

LOISIRS ELECTRONIQUES D AUJOURD'HUI

N°24

# Lead

RETRONIK.FR

**LES BATTERIES AU PLOMB**

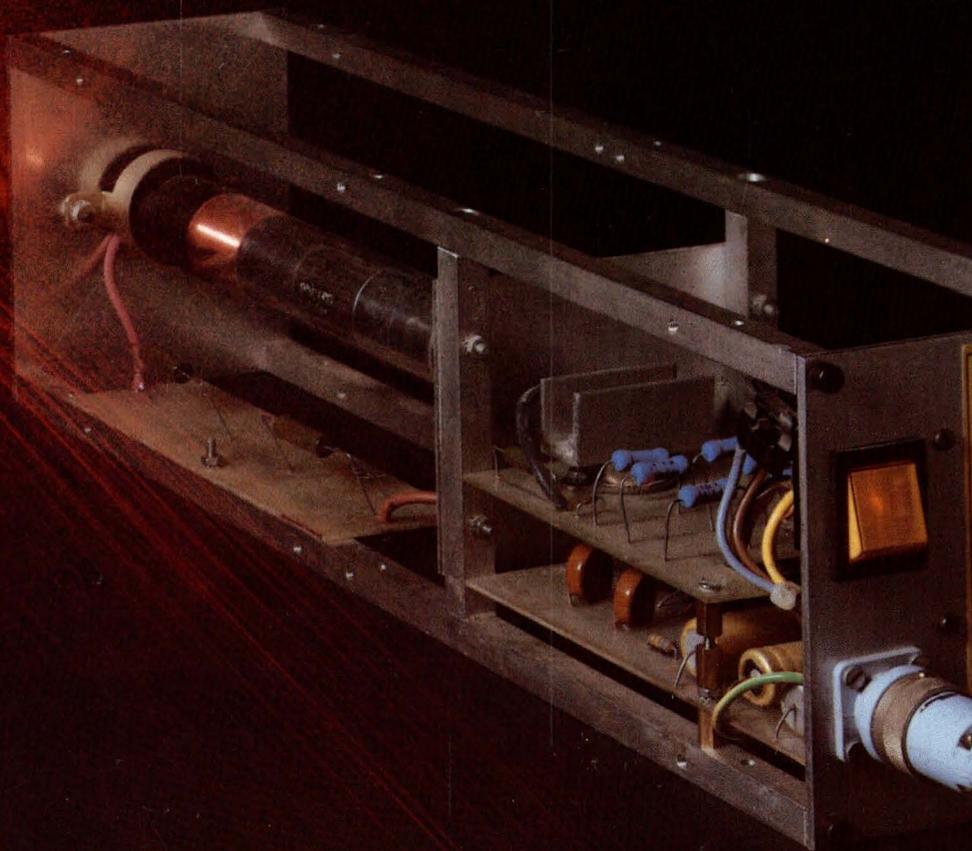
**LA LOGIQUE SEQUENTIELLE**

**4 REALISATIONS DONT:**

**ALARME POUR APPARTEMENT**

**DÉ ELECTRONIQUE**

**LASER HELIUM/NEON**



M 1226 - N° 24 - 16 F

MENSUEL JANVIER 1985 BELGIQUE 11,15 FB/CANADA 3,75 \$/SUISSE 6,75 FS.



# DIGITEST 82

## LE MULTIMETRE NUMERIQUE UNIVERSEL

- Multimètre 2 000 points
- Voltmètre continu  
5 gammes de 200 mV à 1 000 V
- Voltmètre alternatif  
5 gammes de 200 mV à 750 V
- Ampèremètre continu  
7 gammes de 20  $\mu$ A à 10 A
- Ampèremètre alternatif  
7 gammes de 20  $\mu$ A à 10 A
- Conductance  
2 gammes de 200 ns à 20 ns
- Résistances  
6 gammes de 200  $\Omega$  à 20 M $\Omega$
- Capacités  
6 gammes de 2 000 pF à 200  $\mu$ F
- Température  
1 gamme de -50° à +1 300°C
- Contrôle diodes et transistors  
1 gamme
- Affichage par cristaux liquides 12,7 mm



une distribution

 **PERIFELEC**

LA CULAZ 74370 CHARVONNEX - Tél. : (50) 67.54.01 - Bureau de Paris : 7 bd Ney, 75018 Paris - Tél. : 238.80.88

# Led

**Société éditrice :**  
**Éditions 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  
 Réalisation graphique  
 Serge Fayol

Ont collaboré à ce numéro : A.C.,  
 Oleg Chenguely, Guy Chorein,  
 P.F., Jean Hiraga, André Hurt,  
 C. de Linange, S. Sajot, Xavier  
 Zeitoun

### 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  
 référer 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.

## 10

### CONSEILS ET TOUR DE MAIN

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

## 14

### EN SAVOIR PLUS SUR LES BATTERIES AU PLOMB

Il nous a paru important de faire  
 connaître aux lecteurs de Led  
 les différents points régissant  
 un accumulateur au plomb, que  
 ce soient la conception, l'utilisa-  
 tion ou l'entretien.

## 22

### EN SAVOIR PLUS SUR LA LOGIQUE SEQUENTIELLE

Les automatismes séquentiels  
 sont des systèmes plus ou  
 moins complexes qui effec-  
 tuent, selon un ordre donné, une  
 succession d'opérations desti-  
 nées à réaliser une commande  
 avec séquences de fonctionne-  
 ment, par exemple changement  
 de régime de marche, d'un élé-  
 ment d'une installation quelcon-  
 que.

## 31

### RACONTE-MOI LA MICRO- INFORMATIQUE

Le terme Modem est la contrac-  
 tion des deux mots Modulateur  
 et Démodulateur. Il convertit les  
 signaux numériques issus d'un  
 micro-ordinateur en signaux  
 analogiques compatibles avec  
 les lignes téléphoniques.

## 35

### RECEPTIONS TV DIFFICILES

Même quand on dispose d'un  
 matériel performant, téléviseur  
 ou magnétoscope, il n'est pas  
 rare de se trouver confronté à  
 certains problèmes de réception  
 des images TV.

## 42

### KIT : BALADEUR FM STEREO

Nous vous proposons ici un  
 tuner stéréo très performant  
 qui possède une touche de luxe,  
 une fois n'est pas coutume :  
 l'indication numérique de la fré-  
 quence.

## 56

### KIT : ALARME POUR APPARTEMENT

C'est un système simple d'utili-  
 sation et sûr que nous vous pro-  
 posons de réaliser pour votre  
 protection.

## 64

### KIT : LASER A HELIUM/NEON

Le laser reste encore  
 aujourd'hui un instrument mysti-  
 que. La méconnaissance du  
 phénomène inspire la crainte.  
 Au début, le laser était utilisé  
 pour le guidage des missiles,  
 aujourd'hui, l'accroissement de  
 la puissance de sortie et la sta-  
 bilisation des caractéristiques  
 ont produit un rayon dangereux.

## 72

### KIT : DE ELECTRONIQUE

Afin de moderniser votre mal-  
 lette de jeux, nous vous présen-  
 tons ce mois-ci un dé électroni-  
 que automatique.

## 76

### MOTS CROISES

## 77

### GRAVEZ-LES VOUS-MEME

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

## Penta 8

34, rue de Turin, 75008 Paris  
Tél. : 293.41.33  
Métro : Liège, St-Lazare, Place Cligny.

## 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, associé à la multitude de logiciels disponibles, en font le micro ordinateur de gestion par excellence.

### CARTE MEGABOARD ... 310<sup>F</sup>



Du fait de la compatibilité avec l'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<sup>F</sup>



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<sup>F</sup>



Sortie vidéo 24 lignes de 80 colonnes.

### CARTE VIDÉO COULEUR ... 232,50<sup>F</sup>



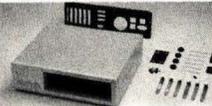
Elle permet 24 lignes de 40 ou 80 colonnes, 2 modes de résolution graphique 192 x 320 ou 200 x 600 en 8 couleurs, 1 entrée light pen et 2 sorties RVB et VIDEO.

### CARTE MULTIFONCTION ... 232,50<sup>F</sup>



Elle supporte de 64 à 256 K de RAM (4164), 2 I/O série RS232C, 1 I/O parallèle (type Epson), une horloge temps réel sauvegardée.

### COFFRET TYPE IBM-PC ... 697<sup>F</sup>



### \* CLAVIER TYPE IBM ... 786<sup>F</sup>



### POWER SUPPLY

type IBM, 130 W ... 1168<sup>F</sup>

# - PENTA COMPOSANTS PENTA - COMPOS

## LINEAIRES

NE 556	16,80	CA 3086	13,50
NE 558	37,70	CA 3148	29,50
NE 570	52,80	CA 3161	29,80
78 P 05	144,00	UPC 575	18,25
11 C 90	189,00	SAB0600	49,00
UA 95 H 90	99,40	TMS 1000	80,60
78 H 12	128,00	VAA 1003-3	150,00
SO 41 P	19,20	TEA 1020	31,50
SO 42 P	20,60	SAD 1024	216,80
TL 071	9,00	UPC1032	24,90
TL 072	11,90	SAA1059	61,50
TL 074	18,50	SAA1070	165,00
TL 081	10,80	TMS1122	99,00
TL 082	11,40	UPC1181	30,80
TL 084	19,50	SAA1250	68,00
LD 314	142,00	SAA1251	132,00
LD 120	19,50	MC 1310	24,00
LD 120	130,50	MC 1312	24,50
LD 121	172,70	HA 1339A	38,20
L 146 CB	10,10	MC 1350	28,80
UAA 170	25,60	MC 1408	38,40
TL 172	12,50	MC 1456	15,60
UAA 180	28,80	MC 1458	5,50
L 200	13,20	XR 1566	102,80
CR 200	39,60	MC 1590	60,80
SFC 200	46,20	MC 1648	72,00
XR 210	69,50	MC 1733	22,20
LF 351	10,80	ULM2003	17,25
LF 353	7,60	TDA2020	26,90
LF 356	11,00	XR 2206	69,60
LN 414	38,40	XR 2208	39,60
LN 425	108,00	XR 2211	75,00
TZ 497	26,40	XR 2240	44,50
SAB0529	47,25	SFC2612	24,00
NE 529	28,30	CA 3018	19,50
		MOK3020	19,50
		CA 3060	28,00
			7647
			70,00

TBA120S	9,90	TCA750	27,60	TDA1035	28,80
TBA120T	9,60	TCA760	20,80	TDA1037	19,00
TCA160	25,30	TBA790	18,20	TDA1042	32,40
TBA231	12,00	TAA790	19,20	TDA1046	38,50
TBA400	18,00	TBA800	12,00	TDA1054	15,50
TCA420	23,50	TBA810	12,00	TDA1151	10,80
TAA440	23,70	TBA820	6,50	TDA1200	36,40
TAA550	7,50	TCA630	10,80	TDA2002	15,60
TBA570	14,40	TBA860	28,80	TDA2003	17,00
TAA611	11,50	TAA861	17,30	TDA2004	45,00
TAA661	15,60	TBA920	13,80	TDA2020	26,20
TCA650	45,10	TCA940	15,80	TDA2030	18,50
TCA660	45,10	TBA950	28,80	TDA2542	16,80
TBA720	28,40	TDA1002	16,80	TDA2583	26,80
TCA730	38,40	TDA1010	15,90	TDA3300	69,50
TCA740	45,40	TDA1034	29,00	TCA3560	68,40
				TCA3590	69,60
				TCA4500	40,20

78L05	9,50	337	13,20	725	33,20
78M05	8,20	338	126,90	733	20,20
78L12	9,50	339	12,90	741	4,80
78L15	9,50	348	12,80	747	8,90
78L24	9,50	349	14,50	748	5,60
79L05	9,50	550	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	2000	23,80
204	61,40	380	14,75	1877	40,80
301	6,20	381	17,80	2907	24,00
304	10,80	382	26,50	2917	22,30
305	11,30	386	19,00	2917	39,20
307	16,50	387	17,90	3009	9,50
308	13,00	389	28,50	3075	22,30
309	24,10	391	13,90	3900	8,50
310	25,50	555	4,80	3915	58,20
311	12,50	561	52,95	7805	9,90
3177	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	45,60	710	8,10	7820	10,45
324	7,20	720	24,40	7905	12,40
334	20,10	723	7,50	7912	12,40

## COUPLEUR OPTO

MCA7 à réflexion	33,20	Clips plastique	0,40
MCA81 à fourche	25,90	Rct R.V.J.	3,90
MC T2 simple	12,50	Clips plastique	1,00
MC T6 double	21,00	8 leds en ligne	15,40
4N 33 darlington	12,00	Led bicolor	7,60
307 36 simple	12,40	Led oligonante	7,10
LED 3 mm R.V.J.	1,30	Led infra rouge	5,00
Clips plastique	0,25	BPW 34 recept IR	22,50
5 mm R.V.J.	1,60		

## TUBES

PCF 80	11,00	PCF 802	14,00
ECC 82	12,50	ECL 805	20,00
ECL 86	13,00	PCL 805	19,00
EY 88	17,00	THT 05/3105	79,50
PY 88	11,00	THT 08/2098	88,25
STLEY 500	96,00	THT 25/3125	87,00
EL 504	24,00	THT 31/3118	75,50
PL 504	24,00	THT 38/3618	85,50
EL 519	70,00	Triplers WO	88,60
DY 802	16,50	TWR 52 88,60	
		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.  
De 0,1 Ω à 10 KΩ  
Résistances 5% : 1/4 W carbone de 2 Ω à 10 MΩ.  
0,20 à l'unité et 0,12 par sachet de 100

## PONTS DE DIODES

BZV 48C 51 V	4,80
Pont 1A 200VMS005	6,20
Pont 4A 200VKB L 02	6,50
Pont 5A 100VIB 250C 5000	11,00
Pont 6A 200V/PW 02	14,00
Pont 10A 200VKBPC 1002	18,00
Pont 25A 200VKBPC 2502	27,80

## QUARTZ

32.768k	39,00	6 MHz	45,00
1 MHz	50,00	8 MHz	42,20
1.008 MHz Video	45,00	9 MHz	45,00
1.8432 MHz	12,50	10 MHz	47,50
(Gene Baud)	45,00	12.240 MHz	425,00
2.4576 MHz	45,00	14 MHz	45,00
3.2768 MHz	46,00	14.25045 MHz	47,00
3.6984 MHz	57,40	14.31818	47,00
4.198 MHz	42,20	15.75 MHz	42,00
5.0688 MHz	41,00	16 MHz	45,00
	49,00	18 MHz	47,00

## AFFICHEURS

	AC	CC	Pol	
8 mm	14,00	16,00	16,00	Rouge
11mm	23,20	23,20		Rouge
13 mm	14,20	14,20	16,00	Rouge
20 mm	26,50	37,20	26,50	Orange

## TRANSFORMATEURS

Disponible en 2 x 9 V - 2 x 12 V - 2 x 15 V - 2 x 24 V

3 VA	36,35	40 VA	97,10
5 VA	36,35	50 VA	104,00
12 VA	46,30	100 VA	135,20
25 VA	67,00		

## LA CONNECTIQUE CHEZ PENTASONIC

Connecteur type DB      Connecteur Berg à sertir

CANON A SOUDER	CONNEX BERG A SERTIR		
DB9 male	17,50	2*5 male	52,50
DB9 female	19,50	2*5 female	17,25
Capot	19,20	2*5 embase	17,50
DB15 male	46,30	2*8 female	24,20
DB15 female	49,90	2*8 embase	16,50
Capot	19,50	2*10 male	58,60
DB25 male	29,70	2*10 female	28,60
DB25 female	39,80	2*10 embase	20,50
Capot	17,90	2*13 male	64,20
DB37 male	47,00	2*13 female	32,00
DB37 female	59,00	2*13 embase	23,20
Capot	21,00	2*17 male	73,10
DB50 male	54,00	2*17 female	46,20
DB50 female	67,00	2*17 embase	25,50
Capot	27,40	2*20 male	85,60
CANON A SERTIR		2*20 female	49,50
DB15 male	46,30	2*20 embase	33,70
DB15 female	48,90	2*25 male	106,90
DB25 male	49,50	2*25 female	54,10
DB25 female	55,60	2*25 embase	41,10

## CONNECTEUR DIL

14 broches	12,00	CONNECTEUR JACK	
16 broches	18,00	2,5 male mono	2,80
24 broches	23,70	2,5 female mono	2,50
40 broches	39,90	2,5 embase mono	2,00
		3,5 male mono	2,25
		3,5 female mono	2,00
		3,5 embase mono	2,50
		5 broches female	3,20
		5 broches embase	2,30
		6 broches male	2,90
		6 broches female	2,80
		6 broches embase	2,80
		7 broches male	4,20
		7 broches female	4,80

## CONNECTEUR AMP

	2b	4b	6b
Male	1,95	2,20	2,40
Female	1,95	2,20	2,25
Embase	4,80	6,75	8,40
Picots male ou female	0,65		

## POTENTIOMETRES

Rotatif simple	3,80
Rotatif double	8,60
Rectiligne simple	10,50
Rectiligne double	19,50
Ajustable Pas de 2,54	1,30
Pas de 5,08	1,50
Multitours	10,80
10 Tours FACE AVANT	65,40

## CONDENSATEURS CHIMIQUES

16 V	470 MF	3,50	100 MF	3,30	
150 MF	1,80	1000 MF	6,70	220 MF	4,25
320 MF	2,00	2200 MF			

# PENTA MESURE - PENTA MESURE - PENTA CADEAUX - PENTA

## CENTRAD

312 + **381 F**      819 **474 F**

Fiable et homogène 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 place CENTRAD parmi les plus compétitifs des constructeurs.

## FLUKE



**990 F**      **1180 F**      **1535 F**

Numéro 1 mondial du multimètre numérique a créé 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	<b>889 F</b>
MX 522 B	<b>853 F</b>
MX 562 B	<b>1156 F</b>
MX 563 B	<b>2194 F</b>
MX 575 B	<b>2549 F</b>

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

## TRANSISTORS TESTEURS «BK»

BK 510	<b>1639 F</b>
BK 520B	<b>3400 F</b>

Réservé à un usage professionnel du fait de leur prix, ces deux appareils vous feront gagner du temps et forment de l'argent. L'atout 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	<b>2313 F</b>
BK 830B	<b>3370 F</b>

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 3020B	<b>5900 F</b>
BK 3010B	<b>3200 F</b>

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

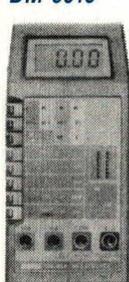
## DU NEUF CHEZ BECKMAN



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 100µ  
VAC 200mV à 750V réso 100µV  
200 Ohms à 20M réso 0.1  
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 Hobbiste 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%  
60 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

Prix : **1590 F**

SG 1000. Même esthétique très classique que la 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 6 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  
env. 2 V eff/10 KOhms  
Modulation : intern 0 — 100%  
extern 20 Hz — 15 KHz, env. 0.3 V eff pour 30%

Prix : **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 Gilane, 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 KO à 2 Mohm.

## MICROPROCESSEUR

N 8T 26	19,40	MM 2764	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
N 5267	55,30	MC 3490	120,40	81 LS95	23,80
EF 9340	170,00	TMS4044	58,50	81 LS96	28,00
EF 9341	105,00	MM 4104	58,50	81 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	26,25
EF 9366	495,00	MM 4164	73,50	MI 8214	55,20
UPD 765	299,20	MM 4416	195,00	MI 8216	23,80
ADC0804	63,50	MM 4516	98,40	MI 8224	34,65
ADC0808	158,00	MM 5105	48,00	MI 8228	48,25
AY 1013	69,00	MM 5841	48,00	MI 8238	58,80
AY 1015	93,60	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	76,80
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	DF 8304	45,80
ER 1941	198,00	MC 6809	119,40	AY 8902	34,80
MM 2102	24,00	MC 68B09	174,80	MC 8910	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 2516	56,50	MC 6850	26,50	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	87,60	MI 76116331	48,00	Z80 CIO	160,00
MM 2716	46,80	AM 7910	596,00		
MM 2732	102,00	SCMP 600	210,00		



## 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.

ZIP ..... **590 F**  
..... **299 F**

## PROMOTIONS

DEDANS 1 OX 710 ..... **3190 F**  
1 multimètre KD 615 ..... **638 F**  
2 sondes ..... **384 F**  
**4242 F**

Soit **1022 F** dans votre tirelire

DEDANS 1 HAMEG 103 ..... **2395 F**  
1 HM 101 ..... **99 F**  
1 sonde ..... **192 F**  
**2686 F**

Soit **201 F** dans votre tirelire

DEDANS 1 HAMEG 203 ..... **3650 F**  
1 multimètre KD 615 ..... **6380 F**  
**4288 F**

Soit **638 F** dans votre tirelire

DEDANS 1 HAMEG 204 ..... **5270 F**  
1 multimètre KD 615 ..... **638 F**  
1HM 101 ..... **99 F**  
**6007 F**

Soit **757 F** dans votre tirelire

DEDANS 1 HAMEG 605 ..... **7080 F**  
1 station de soudage  
type Weiler ..... **694 F**  
1 multimètre KD 615 ..... **638 F**  
2 sondes ..... **384 F**  
**8796 F**

Soit **1716 F** dans votre tirelire

## NOUVEAUX MULTIMETRES CHEZ PENTA

Lisez les caractéristiques de ce multimètre et demandez-vous si

**638 F** est un prix bien raisonnable.  
**KD615 «MILITAIRE»**



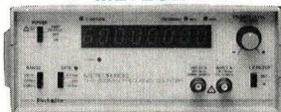
- Testeur de transistor avec indication du gain.  
- Polarité automatique.  
- Impédance d'entrée : 10 MΩ  
- Zéro automatique.  
- Protection d'entrée 500 V.  
- Affichage cristaux liquides.  
- Volts continus 0,8% 200 mV à 1000 V.  
- Volts alternatifs de 40 à 500 Hz 1,2% 200 à 750 V.  
- Courants 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 100 A.  
Protection jusqu'à 1000 A.  
Possibilité de mémoriser une valeur (Deak hold).

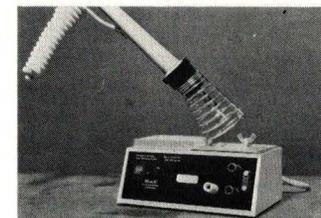
## FREQUENCIMETRE METER



ME 600 ..... **2270 F**  
Destination tous usages, du fait de sa très grande bande passante c'est le NOUVEAU fréquencesmètre!  
Un prix hobbiste pour un usage professionnel.

## STATION DE SOUDAGE

Station de soudage basse tension thermostatique. Cet ensemble vous permet un isolement secteur parfait et garantie des soudures de qualité grâce au thermostat qui assure une température constante de la panne.



**694 F**



## THERMOMETER TM 901 C

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

**866 F**

## POUR LE LABORATOIRE ET LA MAINTENANCE

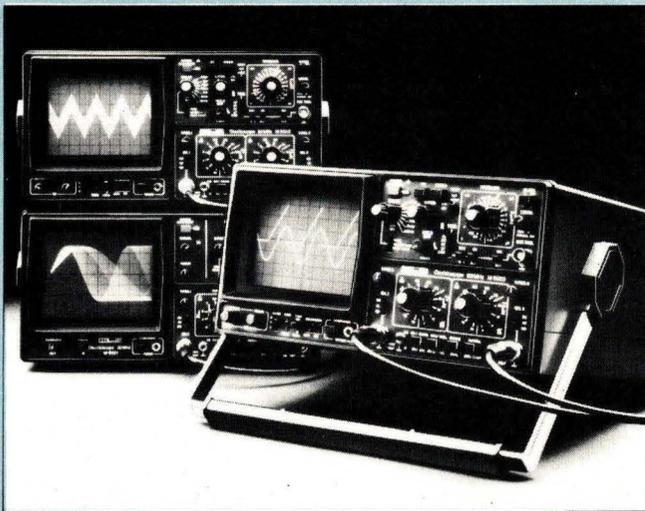
Sous les appellations M 6001-M 6002 et M 6003, le département «Mesure» de BBC Brown Boveri France lance sur le marché des oscilloscopes bicanaux universels de 20 à 60 MHz. Ils trouvent leurs applications privilégiées dans les laboratoires et dans les services de maintenance.

Les amplificateurs verticaux des oscilloscopes sont dimensionnés de manière si fiable que, même dans les gammes les plus sensibles, des signaux peuvent être représentés dans la totalité de la bande passante de

balayage (sweep delay) il est possible de dilater et de visualiser clairement comme avec une loupe une fraction de signal.

Les 3 oscilloscopes sont équipés d'un testeur avec lequel des composants peuvent être vérifiés directement dans leurs montages.

Un calibre incorporé en série fournit des signaux carrés de 1 kHz. Sur le M 6002 et le M 6003, il est commutable sur 1 MHz, si bien que les sondes utilisées peuvent également être vérifiées et tarées dans le domaine HF.



20 MHz ou 60 MHz. Sources de déclenchement au choix : interne (canal I, canal II), externe et secteur.

Le coupable du déclenchement est réglable sur DC, AC, filtres LF et -HF. Sur les appareils M 6002 et M 6003, le déclenchement sur valeur de crête et le déclenchement normal sont de série au même titre que le déclenchement alterné pour signaux asynchrones et que la fonction d'inhibition (hold-off), variable pour le déclenchement fiable de signaux complexes.

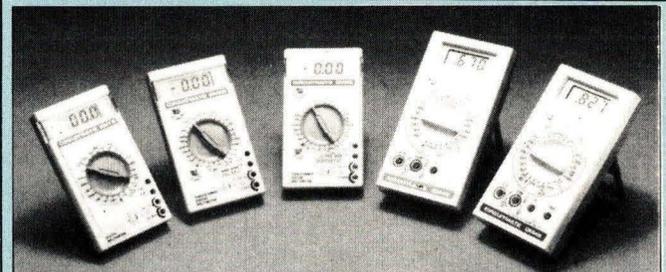
La base de temps est calibrée ou variable. Avec les 7 gammes réglables de retard de

L'affichage de dépassement sur le M 6002 et M 6003 n'est pas uniquement une recherche du faisceau. Avec des signaux logiques, il est possible de l'utiliser comme indicateur Haut/Bas.

Les oscilloscopes sont réglables pour l'utilisation avec différentes tensions secteur. Grâce à leurs dimensions de 28,5 x 14,5 x 38 cm et à leur poids (7 à 8 kg y compris poignée de transport) ils peuvent être transportés sans difficulté.

BBC Brown Boveri France, 51 avenue Flachet 92600 Anières. Tél : (1) 790.65.60.

## DES MULTIMETRES DIGITAUX AUX PRIX D'ANALOGIQUES



La série Circuitmate de multimètres digitaux de Berckman Industrial comprend cinq appareils 3 1/2 digits : DM 15, DM 20, DM 25, DM 40 et DM 45. Pour un prix très modique, ces multimètres «toutes fonctions» offrent des spécifications très sophistiquées.

- Cinq ou six calibres de tension et de courant AC et DC (selon modèle)
- Six calibres de résistance
- Une fonction de test pour diodes et transistors
- Signal sonore pour mesure de continuité et identification rapide de circuits (DM 25 et DM 45)
- Une fonction de test pour condensateurs (DM 25)
- Mesure de résistances à double niveau de tension pour

mesurer «en circuit» ou «hors circuit» (DM 20 et DM 25)

- Test de transistors (DM 20)
- Mesure de conductivité pour résistances extrêmement élevées (DM 20 et DM 25)
- Indication automatique de polarité, ajustement automatique du zéro et positionnement automatique du point décimal pour éliminer les ambiguïtés
- Un sélecteur unique de fonctions et de calibres pour une utilisation facile
- Une gamme complète d'accessoires pour tous les modèles pour satisfaire vos besoins spécifiques.

Beckman Industrial, 52-54 chemin des Bourdons 93220 Gagny. Tél : (1) 302.76.06.

## MULTIMETRE NUMERIQUE DE TABLE

Pour compléter sa gamme, la Division «Mesures» de l'A.O.I.P. présente un multimètre numérique de table, 20 000 points, modèle MN 5126. Ce produit est équipé d'un commutateur rotatif unique permettant de sélectionner les divers fonctions et calibres. Les mesures de tension et courant alternatifs sont effectuées en valeur efficace vraie. Un inverseur, placé en face avant de l'appareil met en jeu ou non la composante continue dans ce

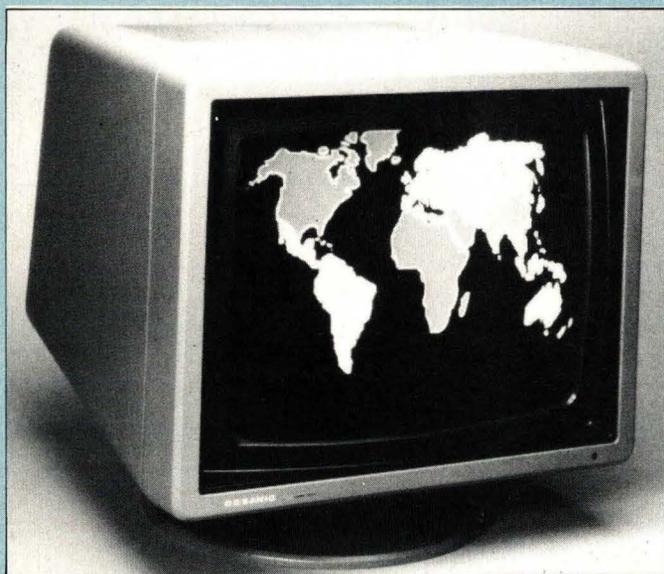
type de mesure.

Ce modèle économique possède de très bonne performances techniques (précision  $5 \cdot 10^{-4}$ ). Il intéresse particulièrement les électroniciens, les électrotechniciens et les techniciens des entreprises industrielles, ainsi que les professeurs et les élèves de l'enseignement technique ou des organismes de formation.

AOIP, 8 à 14 rue Charles Fourier, BP 301 75624 Paris Cédex 13. Tél : (1) 588.83.00. Télex : AOIP 204771 F



## MONITEUR MVP 364



A partir de sa gamme de moniteurs destinés à l'industrie informatique, Océanic a créé un moniteur polychrome spécialement étudié pour équiper les micro-ordinateurs domestiques.

Fort de son savoir-faire dans le domaine de l'industrie informatique (Océanic fabrique les moniteurs qui équipent les ordinateurs de plusieurs grands constructeurs français et étrangers) et profitant de sa longue expérience en matière de téléviseur couleur, Océanic commercialise un moniteur polychrome conçu et réalisé en France qui répond à la demande des utilisateurs de micro-informatique domestique.

Les utilisateurs de micro-informatique souhaitent de plus en plus utiliser un moniteur plutôt qu'un téléviseur. En s'équipant d'un moniteur

MVP 364 Océanic :

- Le téléviseur familial reste ainsi disponible pour les autres membres de la famille
- Sa bande passante de 12 MHz (contre 4 pour un téléviseur) est spécialement adaptée à l'affichage alphanumériques et graphiques permettant ainsi un travail soutenu, sans fatigue pour la vue
- Le coffret à rotule multidirectionnelle : rotation 90°, inclinaison 20°, offre un confort d'utilisation très appréciable.

Ce moniteur polychrome est compatible avec l'ensemble des micro-ordinateurs domestiques commercialisés actuellement en France (sauf en cas d'entrée Vidéo-composite Pal/Secam).

Océanic, 97 avenue de Verdun 93230 Romainville. Tél : 843.43.43.

## 2000 PTS ECONOMIQUES

CDA commercialise le CDA 651 Multimètre Numérique portatif 2000 points de grande diffusion.

Les protections sont parfaitement soignées :

— en mesure de tension, le CDA 651 supporte une surcharge permanente de 2 000 V sauf sur le calibre 200 mV (250 V alternatif)

— il supporte une tension de 400 V sur les fonctions ohms et test diode

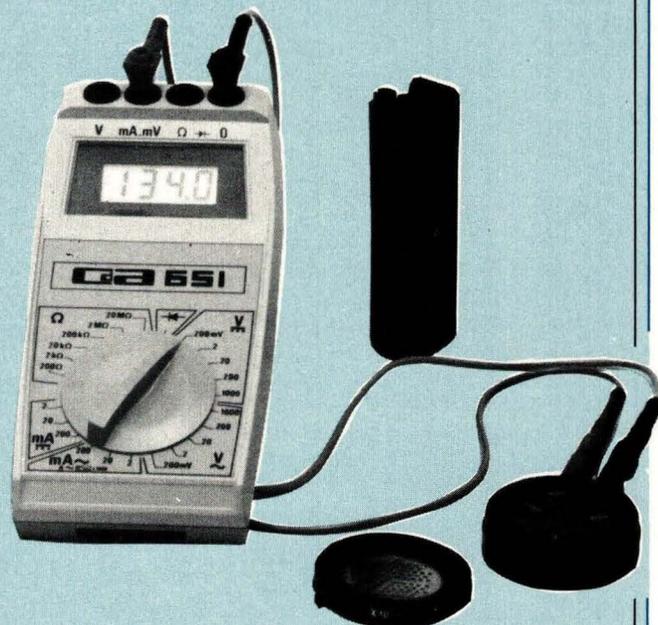
— enfin, les calibres intensité sont protégés par fusible à haut pouvoir de coupure (HPC) capable de couper 50 000 A sous 250 V alternatif.

Une pile de 9 V assure une autonomie de 2 000 H minimum. L'usure de la pile est matérialisée par l'indication «LO BAT» sur l'afficheur. L'appareil est muni de douilles de sécurité.

Le CDA 651 dispose de nombreux accessoires : sonde THT 30 kV, shunts 10 A et 100 A, pinces transformateurs 150 A et 1 000 A, ceinture antichoc, gaine de transport, chargeur de batterie.

