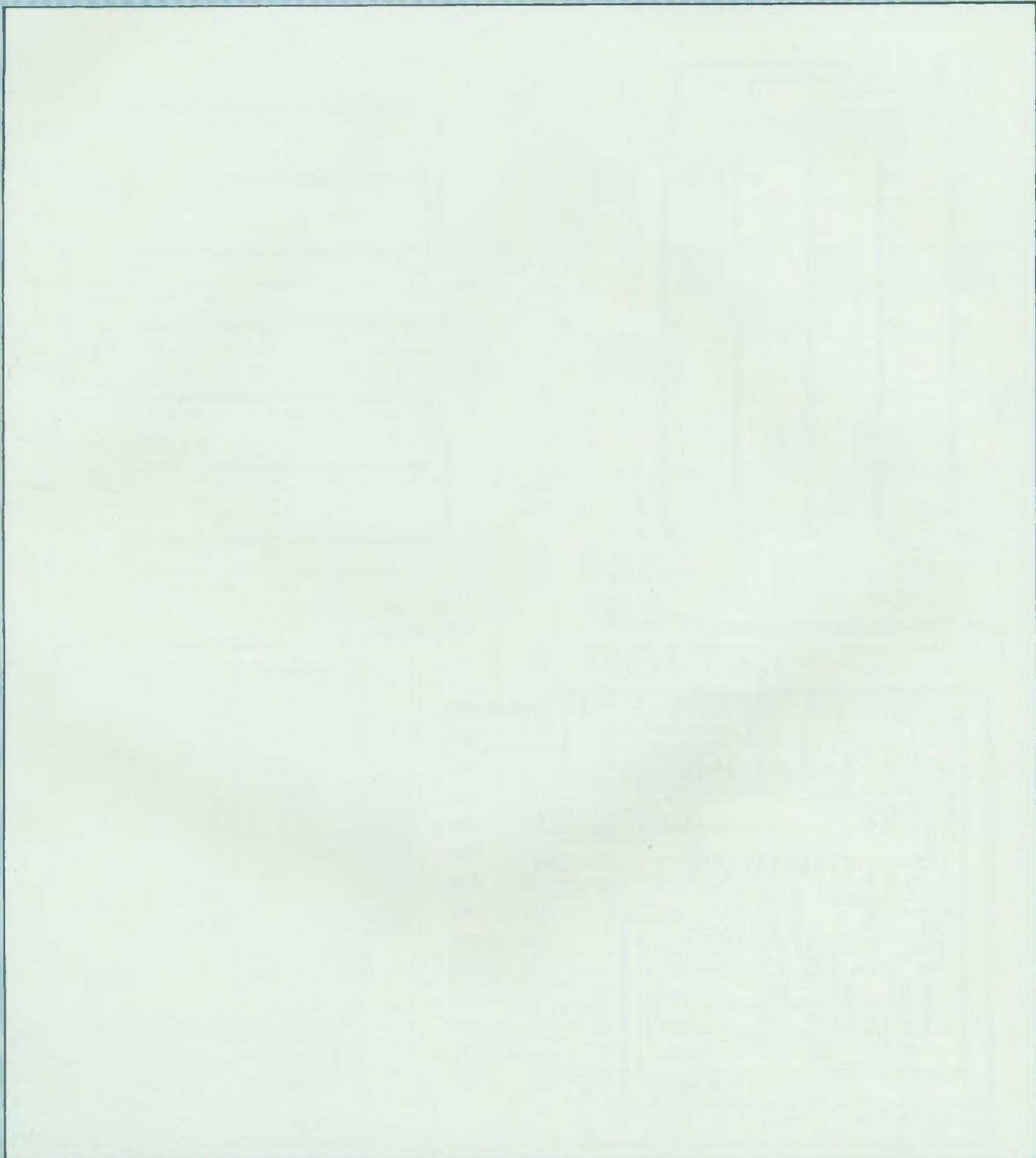
(côté pistes)

Afficheur hexadécimal n° 2566

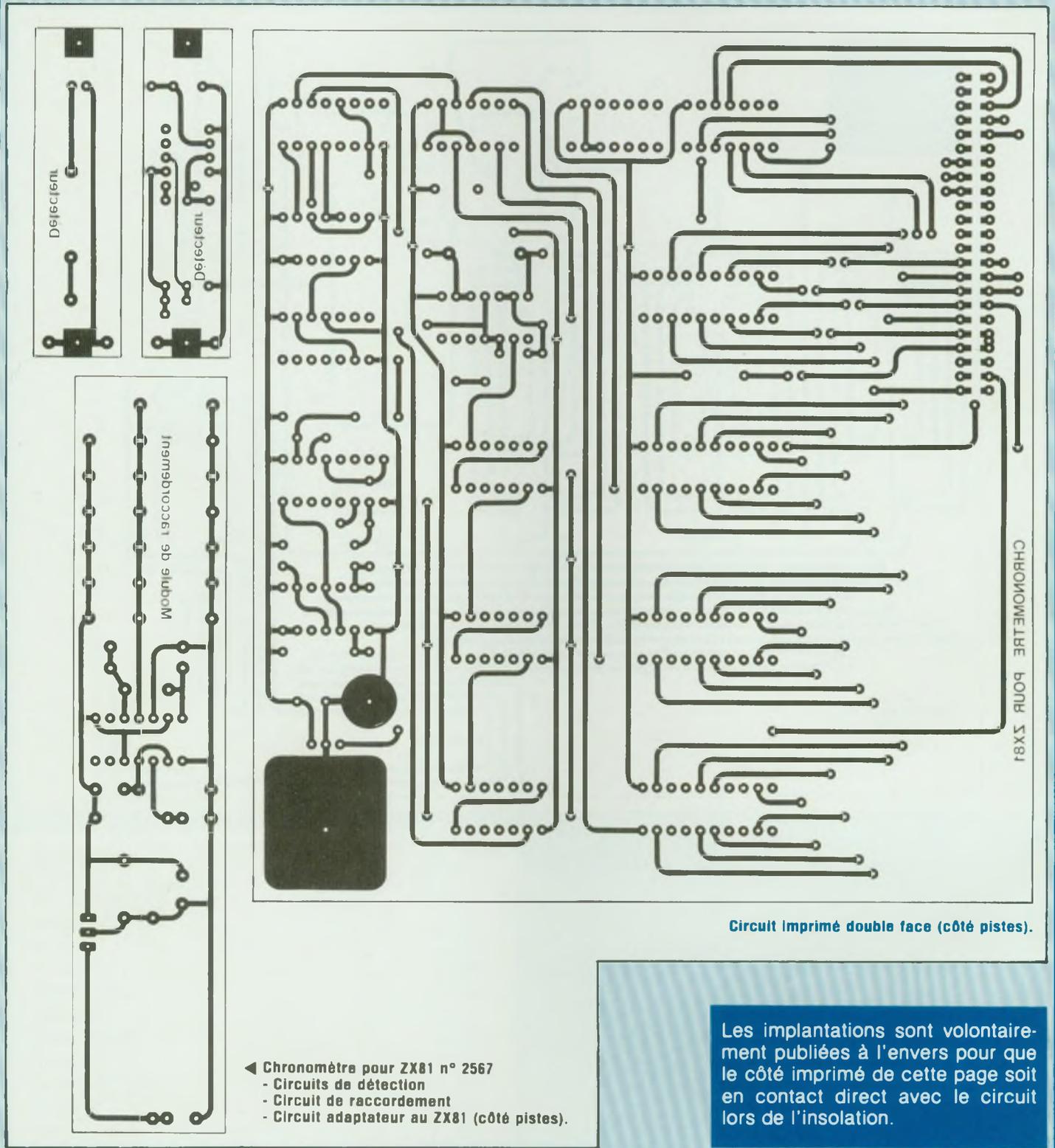


Les implantations sont volontairement publiées à l'envers pour que le côté imprimé de cette page soit en contact direct avec le circuit lors de l'insolation.

GRAVEZ-LES VOUS-MEME



GRAVEZ-LES VOUS MEME

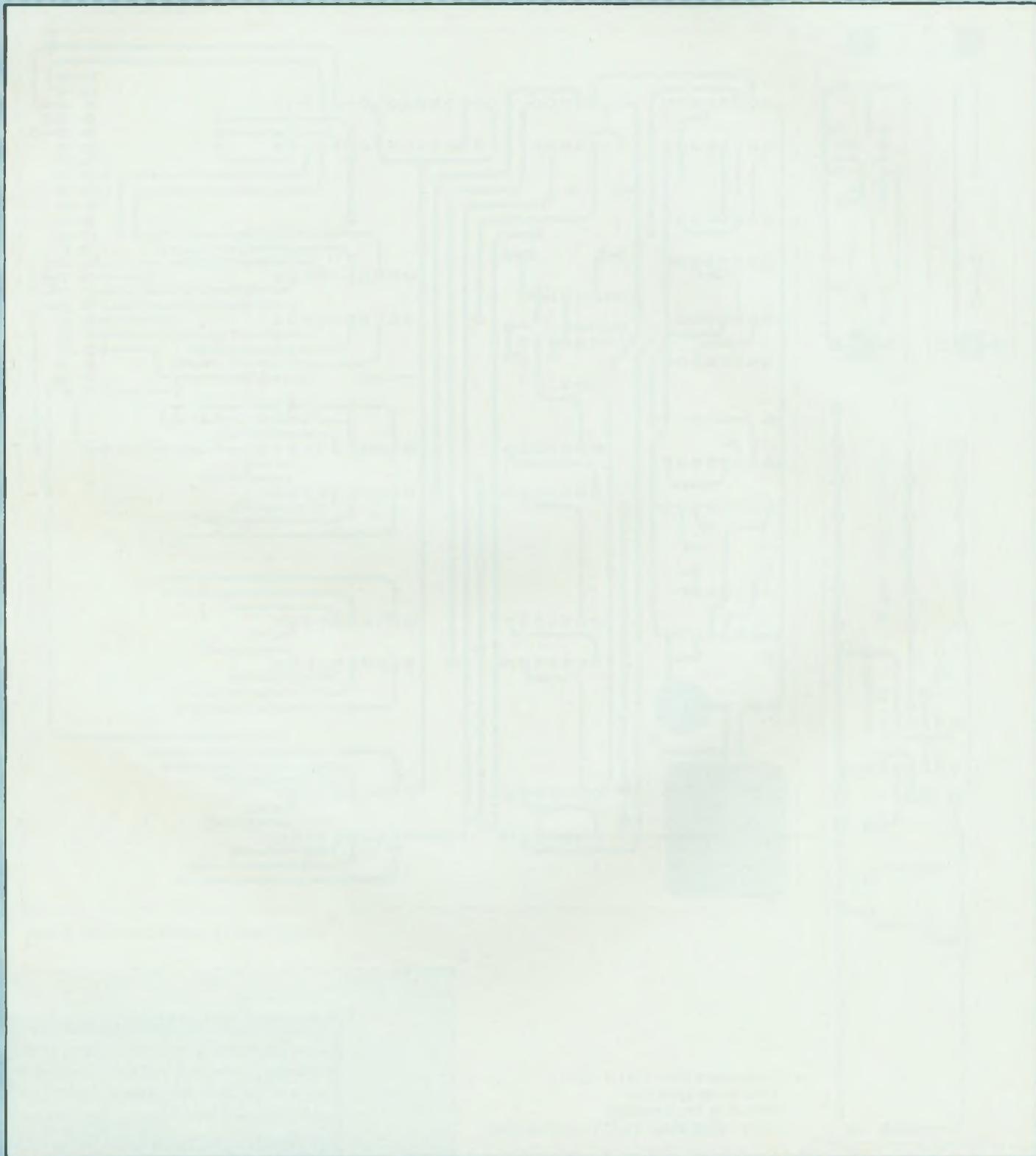


Circuit imprimé double face (côté pistes).

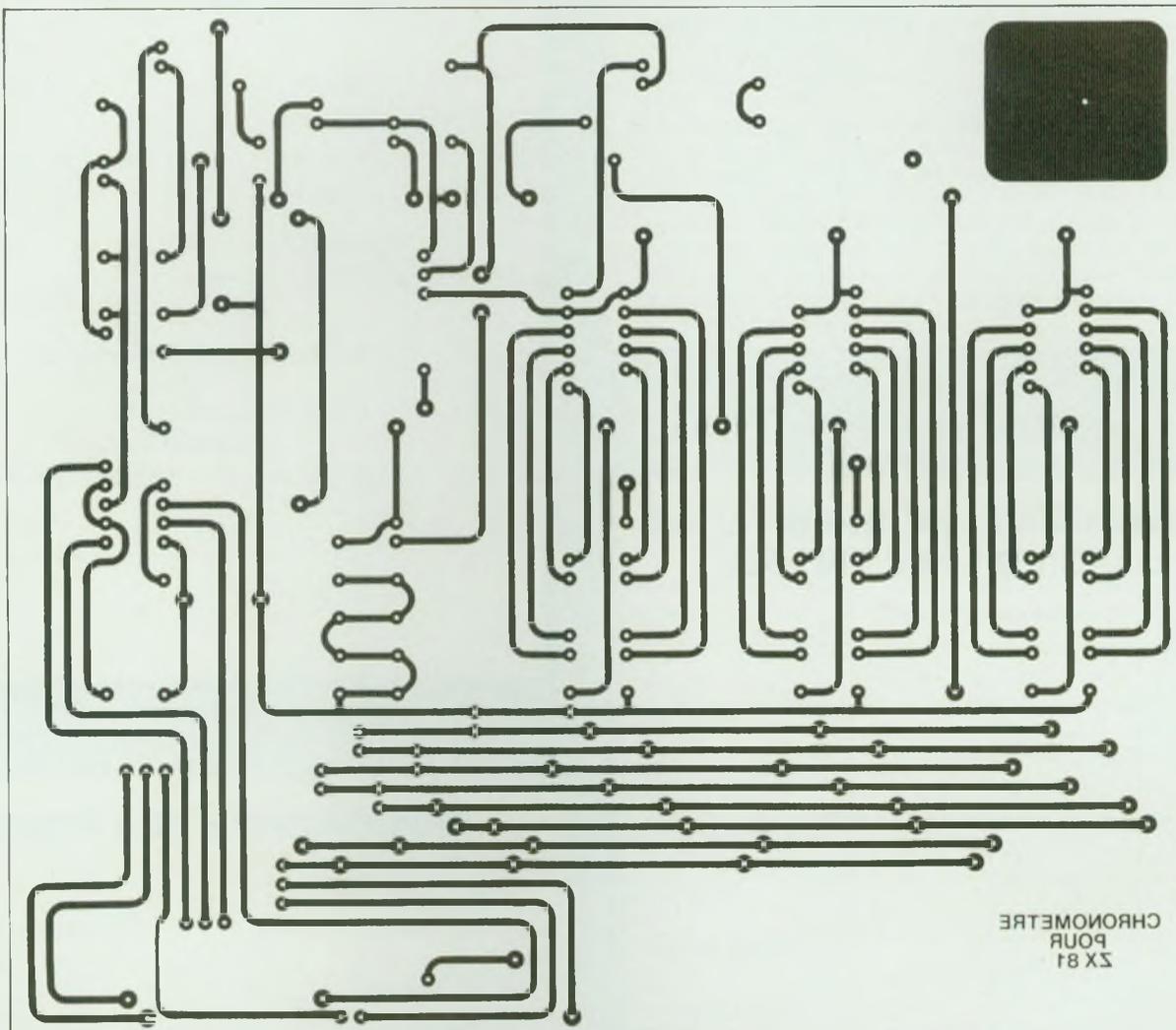
- ◀ Chronomètre pour ZX81 n° 2567
- Circuits de détection
 - Circuit de raccordement
 - Circuit adaptateur au ZX81 (côté pistes).