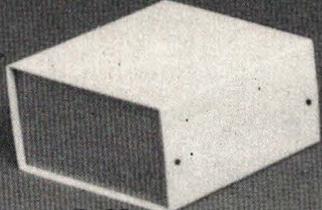
### Caractéristiques

- Tensions  $\overline{\text{---}}$  ou  $\sim$  de 200 mV à 1 000 V
- Intensités  $\overline{\text{---}}$  de 2 mA à 200 mA
- Intensités  $\sim$  en direct de 2 mA à 200 mA avec minipince 4 000 P de 2 A à 150 A
- Résistances : de 200 Ohms à 20 MOhms
- Mesures d'éclairement : avec la cellule CDA 651A - étendue de mesure : 0 à 1 200 lux et de 0 à 12 000 lux avec bonnette écran.

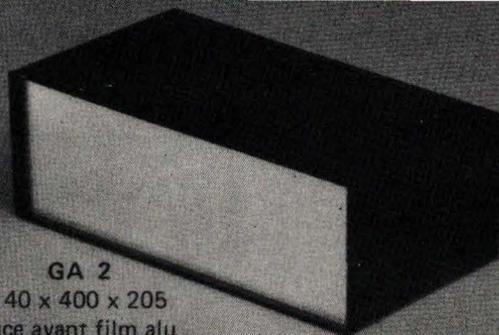


avec la sonde CDA S150 T1 étendue de mesure : - 50° à + 150°C.

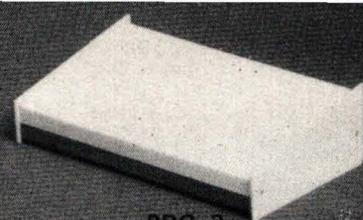
CDA, 5 rue du square Carpeaux 75018 Paris. Tél : (1) 627.52.50.



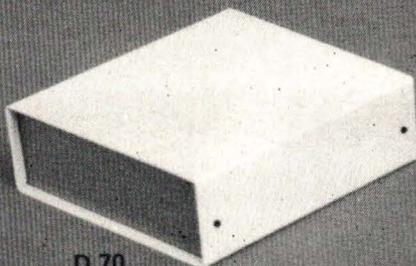
D 60  
100 x 180 x 210



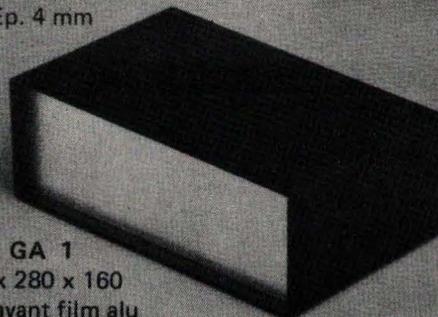
GA 2  
140 x 400 x 205  
face avant film alu  
Ep. 4 mm



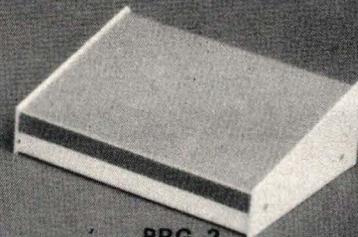
PRG 3  
reversible  
35/77 x 290 x 190



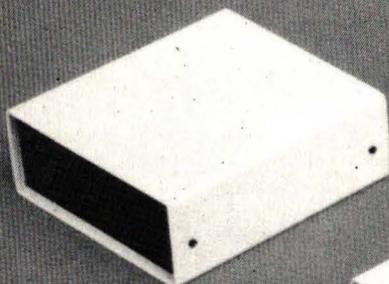
D 70  
70 x 200 x 215



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



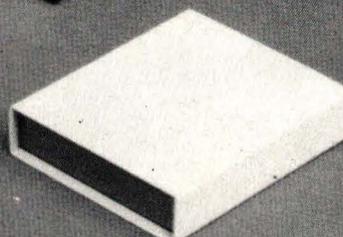
PRG 2  
reversible  
35/70 x 230 x 160



D 50  
60 x 160 x 170



D 30  
40 x 120 x 170



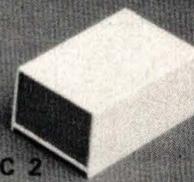
D 20  
35 x 145 x 170



PRG 1  
20/60 x 130 x 160



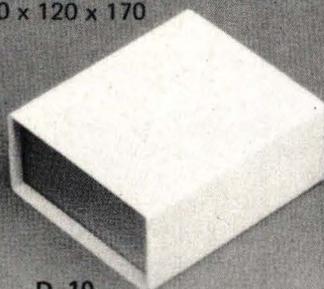
C 1  
30 x 50 x 80



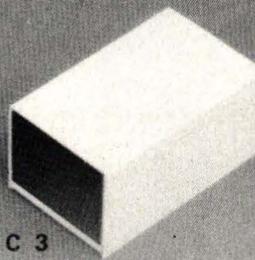
C 2  
40 x 60 x 90



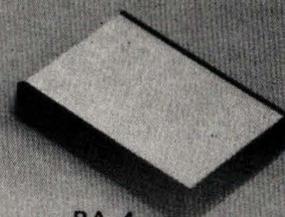
D 40  
70 x 110 x 145



D 10  
50 x 100 x 110



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

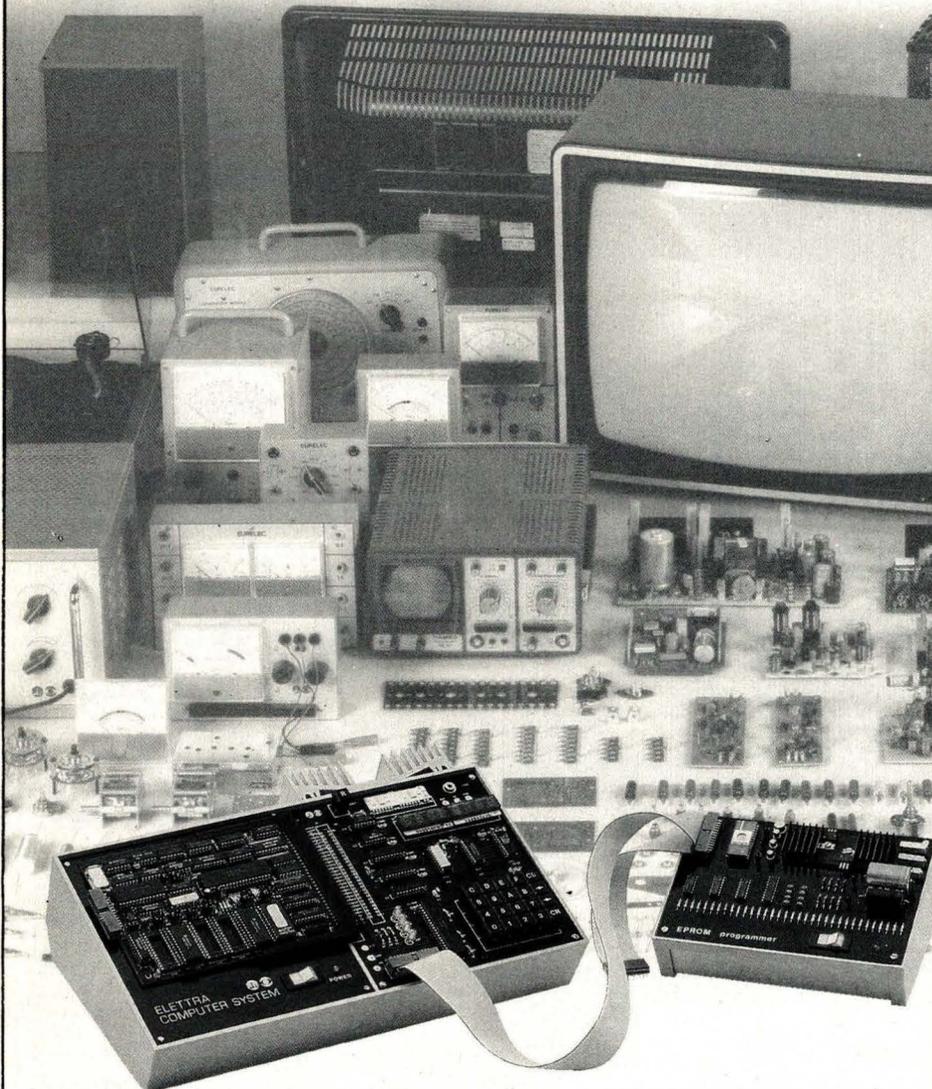
GA 2 : Prix : 242 F TTC  
GA 1 : Prix : 132 F TTC  
PRG 3 : Prix : 87 F TTC  
PRG 2 : Prix : 60,50 F TTC  
PRG 1 : Prix : 36,50 F TTC  
C 1 : Prix : 12,50 F TTC  
C 2 : Prix : 15,50 F TTC  
C 3 : Prix : 21 F TTC



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

**COFFRETS PLASTIQUE**

# L'ELECTRONIQUE VA VITE PRENEZ LE TEMPS DE L'APPRENDRE AVEC EURELEC



La radio-communication, c'est une passion pour certains, cela peut devenir un métier. **L'électronique industrielle**, qui permet de réaliser tous les contrôles et les mesures, **l'électrotechnique**, dont les applications vont de l'éclairage aux centrales électriques, sont aussi des domaines passionnants et surtout pleins d'avenir. Vous que la **TV couleur**, **l'électronique digitale** et même les **micro-ordinateurs** intéressent au point de vouloir en faire un métier, vous allez en suivant nos cours, confronter en permanence vos connaissances théoriques avec l'utilisation d'un matériel que vous réaliserez vous-même, au fur et à mesure de nos envois. Ainsi, si vous choisissez la TV couleur, nous vous fournirons de quoi construire un récepteur couleur PAL-SECAM, un oscilloscope et un voltmètre électronique. Si vous préférez vous orienter vers l'électronique digitale et les micro-ordinateurs, la réalisation d'un ordinateur "Elettra Computer System" avec son extension de mémoire Eprom, fait partie de notre enseignement. Quel que soit votre niveau de connaissance actuel, nos cours et nos professeurs vous prendront en charge pour vous amener progressivement au stade professionnel, en suivant un rythme choisi par vous. Et pour parfaire encore cet enseignement, avant de vous lancer dans votre nouvelle activité, Eurelec vous offre un **stage gratuit** dans ses laboratoires dès la fin des études. Mettez toutes les chances de votre côté, avec nous, vous avez le temps d'apprendre.

 **eurelec**

institut privé d'enseignement à distance

Rue Fernand-Holweck - 21100 DIJON  
Tél. (80) 66.51.34

## BON POUR UN EXAMEN GRATUIT

À retourner à EURELEC - Rue Fernand-Holweck - 21100 DIJON.

Pour vous permettre d'avoir une idée réelle de la qualité de l'enseignement et du nombreux matériel fourni, EURELEC vous offre de recevoir, CHEZ VOUS, gratuitement et sans engagement, le premier envoi du cours que vous désirez suivre (comprenant un ensemble de leçons théoriques et pratiques et le matériel correspondant). Il vous suffit de compléter ce bon et de le poster aujourd'hui même.

Je soussigné : Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_

DATE ET SIGNATURE  
(Pour les enfants signature des parents)

Adresse : \_\_\_\_\_ Tél. \_\_\_\_\_

Ville \_\_\_\_\_ Code postal \_\_\_\_\_

désire recevoir, pendant 15 jours et sans engagement de ma part, le premier envoi de leçons et matériel de :

- ELECTRONIQUE FONDAMENTALE ET RADIO-COMMUNICATIONS
- ELECTROTECHNIQUE
- ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE

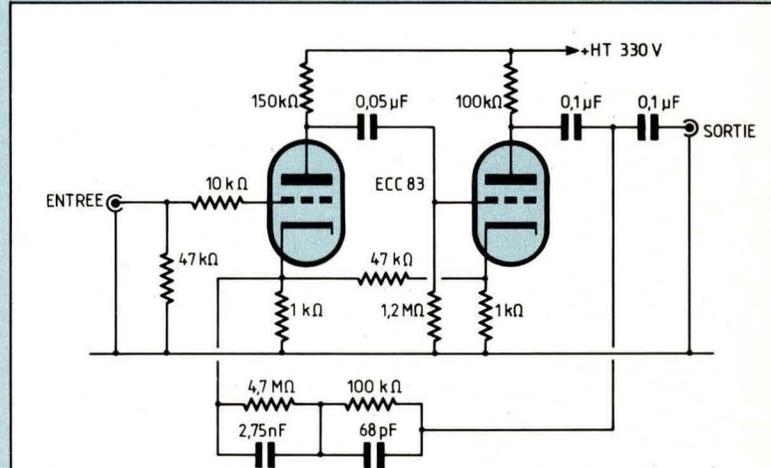
- INITIATION A L'ELECTRONIQUE POUR DEBUTANTS
- ELECTRONIQUE DIGITALE ET MICRO-ORDINATEUR
- TELEVISION NOIR ET BLANC ET COULEURS

• Si cet envoi me convient, je le conserverai et vous m'enverrez le solde du cours à raison d'un envoi en début de chaque mois, les modalités étant précisées dans le premier envoi gratuit.

• Si au contraire, je ne suis pas intéressé, je vous le renverrai dans son emballage d'origine et je vous devrai rien. Je reste libre, par ailleurs, d'interrompre les envois sur simple demande écrite de ma part.

Les préamplificateurs à tubes sont devenus de plus en plus rares sur le marché international de la haute fidélité. En quelques années, ils sont devenus des maillons de haut de gamme dont le prix atteint ou dépasse même facilement les 10 000 Francs.

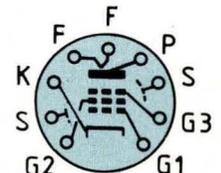
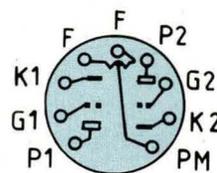
La conception et la réalisation des préamplificateurs à tubes est beaucoup moins difficile que ce que l'on pourrait croire. Le câblage est plus aéré que dans un montage transistorisé ; fer à souder comme outils divers y pénètrent sans difficulté. La majorité des composants est moins fragile et résistent mieux à l'élévation de la température au moment de l'opération de soudure. Les composants sont même parfois plus faciles à trouver que certains transistors à effet de champ double et à très faible bruit utilisés en tête sur des montages de qualité. Si l'on s'en tient à l'usage de tubes de standard noval, encore disponibles aujourd'hui dans la plupart des magasins de pièces détachées, la réalisation pratique d'un préamplificateur à tubes ne doit pas poser de problème. Les tubes de type ECC 81, ECC 82, ECC 83 et équivalents se trouvent facilement, ceci dans plusieurs marques et qualités, ainsi que dans des versions professionnelles telles que les ECC 801S, ECC 802S et ECC 803S ou E 81CC, E 82CC et E 83CC. On trouve sans trop de difficulté les transformateurs d'alimentation. Certains fabricants, comme les établissements Millerioux, continuent de fabriquer certains modèles spécialement conçus pour cet usage. Deux précautions sont à prendre dans le choix d'un transformateur : vérifier, d'une part, qu'il soit bien adapté au montage et, d'autre part, qu'il ne présente surtout pas de fuites et de rayonnement magnétique. Ce serait la source d'ennuis tels que l'apparition d'un ronflement parasite pour lequel aucun remède ne pourra être appliqué, exceptée peut-être la solution radicale, mais peu pratique, consistant à placer ce transformateur dans un boîtier séparé à plusieurs dizaines de centimètres du préamplificateur. Pour les châssis, les versions non percées de type rack standard conviennent parfaitement. Ces châssis sont entièrement démontables et les parties



**Circuit du préamplificateur Dynaco PAS 2, PAS 3 ou PAS-X (Section RIAA) dont le gain total est d'environ 35 dB.**

**C'est un circuit simple mais aux performances excellentes.**

**La contre-réaction s'effectue entre la plaque du second étage et la cathode du premier étage.**



ECC 81  
ECC 82  
ECC 83  
Brochage (vu de dessous)

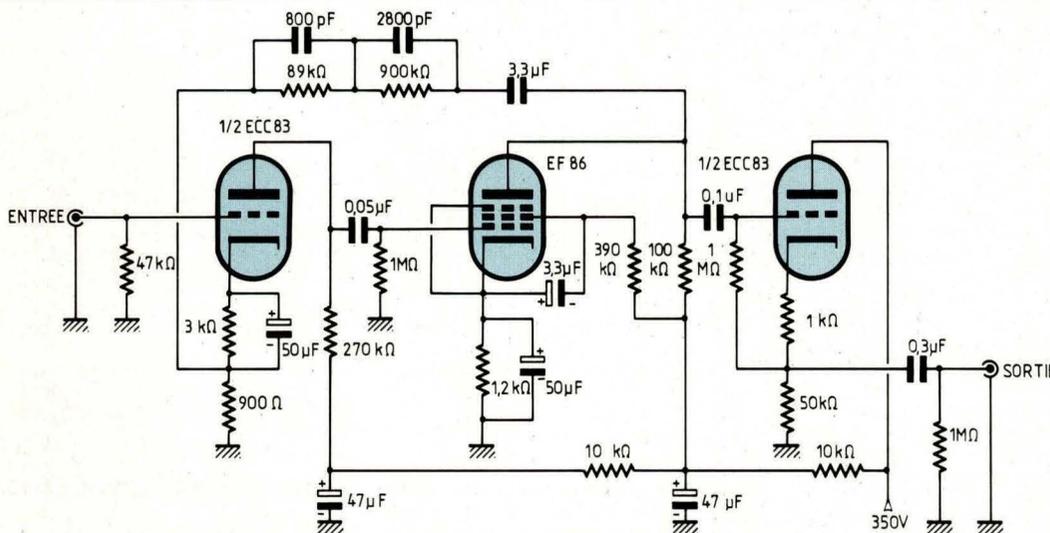
P = Plaque  
K = Cathode  
F = Filament  
PM = Point milieu filament

EF 86  
Brochage vu de dessous  
F = Filament  
P = Plaque  
G<sub>1</sub> = Grille de commande  
G<sub>2</sub> = Grille écran  
G<sub>3</sub> = Grille supprimeuse  
(à relier à la cathode)  
K = Cathode

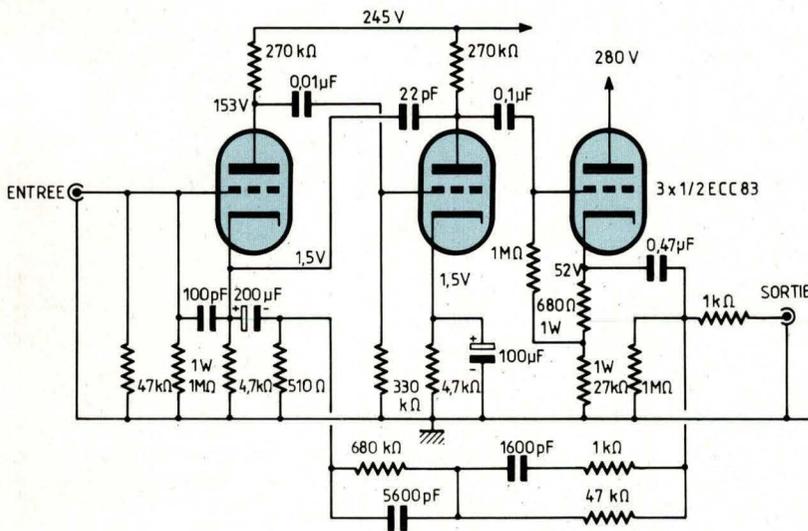
internes, souvent en aluminium, facilitent les opérations de découpe et de perçage. Il reste le problème de l'approvisionnement des autres pièces détachées. Pour les condensateurs électrochimiques, les tensions d'isolement requises sont comprises entre 350 V et 450 V dans la majorité des cas. La

plupart des revendeurs de pièces détachées possèdent encore des stocks de condensateurs électrochimiques convenant à cet usage. Noter cependant qu'une bonne marge de sécurité, soit environ 50 à 100 V de plus que la tension de service réelle, est conseillée. Ainsi, pour une tension de ser-

# La réalisation pratique d'un préamplificateur à tubes ne pose pas de problème grâce à la disponibilité des tubes ECC 81 82.83



**Circuit préamplificateur (section RIIA) utilisant deux tubes (dont une double triode). L'étage de sortie est de type cathodyne.**



**Circuit du préamplificateur Marantz (partie RIIA). Le circuit de contre-réaction est de type cathode-cathode. La sortie est de type cathodyne. Longtemps, ce circuit resta une «référence» en matière de haute fidélité.**

vice de 350 V, la tension d'isolement du condensateur placé à l'endroit en question doit être comprise entre 400 et 450 V. Il est d'autre part souhaitable de ne se procurer que des condensateurs dont la date de fabrication est récente : un vieillissement de ce type de condensateur entraîne une perte de

valeur capacitive, une augmentation des pertes diélectriques ainsi qu'une baisse, parfois très sensible, de la tension de service réelle. Pour les supports de tubes, le choix doit de préférence se porter vers des modèles en stéatite, lesquels sont nettement plus fiables que les versions en

bakélite. Ces supports de tubes existent dans plusieurs versions : connexions de sortie prévues pour une soudure directe voire pour un montage sur circuit imprimé, versions blindées ou non blindées, versions pour montage par dessus ou par dessous le châssis, blindages de hauteurs différentes

et s'adaptant au type de tube utilisé.

Si l'on opte pour un montage sur circuit imprimé, il faudra impérativement utiliser des supports de bonne qualité (isolant en stéatite de préférence, supports initialement prévus pour montage direct sur circuit imprimé) et étudier soigneusement l'implantation sur le circuit imprimé : liaisons courtes, entrées éloignées des sorties, montage pratique suivant un ordre proche de celui du schéma théorique. Il n'est pas conseillé de « promener » les pistes de haute tension et de chauffage filament à travers les circuits préamplificateurs proprement dits. Il est préférable de s'en tenir à une ligne de haute tension simple et si possible droite ou presque, placée en dehors des circuits préamplificateurs. Pour les circuits de chauffage filament il est préférable de ne pas prévoir de pistes sur le circuit imprimé, ceci même si l'alimentation s'effectue en courant continu et régulé. On évitera ainsi bien des problèmes (capacités parasites, risques de ronflement, d'accrochage). Dans ce cas, il faudra câbler séparément les circuits de chauffage filament à l'aide de fils torsadés de diamètre égal ou supérieur à 1 mm.

Dans le montage pratique du préamplificateur, il est indispensable de respecter certaines règles qui permettront d'éviter nombre de petits problèmes. En premier lieu, il est impératif de placer le transformateur d'alimentation le plus loin possible des entrées phono qui sont les plus sensibles du montage. En second lieu, les connexions entre les prises d'entrées et les grilles des tubes concernés devront être aussi courtes que possible. On peut, bien entendu, avoir recours aux fils blindés, mais il est possible de s'en passer si l'implantation est bien étudiée et surtout si le transformateur utilisé ne présente aucun problème de rayonnement parasite. Le transformateur peut prendre place, selon l'implantation choisie, en divers points du

## Il est indispensable de soigner le redressement et le filtrage de haute tension

châssis : soit à l'arrière et à l'opposé des entrées du préamplificateur, soit en avant du châssis et toujours à l'opposé des entrées. On peut encore le fixer à l'arrière et verticalement, le circuit magnétique dépassant de la face arrière, ce qui permet de gagner de la place à l'intérieur du châssis et de réduire le rayonnement magnétique à l'intérieur de celui-ci.

Il est indispensable de soigner le redressement et le filtrage de la haute tension si l'on recherche l'obtention d'un très bon rapport signal/bruit, d'un recul du bruit de fond important et inaudible, même sous un niveau d'écoute élevé. On doit, à cet effet, utiliser plusieurs cellules de filtrage composées de résistances et de condensateurs électrochimiques formant une succession de filtres en pi. On peut disposer en tête, immédiatement après le redressement, une self de filtrage d'une dizaine de mH. Cette self de filtrage permettra de lisser parfaitement les ondulations et les pics résiduels de filtrage, grâce à l'effet régulateur des autres éléments du filtrage.

Les circuits de chauffage filament doivent eux-aussi être soigneusement redressés, filtrés.

Le courant d'alimentation des filaments, devenant ainsi parfaitement continu, évitera les risques d'induction, source de ronflement parasite. Autrefois, on avait recours à des circuits de redressement simples, utilisant une, deux ou quatre diodes suivies de un ou deux condensateurs de filtrage. Actuellement, il est possible d'obtenir un redressement parfait ainsi qu'un taux de régulation élevé grâce à l'insertion de circuits intégrés régulateurs. Ces derniers existent sous plusieurs valeurs de courant et de tension. Pour un préamplificateur à tubes, les versions 12 V sous un ampérage de 1,5 A sont celles qui conviennent le mieux. En effet, les tubes ECC 81, 82 et 83 ainsi que plusieurs autres sont des versions double triode pour lesquelles les filaments sont reliés en série avec accès

au point milieu, ce qui permet soit un branchement en série (12 V), soit un branchement en parallèle (6,3 V). Le branchement en 12 V est le plus pratique. Sous ces conditions, les diverses méthodes utilisées jusqu'ici pour réduire l'effet d'induction provenant des circuits filament deviennent inutiles. Le circuit portant les circuits de chauffage filament à + 20 V ou + 30 V par rapport à la masse deviennent inutiles, de même que le petit potentiomètre bobiné qui devait être réglé pour minimiser le bruit de fond.

Les résistances doivent être des modèles de qualité et des versions à faible bruit. On pourra ainsi profiter pleinement des possibilités de la technologie à tubes. Ces résistances doivent également être des versions prévues pour une utilisation sous des tensions de service de l'ordre de 400 V, ce qui n'est pas toujours le cas des résistances à couche métallique lesquelles, tout en étant des modèles de qualité et à faible bruit, ne supportent parfois guère que 150 ou 200 V. Cette remarque n'est cependant valable que pour les endroits du circuit travaillant sous des tensions élevées : alimentation, résistances de charge de plaque. Pour les résistances de fuite de grille et d'auto-polarisation cathodique, on pourra par contre utiliser des modèles basse tension.

La même remarque est à faire pour les condensateurs. Certains sont en effet excellents du côté des caractéristiques diélectriques mais ne possèdent pas une tension d'isolement suffisante pour permettre une utilisation dans les préamplificateurs à tubes. Heureusement, certains constructeurs français et étrangers proposent encore des versions isolées à 250, 400 voire 600 V, ceci avec des diélectriques de qualité : polypropylène métallisé, polycarbonate, polystyrène, « Styroflex » et autres marques déposées. On peut citer en exemple les marques Précis, Eurofarad, ITT, Ero, Siemens, Wima et

quelques autres faisant partie des composants dits « ésotériques » mais dont le prix est quelquefois beaucoup plus élevé.

Les potentiomètres ainsi que les contacteurs, les prises d'entrées et de sorties doivent être de bonne et même de très bonne qualité, en particulier si l'on recherche un résultat subjectif à la hauteur de celui de préamplificateurs transistorisés de haut de gamme. Ce sont ces potentiomètres qui posent le plus de difficultés du côté d'approvisionnement, ceci aussi bien pour les amateurs que pour quelques artisans professionnels et constructeurs de petites séries. De ce côté, il faut s'orienter, faute de mieux, vers des marques américaines ou japonaises : Bourns, Allen Bradley, Alps, Cosmos, Matsushita, Noble, etc. Les puristes peuvent aussi choisir la solution du sélecteur rotatif 12 ou 24 positions équipé d'un jeu de résistances étalonnées. Pour ce qui concerne les circuits préamplificateurs à tubes, de très nombreux schémas existent et ont été publiés soit dans différentes revues françaises, soit à l'étranger. Il s'agit de schémas ayant fait l'objet de réalisations commerciales connues, soit encore de réalisations d'amateurs.

Généralement, le circuit du préamplificateur se divise en deux parties, la première à gain élevé amplifiant et corrigeant le signal provenant de la cellule phonoelectrice, la seconde étant un étage linéaire. L'étage phono, qui reçoit à son entrée un signal moyen compris entre 2 et 5 mV (5 cm/sec, 1 kHz) possède un gain relativement élevé, compris entre 35 et 50 dB en moyenne. Cet étage phono doit d'autre part inclure une correction de gravure au standard RIAA pour les microsillons actuels. Cette correction peut s'établir de différentes manières, la plus courante mettant en oeuvre une contre-réaction sélective en fréquence, que l'on applique entre un deux ou trois étages, selon les configurations du schéma soit :

- Entre la plaque de la seconde triode et la cathode de la première triode.
- Entre les cathodes de la troisième et de la première triode.

On utilise également la méthode de la correction entièrement passive, ce qui introduit à 1 kHz une perte de sensibilité approximativement égale à 20 dB à 1 kHz et à 40 dB à 20 kHz. C'est une perte qu'il faudra dans ce cas compenser par un apport supplémentaire de gain obtenu soit par augmentation du gain local de chaque étage soit par addition d'un étage amplificateur supplémentaire. De ce fait, la correction passive, performante sur le plan de la surmodulation en entrée phono, est moins satisfaisante du côté du rapport signal/bruit. On peut encore combiner les corrections passive et active, ce qui est le cas du célèbre montage du préamplificateur anglais Quad II : correction passive en tête, correction active appliquée ensuite. En pratique, l'une et l'autre solution sont réalisables à partir d'un tube ou d'un tube et demi, lorsqu'il s'agit des classiques ECC 83.

La seconde partie du montage est une section dite linéaire, dépourvue de correction de gravure, dont la sensibilité d'entrée est comprise entre 50 et 500 mV selon les cas. Un sélecteur permettra de relier l'entrée de cet étage soit à la sortie de l'entrée phono, soit aux entrées dites haut-niveau, telles que celles provenant du tuner (syntoniseur), du lecteur CD ou du magnétocassette. Cet étage peut par contre posséder d'autres types de corrections tels que :

- Filtre passe-haut (anti-rumble).
- Filtre passe bas (réduisant le bruit de surface).
- Contrôle physiologique (pour l'écoute à bas niveau).
- Contrôles de tonalité (grave et aigu).

Les commandes de volume et de balance se placent en général entre ces deux étages. C'est également à cet endroit c'est-à-

dire juste avant la commande de volume, mais après le sélecteur d'entrées que va se placer la sortie enregistrement. Cette sortie enregistrement sera alors indépendante de la position des commandes de balance, de volume ainsi que des contrôles de tonalité. Quant au circuit de monitoring, celui-ci va se placer juste avant la commande de volume, ce qui va permettre, sans perturber pour autant l'enregistrement en cours, d'effectuer la comparaison immédiate enregistrement/lecture à partir d'un magnéto-cassette possédant des têtes enregistrement/lecture séparées.

Tous ces différents montages peuvent se retrouver soit en consultant les notices techniques d'appareils pour lesquels le schéma est publié en détail, soit en consultant des revues anciennes. Le choix ne manque pas puisque ces schémas existent par centaines. On peut encore consulter des revues telles que : La Revue du Son, Le Haut-Parleur, Radio Plans, (France), Wireless World (G.B.) Audio, High-Fidelity, Popular Electronics (USA).

Pour en revenir aux composants passifs et outre la restriction du choix due à la valeur élevée de la tension de service, il est important d'utiliser, principalement pour la section phono des condensateurs et résistances aux faibles tolérances. On peut également effectuer un tri des condensateurs au capacité-mètre. Une tolérance de l'ordre de 2 à 5 % limitera ainsi la dispersion des performances entre les canaux et vis-à-vis des normes de gravure.

Dans le cas où le circuit imprimé est remplacé par la méthode à l'ancienne (cosses relais, barrettes à cosses) la recherche d'une bonne implantation doit faire l'objet d'une petite étude préalable sur papier, à l'échelle 1 de préférence, en tenant compte de la taille réelle des composants. Dans ce cas, le placement d'une ligne de masse s'impose, la connexion avec le châssis devant se faire en un seul point,

placé si possible près des entrées phono. On utilise à cet effet un fil de cuivre d'assez forte section partant du point milieu du secondaire HT du transformateur d'alimentation et se terminant près des entrées, là où s'effectuera la connexion unique avec le châssis métallique du préamplificateur. On évitera ainsi les bouclages de masse et les problèmes de ronflement parasite.

Pour éviter la diaphonie entre canaux plusieurs méthodes existent :

- Emploi de sélecteurs rotatifs à galettes espacées de plusieurs centimètres, ce qui réduit l'effet capacitif entre les voies.
- Construction symétrique.
- Construction superposée avec blindage intermédiaire
- Séparation partielle ou totale des circuits d'alimentation.

N'oublions que certains circuits travaillent sous une impédance élevée. De ce fait une capacité parasite de quelques dizaines de picofarads entre canaux suffit pour réduire la séparation diaphonique, principalement aux fréquences élevées. Cet effet capacitif se produit lors du câblage : fils placés côte à côte ou trop longs, capacité parasite entre cosses, broches, cosses et prises. Il ne s'agit donc que d'une question de savoir-faire résultant d'une bonne ou d'une mauvaise implantation. Certains constructeurs comme Jeanrenaud proposent des sélecteurs rotatifs en « kit », ce qui permet d'espacer les galettes (une pour chaque canal) et de placer entre celles-ci un blindage éventuel. On peut également avoir recours aux prolongateurs d'axes, ce qui peut réduire notablement la longueur des connexions. La suppression de la commande de balance peut être compensée par deux commandes de volume séparées, mais complées par procédé mécanique. On peut utiliser à cet effet des poulies à fixation au standard 6 mm utilisées en radio pour les cadrans.

Jean Hiraga

saint quentin radio

EXPEDITIONS  
minimum d'envoi  
50 F de matériel

+ port et emballage  
jusqu'à 1 kg : 22 F. De 1 kg à  
3 kg : 28 F. de 3 à 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

Ouvert du lundi au samedi de  
BUS 83 91 9 h 30 - 13 h - 14 h - 19 h METRO Port-Royal

**COMPOKIT®**  
335.41.41

174 Bd du MONTPARNASSE 75014 PARIS  
ELU en 1984

1<sup>er</sup> 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

RAPY - 575.37.52

\* Ile de France Sud

LED

# LES BATTERIES AU PLOMB

S'il est un matériel qui revient fort souvent dans nos différentes réalisations électroniques, c'est bien la batterie d'accumulateur. Que ce soient des montages desservis ou asservis; elle est le point de départ de nombreux appareils dont le fonctionnement ou la sécurité de fonctionnement ne pourraient être ce qu'ils sont si ce matériel n'existait pas.