Les implantations sont volontairement publiées à l'envers pour que le côté imprimé de cette page soit en contact direct avec le circuit lors de l'insolation.

GRAVEZ LES VOUS MEME



GRAVEZ-LES VOUS MEME



CHRONOMETRE
POUR
ZX81

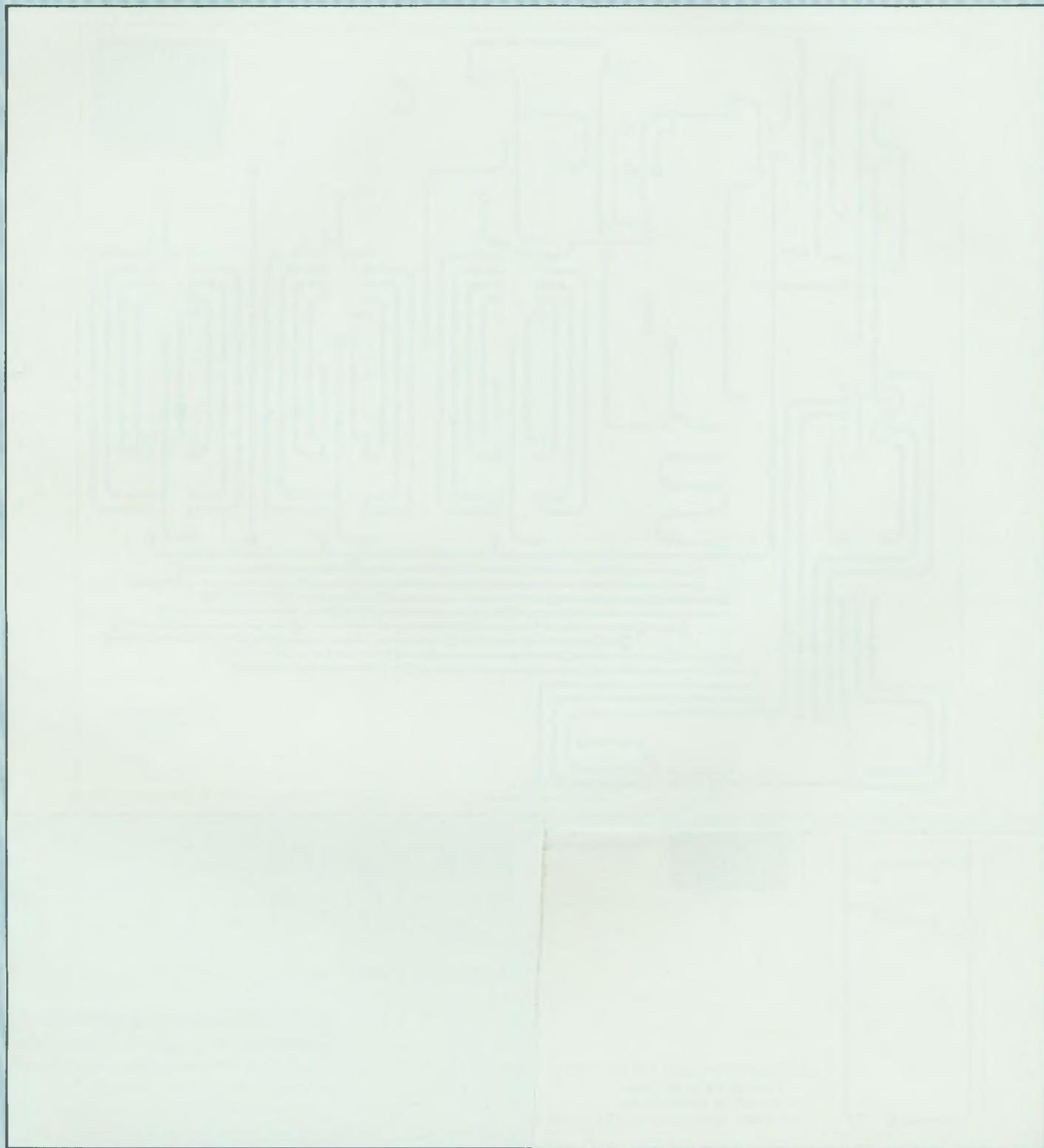
	encart libre
Electropuce	p. 47
HBN	p. 48 à 54
Hifi Diffusion	p. 73
Hohl et Danner	p. 55
Iskra	p. 32
Lectron	p. 29
Pentasonic	p. 4-5
Périfelec	p. 2-11
Saint Quentin Radio	p. 73
Sepa	p. 33
Siceront KF	p. 55
Soamet	p. 47
Syper	p. 17

▲ **Chronomètre pour ZX81 n° 2567.**
Circuit imprimé double face (côté composants)

◀ **Oscilloscope à diodes leds n° 25-B.**

Les implantations sont volontairement publiées à l'envers pour que le côté imprimé de cette page soit en contact direct avec le circuit lors de l'insolation.

GRAVEZ . LES VOUS . MEME



BON DE COMMANDE

Pour compléter votre collection de LED
à adresser aux EDITIONS FRÉQUENCES
service abonnements
1, boulevard Ney - 75018 PARIS

Je désire :

n° 4 .. n° 5 .. n° 6 .. n° 7
n° 12 .. n° 13 .. n° 14 .. n° 15
n° 16 .. n° 17 .. n° 18 .. n° 19
n° 20 .. n° 21 .. n° 22 .. n° 23
n° 24

Les numéros 1, 2, 3, 8, 9, 10 et 11 sont épuisés.

(indiquer la quantité et cocher les cases correspondant aux numéros désirés).

Je vous fais parvenir ci-joint le montant
de F par CCP
par chèque bancaire
par mandat

frais de port compris : 18 F le numéro

Mon nom :

Mon adresse :

PETITES ANNONCES

Avec notre guide «**Pour le tube**», réalisez des préamplis de haut de gamme SP6, Conrad-Johnson, Mac Intosh... des kits, des schémas expliqués. Prix 240 F. Modifiez votre Quad II, Kanéda 50 W en kit classe A. Doc. ctre 5 timbres à Louison Jean, Route de Redoute Voie : 4, 97200 Fort-de-France.

Jusqu'à 40 % de remise sur tous les composants, les kits, l'outillage, etc., chez **Sigma Electronique**, spécialiste vente par correspondance. Nouvelle édition du **catalogue 1985**, des milliers d'articles, de la librairie aux robots en passant par les jeux de lumière et bien sûr, tous les composants : envoi contre 70 F (remboursable) + 25 F de port. Extrait de la **promotion** en cours : condensateurs chimiques 2,2 MF 50 V ou 10 MF 16 V : 5 F les 20. Transistors BC 639 (NPN 80 V 0,8 W) : 10 F les 20. Transfo multitenion 4 VA : 17,70 F. Tantale goutte 2,2 MF 35 V : 17 F les 10. Circuit intégré MOS 4585 : 6,30 F. Liste complète contre 6 timbres à 2,10 F. **Sigma** 18, rue de Montjuzet, 63100 Clermont-Ferrand.

BULLETIN GENERAL D'ABONNEMENT DES EDITIONS FREQUENCES

Revue	France	Etranger*	Prix au n° France
Led (10 n°s)	140 F <input type="checkbox"/>	210 F <input type="checkbox"/>	16 F
Led-Micro (10 n°s)	140 F <input type="checkbox"/>	210 F <input type="checkbox"/>	16 F
Nouvelle Revue du Son (10 n°s)	140 F <input type="checkbox"/>	210 F <input type="checkbox"/>	16 F
Son Magazine (10 n°s)	140 F <input type="checkbox"/>	210 F <input type="checkbox"/>	16 F
Audiophile (6 n°s)	190 F <input type="checkbox"/>	235 F <input type="checkbox"/>	38 F
O-VU magazine (10 n°s)	140 F <input type="checkbox"/>	210 F <input type="checkbox"/>	16 F
Fréquences Jal (10 n°s)	140 F <input type="checkbox"/>	210 F <input type="checkbox"/>	16 F
Forum Audiophile (6 n°s)	90 F <input type="checkbox"/>	140 F <input type="checkbox"/>	20 F

* Pour les expéditions « par avion » à l'étranger, ajoutez 60 F au montant de votre abonnement.

Veillez indiquer à partir de quel numéro ou de quel mois vous désirez vous abonner.

Nom : Prénom :

N° : Rue :

Ville : Code postal :

Envoyer ce bon accompagné du règlement à l'ordre des Editions Fréquences à : EDITIONS FREQUENCES, 1, boulevard Ney, 75018 Paris

MODE DE PAIEMENT :

C.C.P.

Chèque bancaire

Mandat

INDEX DES ANNONCEURS

Acer	p. 82-83
Arquié Composants	p. 73
Bloudex	p. 24
Cibot	p. 11-74-84
Compokit	p. 73
Editions Fréquences	p. 16-23-34-39-46-72-81
Editions Weka	encart libre
Electropuce	p. 47
HBN	p. 48 à 54
Hifi Diffusion	p. 73
Hohl et Danner	p. 55
Iskra	p. 32
Lectron	p. 29
Pentasonic	p. 4-5
Périfelec	p. 2-11
Saint Quentin Radio	p. 73
Sepa	p. 33
Siceront KF	p. 55
Soamet	p. 47
Syper	p. 17

**ANTENNE «VHF-UHF»
D'INTERIEUR TV
AMPLIFIEE**

Pour la réception en caravane camping résidence secondaire. Réglage de gain par potentiomètre. VHF 10 dB UHF 30 dB. Alm. 220 V/12 V.

Prix **379'**

CASQUE WALKMANN

MODELE LUXE (accou double fiche E, 35) et 35 **69'**

MODELE LUXE avec réglage de volume sur zéro. Boîtier de recharge **9,80'**

INTERRUPTEUR HORAIRES JOURNALIER THEBEN TIMER

3 coupures 3 mises en route par 24 heures. Puissance 16 A max. Dim. 70 x 70 x 42 mm.

Prix **108'**

LASER EN KIT MODULES PRETS A ETRE MONTES 2 mW

Tube transfo coffret circuit imprimé composants et accessoires miroir moteur.

Prix **1699'**

COFFRETS «ESM»

SERIE «EB»		Dim. (mm)	Prix
EB 1100 FP	115 x 48 x 135	33,20	
EB 1100 FA	115 x 48 x 135	34,50	
EB 1100 FP	115 x 70 x 135	37,50	
EB 1100 FA	115 x 70 x 135	38,70	
EB 1600 FP	165 x 48 x 135	41,80	
EB 1600 FA	165 x 48 x 135	45,00	
EB 1600 FP	165 x 70 x 135	47,20	
EB 1600 FA	165 x 70 x 135	50,40	
EB 2100 FP	210 x 48 x 155	54,70	
EB 2100 FA	210 x 48 x 155	57,90	
EB 2100 FP	210 x 70 x 155	61,10	
EB 2100 FA	210 x 70 x 155	64,30	

SERIES «ER- et -ET»		Dim. (mm)	Prix
ER 4804	440 x 31	250,00	270,00
ER 4805	440 x 78	380,00	377,00
ER 4813	440 x 111	574,00	640,00
ER 4817	440 x 156	654,00	690,00
ER 4822	440 x 205	808,00	817,70

SERIE «EP»		Dim. (mm)	Prix
EP 2104	220 x 170	114,00	114,20
EP 2108	220 x 170	141,00	141,20
EP 2111	220 x 100	100,00	100,20
EP 2112	220 x 170	162,00	162,20
EP 2113	220 x 170	178,00	178,20

SERIE «EM»		Dim. (mm)	Prix
EM 0802	80 x 80	10,00	10,20
EM 0805	80 x 80	10,00	10,20
EM 0810	80 x 80	10,00	10,20
EM 1503	150 x 150	10,00	10,20

ENSEMBLE MEGAPHONE PUBLIC ADRESSE «SPECIAL VOITURE»

1 mégaphone (pour parler avec 1 auditeur). Utilisation réglementée. 1 ampli-sono 4 sirènes de police différentes. 1 système ambulance. 1 sirène. Alimentation 12 V. Plus 10 Watts.