**N**ombreux sont les utilisateurs de batteries au plomb de faibles ou fortes puissances qui, en dehors de l'utilisation «in situ» ignorent complètement la conception de celles-ci ainsi que son fonctionnement. Pourtant, lors des parutions, les lecteurs découvrent souvent la description de tel ou tel matériel, voltmètre électronique ou chargeur automatique, sophistiqués ou non, ayant trait à ce genre de produit. A la rédaction de Led, il nous a donc paru important de faire connaître au lecteur, ainsi qu'à l'utilisateur, les différents points régissant un accumulateur au plomb, que ce soient la conception, l'utilisation ou l'entretien.

## **HISTORIQUE DE L'ACCUMULATEUR AU PLOMB**

C'est le savant français Gaston Plante qui, observant la réversibilité de certaines piles, comme la pile impolarisable de Daniell inventa en 1860 le premier accumulateur au plomb. A l'inverse de la pile de Daniell constituée d'une plaque de cuivre pour l'électrode positive, d'un bâton de zinc pour l'électrode négative, le tout baignant dans une solution de sulfate de zinc ( $ZnSO_4$ ), il constata que dans un vase en verre contenant de l'eau avec de l'acide sulfurique ( $SO_4H_2$ ) s'il plongeait deux plaques de plomb dans le mélange, aucun courant ne circulait dans un fil reliant les deux plaques, l'aiguille aimantée sur pivot parallèle au fil ne déviait pas. Faisant alors passer, à l'aide d'un générateur, un courant dans l'appareil, il constata qu'une

des plaques de plomb brunissait alors que l'autre prenait une teinte gris clair. A ce moment, en coupant la communication avec le générateur et en refaisant l'expérience précédente avec l'aiguille aimantée, celle-ci se retournait indiquant par là-même le passage d'un courant. Les deux plaques se comportaient donc comme les pôles d'une pile, l'appareil fonctionnant en premier lieu comme récepteur a d'abord transformé l'énergie électrique en énergie chimique (électrolyse) puis, après le phénomène de polarisation des électrodes, a fonctionné ensuite en générateur, transformant alors l'énergie chimique en énergie électrique. Ainsi était né le premier accumulateur. Les premières fabrications étaient simplement constituées de deux plaques de plomb formées électriquement et chimiquement de façon à obtenir une plaque positive et une plaque négative. Ces accumulateurs très simples nécessitaient l'emploi de beaucoup de plomb et de nombreuses charges et décharges répétées pour la formation des électrodes.

Par la suite, un autre savant Faure, recouvrit d'un oxyde préparé chimiquement les plaques de plomb. La formation électrochimique étant différente, les charges et décharges de formation étaient nettement plus réduites et de plus la capacité de l'accumulateur s'en trouvait accrue. Toutefois, la fabrication quasi-industrielle ne prit vraiment son essor que vers 1900. En 1920, le savant allemand Nernst, dévoilant ses travaux sur les équilibres chimiques, il fut dès lors possible de passer à la réalisation pratique des accumulateurs modernes comme nous les connaissons actuellement.

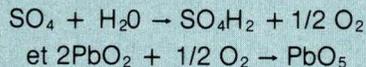
## PRINCIPE DE L'ACCUMULATEUR AU PLOMB

Observons le schéma de la figure 1. Deux plaques de plomb reliées à des fils conducteurs baignent dans un mélange d'électrolyte constitué d'acide sulfurique et d'eau. Faisons la première des opérations vues précédemment et voyons ce qui se passe.

• Pendant la charge, l'appareil se comporte comme une cuve électrolytique. L'ion  $H_2$  de  $SO_4H_2$  se porte à la cathode ou plaque négative où se trouve un sulfate de plomb  $SO_4Pb_2$ . Ce sulfate se décompose en donnant de l'acide sulfurique et du plomb, la plaque prend une structure de plomb spongieux (porosité). Nous avons la réaction :



L'ion  $SO_4$  se porte à l'anode, ou plaque positive, sur laquelle se trouve un oxyde de plomb  $PbO_2$ .  $SO_4$  se combine à l'eau en donnant de l'acide sulfurique et de l'oxygène. Cet oxygène suroxyde l'oxyde  $PbO_2$  en donnant un autre oxyde  $Pb_2O_5$ . Nous avons :



La couleur brune des plaques positives est celle des oxydes de plomb, la couleur grise des plaques négatives est celle du plomb. Tant que la charge n'est pas terminée, l'oxygène et l'hydrogène sont absorbés par ces réactions chimiques. La charge terminée, les deux gaz se dégagent autour des électrodes, provoquant ainsi un bouillonnement de l'électrolyte. Nous verrons, lors du chapitre consacré aux soins à donner aux accumulateurs, que ce bouillonnement est le signe de la fin de charge qu'il ne faut pas continuer.

• Pendant la décharge, l'appareil se comporte comme une pile. Un courant circule donc entre les électro-

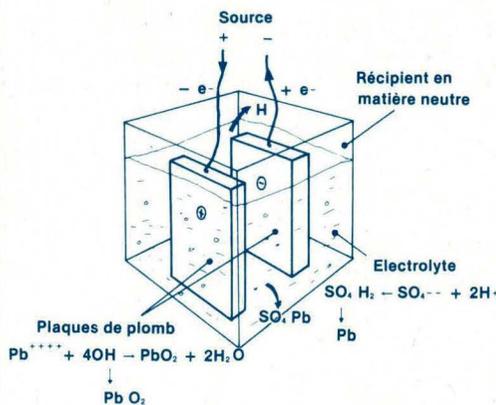


Fig. 1

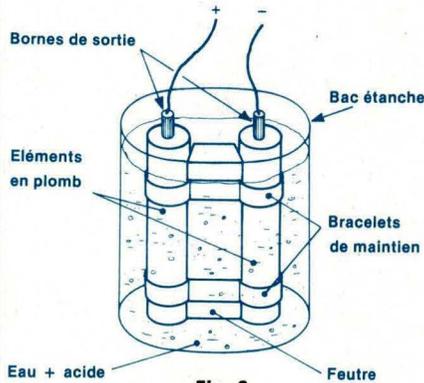


Fig. 2

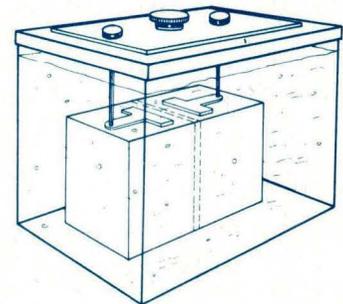


Fig. 4

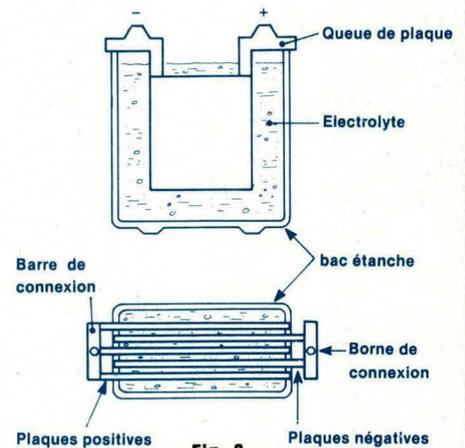


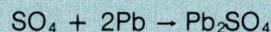
Fig. 3

des, dès lors que, générateur stoppé, on ferme le circuit électrique.

L'ion  $H_2$  se porte sur le pôle positif, réduit partiellement l'oxyde  $Pb_2O_5$  en donnant de l'eau et de l'oxyde  $PbO_2$ . Nous avons la réaction :



L'ion  $SO_4$  se porte sur le pôle négatif formant un sulfate de plomb :



## DESCRIPTION DE L'ÉLÉMENT D'ACCUMULATEUR

À la figure 2, nous donnons la représentation d'un élément de l'accumulateur de Faure qui, comme nous l'avons dit, eut l'idée de remplacer la

formation électrochimique des plaques de plomb, de les recouvrir d'oxyde et de les séparer par des feuilles de feutre pressées. L'accumulateur ainsi créé avait permis l'obtention d'une capacité beaucoup plus importante que celle du principe de Plante, dûe principalement à la grande surface de matières actives sur une même surface de plaque de plomb. Mais l'élément était fragile, il était difficile de maintenir en parfait contact électrique les oxydes sur les plaques de plomb, l'oxyde étant prisonnier entre plomb et feutre, ce dernier attaqué par l'acide sulfurique. On rechercha alors d'autres solutions pour la fabrication et la formation des plaques. Actuellement, le

# LES BATTERIES AU PLOMB

procédé le plus utilisé consiste en la formation artificielle par report sur des plaques de plomb antimonié des oxydes de plomb préparés d'avance et qui sont maintenus grâce à des alvéoles, à des grilles ou à des rainures. Ces plaques à formation artificielle prenant alors le nom de plaques à oxydes rapportés.

Nous trouvons donc à la figure 3 un élément complet d'accumulateur selon cette technique. Le bac qui a été longtemps en matière isolante telle que le verre ou l'ébonite, est exclusivement remplacé par un polypropylène résistant et renforcé aux endroits critiques.

Les plaques constituées de plomb antimonié ou, pour les plus récentes, de plomb-calcium, sont réunies entre elles de façon à former un accumulateur complet. On dispose ainsi de plusieurs plaques par cuve en alternant les positives et les négatives et en les divisant par des séparations soit traditionnelles en matériau isolant, soit encore en les englobant entièrement de façon à éviter toute possibilité de désagrégation ou de court-circuit entre elles. Quant à l'électrolyte, c'est le plus souvent une solution d'acide sulfurique au soufre et d'eau distillée. Cette solution au moment de l'emploi sur des plaques chargées doit être d'environ 24° au pèse-acide. En fait, suivant l'état de la batterie, ce chiffre oscille entre 17,8° Baumé batterie complètement déchargée à 31° Baumé à pleine charge. Nous aurons donc là un des moyens précis pour contrôler la charge de notre accumulateur.

On trouve dans le commerce des électrolytes tout préparés proposés par de nombreux garages. Si on doit en fabriquer soi-même, il importe de se servir d'acide sulfurique dit «au soufre» et d'eau distillée, car si l'électrolyte contient des impuretés, la capacité et la durée de l'accumulateur s'en trouvent très fortement diminuées. L'acide ordinaire et l'eau

ordinaire sont absolument à proscrire. Si on emploie de l'acide sulfurique à 66° Baumé, il faut environ un litre d'acide pour 5,4 litre d'eau. Enfin, nous précisons au lecteur intéressé que pour faire un mélange d'acide sulfurique et d'eau, on doit verser lentement et en agitant l'acide dans l'eau et non l'eau dans l'acide, car le mélange s'échauffe fortement et le filet d'eau arrivant sur l'acide peut se vaporiser en entraînant des projections d'acide. Pour en terminer avec la description de cet élément d'accumulateur au plomb, nous donnons à la figure 4 le schéma d'un élément de batterie au plomb de type stationnaire, couramment utilisé dans les laboratoires de recherche.

## TECHNOLOGIE D'UN ACCUMULATEUR MODERNE

Jusqu'à ces dernières années, les bacs d'accumulateurs étaient constitués d'un mélange de brou et d'amiante dit «résiamite» qui avait remplacé le verre et l'ébonite. Les bacs actuels sont maintenant tous à base de polypropylène compact et antichoc. De même les grilles traditionnelles contenant 4 à 7 % d'antimoine, agent rigidifiant du plomb facilitant la fabrication des grilles en grande série sont peu à peu remplacées par des grilles au plomb-calcium ne contenant pas d'antimoine. En effet, le problème de celui-ci est qu'il migre de la plaque positive à la plaque négative où il crée des couples électrochimiques locaux favorisant l'auto-décharge. Ce phénomène s'aggrave avec l'âge de la batterie. Par l'emploi du plomb-calcium, le dégagement gazeux est réduit de 97 % et les pertes d'eau pratiquement éliminées. L'étanchéité de ces batteries peut donc être totale et nous donnons à la figure 5 un schéma vu en coupe montrant la liaison entre deux éléments d'une telle batterie. L'étanchéité doit être absolue par l'enrobage des plaques élimi-

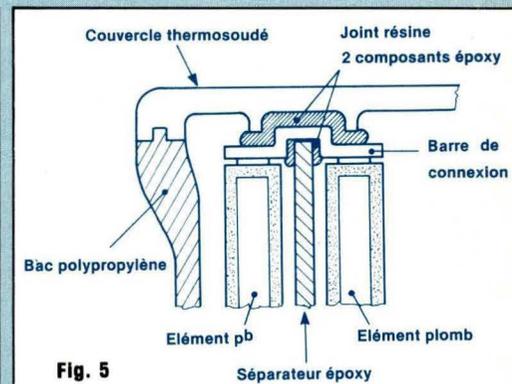


Fig. 5

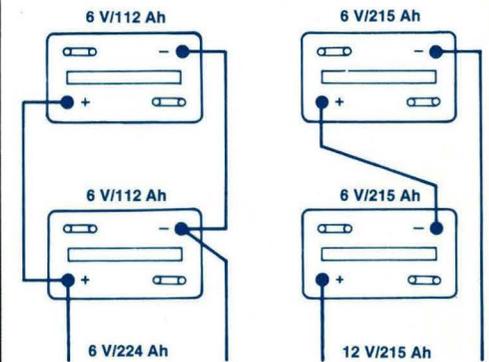


Fig. 9

nant la nécessité d'un espace pour l'accumulation des sédiments, le bac en polypropylène armé et le couvercle soudé à chaud. Ces batteries ne nécessitant jamais d'addition d'eau ni d'électrolyte sont dites «sans entretien». Le couvercle est plat sans aucun bouchon ou rampe de fermeture, il ne peut y avoir contamination de l'électrolyte par des substances extérieurs qui, conservant une charge supérieure aux autres modèles ont une puissance accrue. Suivant modèle et capacité, les bornes peuvent être en acier inoxydable filetées notamment pour les batteries «marine» mais on trouvera le plus souvent les bornes usuelles représentées à la figure 6. Celles-ci en alliage de plomb n'ont pas les mêmes dimensions et, si les polarités sont effacées ou inexistantes, il suffit de

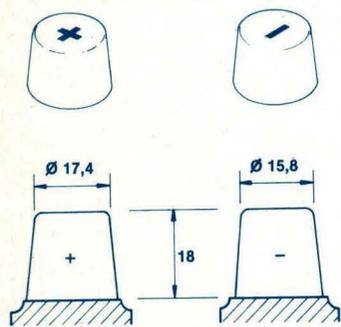


Fig. 6

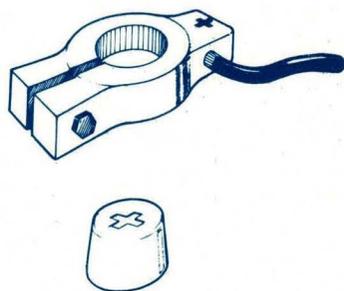


Fig. 7



Fig. 8

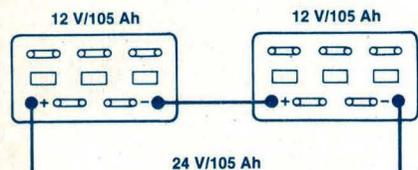


Fig. 10

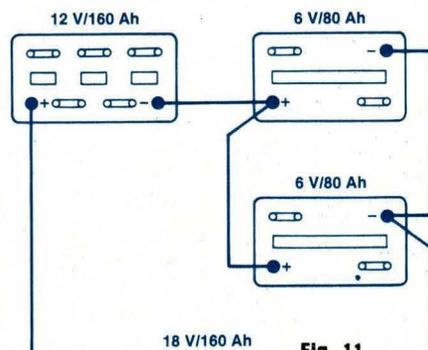


Fig. 11

se rappeler que, conformément à la figure, la borne de plus gros diamètre est toujours le pôle positif, l'autre le pôle négatif.

## RACCORDEMENT

De nombreuses pannes de batteries sont provoquées par les bornes et les contacts de raccordement, notamment pour les modèles traditionnels où la corrosion et la sulfatation des bornes et des cosses sont provoquées par le brouillard acide entraîné par les gaz qui s'échappent de la batterie. Ce brouillard se dépose sur le dessus de la batterie et il en résulte une corrosion électrolytique des cosses et des bornes et une décharge lente de l'accumulateur. De plus, les cosses et les bornes sulfatées s'opposent au passage normal du courant électrique. Il est donc néces-

saire de s'assurer du serrage correct du collier sur la borne (voir fig. 7) et évidemment de la propreté de ces deux éléments. Il sera bon, en outre de glisser auparavant une rondelle anti-sulfate et de graisser légèrement l'ensemble.

Une autre solution qui apparaît sur presque tous les véhicules modernes est l'emploi de bornes anti-sulfates de type «Arelco». La représentation des divers éléments constitutifs d'une telle borne est donnée à la figure 8. Il y a différents modèles, mais on utilisera le plus souvent un collier Arelco coupe-circuit. Le montage est très simple et s'exécute conformément au schéma donné. On enfonce tout d'abord la cuve de vinyl souple sur la borne correspondante, rouge pour le positif, vert ou noir pour le négatif. Verser ensuite un

peu de vaseline pure ou de graisse spéciale batterie dans la cuvette. Mettre en place la griffe filetée et au dessus glisser la coupelle. Connecter le câble sur la cosse et visser le volant bakélite de couleur sur la tige filetée. En serrant énergiquement, la griffe va pénétrer dans l'alliage de plomb de la borne assurant de ce fait un excellent contact.

## LES ASSOCIATIONS DE BATTERIE

Il est tout à fait possible d'obtenir des tensions intermédiaires par associations des accumulateurs. Sur le schéma de la figure 9, nous voyons d'une part que deux batteries de 6 V/112 Ah montées en parallèle permettent d'obtenir en sortie une tension équivalente de 6 V mais de capacité double et d'autre part que l'association en série de deux batteries de 6 V/215 Ah nous procure cette fois-ci une tension double, soit 12 V, mais avec une capacité équivalente à l'une d'entre elle. Ainsi, à la figure 10 nous pouvons obtenir une tension de 24 V sous une capacité de 105 Ah en utilisant deux batteries de 12 V/105 Ah connectées en série.

Pour ces montages, il faut remarquer deux choses importantes :

1. On ne connectera jamais en parallèle deux ou plusieurs batteries de tension différente, c'est évident, ni même de tension semblable mais de capacité par trop différente sans prendre des précautions particulières comme un montage de puissance à deux diodes anti-retour. Ceci afin d'éviter qu'une batterie se décharge dans l'autre.

2. Il sera toujours possible de connecter en série deux batteries de tension non semblables, mais là encore on évitera des capacités différentes qui, d'une part limiteraient l'utilisation en fonction de la capacité de la plus petite, et d'autre part risqueraient de faire décharger la batterie la plus

# LES BATTERIES AU PLOMB

forte dans la plus faible, par suite du phénomène d'inversion. Par contre, il sera tout à fait possible de réaliser une association conforme au schéma de la figure 11. En effet, sur cette figure, les deux accumulateurs de 6 V/80 Ah connectés en parallèle nous procurent à leurs bornes une tension de 6 V de capacité 160 Ah. Cette association en série avec une batterie de 12 V/160 Ah donc de la capacité identique nous permettant d'obtenir en sortie dans les meilleures conditions possibles 18 V/160 Ah.

## LES CARACTERISTIQUES D'UNE BATTERIE

En sus de la tension nominale qui est de 6 V ou 12 V pour la majorité des modèles, le constructeur donne la capacité de la batterie en ampère-heure qui, formulation de la puissance, est en réalité la capacité de batterie sur généralement une durée de 20 heures. En outre, le constructeur donne parfois le courant d'essai de décharge à froid qui, selon la norme NF 58-710 2<sup>e</sup> catégorie, est l'aptitude au démarrage à une température avoisinant -18° C. Nous donnons ci-dessous quelques caractéristiques de différentes batteries concernant ces trois paramètres.

Volts (V)	Capacité (Ah)	Courant d'essai de décharge à froid (A)
6	56	180
6	80	270
12	40	150
12	45	200
12	55	255
12	66	300
12	88	395
12	92	350

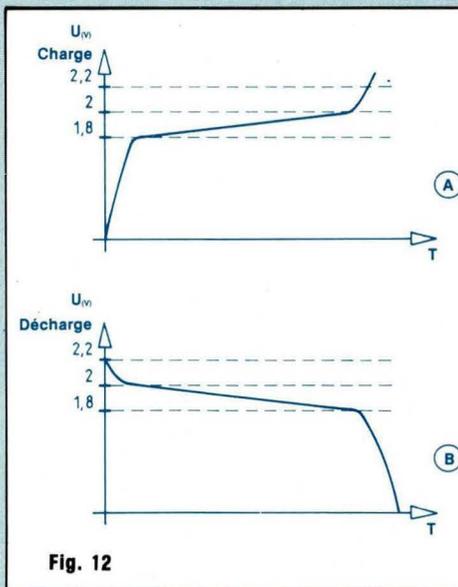


Fig. 12

Rappelons en outre que la capacité dépend des plaques et de l'électrolyte, c'est-à-dire qu'elle est caractéristique d'un accumulateur donné. Elle varie aussi avec le régime de décharge, ainsi plus l'intensité du courant est forte, plus la capacité est faible, et il faudra tenir compte par exemple que pour un accumulateur de 40 Ah, s'il peut théoriquement donner 1 A pendant 40 heures, il ne pourra jamais donner que 20 A pendant 1 h 30 soit une capacité de 30 Ah.

## CHARGE D'UNE BATTERIE

Il ne faut jamais dépasser l'intensité indiquée par le constructeur, en général le dixième de la capacité en ampère-heure. Par exemple, on ne rechargera jamais une batterie de 60 Ah avec une intensité supérieure à 6 A. Pendant la charge, la force électromotrice de l'accumulateur est de sens contraire au courant. Il s'agit d'une force contre-électromotrice qui est soumise aux variations suivantes, figure 12(A) :

— Elle monte rapidement à 1,8 V ou 1,85 V en une demi-heure environ.

— Elle monte ensuite lentement de 1,8 V à 2 V en 10 heures environ pour une charge normale.

— Elle monte rapidement de 2 V à 2,2 V, mais en charge, la différence de potentiel aux bornes, qui sert à vaincre à la fois la force contre-électromotrice et la résistance intérieure est de 2,5 V à 2,7 V. A ce moment, la charge est terminée et reconnaissable facilement :

1°) à la densité de l'électrolyte, 24° à 30° Baumé selon les cas ;

2°) à ce que l'électrolyte bouillonne à grosses bulles ;

3°) à la tension précitée en charge de 2,5 V à 2,7 V par élément ce qui, pour une batterie de 12 V, nous conduit à mesurer une tension de 15 V à 16,2 V.

— Aussitôt la communication avec le générateur de charge stoppée, la différence de potentiel aux bornes du circuit ouvert, mesurée avec un voltmètre de grande résistance interne, par exemple 40 000 Ω/V, tombe à 2,1 V ou 2,2 V, nombre équivalent à celui qui mesure la force contre-électromotrice en fin de charge.

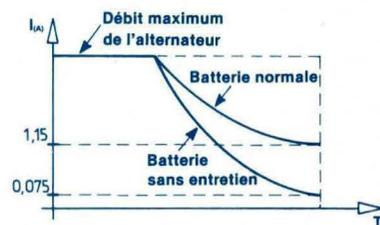


Fig. 13

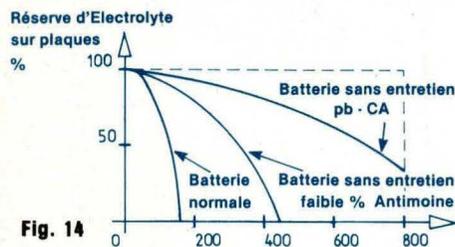


Fig. 14

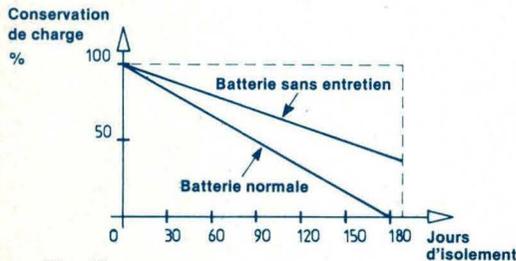


Fig. 15

## DECHARGE D'UNE BATTERIE

Il ne faut pas dépasser l'intensité indiquée par le constructeur et ne jamais pousser la décharge au-delà de 1,8 V. On s'arrêtera à quelques 1,85 V. En général, l'intensité du courant de décharge exprimée en ampères, ne devra pas dépasser le quart du nombre exprimant la capacité en ampères-heures. Reprenant l'exemple précédent de notre batterie de 60 Ah, il faudra faire en sorte de ne pas prolonger dans le temps un débit de plus de 15 A. Pendant la décharge (figure 12 (B) :

- la force électromotrice tombe très vite au voisinage de 2 V ;
- elle se maintient longtemps entre 2 V et 1,8 V ;
- si on continue la décharge, elle tombe rapidement à zéro. En conclusion, nous voyons donc que pour une batterie de tension nominale 12 V, il ne faudra, autant que faire se peut, jamais pousser la décharge au-delà de 10,8 V.

## REMARQUE

Pendant la charge, il y a décomposition d'une molécule d'acide sulfurique

de l'électrolyte et formation de deux molécules d'acide : une à l'anode et une à la cathode. Pendant la décharge, il ne se forme pas d'acide sulfurique autour des électrodes. C'est pourquoi le degré acidométrique augmente pendant la charge et diminue pendant la décharge.

## COURANT DE SURCHARGE

Le graphe de la figure 13 représente le taux de courant de surcharge accepté par la batterie. Pour une batterie normale au plomb/antimoine, le courant de surcharge est d'environ 1,15 A alors que pour une batterie au plomb/calcium sans entretien, le courant de surcharge n'est que de 75 mA, soit 15 fois moins. Les mesures sont effectuées pour une tension de 14,4 V à une température de 25° C après un an de service. Il en résulte une diminution du bouillonnement gazeux et une consommation d'eau notablement moindre. La détérioration des plaques positives s'en trouve de ce fait considérablement réduite.

## CONSOMMATION D'EAU

Elle est mesurée en surcharge, à chaud 0° = 50° C sous une tension constante de 14,4 V. Le faible dégagement gazeux obtenu par l'utilisation dans la fabrication des grilles d'un alliage à faible taux d'antimoine réduit de moitié la consommation d'eau par rapport à une batterie traditionnelle. Le chronographe de la figure 14 nous montre encore que pour une batterie sans entretien, avec des plaques au plomb-calcium, réduit à plus de 90 % les dégagements gazeux, supprimant de ce fait pratiquement le bouillonnement. Ceci permet de réduire l'espace nécessaire entre le niveau de l'électrolyte et le couvercle et, ce faisant, d'accroître la réserve d'acide au-dessus des plaques. Ainsi donc, en ce qui concerne les batteries étan-

ches au plomb-calcium sans entretien, cet accroissement du volume d'électrolyte, ajouté à la diminution de la consommation d'eau, élimine totalement le besoin d'ajouter de l'eau pendant toute la durée de vie de la batterie.

## CONSERVATION DE CHARGE

Le graphe de la figure 15 nous donne la courbe de conservation de charge d'une batterie normale chargée remplie, qui se décharge au repos en quelques mois et se détériore si on ne la recharge pas périodiquement. In extenso, une batterie sans entretien dont nous avons vu les avantages de consommation d'eau et de courant de surcharge, tient quatre à cinq fois mieux la charge qu'une batterie traditionnelle. Cette faculté était due principalement pour les unes à l'utilisation d'un alliage spécial à faible teneur d'antimoine pour la fabrication des grilles et pour les autres à l'utilisation d'un alliage au plomb-calcium.

## ENTRETIEN DES ACCUMULATEURS

En ce qui concerne une batterie «sans entretien», il va de soi que les manipulations seront réduites au minimum. On s'efforcera quand même de toujours maintenir propres et en excellent état les bornes de raccordement ainsi que de vérifier autant que faire se peut, de temps en temps, le système de recharge : tension de la courroie de l'alternateur, régulateur de tension, etc.

Pour les autres types de batterie, couramment utilisés encore de nos jours, on trouvera ci-dessous quelques conseils pratiques :

- Pour la mise en service, après avoir remplis d'électrolyte la batterie dite chargée sèche, il conviendra de faire, à faible intensité une charge deux à trois fois plus longue qu'une charge normale.

- Les bornes de raccordement

# LES BATTERIES AU PLOMB

auront leurs cuvettes remplies de vaseline épaisse et les câbles de liaison seront tous vérifiés, en bon état et de section suffisante.

— Pour la charge, on n'oubliera pas d'ôter bouchons ou barrettes d'obturation et comme nous l'avons vu on ne dépassera pas un courant maximum équivalent au 1/10<sup>e</sup> de la capacité de l'accumulateur. A la fin de charge, on fera les mesures de la tension aux bornes et de la densité d'électrolyte telles que préconisées précédemment. Pour l'utilisation :

— Autant que faire se peut, essayer de ne pas dépasser l'intensité indiquée par le constructeur et en tout état de cause au quart de la capacité.

— Si l'accumulateur doit rester longtemps au repos, il faut le charger lentement à faible courant, puis vider le bac, élément par élément, rincer à l'eau distillée et remplir chaque élément avec de l'eau distillée.

— Enfin, il faut vérifier de temps en temps la force électromotrice qui ne doit pas être inférieure à 2 V par élément chargé, ainsi que la densité de l'électrolyte et son niveau qui doit être généralement à 1 ou 2 cm au-dessus des plaques, celles-ci ne devant jamais être découvertes.

— Pour le nettoyage complet de la batterie, il faut vider le dépôt qui se forme au fond des bacs de chaque élément avant qu'il n'atteigne la base des plaques.

## LE PESE-ACIDE BAUME

Nous trouvons à la figure 16 (A) une pipette pèse-acide couramment employée pour l'entretien des accumulateurs et en 16 (B) un pèse-acide Baumé. Il ne faut pas confondre le degré Baumé, mesure de densité avec le degré Celsius, pour la mesure d'une température. Le pèse-acide Baumé est constitué d'un flotteur en verre lesté de façon à ce qu'il se maintienne vertical lorsqu'il est

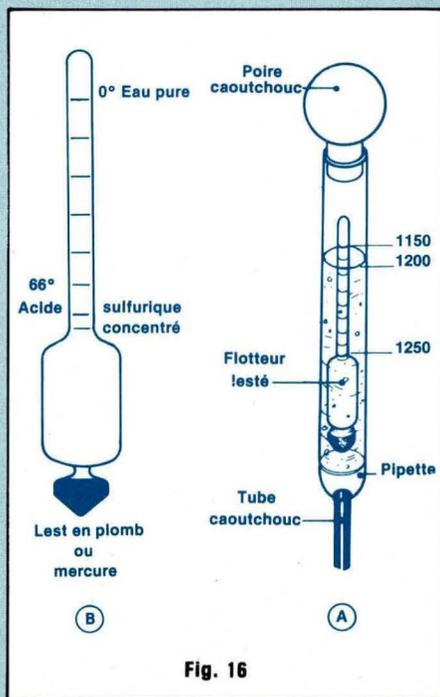


Fig. 16

plongé dans un liquide. En vertu du principe d'Archimède que tous les lecteurs connaissent, plus le liquide dans lequel on le place est dense et plus il est soulevé. L'appareil donnant l'indication des degrés Baumé est gradué de la façon suivante :

— On le plonge dans l'eau pure à la température de 12,5° C et on marque «zéro» au point d'affleurement du ménisque.

— On le plonge ensuite dans de l'acide sulfurique à son maximum de concentration et on marque 66 au point d'affleurement.

— On divise l'intervalle 0-66 en 66 parties égales et équidistantes. Pour l'entretien des accumulateurs, on emploie le pèse-acide de la figure A qui, contenu dans une pipette formée d'un tube de verre et d'une poire en caoutchouc, permet de faire des prises d'électrolyte.

## PRECAUTIONS SPECIALES

Il ne faut jamais laisser la batterie déchargée et sans entretien. Ne jamais, non plus, ajouter d'acide pur. Si la densité de l'électrolyte baisse, on ajoute un mélange d'acide et d'eau distillée à 35° Baumé. Tant que la densité ne baisse pas, on n'ajoute que de l'eau distillée. Si on oublie d'agir de la sorte, les plaques vont se gondoler et se sulfater, les oxydes risquent de se désagréger, tous accidents qui diminuent la capacité de l'accumulateur et en abrègent la durée.

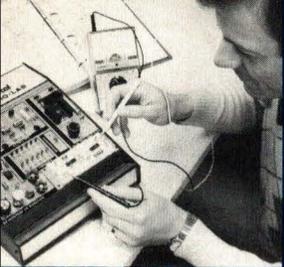
On reconnaîtra la sulfatation à la couleur blanche des plaques. A l'extrême rigueur, si cette sulfatation est très légère, on pourra la faire disparaître en faisant une longue charge avec une très faible intensité, et ceci avec un électrolyte contenant très peu d'acide.

## CONCLUSION

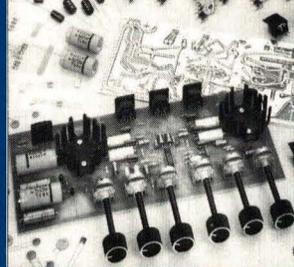
Il va de soi que cet article a eu pour seul but de familiariser le lecteur avec ce matériel très répandu qu'est une batterie d'accumulateurs. Nous avons cherché à éviter au maximum les grandes théories mathématiques, physiques ou formules chimiques afférentes inévitablement à ce genre de produit. Simplement nous avons fait en sorte, en détaillant au maximum ce qui pouvait l'être, que les personnes intéressées par ce matériel puissent puiser facilement et avec toutes chances de compréhension l'élément manquant pour une interprétation correcte du sujet. Si ce but est atteint, «En savoir plus sur» aura répondu aux souhaits nombreux de connaissances légitimes des matériels utilisés.