Nouveau kit complet L'ensemble (1 + port 21) **499'**

BATTERIES RECHARGEABLES CADMIUM-NICKEL

R6 L'unité	13 F
R14 L'unité	30 F
R14 L'unité	32 F
R20 L'unité	55 F
R20 L'unité	45 F
Batterie à pression type B F 22 9 V	75 F

TELECOMMANDE D'ALARME A CODAGE PROGRAMMABLE

PH 95 150 V, 2000-30000

PH 8 100 W 4000-30000 **165'**

PH 10 100 W 4000-30000 **106'**

PH 10 100 W 4000-30000 **82'**

BARRIERE LUMINEUSE INFRAROUGE

Technique moderne transistorisée. Emetteur au cadmium Arsenic pour système d'alarme ou de contrôle. Alimentation 220 V. Sortie alarme 12 V - 1 A.

DO400 Portée 0,8 à 10 m. Prix **849'**

DO 800 Portée 0,8 à 15 m. Prix **749'**

KIT VIDEO COPIN UNIVERSEL OMNIBY

Audio-vidéo. 6 cond. Faible perte. La mesure **16'**

KIT VIDEO PRÉTELEVISION OMNIBY

Avec hôte d'alimentation pour commutation automatique TV sur canal vidéo. Prix **219'**

LIGNES RETARD MONACOR

RE 4 Entrée 15k1. Sortie 30 k12. Fréquences 100-3000 Hz. Retard 25-30 mS. Durée retard 2,5 S. Dim. L 238 x H 30 x l 55 mm. Prix **89'**

RE 6 Entrée 15k1. Sortie 10 k12. Fréquence 100-6000 Hz. Retard 30 mS. Durée retard 2,5 S. Dim. L 238 x H 26 x l 32 mm. Prix **89'**

RE 16 NOUVEAU **249'**

RE 21 Entrée 15k1. Sortie 3 k12. Fréquences 100-3000 Hz. Retard 15 mS. Durée retard 1,5 S. Dim. L 103 x H 2,5 x l 33 mm. Prix **69'**

TRANSDUCTEUR ULTRA SON VST 40 RT

40 kHz. La paire **89'**

PERCEUSE PGV 18.000 T/mn

42 watts avec bâti **109'**

Perceuse seule **89'**

Bâti seul **49'**

COFFRET PERCEUSE

Perceuse + transfo + OUTILS **830'**

Prix sans transfo **149'**

FLEXIBLES

560 mm. long. serrage 0,3 à 2,5 mm. Prix **59'**

OUTILLAGE

Prix des coupantes : 18'

Prix grand modèle : 25'

Prix lame petit modèle : 18'

CARILLOM 24 RETOURNELLES

Electronique micro programmée. Alm. pile secteur. Prix **220'**

PERCEUSE P4

50 W. 20.000 t/mn. Support de précision. Perceuse seule **125'**

Bâti seul **86'**

P4 + bâti **211'**

Transfo 220 V/12 V/10 VA **86'**

PERCEUSE SOUS BLISTER

Perceuse P4 + 15 outils sous blister. Prix **164'**

PERCEUSE P4

83 watts. 18 500 t/mn. Moteur ventilé. Axe sur roulement à billes. Prix **224'**

QUADRI-PRISE

4 prises pour brancher votre chaîne Hi-Fi et autres appareils intensité admissible 6 A. Prix **33'**

DIGICAR

Montre digitale à quartz. Affichage 24 h. Eclairage. Système de remise à l'heure original (breveté). Alm. 12 V. Prix (en kit) **199'**

CHRONO CAR

Montre digitale avec chronomètre. Affichage sur 24 h. Eclairage. Chronomètre indépendant avec mémoire sur 24 h. Alm. 12 V. Prix **219'**

Modèle avec boîtier Promo **99'**

ALLUMAGE TRANSISTORISE

Système électronique. Améliore la démarrage et la souplesse à bas régime. Economie d'essence jusqu'à 7%. Alm. 12 V. Prix (en kit) **199'**

ALARME ELECTRONIQUE

AE 12S. Conforme au code de la route. Signal sonore et lumineux intermittent. Mise en court-circuit de la bobine. Montage très facile. Prix (en kit) **199'**

TRANSFORMATEUR P4, P5, INTEGRALE

Pour P4, P5 et intégrales. 220 V/12 V. 24 VA. Prix **118'**

KIT ANTIPARASITE OMNIBY

Composé de 4 bouchons bougies 1 sur distrib. 2 condens. 2 2 MF 220 V. 2 condens. pré-isolés. 1 tresse de masse. Avec schéma **99'**

PLATINE A 2 BRAS PCHS

Permet une assistance pour travaux de soudure précis. Prix **89'**

VARIATEUR POUR P4, P5, INTEGRALE

Pour P4, P5 et intégrales. 220 V/12 V. 24 VA de 1000 à 20 000 t/mn. Prix **230'**

ROTOR AUTOMATIQUE D'ANTENNE TV FM

Rotation 360°. Alm. 220 V. charge 50 kg. Période de rotation 60". Prix **599'**

CHASSIS KP D'ISOLATION EN KIT

270 x 400 mm. complet avec notice en kit **790'**

COMPTE-TOURS ELECTRONIQUE

Pour moteur à essence 4 cylindres jusqu'à 7000 t/mn. Alm. 12 V. CT BC **599'**

Pour diesel jusqu'à 6000 t/mn. CT BD **439'**

ECONOMISEUR

Prix **399'**

INTERPHONE FM

2 canaux. Branchement direct sur prise 220 V. La paire **490'**

TRANSFORMATEURS TORIQUES «SUPRATOR»

Non rayonnants. Vendus avec bouillotte de fixation. Primaire 220 V. Secondaire 2x6 2x10 2x15 2x18 2x20 2x22 2x26 2x30 2x35

VA 18 30 50 80
Prix 120 130 140 150
Ø (mm) 71 71 83 83
Epais 27 33 35 35

VA 120 160 220 330
Prix 180 200 280 330
Ø (mm) 110 110 119 125
Epais 37 45 52 74

470 VA - 2x35 V **308 F**
560 VA - 2x35 V 2x50 V **452 F**
680 VA - 2x35 V **513 F**

LAB - DEC

Porte circuits connectés

330 contacts **85,00 F**
500 contacts **82,00 F**
1000 contacts **159,00 F**
Pas 2,54. Sans soudure

MACHINE A GRAVER KP

Surface de gravure 100 x 240 mm. Sans chauffage **799'**

Avec chauffage **990'**

SCIE CIRCULAIRE

Table 130 x 110 mm. Table 150 x 120 mm. Prof. 250 mm. Haut. 125 mm. Eau 104 x 60 mm. Prix **190'**

POMPE A SOUDER SUPER PROMO

Fer de précision pour micro-soudure circuits imprimés, etc. Type G 18 W 220 V. Prix **96'**

Type CX 25 W 220 V. Prix **88'**

A SOUDER «JBC»

Fer à souder, 15 W, 220 V avec panne longue durée. Prix **97 F**

Fer à souder 30 W, 220 V avec panne longue durée. Prix **98 F**

Panne longue durée. Prix **88 F**

Panne pour extraire les circuits intégrés. Prix **80,80 F**

Panne pour dessolder les circuits intégrés OIL. Prix **148 F**

A souder «ENGEL»

Minirente 30 W 220 V. Prix **188'**

Panne pour Minirente. Prix **17'**

Type S 50 35 W 220 V. Livré en coffret avec 3 pannes. Prix **866'**

Type N 60 60 W 220 V. Prix **278'**

Panne 60 W. Type N 100 100 W 220 V. Prix **20'**

Panne pour 100 W. Type N 100 100 W. Prix **267'**

Prix **25'**

«WHAL»

Le «Whal» Iso-tp se recharge automatiquement sur secteur 220 V en 4 h. Soudure immédiate. Matériau 60 à 50 points de soudure sans recharger. Eclairage du point de soudure. Livré avec son socle chargeur et 2 pannes. Prix **469'**

COFFRETS STANDARD TEKO

SERIE ALUMINIUM

1A (37 x 72 x 25) **12 F**
2A (57 x 72 x 25) **13 F**
3A (102 x 72 x 25) **15 F**
4A (140 x 72 x 25) **17 F**

1B (37 x 72 x 44) **12 F**
2B (57 x 72 x 44) **13 F**
3B (102 x 72 x 44) **15 F**
4B (140 x 72 x 44) **17 F**

SERIE PLASTIQUE

1 (80 x 50 x 30) **14 F**
P.2 **21 F**
P.3 **34 F**
P.4 (210 x 125 x 70) **50 F**

SERIE PUPITRE PLASTIQUE

3B2 (160 x 95 x 60) **35 F**
3B3 (215 x 130 x 75) **60 F**
3B4 (320 x 170 x 65) **108 F**

ATTENTION: pour éviter les frais de contre-remboursement nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris les frais de port) ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT: 30% à la commande + port + frais de CR Par poste 25 F. SNCF 35 F. Frais de port pour la métropole UNIQUEMENT. Autres destinations nous consulter.

CREDIT SUR DEMANDE - CCP ACER 658.42 PARIS - TELEX : OCER 643 608

ACER ACCESSOIRES

ACER COMPOSANTS, 49 rue de Chabrol, 75019 Paris. Tél. 770.28.31. REUILLY-COMPOSANTS, 72 rue Diderot, 75012 Paris. Tél. 372.70.17. MONTPARNASSE COMPOSANTS, 3 rue du Maine, 75014 Paris. Tél. 320.37.10.

OUVERTURE DES MAGASINS : de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h. Du lundi au samedi, sauf Reuilly (fermé le lundi matin) et Montparnasse de 14 h 30 à 19 h du mardi au vendredi. Samedi toute la journée

**OUVERTURE DES MAGASINS : de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h. Du lundi au samedi, sauf Reuilly (fermé le lundi matin)
Montparnasse de 14 h 30 à 19 h du mardi au vendredi. Samedi toute la journée**

● OSCILLOSCOPES ● Frais de port en sus avec assurance : Forfait 59 F

SYSTEMES MODULAIRES HAMEG 8000

HM 8001. Module de base avec aim. pour recevoir 2 modules simultanément. **1399F**

HM 8011. Multimètre numérique 3 1/2 chiffres. **1945F**

HM 8012. Multimètre numérique 4 1/2 chiffres. **2478F**

HM 8020. Fréquence-mètre à chiffres 0 à 15 MHz. **1760F**

HM 8030. Géné. de fonctions. Tensions continue, sinusoidale. Carré. Triangle. De 0,1 à 1 MHz. **1760F**

HM 8032. Géné. sinusoidale de 20 Hz à 20 MHz. **1760F**

HM 8033. Géné. sinusoidale de 20 Hz à 20 MHz. **1760F**

HM 8035. Géné. d'impulsions 22 Hz à 20 MHz. **2680F**

MULTIMETRE «TEKELEC» TE 3303

FRÉQUENCE MÈTRE THANDAR

NOS PROMO

• 2000 points • 0,5% en Vcc • Acc. et Acc. jusqu'à 10A • Test de continuité sonore

TE 3301 **689F**
TE 3302 **565F**

PMF 200 **899F**

Affichage digital de 20 Hz à 250 Hz

HAMEG

Tous modules vendus avec 2 sondes

METRIX

Avec 2 sondes

HAMEG 204

Double trace 20 MHz. 2 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. Retard balay. de 100 nS à 1 S. BT : 2 S à 0,5 µs + expansion par 10 test. de comp. incor. + TV

Pris : **5270F**

Avec tube rémanent **5650F**

NOUVEAU HM 2034

Double trace 20 MHz. 2 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. BT XY de 0,2 S à 0,5 µs. L 285 x H 145 x P 380. Réglage fin et tube carré

Pris : **3650F**

Avec tube rémanent **4030F**

HM 605

Double trace 60 MHz. Intém. expansion Y x 5. Ligne retard

Pris : **6748F**

Avec tube rémanent **7120F**

HM 103

Avec 1 sonde

Pris : **2390F**

NOUVEAU OX 710 B

2 x 15 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Fonctionnement en X et Y. Testeur de composants

Avec 2 sondes

Pris : **3290F**

NOUVEAU OX 712 D

2 x 20 MHz. 1 mV. Post. acc. 3 kV XY. Addition et soustraction des voies

Avec 2 sondes

Pris : **4890F**

ETUIS POUR «METRIX»

AE 104 pour MX353, 465, 202
AE 181 pour MX130, 430, 230
AE 182 pour MX 522, 62, 63, 75
AE 185 pour MX111

Pris : **129F**

● GENERATEUR HF, BF, FM et MIRES ● Frais de port en sus avec assurance : Forfait 39 F

Nouveau ! BECKMANN FG2

GENE DE FONCTION Sinus carré triangle

Fréquence 0,2 Hz à 2 MHz. Sortie pulsée de 10 à 100%. Inverseur de signal. Entée modulation. Distorsion meilleure que 30 dB

Pris : **1698F**

MONACOR GENE BF AG 1000

10 Hz à 1 MHz
± 5 V eff. sinus
± 10 V CC. carré

Pris : **1580F**

MONACOR GENE HF SG1000

Modul. inter. gène. sortie BNC de 100 KHz à 70 MHz en 6 calibres. Précision de calibrage : 2,5%. T. sortie : min 30 mW/50 Ω. Atten. : 2 x 20 dB. Modul. : max 400 Hz. T. sortie BF : max 2 V eff/100 KΩ en 2 V eff/10 KΩ

Pris : **1453F**

ELC GENE BF 791 S

1 Hz à 1 MHz
Sortie 5 V

Pris : **945F**

GENE FONCTIONS BK 3010

Signaux sinus, carrés, triangulaires. Fréquence 0,1 à 1 MHz. Temps de montée < 100 nS. Tension de calage réglable. Entrée VCO per. permettant la volubilité