G. de Linange

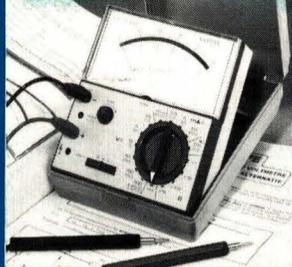
Documentation . Ducellier - AC Delco - Prestolite - Steco.



ELECTROLAB



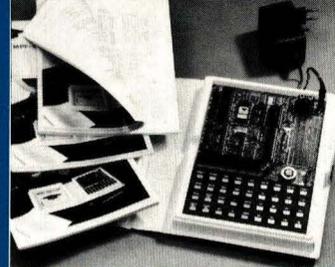
AMPLI STEREO



CONTROLEUR UNIVERSEL

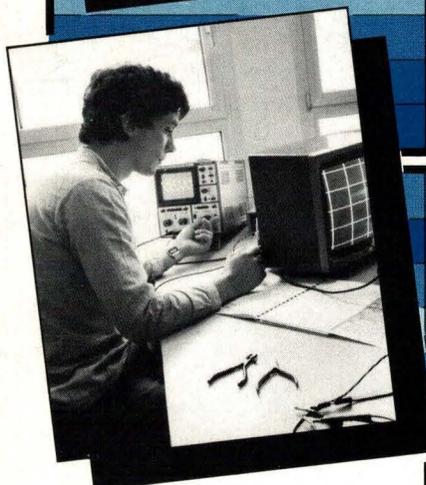
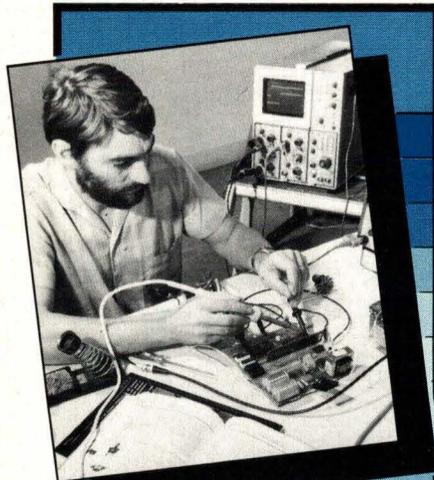


DIGILAB



CARTE MICRO-PROCES.

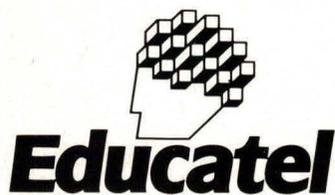
# Un matériel passionnant pour maîtriser la technique: **ELECTRONIQUE - AUTOMATISMES** **RADIO TV HI-FI**



METIERS PREPARES	NIVEAU POUR ENTREPRENDRE LA FORMATION	DUREE DE LA FORMATION (à raison de 4 dev./mois)
<b>ELECTRONIQUE - AUTOMATISMES</b>		
Electronicien	Accessible à tous	15 MOIS
Technicien électronicien	C.A.P.-B.E.P.-3°	21 MOIS
C.A.P. électronicien	5°	26 MOIS
B.P. électronicien	C.A.P.-B.E.P. + Exp. prof.	26 MOIS
B.T.S. électronicien	Baccalauréat	30 MOIS
Electronicien automaticien	Accessible à tous	20 MOIS
Technicien en automatismes	C.A.P.-B.E.P.-3°	30 MOIS
Régleur programmeur sur machines numériques	C.A.P.-B.E.P.-3°	20 MOIS
Technicien en robotique	Terminale	36 MOIS
Monteur en système d'alarme	Accessible à tous	14 MOIS
Technicien en réseaux par câbles	C.A.P.-B.E.P.-3°	24 MOIS

<b>RADIO - TV - HI-FI</b>		
Monteur dépanneur radio TV	Accessible à tous	18 MOIS
Monteur dépanneur radio TV Hi-Fi	Accessible à tous	22 MOIS
Monteur dépanneur vidéo/magnétoscope	Accessible à tous	18 MOIS
Technicien radio TV	C.A.P.-B.E.P.-Seconde	20 MOIS
Technicien radio TV Hi-Fi	C.A.P.-B.E.P.-Seconde	25 MOIS

Si vous êtes salarié, votre étude peut être prise en charge par votre employeur (loi du 16-7-1971 sur la formation continue).  
**EDUCATEL - 1083, route de Neufchâtel 3000 X - 76025 ROUEN Cédex**



**G.I.E. Unico Formation**  
Groupement d'écoles spécialisées.  
Etablissement privé d'enseignement par correspondance soumis au contrôle pédagogique de l'Etat.

## **BON** pour recevoir GRATUITEMENT

et sans aucun engagement une documentation complète sur le secteur ou le métier qui vous intéresse, sur les programmes d'études, les durées et les tarifs.

M.  Mme  Mlle

NOM ..... Prénom .....

Adresse: N°..... Rue.....

Code postal [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] Localité .....

(Facultatifs)

Tél..... Age..... Niveau d'études.....

Profession exercée.....

Précisez le métier qui vous intéresse: .....

Retournez ce bon dès aujourd'hui à:  
**EDUCATEL - 3000 X - 76025 ROUEN CEDEX**

Pour Canada, Suisse, Belgique: 49, rue des Augustins - 4000 Liège  
Pour TOM-DOM et Afrique: documentation spéciale par avion.

POSSIBILITE  
DE COMMENCER  
VOS ETUDES  
A TOUT MOMENT  
DE L'ANNEE

SOGEX

LED021

ou téléphonez à Paris  
**(1) 208.50.02**



# LA LOGIQUE SEQUENTIELLE

Dans la plupart des réalisations proposées et comportant des ensembles logiques apparaît le plus généralement le mode dit «combinatoire». Les méthodes de résolution des problèmes de logique combinatoire sont relativement simples et apparentées le plus souvent à un ou plusieurs tableaux de valeurs ou encore de matrices de Karnaugh. A partir de ces tableaux ou de ces matrices, il s'agit d'en déterminer les équations des fonctions, puis d'en établir les logigrammes et les schémas électriques correspondants.

**L**a différence fondamentale entre les systèmes combinatoires et séquentiels réside dans le fait que, pour les premiers, à une combinaison donnée des états des variables d'entrée correspond une combinaison et une seule, des états des variables de sortie, alors que, pour les seconds, à l'une au moins des combinaisons des états des variables d'entrée correspond différentes combinaisons des états des variables de sortie.

Les automatismes séquentiels sont donc des systèmes plus ou moins complexes, qui effectuent selon un ordre donné une succession d'opérations destinées à réaliser une commande avec séquences de fonctionnement, par exemple changement de régime de marche, d'un élément d'une installation quelconque.

De telles évolutions vont être provoquées par le changement d'état des variables d'entrée, ceci par l'intermédiaire d'ordres de commande liés à des informations en provenance de capteurs. Ceux-ci, suivant l'installation, vont assurer le contrôle des états au moment du passage d'une opération à une autre.

Eu égard à une réalisation prochaine mettant en œuvre un tel système, il nous a paru opportun de familiariser le lecteur avec une telle méthode de résolution. Nous verrons d'ailleurs lors de la réalisation pratique, que dans les cas peu complexes, il est toujours possible de ramener la méthode séquentielle à plusieurs méthodes combinatoires liées entre elles. Mais entrons de suite dans le vif du sujet.

## PRESENTATION

Afin d'être attractif et pour correspondre le plus possible à un besoin légitime de compréhension allié à un domaine pratique d'élaboration, nous avons fait en sorte que soit traitée cette méthode par l'intermédiaire de la description d'un ensemble fonctionnel. Cette façon d'agir va nous permettre tout au long de cet exposé de mieux comprendre la définition complète du système dit séquentiel et par là même de la nécessité d'introduction d'un certain nombre de variables d'entrée que nous qualifierons de variables secondaires.

## L'EXEMPLE PRATIQUE

Avant de définir le domaine de fonctionnement de l'exemple proposé, devons-nous prévenir le lecteur, qu'un parallèle constant sera fait pour cette même méthode entre une élaboration dite «électronique» et une autre «électrique». Cette façon d'agir n'a d'autre but que celui didactique de bien faire comprendre au lecteur l'interaction constante entre ces deux domaines complémentaires.

A la figure 1, nous donnons un premier schéma correspondant à un capteur de position opto-électronique. Celui-ci est un capteur à réflexion de type MCA 7 de Général Instrument. Le principe de fonctionnement en est très simple et dicté par son élaboration interne. En fait, un tel capteur est simplement constitué de deux composants électroniques logés dans un boîtier isolant. Il s'agit en l'occurrence d'une diode émettrice infra-rouge et d'un photo-

transistor au silicium en technologie Planar. A partir du moment où un objet ou une surface réfléchissante se trouvent en regard du capteur à une distance comprise entre quelques millimètres et un centimètre, il y a réflexion du faisceau infra-rouge sur le photo-transistor.

Dès lors, un montage simple dont la représentation est donnée à la figure 2 permet d'extraire une information logique en sortie lorsque le capteur se trouve initialisé. Il s'agit essentiellement d'un montage de commutation et de mise en forme établi autour d'un transistor petit signal NPN et d'une porte logique trigger de Schmidt.

A la figure 3 est représenté le système complet dont nous allons étudier le fonctionnement. Soit un disque circulaire solidaire en rotation de l'arbre d'un moteur pouvant affecter deux sens de marche. Le disque doit, à la demande, balayer un secteur angulaire déterminé de valeur angulaire constante  $\alpha$ .

La position angulaire  $\alpha$  est repérée à l'aide d'un capteur mécanique de proximité ou bien encore d'un capteur à réflexion électronique. A cet effet, le disque est pourvu dans le premier cas d'un évidement ou bossage pris en compte par le capteur mécanique et dans le second cas d'une partie réfléchissante pouvant être détectée par le capteur opto-électronique. Selon le cas, l'électronique de position sera soit le montage de la figure 2 soit encore un système anti-rebonds.

On désire qu'un appui fugitif ou prolongé sur le bouton-poussoir A provoque une rotation du disque de valeur angulaire  $\alpha$ , avec retour automatique à la position de départ.

Par ailleurs, pour parfaire le système, dans le cas où le poussoir fugitif A serait appuyé lors du retour à l'état initial, le système doit entreprendre une nouvelle séquence. La figure 4 nous indique de façon concrète la

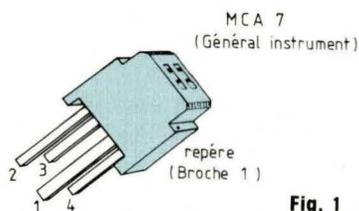


Fig. 1

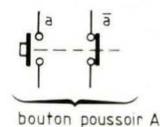


Fig. 4

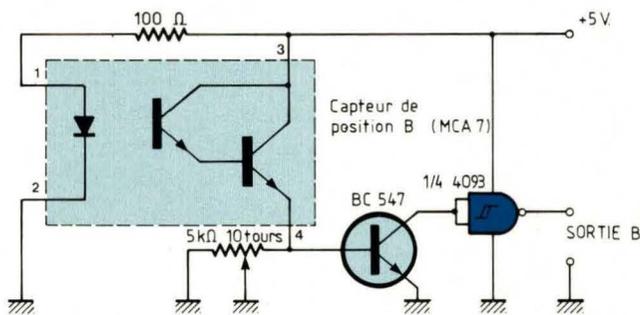


Fig. 2

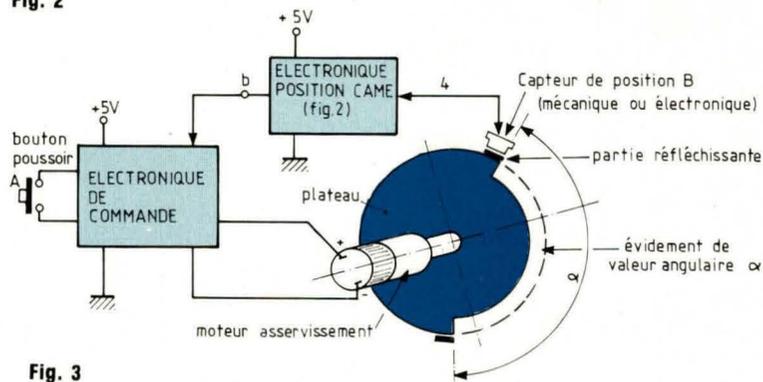


Fig. 3

représentation électrique du poussoir A qui, associé ou non, à une électronique de commande est utilisé dans notre exemple. Le lecteur fera à tout moment une équivalence entre les fonctions logiques correspondantes aux contacts ouverts/fermés et aux différentes portes ou inverseurs analogues.

La synthèse d'un tel système se fera principalement par la méthode dite «méthode D'Huffman», celle-ci s'effectuant dans l'ordre suivant :

- Conditions de fonctionnement du système et description de celui-ci
- Recensement des états stables
- Représentation par un graphe de transitoire des évolutions possibles entre les divers états stables.
- Etablissement de la matrice primitive des phases
- Codage des variables secondaires
- Etablissement de la matrice contactée
- Etablissement des matrices des excitations secondaires

# LA LOGIQUE SEQUENTIELLE

— Etablissement des matrices de sortie  
 — Etablissement du logigramme  
 — Etablissement du schéma électrique si cette technologie est utilisée en lieu et place de l'électronique.  
 Eu égard à cette dernière prescription et comme nous l'avons dit précédemment, si nous voulons réaliser ce montage de façon purement électrique, ce qui, n'en doutons pas, est tout à fait possible, nous ferons en sorte que le capteur de position soit un modèle adéquat, par exemple conforme à celui représenté à la figure 6. Il s'agit tout simplement d'un microswitch dont la languette de commutation se trouve initialisée soit par un appui, soit par un relâchement, opérés à l'aide d'un bossage ou encore d'un évidement.

## LA COMMUTATION DU MOTEUR D'ASSERVISSEMENT

Là encore, bien des solutions pourront être dégagées, selon qu'il s'agit d'un moteur continu ou alternatif, basse ou haute tension, faible ou forte puissance.

Pour notre exemple nous avons choisi un petit moteur continu avec groupe moto-réducteur, fonctionnant en 24 V continus, l'intensité absorbée dans un sens ou dans l'autre étant de  $\pm 2$  A. Le circuit de commande de ce moteur doit pouvoir assurer les commutations suivantes :

- marche Avant
- stop
- marche Arrière.

Un tel circuit aurait pu être réalisé simplement à l'aide d'une poignée de transistors complémentaires, mais nous avons opté délibérément pour une autre solution, celle de l'emploi d'un circuit intégré de puissance dont deux exemplaires plus une poignée de composants externes permettent de réaliser avec souplesse les commutations exigées. Il s'agit du

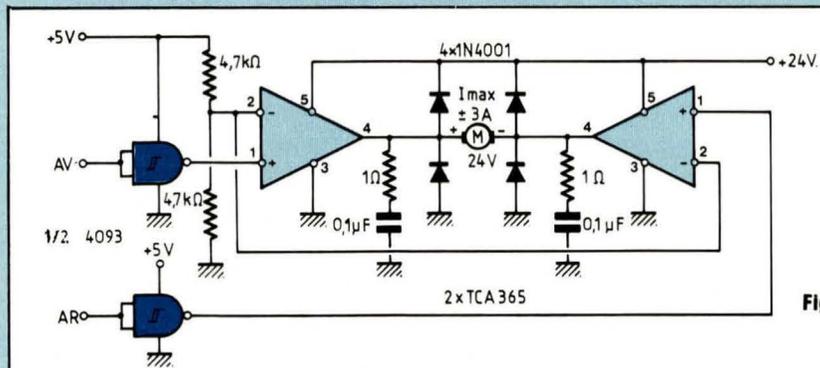


Fig. 5

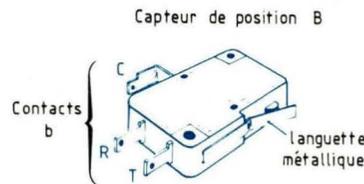


Fig. 6

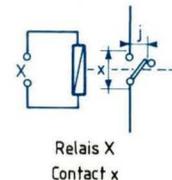


Fig. 7

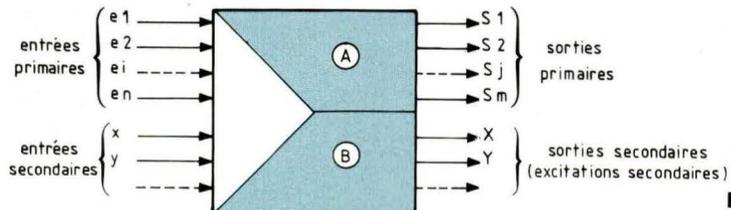


Fig. 8

TCA365 de chez Siemens, le schéma du montage étant donné à la figure 5. Ce circuit est un amplificateur opérationnel de puissance pouvant débiter jusqu'à  $\pm 3$  A et est livré en boîtier plastique TO-220 à 5 broches. Il est doté d'une protection électronique contre les court-circuits et contre un échauffement excessif. L'alimentation d'un tel circuit est comprise entre  $\pm 18$  V ou encore en tension d'alimentation unique sous 36 V maximal. Les niveaux logiques appliqués aux entrées des portes 4093 montées en inverseurs permettent très simplement de réaliser nos commutations selon la table de vérité ci-contre.

Bien évidemment, dans le cas où seule la réalisation électrique est

retenue, il convient non pas de réaliser ce montage, mais au contraire de faire en sorte par un montage simple de relayage de réaliser les mêmes commutations à l'aide d'éléments de relais. A cet effet est représenté à la figure 7 un tel matériel électromagnétique ou X et x représentent respectivement les variables associées à la bobine d'excitation et au contact de commande.

Le système est dans un état stable

Commande N	Commande AR	Rotation moteur
1	0	gauche
0	0	stoppe
0	1	droite
1	1	stoppe



# LA LOGIQUE SEQUENTIELLE

Il nous faut alors maintenant faire le recensement complet de tous les états stables et à envisager ensuite dans un graphe, dit graphe de transition, toutes les évolutions possibles entre ces différents états.

De ce tableau, nous allons facilement en déduire le graphe de transition dans lequel chaque état stable est représenté par un chiffre cerclé. Respectivement au-dessus et au-dessous du cercle sont notés les états des variables primaires d'entrée et de sortie. Dès lors, il suffit de joindre par des lignes fléchées les phases où des transitions sont possibles entre elles, la pointe des flèches indiquant le sens de la transition. Un tel graphe est représenté à la figure 10.

## MATRICE PRIMITIVE DES PHASES

Elle est représentée à la figure 11 et élaborée suivant les différentes prescriptions établies par ailleurs. Constituée de deux tableaux, le premier comportant pour  $n$  variables primaires d'entrée  $2^n$  colonnes. Celles-ci font état des  $2^n$  combinaisons différentes des variables. Le deuxième tableau possède deux colonnes pour notre montage puisqu'il y a deux variables de sortie correspondant aux états AV et AR mais en généralisant, il doit y avoir en fait autant de colonnes qu'il peut y avoir de variables de sortie.

Dans ce tableau se trouvent notés les états correspondants des variables de sortie pour un même état stable alors que dans le premier tableau est porté sur chaque ligne un seul état stable représenté par son numéro d'ordre cerclé, et ceci à l'intérieur de la colonne correspondant aux valeurs des variables primaires d'entrée de ce même état stable.

A l'inverse, à l'intérieur de la colonne de l'état stable auquel il conduit et sur la ligne de départ de l'état stable

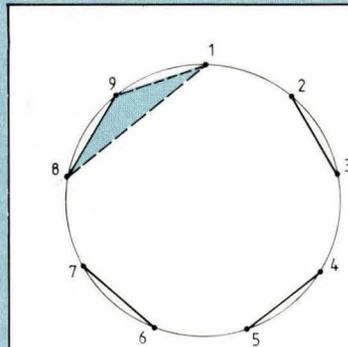
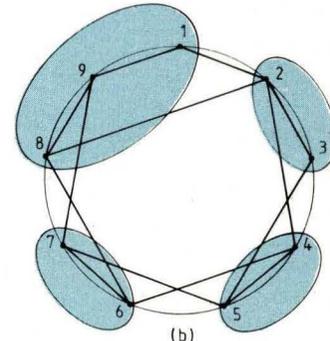


Fig. 12

	x	
y	1. 8. 9	2. 3
	6. 7	4. 5

(a)



(b)

Fig. 13

sont représentés les états transitoires possibles par un numéro d'ordre non cerclé. Dans le cas d'impossibilité de transition, les cases correspondantes sont tout simplement affectées d'un tiret.

Partant de cette matrice primitive des phases, somme toute relativement complexe, nous allons maintenant faire en sorte de réduire autant que faire se peut le nombre  $l$  de lignes de cette matrice.

Le nombre  $n$  de variables secondaires à utiliser doit être tel que :

$$2^n \geq l$$

La réduction du nombre de lignes conditionnant le nombre des variables secondaires nécessaire à leur différenciation s'obtient facilement par le fusionnement de deux ou plusieurs lignes entre elles. Nous avons :

$$l = 1 \Rightarrow n = 0$$

$$l = 2 \Rightarrow n = 1$$

$$2^1 < l \leq 2^2 \Rightarrow n = 2$$

et plus généralement :

$$2^{n-1} < l \leq 2^n \Rightarrow n \text{ variables secondaires}$$

L'avantage de cette transformation par fusionnement réside principalement dans le fait qu'au cours de cette opération, certains états transitoires vont disparaître purement et simplement étant absorbés par l'état stable de numéro identique.

Ceci dit, il convient de ne pas opérer ce fusionnement n'importe comment. En règle générale, on procédera comme suit :

- Le fusionnement de deux lignes peut se faire à la seule condition que dans chacune des colonnes relatives à ces deux lignes, on ait :

- deux numéros d'ordre identiques cerclés ou non cerclés

- un numéro d'ordre cerclé ou non cerclé plus une case de vide
- deux cases de vide.

- Le fusionnement de ces deux lignes nous donne :

- un numéro d'ordre cerclé à condition que ce numéro d'ordre soit cerclé dans l'une des cases

- un numéro d'ordre non cerclé à condition que ce numéro d'ordre ne soit cerclé dans aucune case,

- un symbole d'indifférence si les deux cases sont indifférentes.

Pratiquement, on retiendra de ce qui précède :

- Deux lignes peuvent fusionner si elles sont superposées et qu'on observe dans chaque case, soit un numéro d'ordre unique cerclé ou non, soit encore un symbole d'indifférence.

- Ce qu'on observe dans chacune des cases superposées nous donne le résultat de la fusion des deux lignes.

On opérera comme suit :

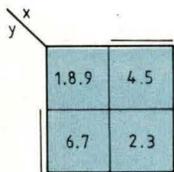


Fig. 14

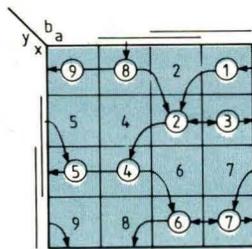


Fig. 15

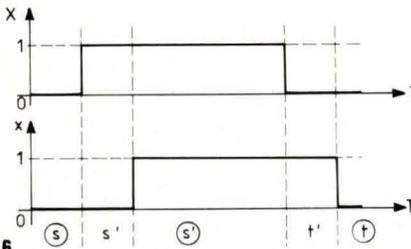


Fig. 16

## DIAGRAMME ET GROUPES DE FUSIONNEMENT

On trace tout d'abord un cercle sur la périphérie duquel on porte autant de points que la matrice primitive comporte de lignes. Nous avons déterminé précédemment 9 états donc 9 points sur notre cercle. Chaque point est ensuite repéré par le numéro de la ligne qu'il est censé représenter. Lorsqu'il y a fusionnement de deux lignes, les points correspondants sont reliés par un trait continu à condition que les valeurs des variables de sortie de ces lignes soient identiques. Si tel n'est pas le cas les points seront reliés par un trait interrompu. Il va nous falloir maintenant réaliser des groupes de fusionnement sachant qu'il est préférable de ne fusionner entre elles que des lignes correspondant à une valeur identique des variables de sortie de façon à créer une figure polygonale unique en traits continus. Dans notre cas, nous obtenons les possibilités de groupement suivant :

- 1 - 8 - 9 -
- 2 - 3 -
- 4 - 5 -
- 6 - 7 -

Comme nous le voyons sur le schéma de la figure 12 et eu égard au tableau précédent, les lignes fusionnées sont celles dont les segments représentant les différents fusionnements des lignes entre elles forment une figure polygonale en trait plein avec tous ses côtés et toutes ses diagonales (figure 13b). Il est bien évident qu'une même ligne ne peut appartenir qu'à un seul groupement de fusion et pas à plusieurs.

Par ailleurs, on retiendra qu'il n'y a guère d'intérêt à réduire le nombre des groupements de fusion en deçà de la plus petite puissance de 2. On choisira de préférence un fusionnement de quatre groupements comparativement à un de trois de façon à ce que la matrice contractée que nous allons étudier à un chapitre suivant, offre une latitude plus élevée pour les groupements des états 1 des fonctions découlants des groupements choisis.

## CODAGE DES VARIABLES SECONDAIRES, DIAGRAMME D'ADJACENCE

Afin d'éviter les risques d'aléa de séquence, si le système doit évoluer de l'état stable (S) à un autre état stable (S') en passant par l'état transitoire (t) il faut que ces deux états stables appartiennent à deux lignes symétriques dites encore lignes adjacentes. Pour ce faire, on va affecter chaque groupe de fusionnement à une ligne de la matrice contractée de façon à ce que le passage d'un état stable (S) à un autre état stable (S') ne s'effectue que par le changement d'état d'une seule variable secondaire.

Le diagramme d'adjacence est réalisé très simplement en portant de

nouveau à la périphérie d'un cercle, autant de points que la matrice primitive comporte d'états stables. Si nous reprenons le schéma de la figure 11 nous voyons qu'il y a 9 états stables et nous porterons donc 9 points qui sont repérés par les numéros des états stables qu'ils représentent. Enfin, on relie par un trait continu les points associés à des états stables symétriques et on obtient le diagramme de la figure 13(b).

A cette même figure, en (a) est représentée une matrice correspondant au diagramme d'adjacence que nous venons d'établir. Dans chaque case est inscrit un des groupements obtenus et on vérifie ainsi que la répartition est correcte et que le fonctionnement du système n'entraînera pas d'aléas de séquence. Toutefois on fera bien attention que plusieurs codages peuvent être réalisés. Nous en donnons une autre représentation à la figure 14. Celle-ci bien que satisfaisant aux conditions dictées par le polygone d'adjacence n'en a pas moins une disposition incorrecte des groupements risquant d'introduire des aléas de séquence.

## MATRICE CONTRACTEE

Identiquement au tracé de matrice primitive donnée à la figure 11 il est maintenant tout à fait possible de déduire des deux schémas de la figure 13 une matrice unique, dite «contractée» et réunissant toutes les conditions optimisées du fonctionnement du système. De plus, cette matrice doit représenter les différentes évolutions possibles du système entre les états stables. Le lecteur trouvera cette matrice à la figure 15. Si nous reprenons maintenant le schéma du relais donné à la figure 7 dans lequel X représente la variable associée à la bobine et x au contact, nous pouvons en déduire les cas de fonctionnement suivant :

— état stable (S) ⇒ bobine non ali-

# LA LOGIQUE SEQUENTIELLE

mentée, contact c au repos,  $X=0$  et  $x=0$

— bobine alimentée,  $X=1$  instantanément et  $x=1$  après un certain retard dû à l'inertie de fermeture du contact mécanique c. Soit  $\tau$  correspondant au retard créé par le jeu j entre palettes. Pendant cette durée où  $x$  change de valeur sans modification de  $X$ , on est en état transitoire et nous avons  $X=1$  et  $x=0$  ;

— relais toujours alimenté, le contact reste fermé et nous avons  $X=1$  et  $x=1$  ;

— Puis le relais décolle et nous reprenons la séquence inverse.

Le graphe de la figure 16 indique la succession des états  $X$  et  $x$  du relais lors du passage de l'état stable (S) à un autre état stable (S'). Il est aisé de constater :

- $X$  a la même valeur que  $x$  pour les états stables
- $X$  a la même valeur que l'état stable qui suit dans le cas des états transitoires.

## MATRICES DES EXCITATIONS SECONDAIRES

En appliquant alors simplement ce qui vient d'être dit à la matrice contractée de la figure 15, nous obtenons les deux matrices des excitations secondaires suivantes :

A la figure 17, celle de l'excitation secondaire  $X$  et à la figure 18 celle de l'excitation secondaire  $Y$ . On en déduit alors très facilement les fonctions d'excitations :

$$X = x(\bar{b} + \bar{y}) + a.b.\bar{y}$$

$$Y = x(\bar{b} + y) + b.y$$

Pour en terminer avec ce système séquentiel à plusieurs variables il ne nous reste plus maintenant qu'à établir les matrices de sortie définissant dans chaque cas, en fonction des variables d'entrée primaires et secondaires, les valeurs de l'une des fonctions de sortie.

	y	x	b	a
	0	0	1	0
	1	1	1	1
	1	1	0	0
	0	0	0	0

Fig. 17

	y	x	b	a
	0	0	0	0
	1	1	0	0
	1	1	1	1
	0	0	1	1

Fig. 18

	y	x	b	a
	0	0	φ	0
	1	1	1	1
	1	1	φ	φ
	0	0	0	0

(a)

Fig. 19

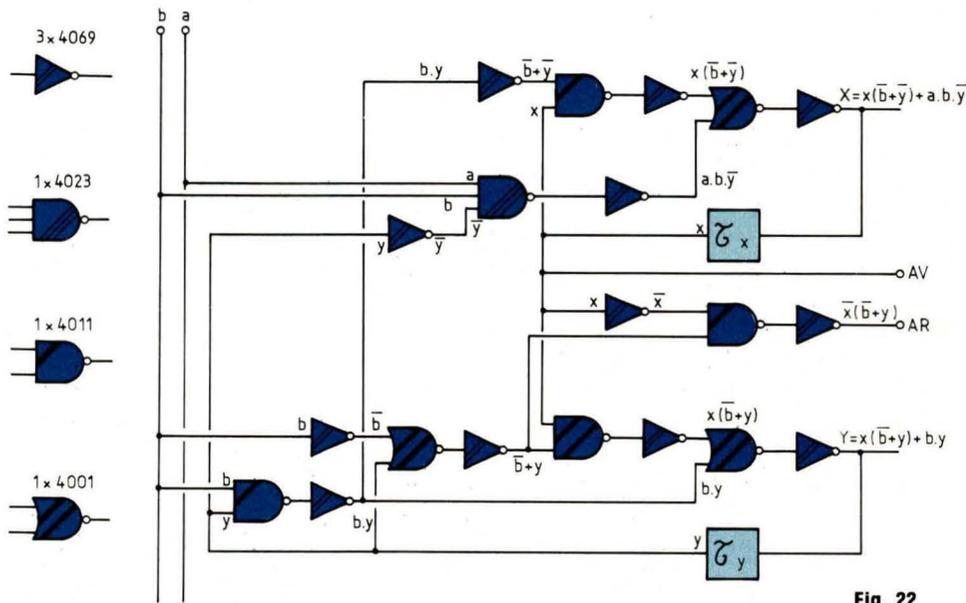


Fig. 22

## MATRICES DE SORTIE

Selon le cas où on désire un fonctionnement sans condition de temps ou bien au contraire avec un temps de réponse minimum ou maximum, les matrices de sortie ne seront évidemment pas identiques. En tout état de cause, on appliquera la règle générale suivante.

— Dans chaque case correspondant à un état stable, on porte la valeur de la fonction de sortie, telle qu'elle est prévue dans le tableau de la matrice primitive et cela en fonction des

variables primaires et secondaires d'entrée.

— Dans les cases correspondant à des états transitoires deux cas peuvent se présenter :

1) Si la valeur de l'état stable de départ est identique à celle d'arrivée, pendant l'état transitoire, on maintient cette valeur.

2) Si la valeur de l'état stable de départ est différente de celle d'arrivée, on considérera qu'il y a ou non une condition de temps de réponse à observer.

- Si on désire un fonctionnement très

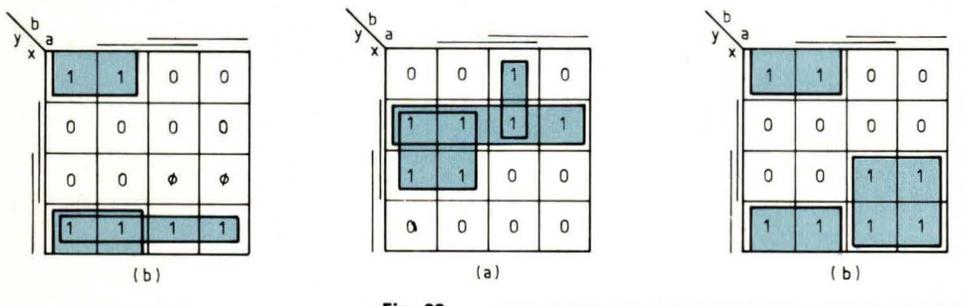


Fig. 20

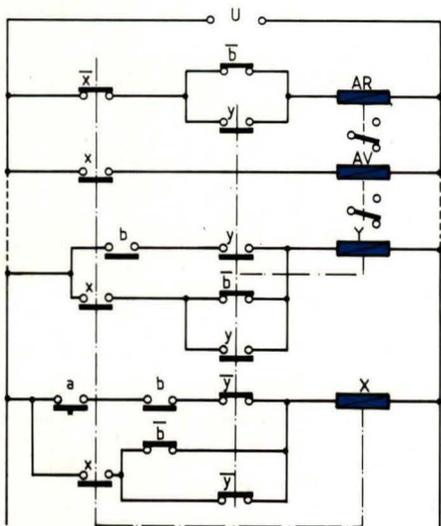


Fig. 21

rapide, on donne à chaque état transitoire la valeur de l'état stable qui le suit, au contraire, pour un fonctionnement le plus lent possible, chaque état transitoire aura la valeur de l'état stable qui le précède.

• Si on ne désire aucune condition de temps particulière, ces cases seront affectées du signe d'indifférence. Toutes les transitions quelles qu'elles soient doivent être prises en considération surtout dans le cas où plusieurs transitions se font par un même état transitoire, à ce moment si la case correspondante est soit 0

soit 1, celle-ci l'emporte évidemment sur l'indifférence.

Nous trouvons à la figure 19(a) et (b) les matrices de sortie AV et AR sans condition de temps de réponse imposé. On en déduit de suite les fonctions de sortie :

$$AV = x$$

$$AR = \bar{x} \cdot (y + \bar{b})$$

A contrario, à la figure 20(a) et (b) sont représentées les matrices de sortie AV et AR mais cette fois-ci avec une condition de temps de réponse exigée en l'occurrence un temps de réponse minimum, ce qui nous donne comme fonctions de sortie :

$$AV = x \cdot (\bar{y} + \bar{b}) + a \cdot b \cdot \bar{y}$$

$$AR = \bar{x} \cdot (y + \bar{b}) + b \cdot y$$

### SCHEMA ELECTRIQUE ET LOGIGRAMME

Nous représenterons uniquement les cas où un temps de réponse n'est pas exigé, laissant le soin au lecteur d'établir à sa convenance les autres organigrammes si un temps de réponse soit minimum soit encore maximum, devait être imposé.

A la figure 21 est donné le schéma électrique correspondant aux conditions de fonctionnement de notre montage. Les relays Avant et Arrière permettant la commande du groupe moto-réducteur sont initialisés par les

ensembles de commutation suivants :

- Le bouton de démarrage a
- Le capteur de position b
- Les relays d'excitations secondaires X et Y.

Tous les contacts sont régis par les fonctions d'excitation et celles de sortie :

$$X = x \cdot (\bar{b} + \bar{y}) + a \cdot b \cdot \bar{y}$$

$$Y = x \cdot (\bar{b} + y) + b \cdot y$$

$$AV = x$$

$$AR = \bar{x} \cdot (\bar{b} + y)$$

De même, à la figure 22, nous trouvons le schéma logique de cette réalisation. Il obéit également aux fonctions d'excitation et de sortie ci-dessus et, s'il paraît plus complexe que le schéma électrique, demande un nombre réduit de circuits intégrés pour son élaboration. Aucune condition de réponse n'étant exigée, les circuits retardateurs  $\tau x$  et  $\tau y$  peuvent être supprimés. La ligne de commande de marche a est reliée à un bouton-poussoir fugitif par l'intermédiaire d'un circuit anti-rebonds et la ligne de position b à la sortie du montage de la figure 2. Les deux sorties de commande moteur AV et AR sont quant à elles connectées aux entrées du circuit de puissance de la figure 5.

### CONCLUSION

Par le biais de notre commande moteur asservie par un disque de positionnement, nous avons fait en sorte d'intéresser le lecteur à la logique séquentielle grâce à un exemple concret. Cette façon didactique de voir les choses permet, d'une part de situer tout problème théorique dans un contexte pratique ainsi que, d'autre part, de ne pas rebuter le lecteur par un cours fastidieux dénué de toute application. Ainsi, espérons-nous satisfaire un besoin légitime de compréhension tout en décrivant une réalisation digne d'applications ultérieures.

C. de Linange

# 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. Mémorisation d'alarme.

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

### CENTRALE T2

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

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

## TRANSMETTEUR TELEPHONIQUE

ATEL composera AUTOMATIQUEMENT et EN SILENCE le numéro de téléphone que vous aurez programmé ; transmettra un signal sonore caractéristique dès qu'un contact sera ouvert dans votre circuit de détection (contact de feuillure ou tout autre système d'alarme ou de détection ; s'assure que la ligne est disponible ; compose le numéro programmé ; en cas de (non réponse) ou (d'occupation) renouvelle l'ensemble de ces opérations jusqu'à ce que (l'appelé) décroche son combiné. Emet alors un signal sonore caractéristique pendant une quinzaine de secondes ; confirme l'information par son second appel dans les 30 secondes suivantes.  
 Non homologué. **Prix 1 250 F. Quantité limitée.**  
 Frais port 45 F

**EROS P2B** homologué PTT n° d'appel avec message enregistré  
**2 890 F** Frais port 45 F  
**NOUVEAU!!**  
**STRATEL** 4 numéro d'appel 2 voies d'entrée Consommation en veille 1mA  
**PRIX NOUS CONSULTER**

### 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.  
 H 430 x L 300 x P 155

**2 700 F** port dû

### 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

Port 35 F

**PRIX EXCEPTIONNEL JUSQU'AU 15 JUILLET 590 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

### 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**

### 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

### RADAR HYPERFREQUENCE BANDE X

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

**980 F** frais de port 40 F

### DETECTEUR DE 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

### 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.

### 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 • 11880 combinaisons  
 • Codage facile sans outils  
 • Fonctions : repos/travail ou impulsion • Alimentation 12 V

Port 30 F **360 F** nous consulter • Dimensions 56x76x25 mm

### CENTRALE BLX 03

ENTREE : Circuit instantané normalement ouvert Circuit instantané normalement fermé. Circuit retardé normalement fermé. Temporisation de sortie fixe. Temporisation d'entrée réglable de 0 à 60".  
 SORTIE : Préalarme pour signalisation en éclairage. Circuit pour alimentation radar. Circuit sirène intérieure. Circuit sirène autoalimentée, autoprotégée. 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 demémoris. d'alarme

**950 F** Frais de port 35 F

### 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.

### MICRO EMETTEUR depuis 450 F

Frais port 25 F  
 Documentation complète contre 10 F en timbres

### 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.

### 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

### 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 9 V  
**AUTONOMIE 1 AN 450 F** Frais d'envoi 25 F

# raconte-moi...

## LA MICRO-INFORMATIQUE

**L**e terme Modem est la contraction des deux mots Modulateur et Démodulateur. Un modem convertit les signaux numériques issus d'un micro-ordinateur en signaux analogiques compatibles avec les lignes téléphoniques. Les modems sont généralement regroupés suivant le débit qu'ils peuvent transmettre. La grandeur qui permet de définir un débit est le nombre de bits (bit/s) transmis pendant une seconde ou encore le baud. Strictement parlant, un baud mesure le nombre de transitions rencontré en une seconde plutôt que la quantité d'informations représentée par ces transitions. Suivant le code en ligne utilisé, on peut donc trouver des valeurs de bit/s ou de baud différentes.

Les modems sont divisés en quatre catégories :

- Les modems basse vitesse [0, 600 bit/s]
- Les modems moyenne vitesse [1 200, 2 400 bit/s]
- Les modems haute vitesse [3 600, 16 000 bit/s]
- Les modems large bande [ > 19 600 bit/s]

Il est bien évident que plus le débit est élevé et plus est grande la complexité des différents circuits. Dans le cadre de cet article, nous nous

La prolifération des micro-ordinateurs et l'existence de bases de données ont peu à peu augmenté le besoin de communiquer des utilisateurs. Quel est le programmeur qui n'a pas un jour rêvé d'échanger un programme avec un lointain correspondant ou encore d'interroger un fichier central. Or, il existe un support de transmission très simple et peu coûteux : le téléphone, encore faut-il adapter les signaux issus d'un microprocesseur avec ceux compatibles avec une ligne téléphonique. C'est le rôle du Modem.

intéresserons aux modems basse vitesse qui sont le plus adaptés aux applications de la micro-informatique.

### FONCTIONNEMENT D'UN MODEM

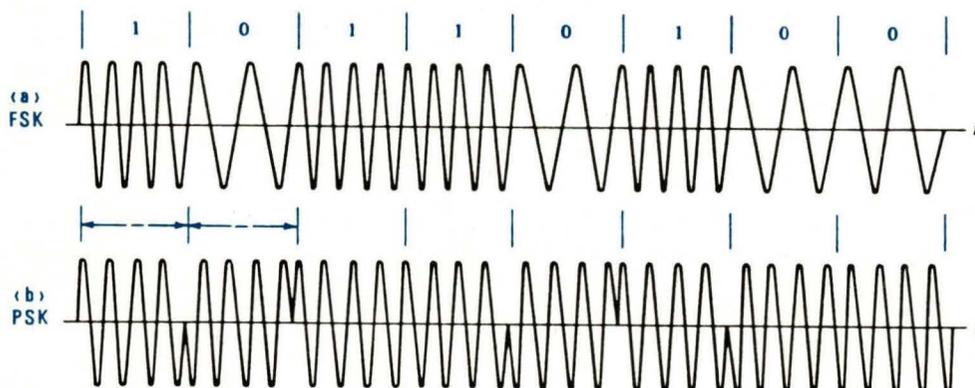
Les modems basse vitesse emploient généralement comme codage le F.S.K. (frequency shift keying) qui utilise deux fréquences ou tonalités dif-

férentes pour représenter les éléments binaires «1» et «0». L'envoi d'une séquence d'information (figure 1) sur la ligne téléphonique se fait donc en envoyant alternativement les deux fréquences  $f_1$  et  $f_2$ .

Outre l'utilisation d'un signal analogique, l'utilisation d'une ligne téléphonique impose des contraintes techniques. En particulier la bande passante du téléphone est comprise entre 300 Hz et 3 kHz, ce qui limite le choix des deux fréquences  $f_1$  et  $f_2$  à cette bande. Enfin, une liaison par modem doit pouvoir être bidirectionnelle (un micro-ordinateur doit pouvoir transmettre mais aussi recevoir des informations) et ce sans conflit.

La figure 2 présente le plan en fréquence d'une liaison série par modem à 300 bauds. Le couple de fréquences (1 070 Hz, 1 270 Hz) est réservé à l'émetteur et le couple (2 025 Hz, 2 225 Hz) au récepteur. On désigne sous le terme émetteur le terminal initialisateur du dialogue. Ce plan en fréquence fait l'objet d'un standard que l'on retrouve sous la dénomination BELL 103.

A titre d'exemple, la figure 1 donne un autre type de codage utilisé dans les modems, le P.S.K. ; où les informations «1» et «0» sont différenciées par leur phase. Cette forme de codage est employée généralement dans les modems moyenne vitesse.



**Fig. 1 : Modulation FSK(a) et PSK(b) ; le signal numérique issu de l'interface série du micro-ordinateur est transformé en un signal analogique compatible avec une ligne téléphonique.**  
**FSK - Frequency Shift Keying : Modulation de fréquence**  
**PSK - Phase Shift Keying : Modulation de phase**

# raconte-moi...

## LA MICRO-INFORMATIQUE

### ARCHITECTURE D'UNE INTERFACE MODEM

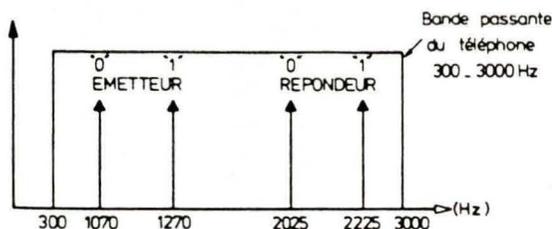
La figure 3 présente le synoptique complet d'une liaison série à l'aide d'un modem. Les données parallèles issues du bus du microprocesseur sont tout d'abord mises en forme puis converties sous forme série au moyen de l'U.A.R.T. (Universal Asynchronous Receiver Transmitter). Les données série sont ensuite transférées au modem proprement dit qui effectue le codage FSK ou PSK avant de les transmettre à la ligne téléphonique à travers le coupleur. Enfin, on trouve le générateur de tonalités (ou Dialer en anglais) qui permet d'établir la communication avec l'abonné destinataire du message. Ce générateur peut être simplement le cadran de votre téléphone ou un circuit intégré spécialisé qui génère automatiquement le numéro d'appel. Dans le sens inverse après «détection de la sonnerie», les données sont décodées, converties en parallèle et transmises au microprocesseur. La figure 4 rappelle le format d'une liaison série asynchrone.

### MM74HC943 NATIONAL SEMICONDUCTOR

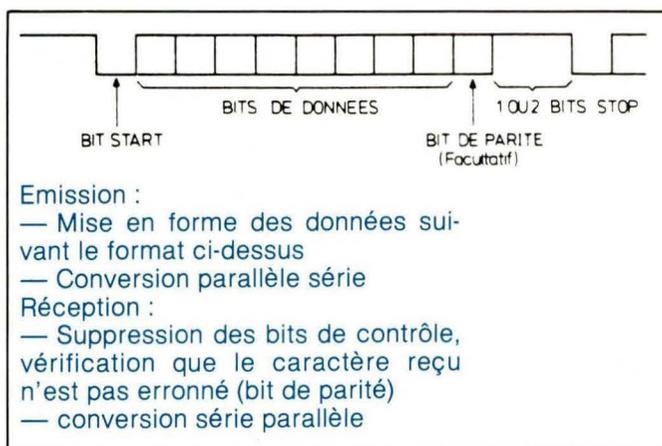
Le MM74HC943 est un circuit modem full duplex basse vitesse proposé par National Semiconductor. Il permet de réaliser une interface série bidirectionnelle à 300 bauds compatible avec une ligne téléphonique. La figure 5 présente le brochage et le schéma interne du MM74HC943 ; 4 parties principales se dégagent de ce schéma :

**Le Modulateur** effectue le codage numérique → FSK, il utilise pour cela un synthétiseur de fréquences qui génère les différentes tonalités suivant le standard Bell 103.

**Les Emetteurs et Récepteurs de ligne** jouent un rôle d'interface entre



◀ Fig. 2 : Différentes fréquences porteuses d'un Modem Emetteur → Initialisateur du dialogue «Standard Bell 103»



◀ Fig. 4 : Fonction d'un U.A.R.T. (Universal Asynchronous Receiver Transmitter). Led n° 9

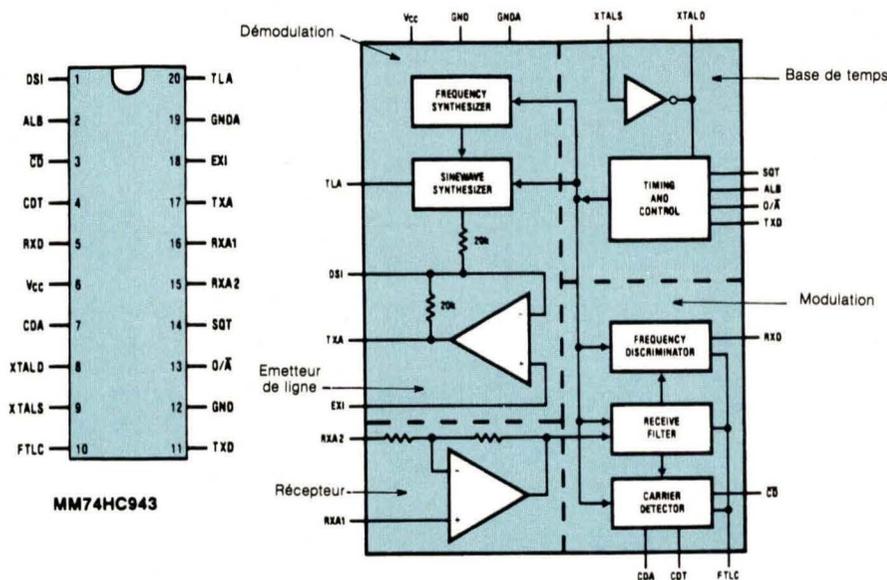


Fig. 5 : Brochage et schéma interne du MM74HC943 (National Semiconductor)

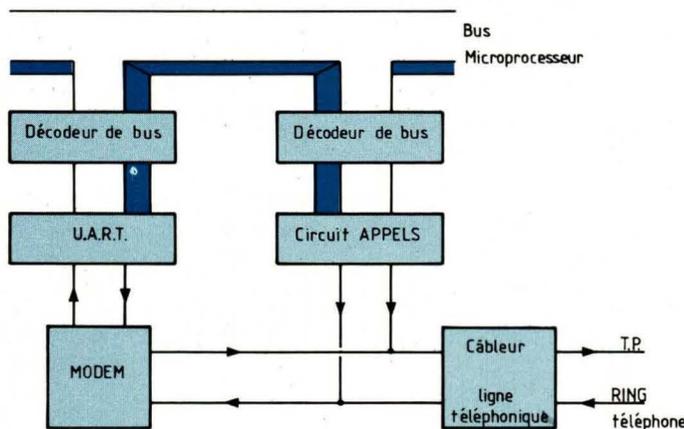


Fig. 3 : Architecture d'une interface Modem

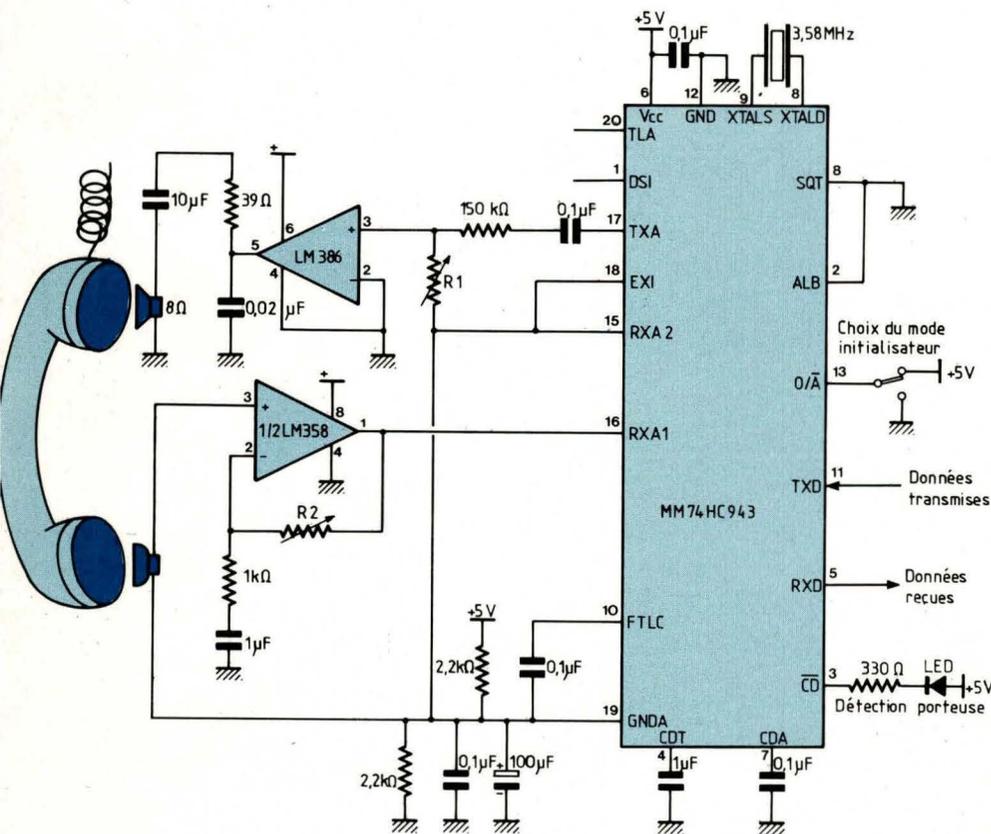


Fig. 6 : Exemple de Modem 300 bauds. Couplage acoustique

le téléphone et le MMHC943. En particulier ils facilitent la connexion avec une ligne 600 Ω d'un téléphone.

**Le Démodulateur** décode les signaux FSK issus de la ligne téléphonique. Il utilise un filtre, un discriminateur et un limiteur.

**La Base de Temps** synchronise les différents sous-ensembles

### MISE EN OEUVRE DU MM74 HC943

La figure 6 présente un exemple de modem 300 bauds relié à l'aide d'un coupleur acoustique à un téléphone. Le signal issu du téléphone est capté grâce à un microphone et transmis après amplification (LM 358) à l'entrée RXA1 du modem. Le signal analogique reçu est référencé par rapport à la pin GND A qui doit être polarisée à une tension de 2,5 V. Le gain de l'amplificateur peut être réglé à l'aide du potentiomètre R2. Du côté émetteur, la liaison entre le haut-parleur et sa sortie TXA du MM74HC943 est effectuée à travers l'amplificateur LM 386 dont le gain peut être réglé par R1.

La détection porteuse permet de définir si un signal est reçu par le modem. Le condensateur (1 μF) placé sur la broche CDT définit l'intervalle de temps pendant lequel la porteuse doit être présente pour que le signal reçu soit validé. L'entrée CDA détermine le seuil de détection en amplitude de la porteuse. Ce seuil peut être réglé par un circuit extérieur ou interne. Dans cette dernière hypothèse, cette broche doit être découplée avec une capacité de l'ordre de 0,1 μF. Lorsqu'un signal est détecté par le modem, la led placée sur l'entrée CD est excitée.

La section base de temps utilise un quartz extérieur dont la fréquence nominale est de 3,58 MHz. C'est à partir de cette fréquence et après divisions successives que son géné-

# raconte-moi...

## LA MICRO-INFORMATIQUE



Fig. 7 : Interface acoustique pour Modem (Doc CDT)



Fig. 9 : Boîtier Modem (Fab. française)

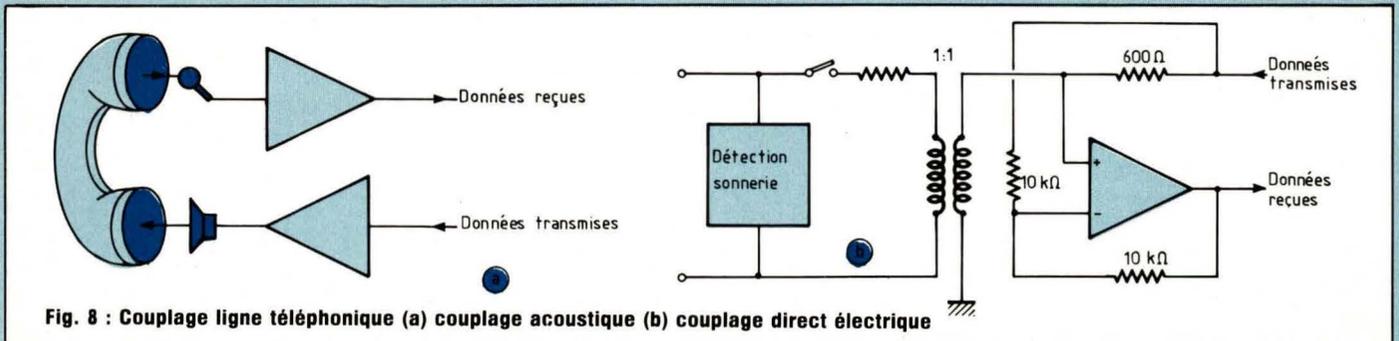


Fig. 8 : Couplage ligne téléphonique (a) couplage acoustique (b) couplage direct électrique

rées les différentes tonalités. Comme on a vu précédemment, le couple de fréquences émis est différent suivant que le modem agit en tant qu'initialisateur du dialogue ou en tant que répondeur. C'est à l'utilisateur de définir le mode de fonctionnement du modem à l'aide de l'interrupteur relié à l'entrée O/A (+ 5 V = initialisateur, 0 V = répondeur).

### COUPLEUR ELECTRIQUE ET COUPLEUR ACOUSTIQUE

Dans l'exemple précédent, la liaison entre la ligne téléphonique et le modem était effectuée à l'aide d'un coupleur acoustique constitué d'un haut-parleur et d'un microphone.

Constructeurs	Circuits intégrés	Remarques
National Semiconductor	MM74HC943 MM74HC942	Alimentation + 5 V Alimentation ± 5 V
TEXAS EXAR	TMS99532 XR 2123 XR 2120	Alimentation + 12 V, ± 5 V Modem 1200 bauds P.S.K.
AMD	AM 7910	

Fig. 10 : Principaux circuits intégrés Modem

Cette solution très facile à mettre en œuvre (figure 7) présente l'inconvénient d'être peu fiable d'un point de vue transmission. Dans les applications professionnelles, on préfère utiliser un coupleur électrique dans lequel l'interface entre la ligne et le modem est effectuée à travers un transformateur (figure 8).

A l'heure actuelle, de nombreux constructeurs de semiconducteurs proposent des circuits intégrés qui réalisent toutes les fonctions d'un modem (tableau de la figure 10). Ces circuits ouvrent de nouvelles perspectives à tous les utilisateurs de micro-ordinateur avides de communiquer.

P.F.

# RECEPTIONS TV DIFFICILES UNE SOLUTION

Même quand on dispose

## L'ANTENNE ELECTRONIQUE

soit par une granulation

d'un matériel performant — télévision ou magnétoscope — il n'est pas rare de se trouver confronté à certains problèmes de réception des images TV. Les plus fréquents se traduisent

plus ou moins prononcée des images captées, soit par l'apparition de «poissons» colorés — flammèches multicolores — soit encore par un dédoublement des contours du à des «échos» parasites.

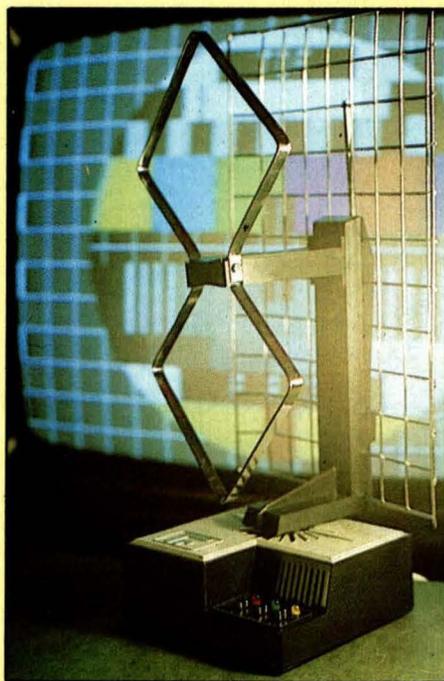
**C**es phénomènes, dus essentiellement à de mauvaises conditions de réception, ne sont toutefois pas les seuls que l'on puisse observer : généralement, en effet, ils sont accompagnés d'un effet de flou, et, par intermittence, de points lumineux zébrant l'écran, allant de pair avec un crépitement acoustique traduisant la présence, dans le voisinage, d'un moteur thermique insuffisamment déparasité.

### LES CAUSES DE MAUVAISE RECEPTION

Dans tous ces cas d'espèce, il n'y a pourtant — en dépit des différences de manifestation — qu'un seul et même dénominateur commun : un niveau de réception des signaux TV, insuffisant.

Diverses causes peuvent toutefois en être à l'origine. C'est ainsi, qu'en tout premier lieu, il convient de s'assurer que l'on n'est pas à la limite de portée de l'émetteur TV capté ; ce qui est le cas lorsque l'éloignement est tel (en général au delà de 50 à 60 km) que les signaux reçus sont à ce point affaiblis qu'ils ne peuvent plus être traités convenablement par les étages d'entrée du téléviseur ou du magnétoscope.

La seconde cause peut avoir pour origine non plus l'éloignement, mais une mauvaise implantation de l'antenne TV. Ce qui se produit notamment lorsque celle-ci se trouve placée derrière un écran naturel ou artificiel (colline, pont métallique,



L'antenne électronique multividéo

construction...) créant un masque important entre l'émetteur TV et l'antenne de réception, atténuant fortement le niveau des signaux captés. La quatrième cause peut être tout simplement due à un défaut de l'installation : câbles de liaison de trop grande longueur, multiplication intempestive des répartiteurs, branchement, sans précautions particulières, d'un nombre excessif de téléviseurs sur la même antenne... Enfin, la cinquième et dernière cause est, le plus souvent, constituée par l'utilisation d'une antenne peu efficace, dont l'exemple type est

l'antenne dite «intérieure», responsable, dans la grande majorité des cas, d'une insuffisance de qualité des images TV.

### LE RECOURS A L'ELECTRONIQUE

S'il est certain que, dans tous les exemples évoqués ci-dessus, il existe des solutions «classiques» permettant de remédier aux divers problèmes évoqués, il n'empêche que leur mise en œuvre, faisant appel à des spécialistes, n'est ni simple ni bon marché.

Fort heureusement, une autre formule est à la portée des utilisateurs qui leur permet, dans la plupart des cas, de trouver une solution rapide et commode à leur problème de mauvaise réception TV : c'est celle de l'antenne électronique, associant sous un faible volume, un aérien U.H.F. évolué et un amplificateur à grand gain, illustré par l'ensemble multividéo.

Conçue principalement pour la réception des U.H.F. (bandes IV et V), l'antenne électronique multividéo se compose donc d'un aérien doublelosange, associé à un réflecteur du type «panneau», l'un et l'autre étant caractérisés par un faible encombrement et une grande efficacité. Laquelle est encore améliorée par la présence d'un amplificateur intégré dans le socle, permettant de porter les signaux reçus à un niveau tel — du moins dans le cadre d'une utilisation optimale — que l'on puisse bénéficier d'images TV comparables

# L'antenne électronique multivideo se compose d'un aerien double losange, associé à un réflecteur de type "panneau"



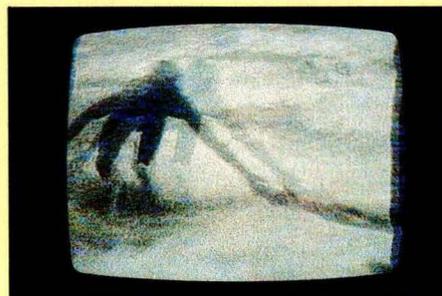
Détail du socle-support et du «pupitre» de commande. L'alimentation secteur et l'amplificateur U.H.F. sont abrités dans le socle



Effet de flou



«Poissons» colorés



Images «fantomes»



Echos parasites

à celles obtenues à partir d'une installation d'antenne classique bien réalisée.

On le voit, la chose ne manque pas d'intérêt. Mais, pour qu'il en soit effectivement ainsi, certains impératifs doivent évidemment être observés, tant il est vrai qu'une antenne —fut-elle électronique— ne peut convenablement transmettre et amplifier des signaux TV qu'à la condition que ceux-ci lui parviennent effectivement.

Pour ces différentes raisons, l'antenne multivideo doit donc être positionnée de telle sorte qu'elle se trouve placée dans un champ radio-électrique convenable.

En conséquence, il serait vain d'espérer la voir remplir son contrat si elle se trouvait enfermée au milieu d'un immeuble en béton armé, ou encore placée dans le sous-sol ou dans une cave d'une habitation.

Pour qu'elle puisse effectivement remplir sa fonction, il lui faut en effet être positionnée de telle sorte que les signaux émanant des émetteurs TV

puissent lui parvenir sans trop rencontrer d'obstacles.

C'est ainsi qu'il appartiendra à ses utilisateurs de la placer, autant que faire se peut, en direction des émetteurs à recevoir et, dans le cas où les signaux captés sont de faible niveau —en raison soit de l'éloignement soit de l'implantation géographique— l'installer de telle sorte qu'aucun obstacle supplémentaire ne vienne s'interposer sur le trajet des ondes radio-électriques.

En conséquence, il faudra donc éviter de la positionner au milieu d'une pièce, ou derrière un mur, mais faire, au contraire, en sorte de la placer à proximité d'une fenêtre ou d'une baie vitrée axée en direction de l'émetteur à recevoir. Ce qui, après tout, n'est qu'une sage précaution, respectant les règles habituelles en la matière. Dans les cas de réception particulièrement difficile, il ne faudra pas hésiter —toutes les fois que la chose sera possible— à surélever au maximum l'antenne multivideo. Ce qui, à la limite, pourra amener l'utilisateur à

l'installer sous le toit de son habitation, ou mieux, sous le pignon de celui-ci.

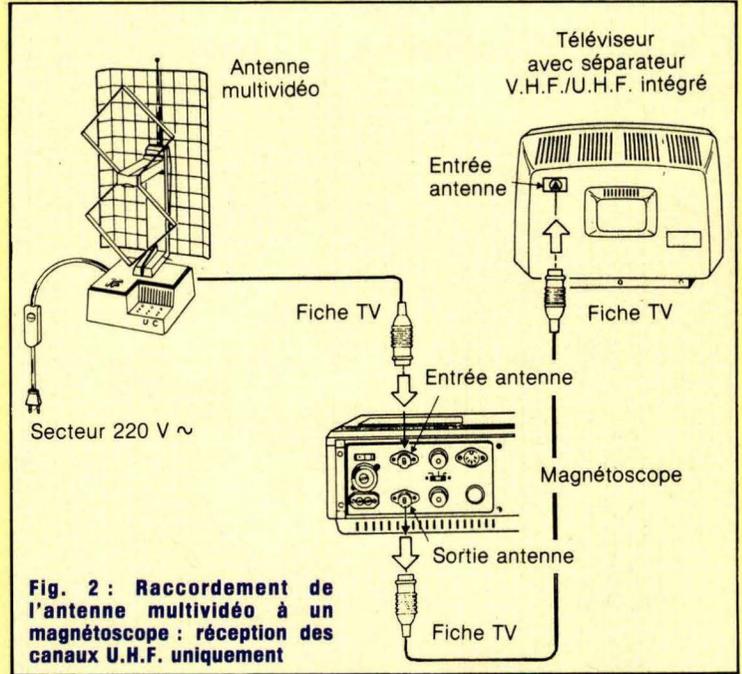
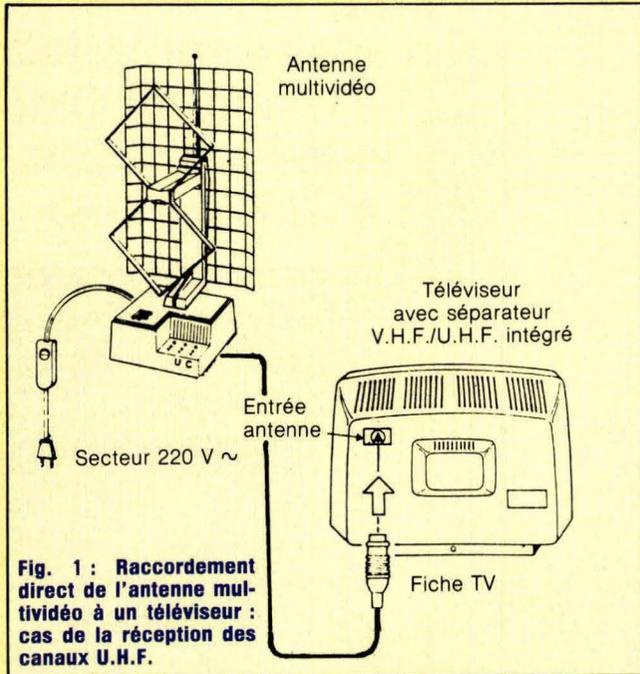
Dans ce cas, il faudra alors prévoir un câble co-axial de prolongation qui pourra, sans inconvénient, avoir plusieurs dizaines de mètres de longueur : en effet, le niveau de sortie est tel que l'on peut, sans problème, envisager un tel type d'installation, de nature à donner satisfaction dans pratiquement tous les cas envisagés précédemment.