Pris : **3000F**

GENE FONCTIONS BF 2431

5 Hz à 500 kHz. 5 calibres. Sortie 2 V sinus eff. 10 V crête. Icône carrée. Dist. < 0,1%. Imp. 600 Ω. Sortie TTL

Pris : **1879F**

GENE FONCTIONS BF 2432

0,5 Hz à 5 MHz. 7 gammes. 3 fonctions. Sortie max. 10 V crête-cà-cête. Imp. 50 Ω. Sortie TTL

Pris : **1897F**

SADELTA MC11V1

NBCulteur UHF/VHF. Secam. barres couleurs. pureté, convergences points, lignes verticales. Garantie 1 an

Pris : **2950F**

MC 11 Version PAL

Pris : **2590F**

SADELTA LABO MC 32 L

Mire performante de la boîtier version Secam

Pris : **4490F**

Version PAL

Pris : **4150F**

● MILLIVOLTMETRES, CAPACIMETRES et FREQUENCEMETRES ● + Frais de port : forfait 25 F
● MULTIMETRES DIGITAUX, ANALOGIQUES et TRANSISTORS-TESTEUR ● Frais de port : forfait 21 F

METRIX

MX 563

2000 points. 26 calibres. Test de continuité visuel et sonore. 1 gamme de mesure de température

Pris : **2000F**

MX 522

2000 Points de mesure. 3 1/3 digits. 6 fonctions. 21 calibres. 1 000 vDC. 750 VAC.

Pris : **849F**

MX 562

2000 points. 3 1/2 digits. précision 0,2%. 6 fonctions. 25 calibres

Pris : **1142F**

MX 575

2000 points. 21 calibres. 2 gammes. Complexeur de fréquence

Pris : **2205F**

MX 202 C

T. DC 50 mV à 1 000 V. T. AC 15 à 1 000 V. T. AC 15 à 1 000 V. Int. DC 25µA à 5 A. Int. AC 50 mA à 5 A. Résist. 10Ω à 12 MΩ. Dé. cab. 0 à 55 dB. 40 000 Ω/V

Pris : **929F**

MX 462 G

20 000 Ω V CC/AC. Classe 1,5 V. 1,5 à 1 000 V. VA : 3 à 1 000 V. IC : 100µA à 5 A. IA : 1 mA à 5 A. I : 5 Ω à 10 MΩ

Pris : **709F**

MX 430

Pour électromot. 40 000 Ω DC. 4 000 Ω V AC. Avec cordon et piles

Pris : **818F**

Etui AE 181

Pris : **117F**

TRANSISTORS TESTER

PANTEC

Contrôle l'état des diodes, transistors et FET. NPN PNP en circuit sans démontage. Quantité limitée

Pris : **399F**

BK 510

Très grande précision. Contrôle des semi-conduct. en dehors de l'arc. Indication du collecteur-émetteur, base

Pris : **1800F**

BECKMANN

T 100 B

3 1/2 Digits. Autonomie 200 heures. Précision 0,5%. Calibre 10 ampères. V = 100µV à 1 000 V. V = 100µV à 750 V. I = 100 nA à 10 A. R = 1 Ω à 20 MΩ

Pris + étui : **779F**

T 110 B

3 1/2 Digits. Autonomie 200 heures. Précision 0,25%. Calibre : 10 ampères.

Pris + étui : **936F**

TECH 300 A

2 000 Points. Affich. constaux liquides. 7 fonctions. 29 calibres

Pris : **1180F**

ACCESSOIRES MULTIMETRE

Etui pour T 100 T 110 **78,20**
Etui Tech 300 **81,10**
Etui Tech 302 **257,00**

Diverses sondes de température

NOUVEAUX «BECKMANN» CIRCUITMATE

DM15

• Multimètre compact. toutes fonctions (Vcc, Vca, Acc, Acc, R). 0,02% de précision en Vcc • Calibre 10A CA et CC • Test de diodes sépare

Pris : **599F TTC**

DM20

• Comme DM15, plus : Mesure de gain de transistors • Mesure de conductance • Position HILD pour mesure de résistance

Pris : **669F TTC**

DM25

• Comme DM15 plus : Mesure de capacité • Mesure de conductance • Position HILD pour mesure de résistance • Test de continuité sonore (buzzer)

Pris : **799F TTC**

DM40

• Multimètre robuste, toutes fonctions (Vcc, Vca, Acc, Acc, R) • 0,8% de précision en Vcc • 2A en courant CC et CA • Béquille inclinable

Pris : **725F TTC**

ZIP

• Le plus petit digital - 2000 points • LCD 5 mm x 1 1/2 digits • Sélection automatique des calibres • Polarité automatique • Test de continuité • Etat des piles • Idéal pour dépannage sur le site

Pris : **590F**

FLUKE PROMOTIONS : LIVRES AVEC ETUI DE PROTECTION DE LUXE

73

3200 points. Affichages num et analogique par Bargraph. gamme autom. précision 0,7%

Pris : **1099F**

75

3200 points. Mêmes caractéristiques que 73. Précision 0,5%

Pris : **1199F**

77

3200 points. Mêmes caractéristiques que 73 et 75. Précision 0,3%

Pris : **1499F**

CENTRAD

819

20 000 Ω V CC. 4000 Ω V CA. 80 calibres. Livré avec piles cordon et étui

Pris : **469F**

312 + 20 kΩ

4 kΩ CA

Pris : **347F**

NOVOTEST T 250

20 000 Ω V 32 calibres

Pris : **289F**

T 141

Pris : **468F**

T 161

Pris : **492F**

PERIFLEEC

DIGESTEST 82

Testeur

Pris : **1897F**

680 R

20 000 Ω V DC
4 000 Ω V AC

Pris : **499F**

680 G

20 000 Ω V CC
4 000 Ω V CC

Pris : **420F**

ICE 80

20 000 Ω V C
4 000 Ω V AC

Pris : **329F**

PANTEC

MAJOR 20 K

Universel. Sensibilité 20 kΩ V AC/DC. 39 calibres

Pris : **399F**

MAJOR 50 K

40 000 V = et VCC de 0,3 à 1 000 V. VA de 3 à 1 000 V. IC : 30µA à 3 A. IA : 30 mA à 3 A. I : de 0 à 200 MΩ

Pris : **499F**

PAN 3003

59 calibres. AC/DC. 1µA à 5 A. VAC/DC 10 mV à 1 kV. 10 Ω à 10 MΩ. Sur une seule échelle linéaire.

Pris : **799F**

PORTATIF BANANA

CC 20 kΩ V
CA 10 kΩ V
CC ± 2 %
CA ± 4 %

Pris : **399F**

NOUVEAU ! BECKMANN

CAPACIMETRE CM20

6 gammes de 200 pF à 2000 µF. Affichage digital. Précision 0,5%. Protection sous tension par fusible. Résolution 1 pF

Pris : **990F**

CAPACIMETRE BK 820

Affichage digital. mesure des condens. comprises entre 0,1 pF et 1 F.