## LES DIVERS

### RACCORDEMENTS

Bien que l'antenne multivideo dispose, d'origine, d'un brin télescopique destiné à la réception des canaux V.H.F. («Canal Plus» notamment), il faut signaler que seuls les canaux U.H.F. bénéficient de l'action du préamplificateur intégré, connecté uniquement à l'aérien spécialisé (le double losange associé au «panneau» réflecteur à mailles rectangulaires).

En effet, ce brin V.H.F. n'est pratique-



ment là que pour la forme, son action étant quasi-symbolique étant donné sa très faible efficacité dès lors que l'on est à quelque distance des émetteurs TV.

Aussi, ne considérerons-nous que la seule utilisation de l'antenne-panneau prévue pour les canaux U.H.F., donc à l'exclusion de «Canal Plus» en région parisienne.

Dans ces conditions, le branchement de l'antenne multividéo est on ne peut plus simple. Il suffit pour s'en rendre compte, de se reporter au dessin de la figure 1 sur lequel nous n'avons représenté que le câble coaxial «long», terminé par une fiche coaxiale mâle qu'il convient d'enficher directement dans la prise antenne du téléviseur, si celui-ci est équipé d'un séparateur U.H.F./V.H.F. intégré, ou de relier à la prise femelle d'un séparateur U.H.F./V.H.F. externe si tel est le cas.

Si l'on dispose d'un magnétoscope, le branchement, à peine plus compliqué, est illustré figure 2 et se passe de commentaires. Tout au plus nous

devons-nous de signaler que, dans ce cas, il faut éviter de faire voisiner le câble reliant l'antenne multividéo au magnétoscope, avec celui raccordant le magnétoscope au téléviseur ; ceci, afin d'éviter d'éventuelles interférences entre les signaux venant de l'antenne et ceux retransmis par le magnétoscope. Ce qui ne risque toutefois pas d'être le cas en région parisienne où les signaux de TF1 (canal 25), Antenne 2 (canal 25) et FR3 (canal 28) sont suffisamment éloignés des signaux émis par les magnétoscopes (canaux 36 et 38 généralement).

Rappelons que, indépendamment de ses caractéristiques, gain élevé, facteur de bruit très faible — lui permettant l'exploitation convenable de signaux inadéquats pour une antenne intérieure ou insuffisants pour une antenne classique — l'antenne multividéo présente par ailleurs une particularité très intéressante, qui est sa grande directivité. Laquelle se prête notamment à l'élimination de certains «échos» ou images «fantômes»

impossible à faire disparaître avec des installations classiques. Ce qui se vérifie notamment lorsque l'on est à proximité de bâtiments de grande hauteur faisant office de réflecteurs pour les ondes reçues à partir des émetteurs TV, qui se trouvent donc déphasées par rapport aux ondes captées en direct : une situation que l'on rencontre souvent dans les grands ensembles placés à proximité d'émetteurs puissants.

Dans ce cas, l'antenne multividéo, grâce à sa grande directivité, permet de s'affranchir des effets des ondes réfléchies, pour n'être sensibilisée que par les ondes directes. Toutefois, pour éviter une éventuelle saturation des circuits d'entrée du téléviseur ou du magnétoscope, il importe alors de placer, en série avec la fiche de sortie de l'antenne multividéo, un atténuateur de - 6 dB ou - 12 dB pour supprimer tout risque de moirage : une précaution dont il importerait de se souvenir dans certains cas d'utilisation.

A.C.

**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

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

# les lecteurs de compact-discs

technologie et mesures  
37 lecteurs CD testés



**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).

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

**208 pages**  
**PRIX : 130 F**



# 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

JEAN HIRAGA

## lexique de l'électronique anglais-français

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



éditions fréquences  
COLLECTION **Led** LOISIRS

**112 pages**  
PRIX : 65 F

# 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...

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

nouveau  
catalogue

La meilleure solution

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

40 pages  
4 couleurs



QUELQUES EXEMPLES DES PAGES INTÉRIEURES

# LE NOUVEAU!

ENTREZ DANS LE GRAND SPECTACLE DE L'ELECTRONIQUE !

Au programme, près de 400 pages où s'affichent avec succès des milliers d'articles dont des centaines présentés en couleurs !

En tout plus de 10.000 références...

Et bien sûr des vedettes et même des super-vedettes : les prix !

Des promotions à saisir à chaque instant !

Sans parler de la foule des nouveautés à découvrir en avant-première !

Oui, un spectacle de grande qualité auquel vous devez absolument assister !

GRAND FORMAT  
21 x 29,7 cm

40 F  
30 F le catalogue  
+ 10 F de port  
(30 F remboursés dès la 1<sup>re</sup> commande)

4 rue Colbert  
59800 LILLE  
(20) 57.76.34



4, RUE COLBERT  
59800 LILLE

Je désire recevoir le catalogue général de l'électronique

NOM \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_

Rue \_\_\_\_\_

Ville \_\_\_\_\_ Code postal | | | | |

Ci-joint mon règlement de 40 F CCP  CB   
(30 F\* + 10 F de port)

\* 30 F remboursés dès la première commande d'un montant minimum de 200 F

A découper suivant les pointillés.

# LE PORT DU CASQUE EST OBLIGATOIRE

## BALADEUR FM STEREO A AFFICHAGE NUMERIQUE

Le mois dernier, nous avons fait connaissance avec le baladeur FM stéréo en l'abordant par le côté théorique, explication du fonctionnement des différents étages, de la tête HF à l'amplificateur BF stéréophonique. Nous allons, avec cette deuxième partie, tout d'abord en terminer rapidement avec la théorie, pour passer ensuite à la réalisation de l'appareil, que beaucoup de lecteurs attendent, en témoignent les nombreux coups de téléphone que nous avons déjà reçus.

**P**our commencer, nous allons donner un complément d'informations sur l'affichage digital qui est, rappelons-le, réalisé autour du SDA 5680A de chez Siemens. Le synoptique interne du SDA 5680 a fait l'objet de la figure 8 et son application celle de la figure 7. Précisons tout de suite que ce sont les broches 3 et 6 du SDA 5680 qui sont réunies et non les broches 3 et 5 et que l'entrée osc FM se fait sur la broche 2. Poursuivons ensuite avec la broche 6.

La broche 6 sélectionne une de ces trois entrées selon sa programmation (voir tableau fig. 9).

La broche 7 programme le fréquencesmètre selon que le récepteur est à simple ou double changement de fréquence en OC (voir tableau fig. 9), la broche 9 sélectionne Fi correcte,

elle est ici de 10,7 MHz (voir tableau fig. 10).

Les broches 10 et 11 sont celles de l'oscillateur interne qui utilise un quartz de 4 MHz, le condensateur ajustable C28 permet de modifier légèrement sa fréquence d'oscillation.

La broche 3 est le (+) de l'alimentation qui peut être compris en 5 et 11 V, la broche 8 est la masse, la résistance R16 connectée entre la broche 1 et la masse règle le contraste de l'afficheur LCD, elle peut être remplacée par une résistance variable de 200 k $\Omega$ .

Broche 6	Broche 7	Entrées actives	Fonctions
Masse	X	osc. 1	PO-GO
En l'air	Masse	osc. 2	OC à 1 Fi
En l'air	+ alim.	osc. 1, osc. 2	OC à 2 Fi
+ alim.	X	FM	FM

X = masse ou + alim., au choix !

Les broches 12 à 28 sont les sorties vers l'afficheur à cristaux liquides FAN 5132 T.

Cet afficheur a spécialement été réalisé pour être utilisé avec le SDA 5680 (figure 11). Il possède une indication KHZ-MHZ qui est commutée automatiquement selon la gamme utilisée. La figure 12 montre un exemple de l'affichage maximum de chaque plage.

La consommation du fréquencesmètre est de 30 mA, ce qui explique la présence de l'interrupteur INT3 qui permet de couper le fréquencesmètre après s'être positionné sur la station désirée et ainsi d'augmenter la durée de vie de la pile ou de l'accumulateur.

La sensibilité d'entrée est de 100  $\mu$ V en FM avec une résistance d'entrée de 500  $\Omega$ . Elle est de 50  $\mu$ V en PO, GO, OC avec une résistance d'entrée de 1 k $\Omega$ .

### Le choix de l'antenne

Les meilleurs résultats seront obtenus avec une antenne télescopique. Une autre solution plus pratique pour un appareil portable consiste à se servir du fil du casque comme antenne. Il faudra alors placer les selfs L2, L3 et L3' pour éviter un court-circuit avec la masse et les sorties BF de l'amplificateur. Ces selfs ne figurent pas sur le circuit imprimé.

### REALISATION PRATIQUE

#### La platine Fi

Le circuit imprimé est représenté figure 13 et l'implantation des composants figure 14.

Le circuit imprimé sera réalisé sur époxy double face, la face supérieure servant de plan de masse, technique un peu contraignante mais néces-

Fig. 9

saire pour obtenir une bonne stabilité et éviter les oscillations parasites. Les composants allant à la masse seront donc soudés recto-verso. Le circuit imprimé pourra être étamé afin de faciliter les soudures qui devront être réalisées avec soin.

Tous les condensateurs sont de type céramique miniatures, la self L1 est une self surmoulée, le brochage du transformateur T1 est représenté à la figure 15.

La tête HF sera soudée contre le circuit imprimé.

On pourra vérifier à l'aide d'un ohmmètre qu'il n'y a aucun composant en court-circuit avec la masse.

#### La platine BF

Le circuit imprimé est représenté figure 16 et l'implantation des composants figure 17.

Elle ne pose pas de difficulté particulière, le circuit sera réalisé sur époxy simple face.

Les condensateurs chimiques C9, C24 devront être de très bonne qualité. Ce sont des modèles radial qui seront couchés pour prendre le moins de place possible.

La diode led D1 sera un modèle miniature à faible consommation. Le potentiomètre stéréo devra être de petites dimensions afin de pouvoir passer dans le boîtier ; celui équipant la maquette est de marque Sfernice réf. P11, il convient parfaitement.

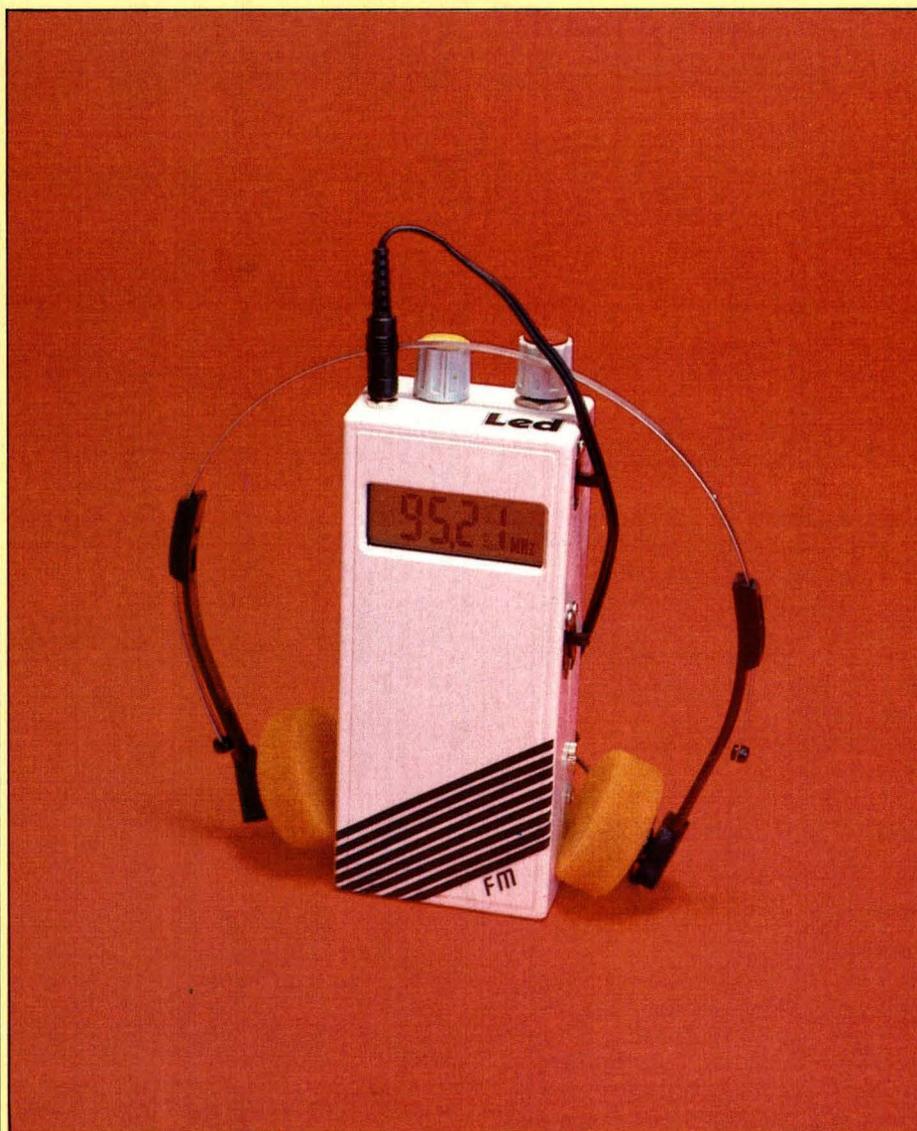
Toutes les liaisons BF se feront en fil blindé. Deux prises facultatives peuvent être ajoutées :

— la première : une prise jack 3,5 d'enregistrement qui sera connectée entre les points A et A'

— la seconde : une prise jack 1,5 d'alimentation continue externe. Le jack sera un modèle avec coupure, afin de couper les piles lorsque le jack mâle sera enfoncé, il sera branché en série avec le fil d'alimentation.

Broche 9	FM	PO, GO, OC
Masse	10,675	459 kHz
En l'air	10,7	460 kHz
+ alim.	10,725	461 kHz

Fig. 10



#### L'affichage digital

Deux circuits imprimés sont nécessaires :

— le premier regroupe le SDA 5680 et ses composants externes

— le second est destiné à la fixation de l'afficheur.

Le premier circuit est représenté à la figure 18A et l'implantation des composants figure 19A. Ses faibles dimensions s'imposent par le manque de place dans le boîtier.

Le support pour le SDA 5680 est très vivement conseillé, ce circuit étant

statiquement fragile, on prendra les précautions nécessaires. On utilisera du support en bande type «tulipe» car la largeur d'un support classique est trop grande, elle ne permettra pas de souder les fils de sortie allant vers l'afficheur.

Le quartz sera soudé sous le circuit intégré, la liaison entre la sortie oscillateur de la tête HF et l'entrée du fréquence-mètre sera faite avec du fil blindé.

Le second circuit imprimé est représenté figure 18B, la fixation de l'afficheur figures 19B et 19C.

# LE PORT DU CASQUE EST OBLIGATOIRE

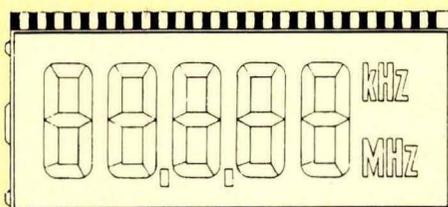


Fig. 11

FM : 108,00 MHz  
OC : 30,00 MHz  
PO : 1 605 kHz  
GO : 274 kHz

Fig. 12

La liaison entre l'afficheur et le circuit imprimé ne peut se faire que par un contacteur en caoutchouc conducteur de réf. LZ 302, il est représenté figure 20.

Le circuit imprimé devra être étamé afin d'assurer un contact parfait entre les deux.

Les contacts de l'afficheur devront correspondre au contact imprimé, la fixation de l'afficheur est réalisée par un plexiglas maintenu par deux vis.

La liaison entre les deux circuits se fera avec du fil en nappe de faible diamètre.

## Le boîtier

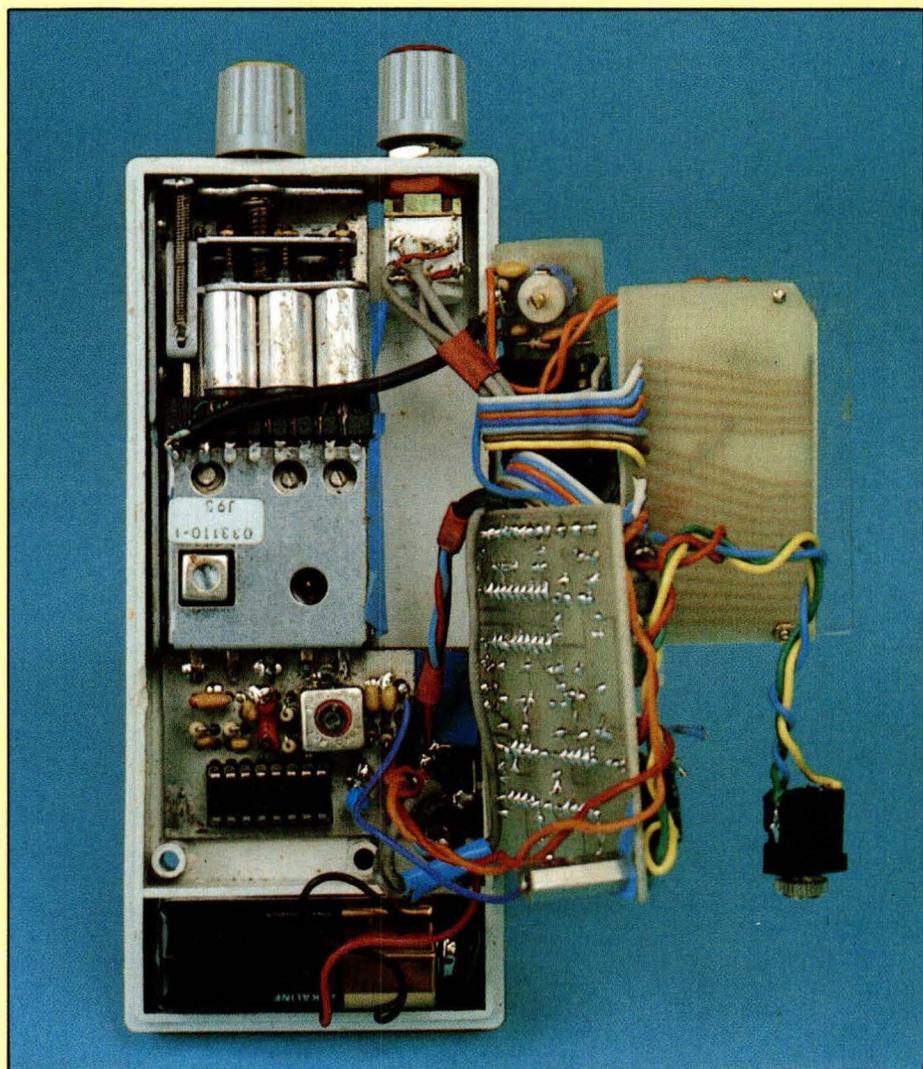
Il est de marque Strapu réf. 6002. Il contient un logement pour une pile de 9 V et présente une esthétique agréable. Son usinage est représenté figure 21. Il sera nécessaire de supprimer tous les plots de vissage sauf les deux plots inférieurs afin de permettre le passage de tous les circuits.

## REGLAGES

Après une vérification minutieuse du câblage, on peut passer aux réglages.

Ils peuvent se faire sans appareil de mesure.

A la mise sous tension, un souffle doit se faire entendre, on se calera sur une émission stéréo et on réglera le transformateur T1 jusqu'à avoir le maximum de netteté sonore.



La réalisation de ce baladeur FM est, comme nous le montrent ces deux photographies, des plus compactes. Il n'y a pas de place de perdue dans le boîtier Strapu 6002. La tête HF est d'excellente qualité. Ses 5 cosses de raccordement se soudent directement au circuit imprimé de la platine F.I. (circuit double face avec plan de masse).

On réglerait ensuite P2 (interrupteur 2 fermé) jusqu'à l'allumage de la diode led D1. Si elle ne s'allume pas, il faudrait retoucher le transfo T1.

Vient ensuite le réglage du fréquencemètre, on se positionnera sur une station dont la fréquence est connue et on la comparera avec la fréquence affichée par le fréquencemètre. S'il y a un très léger décalage entre la fréquence reçue et la fréquence affi-

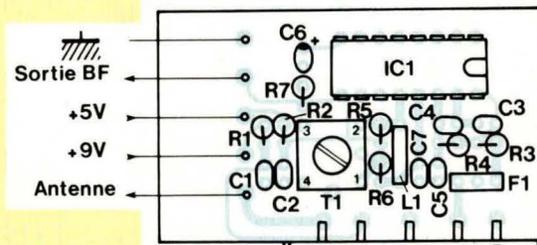
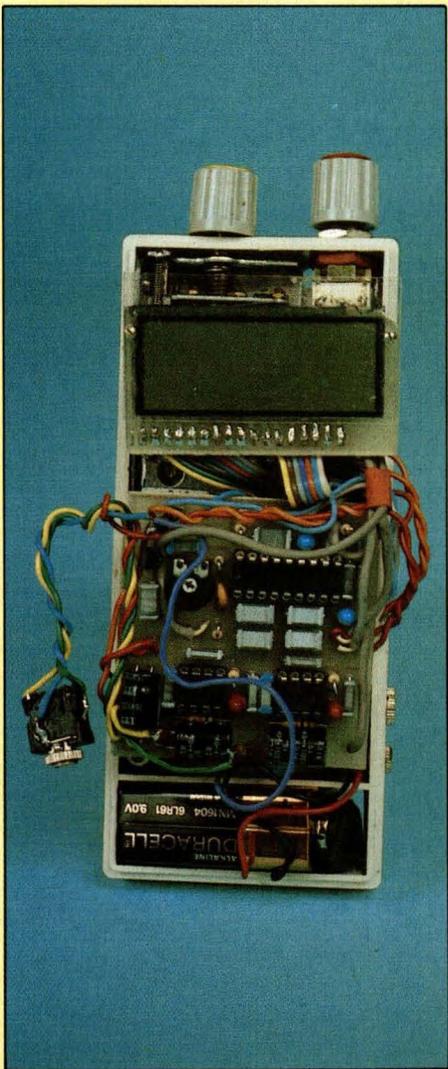
chée, il pourra être rattrapé en agissant sur le condensateur ajustable C28.

## CONCLUSION

Quoi qu'il en soit, nous vous souhaitons bon courage à tous et espérons que ce baladeur vous tiendra l'oreille pendant de longues heures.

Xavier Zeitoun

# KIT ~ 23 A



Plan de câblage de la platine F.I. Les éléments reliés à la masse sont soudés côté composants (au plan de masse).

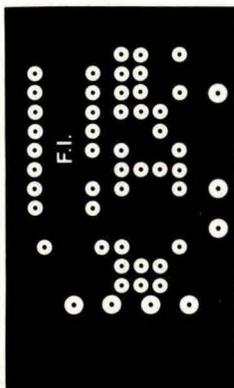
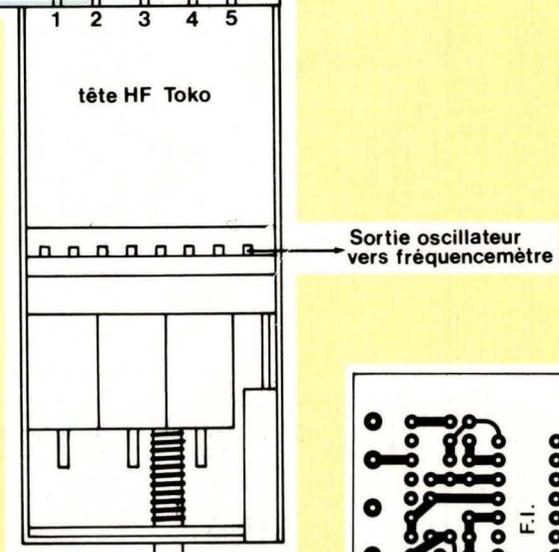


Fig. 13

Fig. 14

Circuit imprimé double face pour la platine F.I. La face cuivrée côté composants servant de blindage.

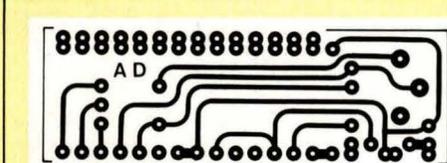
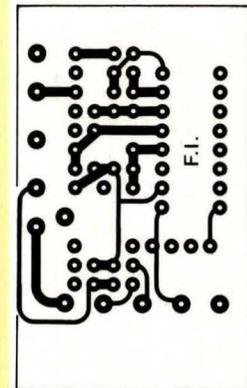


Fig. 18(a)

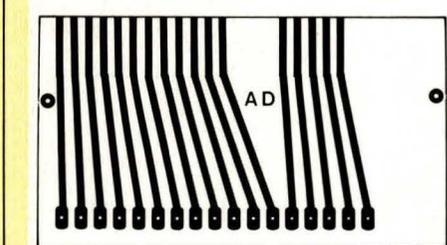


Fig. 18(b)

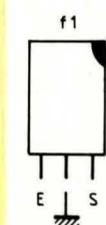
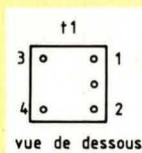


Fig. 15

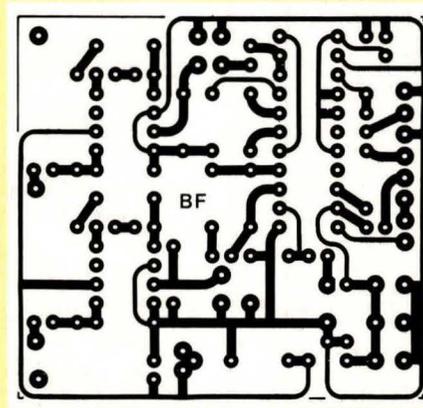


Fig. 16

# LE PORT DU CASQUE EST OBLIGATOIRE

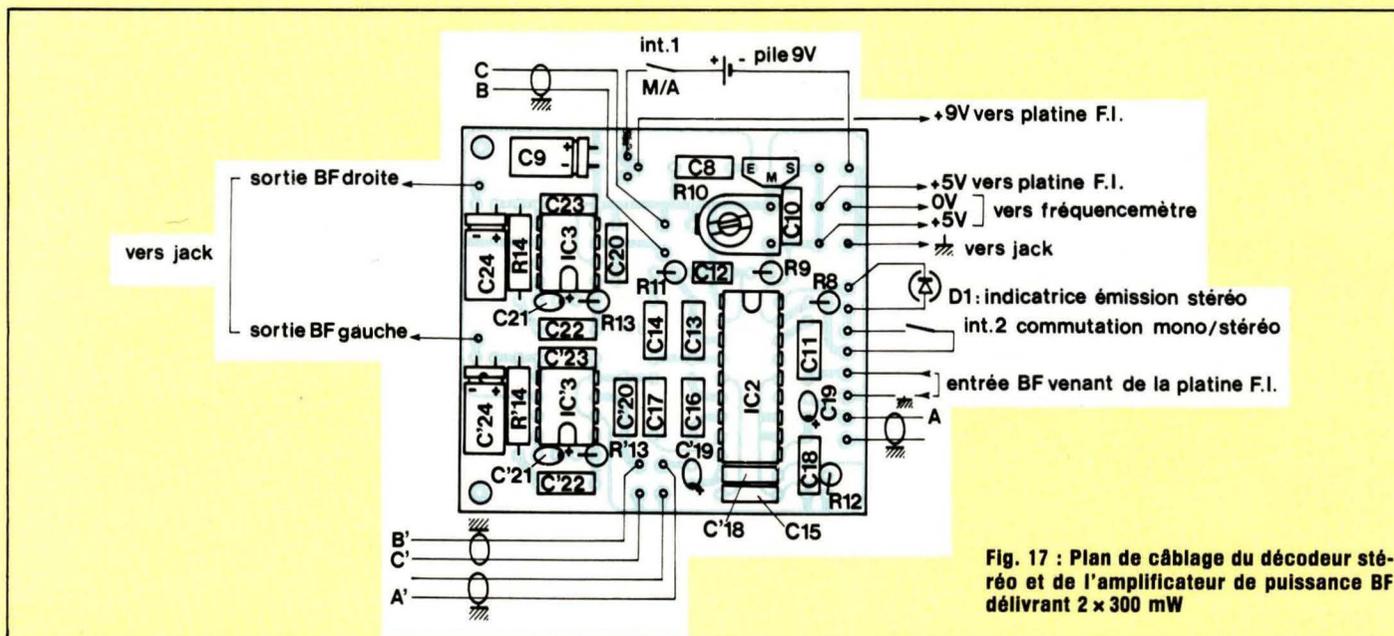


Fig. 17 : Plan de câblage du décodeur stéréo et de l'amplificateur de puissance BF délivrant 2 x 300 mW

## NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

### • Résistances 1/4 W 5 %

R1 - 10  $\Omega$   
 R2 - 10  $\Omega$   
 R3 - 150  $\Omega$   
 R4 - 150  $\Omega$   
 R5 - 12 k $\Omega$   
 R6 - 270  $\Omega$   
 R7 - 18 k $\Omega$   
 R8 - 4,7 k $\Omega$   
 R9 - 13 k $\Omega$   
 R11 - 2,2 k $\Omega$   
 R12 - 3,3 k $\Omega$   
 R13 - 1,2 k $\Omega$   
 R'13 - 1,2 k $\Omega$   
 R14 - 10 k $\Omega$   
 R'14 - 10 k $\Omega$   
 R15 - 10 k $\Omega$   
 R16 - 100 k $\Omega$   
 R10 - Résistance ajustable piher 4,7 k $\Omega$   
 P1 - Potentiomètre stéréo log 22 k $\Omega$  sfernice réf P11

### • Condensateur céramique miniature

C1 - 47 nF  
 C2 - 100 nF  
 C4 - 22 nF  
 C5 - 22 nF  
 C7 - 39 pF  
 C12 - 330 pF  
 C25 - 10 nF  
 C26 - 4,7 nF  
 C27 - 5,6 pF

### • Condensateur MKH si possible 100 V

C3 - 100 nF  
 C10 - 47 nF  
 C11 - 330 nF  
 C13 - 100 nF  
 C14 - 220 nF  
 C15 - 6,8 nF  
 C16 - 220 nF  
 C17 - 220 nF  
 C18 - 33 nF  
 C'18 - 33 nF  
 C20 - 15 nF  
 C'20 - 15 nF  
 C22 - 33 nF  
 C'22 - 33 nF  
 C23 - 47 nF  
 C'23 - 47 nF

### • Condensateur ajustable miniature

C28 - 10/140 pF

### • Condensateur tantale 16 V

C6 - 10  $\mu$ F  
 C19 - 1  $\mu$ F  
 C'19 - 1  $\mu$ F  
 C21 - 10  $\mu$ F  
 C'21 - 10  $\mu$ F

### • Condensateur chimique 16 V radial

C9 - 100  $\mu$ F  
 C24 - 100  $\mu$ F  
 C'24 - 100  $\mu$ F

### • Transformateur

T1 - Transfo Toko réf Tkacs 34342

### • Filtre

F1 - SFE 10,7 MHz (Murata)

### • Selfs

L1 - Self surmoulée 22  $\mu$ H  
 L2 - Self miniature 4,7  $\mu$ H  
 L3 - Self miniature 4,7  $\mu$ H  
 L'3 - Self miniature 4,7  $\mu$ H

### • Semiconducteurs

IC1 - TDA 1220 (SG5)  
 IC2 - TCA 4510 (Siemens)  
 IC3 - LM 386N (NS)  
 IC'3 - LM 386N (NS)  
 IC4 - SDA 5680A (Siemens)  
 AFF1 - Afficheur à cristaux liquides réf FAN 5132T (Siemens) + connecteur LZ 302  
 REG1 - 78L05  
 D1 - Diode led miniature  
 Q1 - Quartz 4 MHz  
 Tête HF Toko - réf 0033110J92

### • Divers

1 boîtier strapu avec logement pour pile (réf 6002)  
 2 boutons  
 2 jack 3,5 stéréo (faible épaisseur)  
 1 jack 2,5  
 1 support en bande pour 28 contacts  
 3 interrupteurs miniatures à glissières  
 1 pression pour pile 9 V  
 Fil en nappe, fil blindé, vis, plexiglass

# KIT ~ 23A

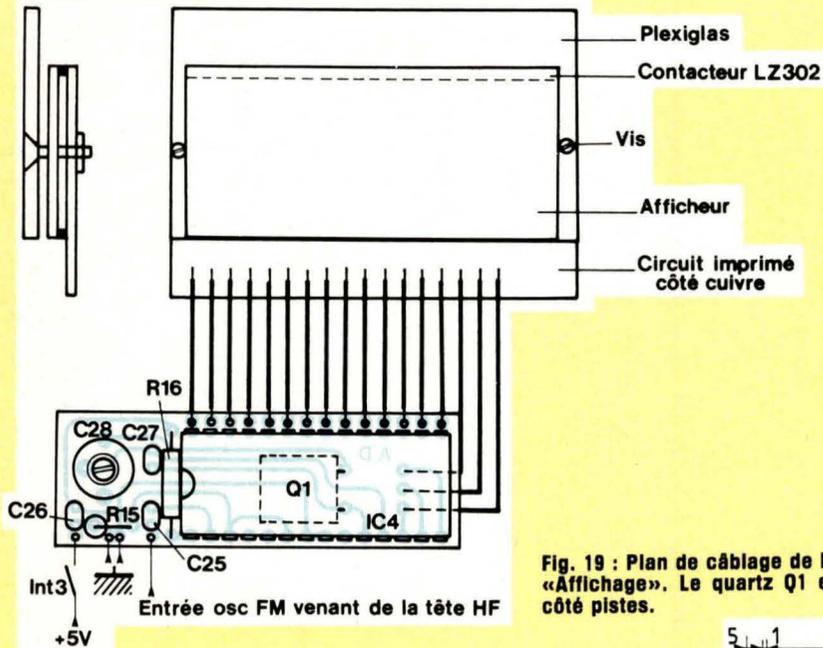
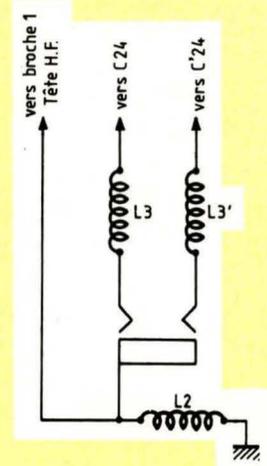


Fig. 19 : Plan de câblage de la section «Affichage». Le quartz Q1 est soudé côté pistes.



Si on se sert du fil du casque comme antenne, il faut alors placer les selfs L2, L3 et L3' pour éviter un court-circuit avec la masse et les sorties BF de l'amplificateur.

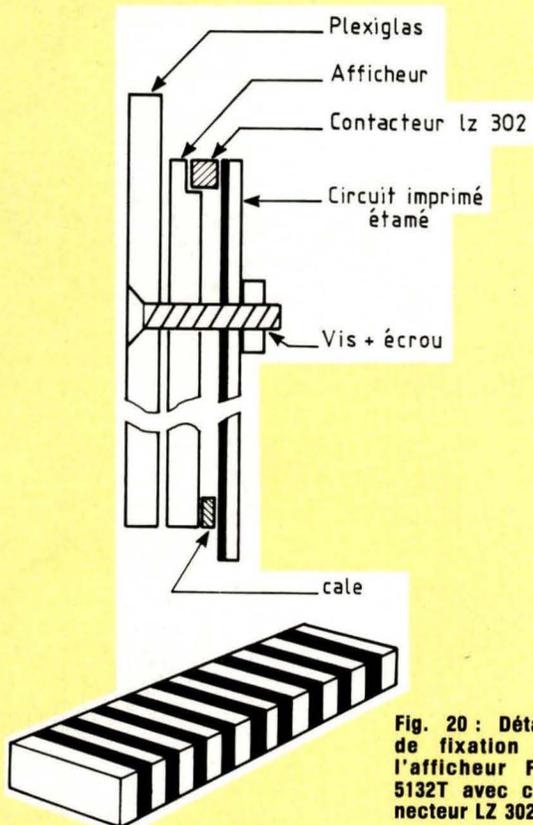


Fig. 20 : Détails de fixation de l'afficheur FAN 5132T avec connecteur LZ 302

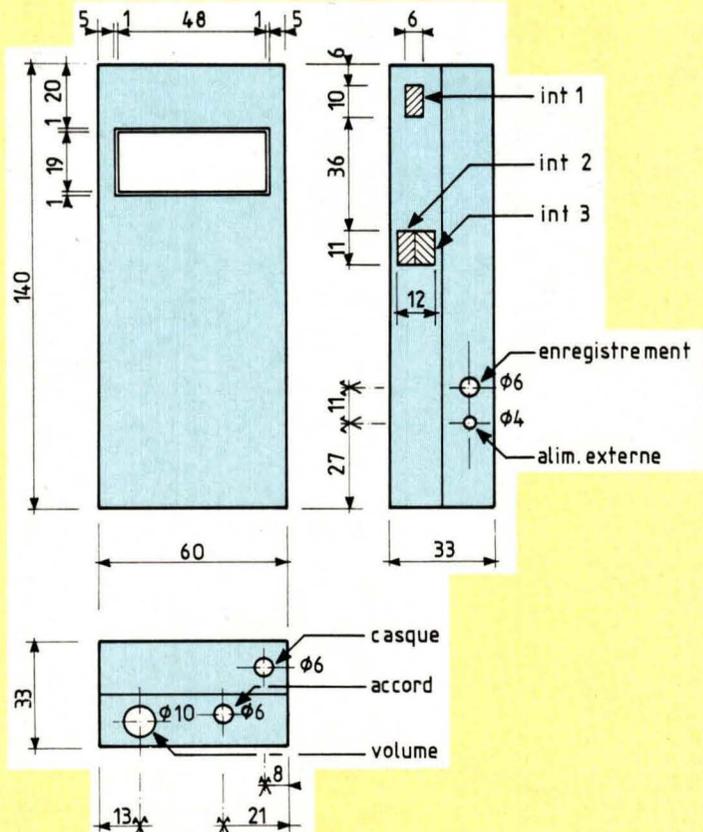
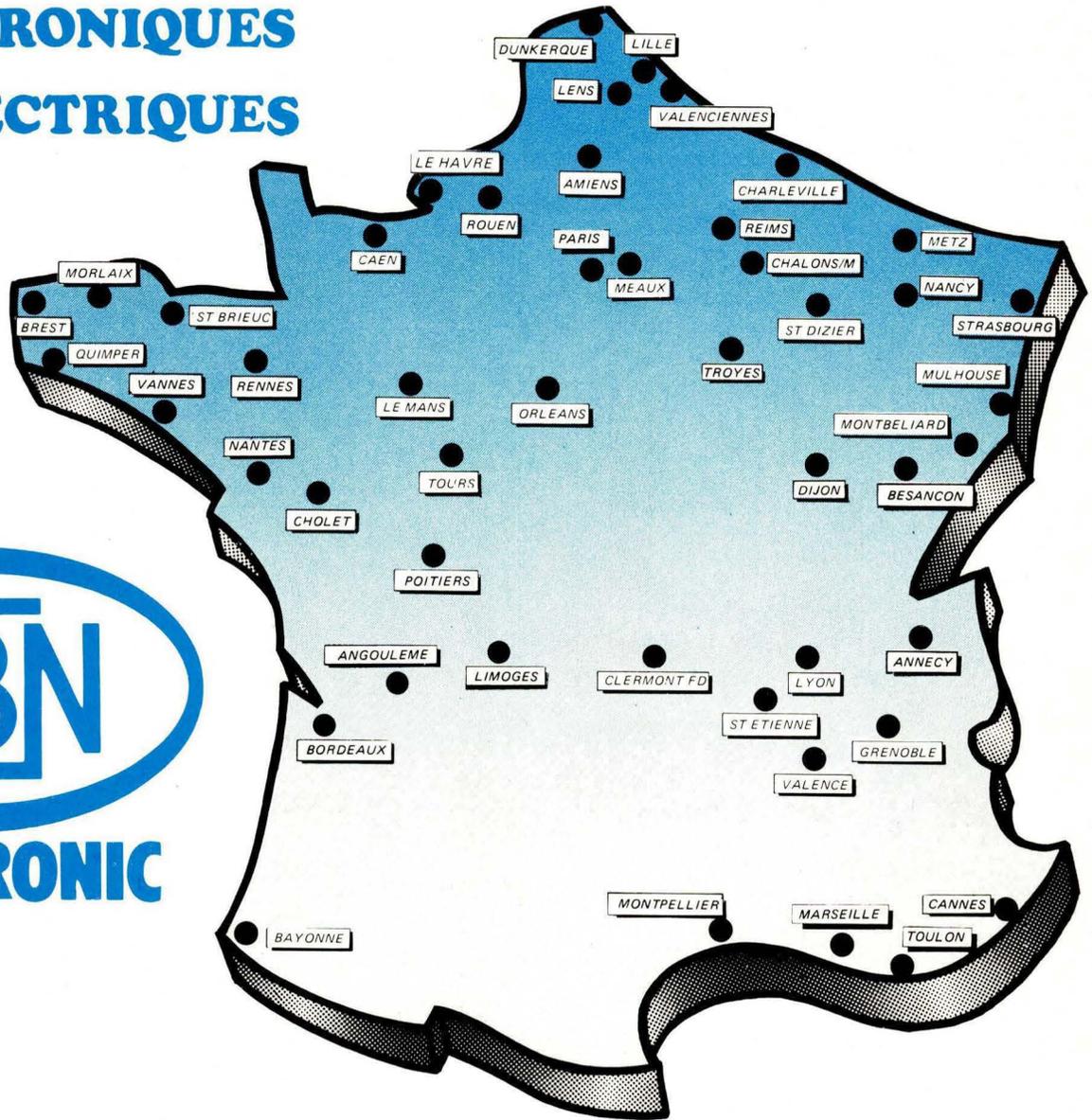
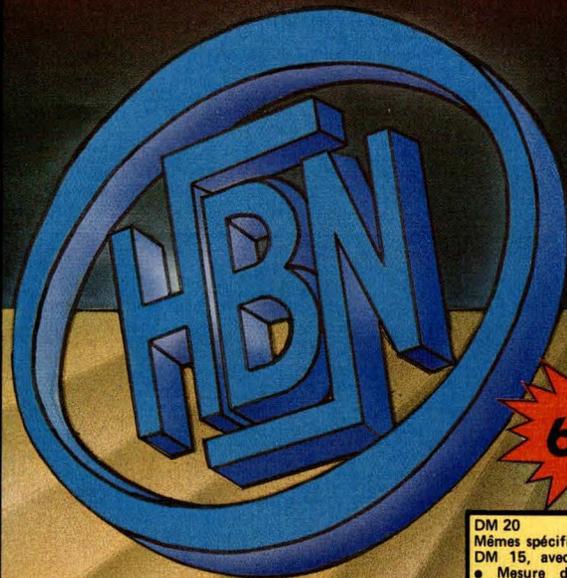


Fig. 21 : Plan de perçages du boîtier strapu 6002 et découpe de la fenêtre

# LE SPECIALISTE DES PIECES DETACHEES ELECTRONIQUES ET ELECTRIQUES



<b>AMIENS</b> 19, rue Gresset Tél. (22)91 25 69	<b>CANNES</b> 167, Bd de la République Tél. (93)38 00 74	<b>LE HAVRE</b> Place des Halles centrales Tél. (35)42 60 92	<b>METZ</b> 60, Passage Serpenoise Tél. (87)774 45 29	<b>ORLEANS</b> 61, rue des Carmes Tél. (38)54 33 01	<b>ST BRIEUC</b> 16, rue de la Gare Tél. (96)33 55 15	<b>VALENCIENNES</b> 57, rue de Paris Tél. (27)46 44 23	<b>VANNES</b> 35, rue de la Fontaine Tél. (97)47 46 35
<b>ANGOULEME</b> Espace St Martial Tél. (45) 92 93 99	<b>CHALONS/M</b> 2, rue Chamorin (CHV) Tél. (26)64 28 82	<b>LE MANS</b> 16, rue H. Lecornué Tél. (43)28 38 63	<b>MONTBELIARD</b> 27, rue des Febvres Tél. (81)96 79 62	<b>PARIS 10ème</b> 37, Bd Magenta Tél. (1) 241 20 33	<b>ST DIZIER</b> 332, Av. République Tél. (25) 05.72.57.	  Siège Social <b>HBN ELECTRONIC S.A.</b> B.P. 2739 - 51060 REIMS Cédex S.A.E. au capital de 1.000.000 F RCS REIMS B 324 774 017 Tél. (26) 89.01.06. Télex 830526 F	
<b>ANNECY</b> entre ruelles Galeries et le lac 11, bd B. de Menthon Tél. (50)45 27 43	<b>CHARLEVILLE</b> 1, Av. Jean Jaurès Tél. (24)33 00 84	<b>LENS</b> 43, rue de la Gare Tél. (21)28 60 49	<b>MONTPELLIER</b> 15, rue Gambetta Tél. (67)92 33 86	<b>POITIERS</b> 10, Bd Ledru-Rollin Tél. (49)88 04 90	<b>ST ETIENNE</b> 30, rue Gambetta Tél. (77)21 45 61		
<b>BAYONNE</b> 3, rue du Tour de Sault Tél. (59)59 14 25	<b>CHOLET</b> 6, rue Nantaise Tél. (41)58 63 64	<b>LILLE</b> 61, rue de Paris Tél. (20)06 85 52	<b>MORLAIX</b> 15, rue Gambetta Tél. (98)88 60 53	<b>QUIMPER</b> 33, rue des Régaires Tél. (98)95 23 48	<b>STRASBOURG</b> 4, rue du Travail Tél. (88)32 86 98		
<b>BESANCON</b> 69, rue des Granges Tél. (81)82 21 73	<b>CLERMONT-FD</b> 1, rue des Salins Résid. Isabelle Tél. (73)93 62 10	<b>LIMOGES</b> 4, rue des Charseix Tél. (55)33 29 33	<b>MULHOUSE</b> Centre Europe Bd de l'Eu rope Tél. (89)46 46 24	<b>REIMS</b> 46, Av. de Laon Tél. (26)40 35 20	<b>TOULON</b> 106, Cours Lafayette Tél. (94) 42 41 15		
<b>BREST</b> 151, av. J. Jaurès Tél. (98) 80 24 95	<b>DIJON</b> 2, rue Ch. de Vergennes Tél. (80)73 13 48	<b>LYON 2ème</b> 9, rue Grenette Tél. (7)842 05 06	<b>NANCY</b> 116, rue St Dizier Tél. (8) 335.27.32.	<b>REIMS</b> 10, rue Gambetta Tél. (26)88 47 55	<b>TOURS</b> 2, bis Pl. de la Victoire Tél. (47) 37 85 77		
<b>BORDEAUX</b> 10, rue du Mal Joffre Tél. (56)52 42 47	<b>DUNKERQUE</b> 14, rue ML French Tél. (28)66 38 65	<b>MARSEILLE 1er</b> 32, Bd de la Libération Tél. (91) 47.48.63.	<b>NANCY</b> 133, rue St Dizier Tél. (8) 336 67 97	<b>RENNES</b> 12, Quai Duguay Trouin Tél. (99)30 85 26	<b>TROYES</b> 6, rue de Preize Tél. (25)81 49 29		
<b>CAEN</b> 14, rue du Tour de Terre Tél. (31)86 37 53	<b>GRENOBLE</b> 18, Place Ste Claire Tél. (76)54 28 77	<b>MEAUX</b> C.C. du Connét. de Riche mont Tél. (61)009 39 58	<b>NANTES</b> 4, rue J.J. Rousseau Tél. (40)48 76 57	<b>ROUEN</b> 19, rue Gal Giraud Tél. (35)88 59 43	<b>VALENCE</b> 7, rue des Alpes Tél. (75)42 51 40		



# LE BEAUF DE L'ELECTRONIQUE



**795 F**

**DM 20**  
Mêmes spécifications que DM 15, avec en plus :  
● Mesure de gain de transistors ● Mesure de conductance ● Position HI/LO pour mesure de résistance.  
**669 F**



toute la gamme  
"CIRCUITMATE"  
BECKMAN



**675 F**

**DM 77**  
● Commutation automatique de gammes (Vcc, Vca, Acc, Aca, R) ● 0,5% de précision en Vcc ● Position HI/LO pour mesure de résistance ● Calibre 10 A en AC et CC ● Test de continuité sonore (buzzer).  
**675 F**

**DM 10**  
● Multimètre compact, toutes fonctions (Vcc, Vca, Acc, Aca, R) ● 0,8% de précision en Vcc ● Test de diodes séparé.  
**445 F**

**DM 15**  
● Multimètre compact, toutes fonctions (Vcc, Vca, Acc, Aca, R) ● 0,8% de précision en Vcc ● Calibre 10 A CA et CC ● Test de diodes séparé  
**599 F**

**DM 25**  
Mêmes spécifications que DM 15, avec en plus :  
● Mesure de capacité ● Mesure de conductance ● Position HI/LO pour mesure de résistance ● Test de continuité sonore (buzzer.)  
**799 F**

**DM 73**  
● Multimètre-sonde à commutation automatique (Vcc, Vca, R) ● 0,5% de précision en Vcc ● Bouton de maintien d'affichage ● Test de continuité sonore (buzzer).  
**629 F**

**ALIMENTATION VARIABLE HBN AL3**  
● Alim. 220 V - 50 Hz + terre ● Tens. de sortie : de 3 à 30 V ● Intens. de sortie : de 300 mA à 2 A maxi ● Régulation de la tension : 0,1% ● Stabilité en tension meilleure que 0,2% après 2 h. ● Tens. de bruit résiduelle : <30 mV.  
**795 F**



**3652 F**

**OSCILLOSCOPE HAMEG HM 103**  
● Oscilloscope compact 10 MHz ● Y : 1 canal, 0 - 10 MHz ● Sensibilité max. 2 mV/cm ● X : 0,2 s - 0,2 μs/cm ● Déclenchement jusqu'à 30 MHz ● Testeur de composants incorporé.  
**2395 F**

**OSCILLOSCOPE HAMEG HM 203-5**  
● Oscilloscope standard 20 MHz ● Y : 2 canaux, 0 - 20 MHz ● Sensibilité max. 2 mV/cm ● X : 0,2 s - 20 ns/cm ● Expansion x 10 incluse ● Déclenchement jusqu'à 40 MHz ● Testeur de composants.  
**3652 F**

**FLUKE 73**  
● Impéd. : 32 MΩ - 10 A ● Test diode. ● 3200 points ● Précis. - 0,7% ● Gammes automatiques  
**1109 F**

**FLUKE 77**  
● Impéd. 32 MΩ - 10 A ● Test diode. ● 3200 points ● Précis. - 0,3% ● Manuelle ou automat. ● Gammes 10 A + 300 mA. ● Bip sonore. ● Mémoire des valeurs crêtes. Sacoche.  
**1654 F**



**1109 F**



**521 F**

**CONTROLEUR UNIVERSEL ICE 680 R**  
● 80 gammes de mesure ● 20000 Ω/V en continu.  
**521 F**

**CONTROLEUR UNIVERSEL ICE 680 G**  
● 48 gammes de mesure ● 20000 Ω/V en continu.  
**427 F**

Prix en vigueur au 2 Janvier 1985



# 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
161	AD161	8,50
162	AD162	6,50
262	AD262	12,00

TYPE	REF.	PRIX
106	AF106	5,00
109 R	AF109R	8,80
127	AF127	6,00
139	AF139	6,50
239	AF239	8,00

TYPE	REF.	PRIX
28	ASY28	12,00
80	ASY80	15,00

TYPE	REF.	PRIX
AC 8 mm	AFAB	14,50
KC 8 mm	AFKB	17,50
KC 8 mm + -	AFK8PM	12,00
AC 13 mm + -	AFK13P	15,00
AC 13 mm rouge	AFK13R	14,00
KC 13 mm rouge	AFK13R	17,00
KC 13 mm vert	AFK13V	17,00
AC 13 mm vert	AFK13V	17,00
AC 20 mm orange	AFK20	47,00
Bloc afficheurs KC 4 digits	AFK8TL	59,00

TYPE	REF.	PRIX
107 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
162	BC170	1,40
171	BC171	2,90
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	3,50
209	BC209	3,00
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	1,70
238 C	BC238C	1,70
239 A	BC239A	2,00
239 B	BC239B	2,00
239 C	BC239C	2,00
251	BC251	2,50
257	BC257	3,20
263	BC263	3,00
266	BC266	3,00
293	BC293	9,00
297	BC297	5,00
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	3,20
328	BC328	2,90
337	BC337	3,20
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	3,90
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	15,00
189	BD189	10,00
190	BD190	10,00
233	BD233	6,00
234	BD234	6,00
237	BD237	9,00
238	BD238	7,00
241 C	BD241C	9,00
242 C	BD242C	9,00
437	BD437	2,00
438	BD438	8,00
439	BD439	8,00
440	BD440	8,00
441	BD441	10,00
442	BD442	9,00

TYPE	REF.	PRIX
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	BDY26	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
180	BF180	6,00
181	BF181	9,00
183	BF183	7,80
184	BF184	8,00
199	BF199	3,50
233	BF233	3,70
245 A	BF245A	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	5,10
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
484	BF484	2,90
495	BF495	3,30

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

TYPE	REF.	PRIX
65	BFT65	25,00

TYPE	REF.	PRIX
31	BFW31	15,00

TYPE	REF.	PRIX
44	BFX44	3,00
90	BFX90	9,50

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	BRY39	épaisé

TYPE	REF.	PRIX
104	BU104	29,00
105	BU105	37,00
109	BU109	19,00
113	BU113	58,00
124	BU124	24,00
208	BU208	31,00
326 A	BU326A	35,00

TYPE	REF.	PRIX
20	BUX20	180,00
37	BUX37	68,00
54	BUX54	50,00
81	BUX81	59,00

TYPE	REF.	PRIX
3082	CA3082	36,00
3083	CA3083	36,00
3080	CA3080	18,00
3088	CA3088	13,00
3089	CA3089	26,00
3130	CA3130	19,00
3161	CA3161	25,00
3162	CA3162	60,00

TYPE	REF.	PRIX
3 P 8	CEL3P8	20,00
3 P 2	CEL3P2	78,00

TYPE	REF.	PRIX
DIAC	DIAC	2,80

TYPE	REF.	PRIX
AA 119 (GE)	AA119	2,50
OA 95 (GE)	DOA95	1,50
TV 18	DTV18	18,00

TYPE	REF.	PRIX
1N 914	D1N914	1,30
1N 4148	DM148	0,70
BA 157	DBA157	0,80

TYPE	REF.	PRIX
1N 647	D1N647	2,90
1N 4004 1A 400V	DM4004	1,20
1N 4007 1A 1000V	DM4007	1,20
BA 102	DBA102	1,90
3A 200V	DR3A2	épaisé
3A 600V	DR3A6	3,30
3A 1300V	DR3A13	3,70
6A 400V	DR6A4	7,00
6A 600V bo/hier A1	DR6A6A	7,00
6A 800V	DR6A8	7,00
bo/hier D04	DR6A8D	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 600V	DR20A6	48,00
30A 200V	DR30A2	33,00
35A 800V	DR35A8	44,00

TYPE	REF.	PRIX
1,5A 800V	P1A58	5,90
3A 800V	P3A6	13,00
5A 800V	P5A6	15,00
10A 800V	P10A6	22,00
25A 400V	P25A4	24,00
25A 800V	P25A8	47,00
35A 800V	P35A8	47,00

TYPE	REF.	PRIX
BB105	DBB105	3,50

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
Plates : Rouge	LED09	3,50
Verte	LED10	3,50
Jaune	LED11	3,50
Orange	LED12	3,50

TYPE	REF.	PRIX
Triangulaires : Rouge	LED13	3,00
Verte	LED14	3,00
Jaune	LED15	3,00

TYPE	REF.	PRIX
Rectangulaires : Epaisseur rouge	LED16	3,30
Fine rouge	LED17	3,30
Epaisseur verte	LED18	3,30
Fine verte</		

LM		
TYPE	REF.	PRIX
381	LM381	40,00
382	LM382	25,00
384	LM384	45,00
386	LM386	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
1339 P	MC1339	36,00
1436 CG	MC1436	99,00
1456 8 br.	MC1456	29,00
1458 8 br.	MC01	7,00
1458 TO	MC02	14,00
1495 L	MC1495	113,00
2296 L	MC1496	22,00
1558 G	MC1558	40,00
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
68 (photo coupleur double)	MCT68	19,00

MJ		
TYPE	REF.	PRIX
802	MJ802	55,00
901	MJ901	36,00
1001	MJ1001	26,00
2250	MJ2250	21,00
2254	MJ2254	23,00
2501	MJ2501	36,00
2955	MJ2955	19,50
3001	MJ3001	37,00
4032	MJ4032	60,00
4035	MJ4035	74,00
4502	MJ4502	75,00
15003	MJ5003	58,00
15004	MJ5004	66,00

MJE		
TYPE	REF.	PRIX
340	MJE340	11,00
371	MJE371	13,50
521	MJE521	7,50
1090	MJE109	29,00
1100	MJE110	33,00

MM		
TYPE	REF.	PRIX
5387	MM5387	50,00

MPSA		
TYPE	REF.	PRIX
06	MPSA06	4,00
12	MPSA12	4,50
13	MPSA13	3,90
18	MPSA18	3,00
42	MPSA42	4,50
56	MPSA56	4,50
92	MPSA92	4,50

MPSL		
TYPE	REF.	PRIX
01	MPSL01	4,50
51	MPSL51	4,20

MPSU		
TYPE	REF.	PRIX
45	MPSU45	16,00
95	MPSU95	19,00

MPU		
TYPE	REF.	PRIX
133	MPU133	18,50

NE		
TYPE	REF.	PRIX
555	NE555	4,80
556	NE556	16,00
565	NE565	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
576 B	S576B	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 8	SF606	18,00
2100 TO	SF2100	32,00
2204 TO	SF2204	29,00
2205 TO	SF2205	21,00
2300 TO	SF2300	30,00
2301 8 br	SF301A	7,00
2301 14 br	SF301B	11,50
2301 TO	SF301T	11,50
2304 TO	SF2304	24,00
2305	SF2305	13,00
2307 TO	SF2307	16,50
2308 TO	SF308A	22,00
2308 8 br	SF308D	11,00
2309 TO	SF2309	22,00
2310 TO	SF2310	25,00
2311 8 br	SF311A	8,90
2311 TO	SF311T	12,00
2318 8 br	SF318A	18,00
2318 14 br	SF318B	19,00
2318 TO	SF318T	45,00
2776 C TO 99	SF776T	19,50
2776 DC 8 br	SF776A	19,50

SN		
TYPE	REF.	PRIX
7400	SN000	4,50
7401	SN001	6,50
7402	SN002	6,90
7403	SN003	6,50
7404	SN004	7,70
7405	SN005	6,90
7406	SN006	8,00
7407	SN007	13,00
7408	SN008	6,90
7409	SN009	6,90
7410	SN010	6,90
7411	SN011	6,90
7413	SN013	8,30
7414	SN014	14,00
7416	SN016	8,90
7417	SN017	6,90
7420	SN020	6,50
7422	SN022	6,50
7425	SN025	8,10
7426	SN026	7,00
7427	SN027	6,90
7428	SN028	6,90
7430	SN030	6,80
7432	SN032	6,80
7437	SN037	7,00
7438	SN038	7,50
7440	SN040	7,50
7442	SN042	12,00
7445	SN045	19,00
7447	SN047	16,50
7448	SN048	15,00
7450	SN050	15,00
7451	SN051	6,90
7454	SN054	7,40
7460	SN060	7,40
7465	SN065	10,00
7472	SN072	10,00
7473	SN073	8,80
7474	SN074	9,50
7475	SN075	9,50
7476	SN076	8,80
7481	SN081	8,80
7482	SN082	28,00
7483	SN083	12,00
7484	SN084	28,00
7485	SN085	15,00
7486	SN086	8,80
7489	SN089	43,00
7490	SN090	7,00
7491	SN091	20,00
7492	SN092	10,50
7493	SN093	10,00
7494	SN094	14,90
7495	SN095	11,00
7496	SN096	11,00
7497	SN097	45,00
74100	SN100	28,00
74101	SN101	8,80
74107	SN107	9,50
74121	SN121	9,50
74122	SN122	11,00
74123	SN123	14,00
74125	SN125	9,00
74136	SN136	8,50

SN		
TYPE	REF.	PRIX
74141	SN141	21,00
74143	SN143	69,00
74145	SN145	19,00
74147	SN147	29,50
74150	SN150	29,00
74151	SN151	10,00
74153	SN153	10,00
74154	SN154	28,00
74155	SN155	14,00
74157	SN157	13,50
74158	SN158	10,00
74161	SN161	12,40
74165	SN165	19,00
74174	SN174	10,00
74175	SN175	10,00
74181	SN181	45,00
74182	SN182	17,50
74184	SN184	55,00
74185	SN185	55,00
74190	SN190	15,00
74191	SN191	13,00
74193	SN193	13,00
74194	SN194	13,00
74195	SN195	12,00
74221	SN221	16,00
74229	SN229	10,00

SN		
TYPE	REF.	PRIX
74298	SN298	15,00
74390	SN390	25,00
74490	SN490	32,00
76477	SN6477	55,00
74 C 90	SNC90	17,00
74 LS 00	LS000	4,50
74 LS 01	LS001	6,50
74 LS 02	LS002	6,90
74 LS 03	LS003	6,50
74 LS 04	LS004	7,70
74 LS 05	LS005	6,90
74 LS 06	LS006	6,90
74 LS 08	LS008	6,90
74 LS 09	LS009	6,90
74 LS 10	LS010	6,90
74 LS 11	LS011	6,90
74 LS 13	LS013	8,30
74 LS 14	LS014	14,00
74 LS 15	LS015	7,00
74 LS 20	LS020	6,50
74 LS 21	LS021	7,90
74 LS 22	LS022	6,50
74 LS 26	LS026	7,00
74 LS 27	LS027	6,90
74 LS 28	LS028	7,50
74 LS 30	LS030	6,90
74 LS 32	LS032	6,80
74 LS 33	LS033	7,00
74 LS 37	LS037	7,00
74 LS 38	LS038	7,50
74 LS 40	LS040	7,50
74 LS 42	LS042	12,00
74 LS 47	LS047	16,50
74 LS 48	LS048	15,00
74 LS 51	LS051	9,50
74 LS 73	LS073	6,90
74 LS 74	LS074	9,00
74 LS 75	LS075	9,50
74 LS 76	LS076	8,80
74 LS 83	LS083	12,00
74 LS 85	LS085	15,00
74 LS 86	LS086	9,80
74 LS 90	LS090	7,00
74 LS 91	LS091	20,00
74 LS 92	LS092	10,50
74 LS 93	LS093	10,00
74 LS 95	LS095	11,00
74 LS 96	LS096	11,00
74 LS 107	LS107	8,80
74 LS 122	LS122	11,00
74 LS 123	LS123	14,00
74 LS 125	LS125	9,00
74 LS 132	LS132	12,00
74 LS 136	LS136	8,50
74 LS 138	LS138	12,90
74 LS 139	LS139	11,00
74 LS 145	LS145	19,00
74 LS 147	LS147	29,50
74 LS 151	LS151	10,00
74 LS 153	LS153	10,50
74 LS 154	LS154	28,00
74 LS 155	LS155	11,00
74 LS 156	LS156	12,00
74 LS 157	LS157	13,50
74 LS 158	LS158	13,00
74 LS 161	LS161	12,40
74 LS 162	LS162	13,00
74 LS 164	LS164	11,50
74 LS 165	LS165	19,00
74 LS 174	LS174	12,00
74 LS 175	LS175	10,00
74 LS 191	LS191	13,00
74 LS 192	LS192	10,00
74 LS 193	LS193	13,00
74 LS 194	LS194	13,00
74 LS 195	LS195	12,00
74 LS 221	LS221	19,00
74 LS 245	LS245	29,00
74 LS 279	LS279	10,00
74 LS 365	LS365	9,50
74 LS 390	LS390	25,00
74 LS 490	LS490	32,00

SO		
TYPE	REF.	PRIX
41 P	SOA1P	19,00
42 P	SOA2P	20,00

TAA		
TYPE	REF.	PRIX
320	TAA320	20,00
621 AX 1	TAA621	22,00
651 B	TAA651	24,00
761 C TO	TAA761	16,50
851 DC 8 br	TAA851	15,00
851 TO	TAA 851	15,00

TBA		
TYPE	REF.	PRIX
120	TBA120	24,00
231	TBA231	15,00
540	TBA540	30,00
625 B	TBA625	18,00
651	TBA651	19,00
800	TBA800	14,00
810 S	TBA810	16,00
820	TBA820	13,00
920	TBA920	15,00

TCA		
TYPE	REF.	PRIX
105	TCA105	24,00
205 A	TCA205	26,00
245	TCA240	22,80
340	TCA345	17,00
440	TCA440	21,00
760 160	TCA760	19,00
830 S	TCA830	18,00
900	TCA900	15,00
910	TCA910	11,00
940	TCA940	20,00
965	TCA965	25,00
4500	TCA450	29,00

TDA		
TYPE	REF.	PRIX
1005	TD1005	2



**ELECTRONIC**

**COMPOSANTS  
ACTIFS**

**POSITIF TO 220**

7808	R7808	12,00
7809	R7809	12,00
7812	R7812	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	3,50
7908	R7908	13,00
7912	R7912	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	TR4A05	10,00
6 A 400 V	TR6A4	4,50
8 A 400 V	TR8A4	4,90
10 A 600 V	TR10A8	14,00
12 A 400 V	TR12A4	20,50
15 A 400 V	TR15A4	51,00
18 A 400 V	TR18A4	18,00
35 A 700 V	TR35A7	99,00
40 A 800 V	TR40A8	180,00

**THYRISTORS**

TYPE	REF.	PRIX
0,8 A 400 V	TY08A4	6,30
1A6 400 V	TY1A62	12,00
1A6 400 V	TY1A64	15,50
2A 200 V	TY2A2	12,00
3A 400 V	TY3A4	épuisé
3A2 200 V	TY3A22	15,00
3A2 700 V	TY3A27	30,00
4A 400 V	TY4A4	7,50
4A 400 V TO	TY4A4T	épuisé
4A7 100 V	TY4A71	30,00
4A7 500 V	TY4A75	66,00
5A 400 V	TY5A4	8,00
5A 400 V	TY5A4	15,00
12A 400 V	TY12A4	18,00
12A 800 V	TY12A8	18,00
16A 300 V	TY16A3	27,00
16A 600 V	TY16A6	30,00
25A 400 V	TY25A4	110,00
25A 800 V	TY25A8	186,00
30A 1100 V	TY30A	189,00

**MICROPROCESSEURS**

TYPE	REF.	PRIX
2114 RAM	M2114	39,00
2516 EPROM	M2516	100,00
2708 EPROM	M2708	80,00
2716 EPROM	M2716	70,00
2732 EPROM	M2732	112,00
2764 EPROM	M2764	199,00
4116 RAM	M4116	28,00
4164 RAM	M4164	120,00
6802 CPU	M6802	150,00
6820 PIA	M6820	79,00
6822 P PIA	M6822	138,00
6832 RAM	M6832	150,00
6800 CPU	M6800	67,00
6802 CPU	M6802	60,00
6810 RAM	M6810	29,00
6821 PIA	M6821	29,00
6844 DMAc	M6844	170,00
6875 CLOCK	M6875	120,00
8086 CPU	M8086	140,00
8212 IOP	M8212	112,00
8251 PCI	M8251	180,00
8253 PIT	M8253	165,00
8255 PPI	M8255	145,00
8 T 26 BUF	M8T26	épuisé
8 T 95 BUF	M8T95	épuisé
8 T 96 BUF	M8T96	15,00
Z 80 A CPU	MZ80A	75,00