Pris : **2190F**

CAPACIMETRE PANTEC A LECTURE ANALOGIQUE

50 - 500 - 5000 - 50000 500000 PF

Pris : **490F**

MILLIVOLTMETRE LEADER LMV 181 A

Fréquences 100 µV à 300 V. Réponse en fréquence de 5 Hz à 1 MHz

Pris : **2190F**

● ALIMENTATIONS STABILISEES ● Frais de port : Forfait 25 F

AL 841

Alimentation universelle 3, 4, 5, 6, 7, 5, 9, 12 V

1 A Triple protection **196F**

AL 812

0,3 à 30 V 2 A **580F**

AL 745 AX

2, 5, 9, 0,3 A **474F**

AL 781

0,3 à 30 V 5 A **1300F**

PERIFLEEC (protection électronique)

Ref.	AS 121	AS 144	AS 103	AS 135
Sortie V	12,6 V	13,6 V	13,6 V	13,6 V
Sortie VA	20 W	60 W	40 W	65 W
Pris	140 F	251 F	207 F	296 F

AUTO-TRANSFO VARIABLE

Modèles disponibles Pnm : 250 V

puissance	tens. second.	Prix
220 VA	De 0 à 250 V	380 F
350 VA	De 0 à 250 V	420 F
550 VA	De 0 à 250 V	490 F

NOUVEAU ALIM. VARIABLE

Se branche directement sur secteur par prise incorporée. Intensité variable de 0,2 à 2 A. Tension variable de 2,5 à 15 V primaire 220 V.

Pris : **499F**

PROMOTIONS COMBI CHECK

Testeur bipolaire de la classe des contrôles, avec source de tension auxiliaire. Gamme de mesure AC et DC : 6 - 12 - 24 - 50 - 110 - 230 - 300 - 660 volts. Testeur de continuité de 0 à 2 MΩ

Pris : **299F**

MULTIMETRE DE POCHES

20000volts ± 0,1 à 1000 V ± 0,2 à 500 V ± 1 à 100 mA ± 0,2 à 100 mA ± 0,2 à 22 dB

Pris (sans étui) : **95F**

ALIMENTATION SECTEUR 220 V

34 - 5,67 - 5,912 Volts
300 mA 500 mA 700 mA

Pris : **38F 59F 69F**

Kit IMD UNE GAMME DE MONTAGES SIMPLES; L'INITIATION A L'ELECTRONIQUE PAR LA PRACTIQUE

KN1 Antivol électronique 78,00 F	TTC	KN18 Instrument de musique 115,00 F	KN40 Sirène 24 W réglable 143,00 F	KN62 Alimentation symétrique double réglable de + et - 6 V à + et - 15 V 1A 108,00 F
KN2 Interphone à circuit intégré 88,00 F		KN19 Sirène électronique 70,00 F	KN45 Amplificateur d'antenne 37,00 F	
KN3 Amplificateur télex à circ. int. 95,00 F		KN20 Convertisseur 27 MHz 65,00 F	KN46 Récepteur FM 90,00 F	
KN4 Détecteur de métaux 49,00 F		KN21 Clignoteur secteur réglable 84,00 F	KN47 Chasse moustique 74,00 F	
KN5 Injecteur de signal 50,00 F		KN22 Modulateur 1 voie 88,00 F	KN49 Chenillard 6 voies programmable allumage séquentiel 289,00 F	KN63 Antivol pour automobile, moto, appartement, alimentation 12 V sortie sur relais, la pièce 118,00 F
KN7 Clignoteur électronique 52,00 F		KN25 Vu-mètre à 12 LEDs 149,00 F	KN50 Simbo 10 piles efficaces 169,00 F	KN65 Récepteur FM livré avec HP 50 mm 8 équipé du TDA 7000. 179,00 F
KN9 Convertisseur de fréq. AM/VHF 48,00 F		KN26 Canillon de porte 2 tons 80,00 F	KN52 Piano lumineux 340,00 F	KN66 Détecteur photoélectrique 105,00 F
KN10 Convertisseur de fréq. FM/VHF 55,00 F		KN28 Indicateur de veigias 91,00 F	KN53 (livré avec clavier manuel) 340,00 F	KN67 Métromètre sonore à Leds 102,00 F
KN11 Modulateur de lumière psyché 135,00 F		KN30 Modulateur de lumière psychédélique 3 canaux avec micro incorporé 149,00 F	KN54 Alimentation pour Kit IMD 125,00 F	KN68 Horloge numérique digitale 222,00 F
KN12 Module amplificateur 86,00 F		KN32 Stroboscope semi-pro 150,00 F	KN33 Stroboscope pro 150,00 F	Chaque kit est livré sous pochette plastique et comprend tous les composants, un circuit imprimé et verné époxy verni, avec la sérigraphie de l'implantation, la soudure et une notice de montage
KN13 Préamp pour cellule magnétique 54,00 F		KN34 Chenillard 4 voies 145,00 F	KN35 Gradateur de lumière 71,00 F	
KN14 Connecteur de tonalité 86,00 F		KN36 Régul. de vitesse (puis 1000 W) 106,00 F		
KN15 Tempomètre 95,00 F				
KN16 Métromètre 55,00 F				
KN17 Oscillateur de moise 59,00 F				

ACER composants
42, rue de Chabrol,
75010 PARIS. Tél. 770.28.31

REUILLY composants
79, boulevard Diderot,
75012 PARIS. Tél. 372.70.17

MONTPARNASSE composants
3, rue du Maine,
75014 PARIS. Tél. 320.37.10

• CREDIT SUR DEMANDE
• CCP ACER 658 42 PARIS
• TELEX : OCER 643 608

ATTENTION pour éviter les frais de contre-remboursement nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris les frais de port). ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT - 30% à la commande + port + frais de CR. Par poste 25 F. SNCF 35 F. Frais de port pour la métropole UNIQUEMENT. Autres destinations nous consulter

FAN- TAS- TIQUES, LES PRIX CIBOT!

Composants, semi-conducteurs, appareils de mesure, haut parleurs, sono, light-show, vidéo, micro-informatique... Avant d'acheter, ayez le réflexe Cibot, consultez-nous ou demandez le catalogue Cibot à l'aide du bon à découper que vous trouverez à la page 74

Cibot, c'est un espace unique en France
Cibot, ce sont des spécialistes, du choix, des prix.
Cibot exporte à l'étranger ou expédie en province.

LES NOUVEAUX
ORDINATEURS
MSX
SONT ARRIVÉS

CIBOT
ELECTRONIQUE

SUPER-PROMOTION
Platine laser
Technics
3490F

136 BD DIDEROT 75580 PARIS 12^e - 12 RUE DE REUILLY 75580 CEDEX PARIS 12. TEL. 346.63.76 OUVERT TOUTS LES JOURS SAUF DIMANCHE, DE 9 H A 12 H 30 ET DE 14 H A 19 H.
A TOULOUSE: 25 RUE BAYARD, 31000 TOULOUSE, TEL. (61) 62.02.21 OUVERT TOUTS LES JOURS SAUF DIMANCHE ET LUNDI MATIN, DE 9 H A 12 H 30 ET DE 14 H A 19 H.