**SUPPORTS  
CIRCUITS INTEGRÉS**

TYPE	REF.	PRIX
8 br	181108	1,30
14 br	181114	1,80
16 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	5,20
14 à wrapper	181214	9,00
14 à wrapper	181218	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
TO39	STO39	3,10
Canon isolant pour TO220	CAN220	0,30

**SUPPORTS  
TRANSISTORS**

Canon isolant pour TO3	CANTO3	0,30
Mica pour TO220	MIC220	0,30
Mica pour TO86	MICT86	0,30
Mica pour TO3	MICTO3	0,30

**ZENERS**

TYPE	REF.	PRIX
2V1 1 W	Z2V11	6,00
2V2 1 W	Z2V21	6,00
2V4 1 W	Z2V41	6,00
2V7 1 W	Z2V71	6,00
2V8 1 W	Z2V81	6,00
3 V 1 W	Z3V1	1,50
3V3 1 W	Z3V31	1,50
3V6 1 W	Z3V61	1,50
3V9 1 W	Z3V91	1,50
4V3 1 W	Z4V31	1,50
4V7 1 W	Z4V71	1,50
5V1 1 W	Z5V11	1,50
5V6 1 W	Z5V61	1,50
6V2 1 W	Z6V21	1,50
6V8 1 W	Z6V81	1,50
7V5 1 W	Z7V51	1,50
8V2 1 W	Z8V21	1,50
9V1 1 W	Z9V11	1,50
10V 1 W	Z10V1	1,50
11V 1 W	Z11V1	1,50
12V 1 W	Z12V1	1,50
13V 1 W	Z13V1	1,50
15V 1 W	Z15V1	1,50
16V 1 W	Z16V1	1,50
18V 1 W	Z18V1	1,50
20V 1 W	Z20V1	1,50
22V 1 W	Z22V1	1,50
24V 1 W	Z24V1	1,50
27V 1 W	Z27V1	1,50
30V 1 W	Z30V1	1,50
33V 1 W	Z33V1	1,50
36V 1 W	Z36V1	1,50
39V 1 W	Z39V1	1,50
43V 1 W	Z43V1	1,50
47V 1 W	Z47V1	1,50
49V 1 W	Z49V1	épuisé
51V 1 W	Z51V1	1,50
56V 1 W	Z56V1	1,50
62V 1 W	Z62V1	1,50
68V 1 W	Z68V1	1,50
100V 1 W	Z100V1	5,00
150V 1 W	Z150V1	5,00
160V 1 W	Z160V1	5,00
180V 1 W	Z180V1	5,00
200V 1 W	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
5V6 5 W	Z5V65	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	épuisé
51V 5 W	Z51V5	15,00
56V 5 W	Z56V5	15,00
62V 5 W	Z62V5	15,00
68V 5 W	Z68V5	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
68V 5 W	Z68V5	15,00
7V5 10 W	Z7V510	30,00
8V2 10 W	Z8V210	30,00
10V 10 W	Z10V10	30,00
12V 10 W	Z12V10	30,00
24V 10 W	Z24V10	30,00

**NOUVEAUX  
COMPOSANTS**

SN	REF.	PRIX
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 1290H	HF1290	46,00
HA 1368	HF1368	34,00
HA 1377	HF1377	49,00
HA 1420	HF4420	29,00
LA 4440	HF4440	49,00
LA 4460	HF4460	45,00
LA 4461	HF4461	45,00
TA 722AP	HF7222	30,00
TA 7227P	HF7227	36,00

**TUBES ELECTRONIQUES**

**DY**

TYPE	REF.	PRIX
802	DY802	21,00

**E**

TYPE	REF.	PRIX
80 F	E80F	230,00
88 CC	E88CC	78,00
188 CC	E188CC	156,00

**EABC**

TYPE	REF.	PRIX
80	EABC80	16,00

**EBC**

TYPE	REF.	PRIX
81	EBC81	19,00
91 = 6 AV 6	EBC91	26,00

**EBF**

TYPE	REF.	PRIX
80	EBF80	16,00
89	EBF89	28,00

**EC**

TYPE	REF.	PRIX
86	EC86	21,00
88	EC88	21,00
92	EC92	21,00
900	EC900	17,00

**ECC**

TYPE	REF.	PRIX
81 (12 AT 7)	ECC81	27,00
82 (12 AU 7)	ECC82	17,00
83 (12 AX 7)	ECC83	27,00
84	ECC84	16,00
85	ECC85	21,00
200	ECC88	22,00
189	ECC189	26,00

**ECF**

TYPE	REF.	PRIX
80	ECF80	19,00
82	ECF82	20,00
86	ECF86	25,00
200	ECF200	32,00
801	ECF201	26,00
201	ECF801	27,00
802	ECF802	27,00

**ECH**

TYPE	REF.	PRIX
81	ECH81	18,00
83	ECH83	18,00
84	ECH84	18,00

**ECL**

TYPE	REF.	PRIX
80	ECL80	18,00
82	ECL82	28,00
85/805	ECL85	28,00
86	ECL86	28,00

**ED**

TYPE	REF.	PRIX
500	ED500	90,00

**EF**

TYPE	REF.	PRIX
41	EF41	52,00
42	EF42	52,00
80	EF80	19,00
85	EF85	16,00
86	EF86	40,00
193	EF89	25,00
183	EF183	18,00
184	EF184	18,00

**EFL**

TYPE	REF.	PRIX
200	EFL200	45,00

**EL**

TYPE	REF.	PRIX
34	EL34	75,00
36	EL36	40,00
42	EL42	47,00
83	EL83	67,00
84	EL84	22,00
86	EL86	17,00
95	EL95	30,00
183	EL183	117,00
304	EL300	70,00
500	EL500	32,00
508	EL508	130,00
509	EL509	100,00
519	EL519	110,00

**EY**

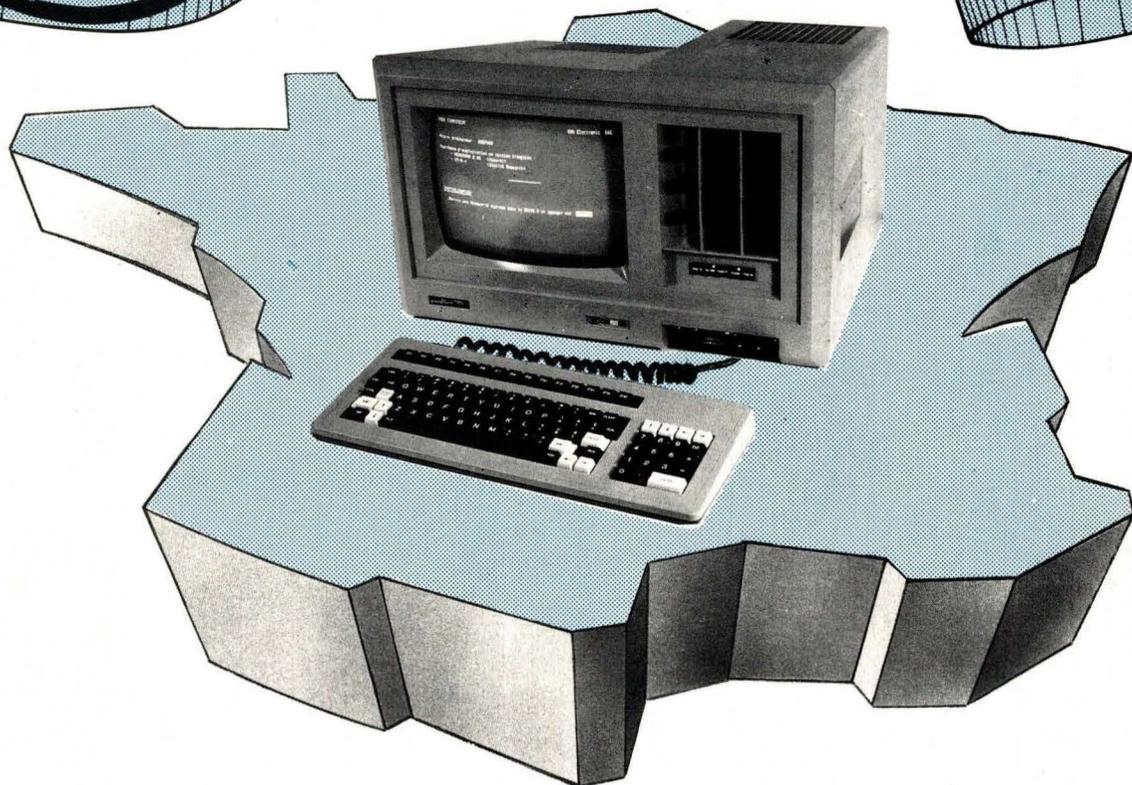
TYPE	REF.	PRIX
88	EY88	22,00
500 A	EY500A	90,00
802	EY802	18,00

**EZ**

TYPE	REF.	PRIX
40	EZ40	47,00
80	EZ80	17,00



# COMPOSITEUR



## pour moins de 13 500<sup>F</sup> H.T. (TVA 18,60 %)

- 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 232 C et // CENTRONICS
- 2 SYSTEMES D'EXPLOITATION en version française (NEWDOS 80 - 2 - 0 - CP/M3) donnant accès à plusieurs milliers de logiciels
- 1 LANGAGE BASIC
- 1 EDITEUR - ASSEMBLEUR



### CREDIT POSSIBLE

## 1<sup>ère</sup> MENSUALITE: 3 MOIS APRES L'ACHAT

après acceptation du dossier et un versement initial de 20 %

en vente dans tous les magasins





# COMPOSANTS PASSIFS

## CONDENSATEURS SIEMENS

REF.	PRIX
1 NF Ref. 600102	1,40
1,5 NF Ref. 600152	1,40
1,8 NF Ref. 600182	1,40
2,2 NF Ref. 600222	1,40
2,7 NF Ref. 600272	1,40
3,3 NF Ref. 600332	1,40
3,9 NF Ref. 600392	1,40
4,7 NF Ref. 600472	1,40
5,6 NF Ref. 600562	1,40
6,8 NF Ref. 600682	1,40
8,2 NF Ref. 600822	1,40
10 NF Ref. 600103	1,40
12 NF Ref. 600123	1,40
15 NF Ref. 600153	1,40
18 NF Ref. 600183	1,40
22 NF Ref. 600223	1,40
27 NF Ref. 600273	1,40
33 NF Ref. 600333	1,40
39 NF Ref. 600393	1,40
47 NF Ref. 600473	1,40
56 NF Ref. 600563	1,80
68 NF Ref. 600683	1,80
82 NF Ref. 600823	1,80
100 NF Ref. 600104	1,80
120 NF Ref. 600224	2,50
220 NF Ref. 600274	2,70
330 NF Ref. 600334	3,10
470 NF Ref. 600474	4,50
680 NF Ref. 600684	4,50
1 MF Ref. 600105	5,50

## CONDENSATEURS "PAPIER"

50 V	REF.	PRIX
5,6 uF	Ref. 603085	22,00
10 uF	Ref. 603108	28,00
15 uF	Ref. 603156	30,00
22 uF	Ref. 603226	46,00
35 uF	Ref. 603356	59,00
47 uF	Ref. 603476	69,00

## CONDENSATEURS MYLAR "PLASTIQUES"

100 V	REF.	PRIX
3,3 MF	Ref. 604335	9,50
4,7 MF	Ref. 604475	12,50

250 V	REF.	PRIX
1,2 NF	Ref. 604122	1,40
1,5 NF	Ref. 604152	1,40
1,8 NF	Ref. 604182	1,40
2,2 NF	Ref. 604272	1,40
2,7 NF	Ref. 604332	1,40
3,3 NF	Ref. 604392	1,40
3,9 NF	Ref. 604472	1,40
4,7 NF	Ref. 604562	1,40
5,6 NF	Ref. 604622	1,40
6,8 NF	Ref. 604722	1,40
8,2 NF	Ref. 604822	1,40
10 NF	Ref. 604922	1,40
12 NF	Ref. 605122	1,40
15 NF	Ref. 605152	1,40
18 NF	Ref. 605182	1,40
22 NF	Ref. 605272	1,40
27 NF	Ref. 605332	1,40
33 NF	Ref. 605392	1,40
39 NF	Ref. 605472	1,40
47 NF	Ref. 605562	1,40
56 NF	Ref. 605622	1,70
68 NF	Ref. 605682	1,70
82 NF	Ref. 605722	1,70
100 NF	Ref. 605822	1,80
120 NF	Ref. 605922	2,00
150 NF	Ref. 606124	2,00
220 NF	Ref. 606224	2,80
270 NF	Ref. 606274	2,80
330 NF	Ref. 606334	2,80
470 NF	Ref. 606474	3,80
560 NF	Ref. 606564	3,80
680 NF	Ref. 606684	3,90
820 NF	Ref. 606824	4,40
1 MF	Ref. 606105	4,60
1,5 MF	Ref. 606155	6,50
2,2 MF	Ref. 606225	7,20

## CONDENSATEURS TANTALES

REF.	PRIX	
2,2 NF	Ref. 605102	1,40
4,7 NF	Ref. 605472	1,40
6,8 NF	Ref. 605682	1,40
10 NF	Ref. 605103	1,40
22 NF	Ref. 605223	1,40
33 NF	Ref. 605333	1,40
47 NF	Ref. 605473	1,40
100 NF	Ref. 605104	2,50
220 NF	Ref. 605224	3,80
270 NF	Ref. 605274	3,90
470 NF	Ref. 605474	5,20
1 MF	Ref. 605105	7,00

## CONDENSATEURS CHIMIQUES NON POLARISES

REF.	PRIX	
0,5 MF 75 V	Ref. 654504	5,00
1 MF 50 V	Ref. 654105	5,50
2,2 MF 50 V	Ref. 654225	6,00
3,3 MF 50 V	Ref. 654335	6,00
4,7 MF 50 V	Ref. 654475	6,00
10 MF 50 V	Ref. 654106	6,50
22 MF 50 V	Ref. 654226	7,00
47 MF 50 V	Ref. 654476	7,00
100 MF 25 V	Ref. 654107	7,00
150 MF 63 V	Ref. 654157	10,50
200 MF 25 V	Ref. 654227	10,50

## CONDENSATEURS TANTALES

GOUTTES	REF.	PRIX
0,1 MF 35 V	Ref. 673001	3,00
0,22 MF 35 V	Ref. 673022	3,00
0,47 MF 35 V	Ref. 673047	3,00
1 MF 35 V	Ref. 673105	3,00
2,2 MF 35 V	Ref. 673225	3,00
4,7 MF 35 V	Ref. 673475	4,00
6,8 MF 35 V	Ref. 673685	4,00
10 MF 25 V	Ref. 673106	4,00
22 MF 16 V	Ref. 671226	8,00
47 MF 10 V	Ref. 670476	12,00
100 MF 6,3 V	Ref. 670107	14,00

## CONDENSATEURS CERAMIQUES

REF.	PRIX	
1,2 pF	Ref. 660109	0,50
1,5 pF	Ref. 660129	0,50
1,8 pF	Ref. 660159	0,50
2,2 pF	Ref. 660189	0,50
2,7 pF	Ref. 660279	0,50
3,3 pF	Ref. 660339	0,50
3,9 pF	Ref. 660399	0,50
4,7 pF	Ref. 660479	0,50
5,6 pF	Ref. 660569	0,50
6,8 pF	Ref. 660689	0,50
8,2 pF	Ref. 660829	0,50
10 pF	Ref. 660100	0,50
12 pF	Ref. 660120	0,50
15 pF	Ref. 660150	0,50
18 pF	Ref. 660180	0,50
22 pF	Ref. 660220	0,50
27 pF	Ref. 660270	0,50
33 pF	Ref. 660330	0,50
39 pF	Ref. 660390	0,50
47 pF	Ref. 660470	0,50
56 pF	Ref. 660560	0,50
68 pF	Ref. 660680	0,50
82 pF	Ref. 660820	0,50
100 pF	Ref. 660101	0,50
120 pF	Ref. 660121	0,50
150 pF	Ref. 660151	0,50
180 pF	Ref. 660181	0,50
220 pF	Ref. 660221	0,50
270 pF	Ref. 660271	0,50
330 pF	Ref. 660331	0,50
390 pF	Ref. 660391	0,50
470 pF	Ref. 660471	0,50
560 pF	Ref. 660561	0,50
620 pF	Ref. 660621	0,50
680 pF	Ref. 660681	0,50
820 pF	Ref. 660821	0,50
1 nF	Ref. 660102	0,50
1,2 nF	Ref. 660122	0,50
1,5 nF	Ref. 660152	0,50
1,8 nF	Ref. 660182	0,50
2,2 nF	Ref. 660222	0,50
2,7 nF	Ref. 660272	0,50
3,3 nF	Ref. 660332	0,50
4,7 nF	Ref. 660472	0,50
6,8 nF	Ref. 660682	0,50
10 nF	Ref. 660103	0,50
15 nF	Ref. 660153	0,50
22 nF	Ref. 660223	0,50
33 nF	Ref. 660333	0,50
47 nF	Ref. 660473	0,50
68 nF	Ref. 660683	0,50

## CONDENSATEURS TANTALES

REF.	PRIX	
3,2 uF 25 V	Ref. 682325	6,50
10 uF 35 V	Ref. 682335	14,00

## CONDENSATEURS ANTIPARASITES

REF.	PRIX	
50 micro F 50 V	Ref. 696905	11,00
2,2 micro F 200 V	Ref. 696225	11,00

## CONDENSATEURS AJUSTABLES

REF.	PRIX	
4,5 pF	Ref. 697206	5,50
2 - 10 pF	Ref. 697210	5,50
2 - 22 pF	Ref. 697222	5,50
3 - 12 pF	Ref. 697312	5,50
3 - 40 pF	Ref. 697340	5,50

## 16 V Axial

MF	Ref.	PRIX
470	611477	2,10
680	611887	3,30
4700	611478	11,00

## 25 V Axial

MF	Ref.	PRIX
10	612106	1,70
22	612225	1,80
47	612476	2,30
100	612107	2,30
220	612227	3,20
470	612477	4,80
1000	612108	6,10
2200	612228	10,00
3300	612338	14,90
4700	612478	26,00

## 40V Axial

MF	Ref.	PRIX
22	613226	2,10
270	613227	4,30
470	613225	1,70
1000	613108	7,90
2200	613228	15,50
3300	613338	28,00
4700	613478	18,00

## 63 V Axial

MF	Ref.	PRIX
1	615105	1,70
1,5	615155	1,70
2,2	615225	1,70
4,7	615475	1,70
6,8	615685	1,70
10	615106	1,90
22	615226	2,20
47	615476	2,50
68	615686	3,90
100	615107	3,90
220	615227	5,50
470	615477	8,00
1000	615108	12,00
2200	615228	18,50
3300	615338	36,00
4700	615478	41,00

## 350 V Axial

MF	Ref.	PRIX
47	617476	16,50
100	617107	21,00
220	617227	37,00

## 500 V Axial

MF	Ref.	PRIX
10	618116	15,50
15	618156	16,50
47	618476	21,00
100	618107	27,50

## 16 V Radial

MF	Ref.	PRIX
470	621477	3,20
1000	621108	4,90

## 25 V Radial

MF	Ref.	PRIX
10	622106	1,80
22	622226	1,80
47	622476	2,10
100	622107	2,40
220	622227	3,10
470	622477	5,10
1000	622108	5,90

## 63 V Radial

MF	Ref.	PRIX
1	625105	1,60
2,2	625225	1,60
4,7	625475	1,90

## 83 V Collier

MF	Ref.	PRIX
4700	635478	108,00
6800	635688	115,00
10000	635109	131,00

## 100 V Collier

MF	Ref.	PRIX
2200	636228	65,00
4700	636478	129,00

## 350 V Alu

MF	Ref.	PRIX
2 x 32	647232	35,00
50	647506	31,00
2 x 50	647250	38,00
100	647107	35,00

## 500 V Alu

MF	Ref.	PRIX
8	648905	28,00
16	648166	29,00
2 x 16	648216	35,00
32	648326	33,00
2 x 32	648232	44,00
50	648506	35,00
100	648107	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

<b>COUCHE CARBONE 1/4 W</b> Valeurs comprises de 1 Ω à 10 MΩ Toutes valeurs .....	0,25
<b>COUCHE CARBONE 1/2 W</b> Valeurs comprises de 1 Ω à 10 MΩ Toutes valeurs .....	0,25
<b>COUCHE CARBONE 1 W</b> Valeurs comprises de 10 Ω à 10 MΩ Toutes valeurs .....	1,00
<b>COUCHE CARBONE 2 W</b> Valeurs comprises de 10 Ω à 10 MΩ Toutes valeurs .....	1,50
<b>COUCHE METALLIQUE 1/4 W</b> Valeurs comprises de 10 Ω à 1 MΩ Toutes valeurs .....	0,80
<b>BOBINE CIMENTEE 4 W</b> Valeurs comprises de 0,1 Ω à 10 kΩ Toutes valeurs .....	3,50
<b>BOBINE VITRIFIEE 4 W</b> Valeurs comprises de 0,22 Ω à 10 kΩ Toutes valeurs .....	4,40
<b>BOBINE VITRIFIEE 6 W</b> Valeurs comprises de 0,27 Ω à 10 kΩ Toutes valeurs .....	5,40
<b>BOBINE V</b>	

# electro-puce

<b>MOTOROLA</b>	prix T.T.C.
6800	37,50
6802	36,50
6809	69,00
68B09	136,50
6821	19,50
6840	41,00
6845	85,50
6850	19,50
68000P8	366,50
<b>EFCIS</b>	prix T.T.C.
9340	64,00
9341	79,00
9364	97,00
9365-66	373,00
9367	455,00
7910	464,00
<b>MÉMOIRES</b>	prix T.T.C.
4116	17,00
4164	68,00
4416	95,00
2716	35,00
2732	60,00
2764	110,00
6116	75,00
5565 pour X07	350,00
<b>WESTERN DIGITAL</b>	prix T.T.C.
1771	225,00
179x	265,00
279x	520,00
9216	125,00

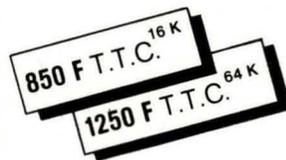
## SPECIALISEE EN ELECTRONIQUE NUMERIQUE

- Programmeur, Duplicateurs d'EPROM...
- Supports, Connecteurs : 3M, TB & OEC, AUGAT, EMC...
- Claviers, Ecrans : SUD-ALIM, ZENITH...
- Coffrets et Cartes Format Europe : EUROBOX, KF...
- Transferts : MECANORMA Electronic

## OFFRE SPÉCIALE réalisez votre JUNIOR COMPUTER

avec

- 1 x 6502, 2 x 6522, 1 x 6551, 2 x 2732, 2 x 6116, 1 x 6845, 8 x 4116 ou 8 x 4164
- les cartes CPU, VDU, mémoires
- 3 x connecteur Europe mâle



Support Double Lyre : 0,10 F la Broche

Vente par correspondance  
(frais d'envoi : 15 F pour les C.I.)

<b>INTEL</b>	prix T.T.C.
8085	70,50
8088	175,00
8031	165,00
8251-53	62,00
8255	60,50
8259	78,50
8272	265,00
8279	69,50
82720	710,00
<b>ROCKWELL</b>	prix T.T.C.
6502	88,50
6522	78,00
6532	100,00
6545	135,00
6551	95,00
65C 02	158,50
version A	+ 10 %
<b>GI</b>	
KB 3600	92,50
AY3-1015	66,00
<b>RCA</b>	
1802	100,00
<b>ZILOG</b>	
Z80 4 MHz	prix T.T.C.
CPU	:39,50
CTC	:39,50
PIO	:39,50
DMA	111,00
SIO	102,50

4, rue de Trétagne 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

## DES BONS METIERS OU LES JEUNES SONT BIEN PAYES



### INFORMATIQUE

#### B.P. Informatique diplômé d'État

Pour obtenir un poste de cadre dans un secteur créateur d'emplois. Se prépare tranquillement chez soi avec ou sans Bac en 15 mois environ.

#### Cours de Programmeur, avec stages pratiques sur ordinateur.

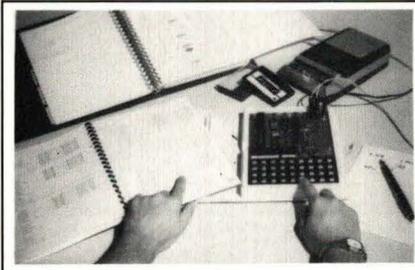
Pour apprendre à programmer et acquérir les bases indispensables de l'informatique. Stage d'une semaine sans un centre informatique régional sur du matériel professionnel. Durée 6 à 8 mois, niveau fin de 3<sup>e</sup>.

#### Formation Professionnelle en Informatique de Gestion.

Pour tous ceux qui souhaitent s'orienter vers des postes d'Analyste Programmeur. Stage pratique sur ordinateur en option. Durée 15 mois environ, niveau Bac.

#### SEMINAIRES SUR IBM-PC

Nous organisons toute l'année des séminaires de 2 jours sur les logiciels : MULTIPLAN™, dBase II™ et dBase III™, WORSTAR™, FRAME-WORK™... et un séminaire : "Le Cadre et son ordinateur personnel".



### MICRO-INFORMATIQUE

#### Cours de Basic et de Micro-informatique.

En 4 mois environ, vous pourrez dialoguer avec n'importe quel "micro". Vous serez capable d'écrire seul vos propres programmes en BASIC (jeux, gestion...). Niveau fin de 3<sup>e</sup>. Stages en option.

#### Cours général microprocesseur/micro-ordinateur.

Pour apprendre le fonctionnement interne des microprocesseurs (Z 80, INTEL 8080...) et écrire des programmes en langage machine. Un micro-ordinateur MPF 1 B est fourni en option avec le cours. Durée 6 à 8 mois, niveau 1<sup>er</sup> ou Bac.

INSTITUT PRIVÉ  
D'INFORMATIQUE  
ET DE GESTION  
92270 BOIS-COLOMBES  
(FRANCE)  
Tél. : (1) 242.59.27  
Pour la Suisse : JAFOR  
16, av. Wendt - 1203 Genève



IPIG



### ELECTRONIQUE "85"

#### Cours de technicien en Electronique/micro-électronique.

Ce nouveau cours par correspondance avec matériel d'expériences vous formera aux dernières techniques de l'électronique et de la micro-électronique. Présenté en deux modules, ce cours qui comprend plus de 100 expériences pratiques, deviendra vite une étude captivante. Il représente un excellent investissement pour votre avenir et vous aurez les meilleures chances pour trouver un emploi dans ce secteur favorisé par le gouvernement. Durée : 10 à 12 mois par module. Niveau fin de 3<sup>e</sup>.

Envoyez-moi gratuitement et sans engagement votre document n° X 3821 sur

INFORMATIQUE/MICRO-INFORMATIQUE

ELECTRONIQUE/MICRO-ELECTRONIQUE

et sur vos SEMINAIRES

(cochez la ou les cases qui vous intéressent)

Nom ..... Prénom .....

Adresse .....

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

Tél. ....

# L'APPEL DE LA PETITE SIRENE

De nos jours, les cambriolages de plus en plus fréquents s'effectuent très rapidement, le temps d'un marché ou d'une course mais surtout en période de vacances. C'est donc un système simple d'utilisation et sûr, que nous vous proposons de réaliser pour votre protection.

**L**es caractéristiques principales de cet antivol sont regroupées ci-dessous : mise en fonctionnement, détection, alarme, alimentation.

— La mise en fonctionnement et son extinction s'effectuent dans l'habitat.

— La détection se fait par ouverture et fermeture de contacts associés en série.

— La sirène du type mécanique (12 V) ne fonctionnera au plus que pendant 15 mn.

— Une batterie à charge automatique viendra secourir les pannes de secteur.

## SOLUTION ADOPTEE

A la mise sous tension, un certain temps permet de sortir du local protégé sans qu'il y ait détection. Ce délais de sortie est réglable de 0 s à 30 s.

De même, lors de la rentrée du propriétaire, un certain temps lui permet d'annuler la détection qui vient d'avoir lieu. Ce délai d'entrée est également réglable de 0 s à 50 s.

Il devra être naturellement le plus court possible afin que seul l'utilisateur aille droit au but.

Reste la sirène, elle ne sonnera au plus que 15 mn (réglable).

Mais ce montage possède deux autres fonctions intéressantes :

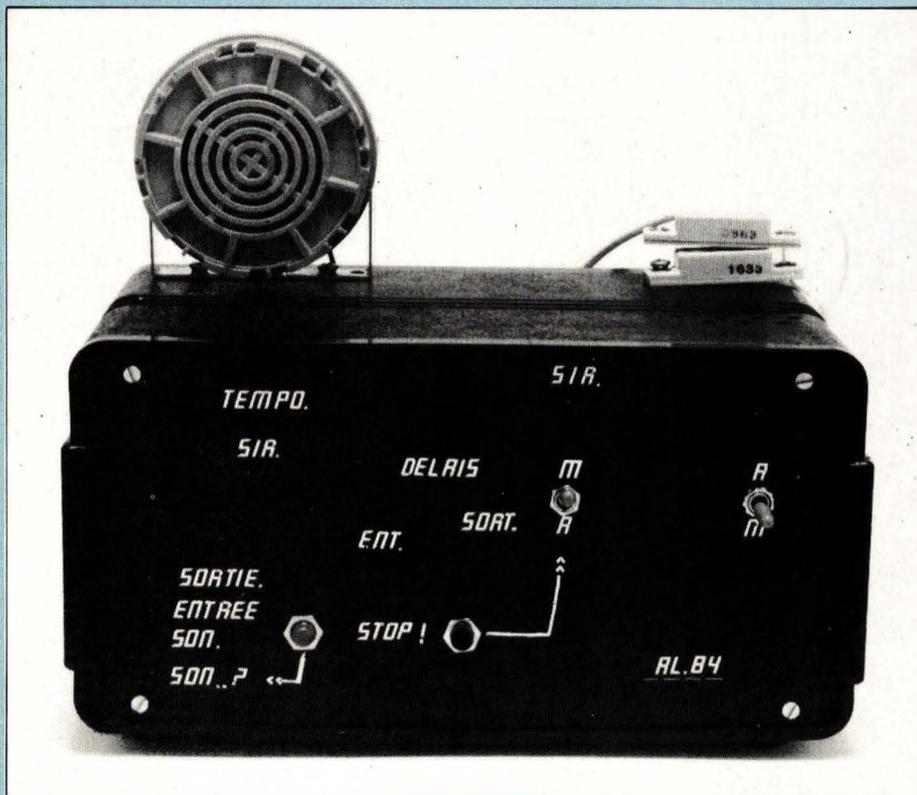
— La première se situe au niveau d'un test de fonctionnement. Pour cela un interrupteur permet d'isoler la sirène, un voyant la remplace.

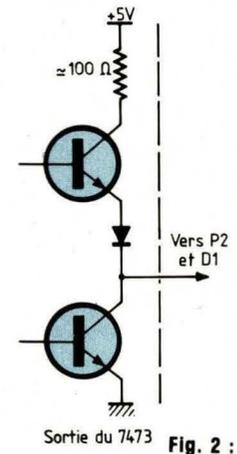
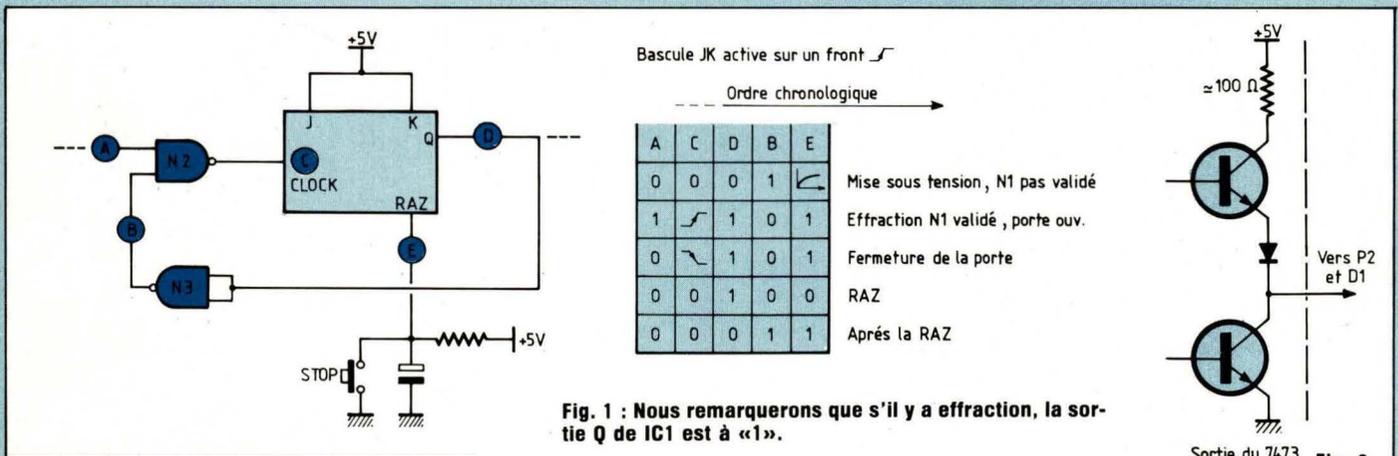
— La seconde est un témoin de mémorisation qui permet d'informer l'utilisateur du déclenchement ou non de l'alarme en son absence.

## DESCRIPTION DU FONCTIONNEMENT DE L'ALARME

a. Le circuit de détection réalisé avec des contacts ILS associés en série agissent à l'entrée d'une porte ET.

A la mise sous tension, le circuit P1 et C1 agit comme temporisation empêchant toute transmission





d'information vers la sortie par mise à «0» d'une des entrées.

Lorsque le seuil de basculement de la porte est atteint (environ 2,5 V), les informations provenant des contacts ILS sont validées.

Le réglage du potentiomètre P1 agit sur le délai de sortie.

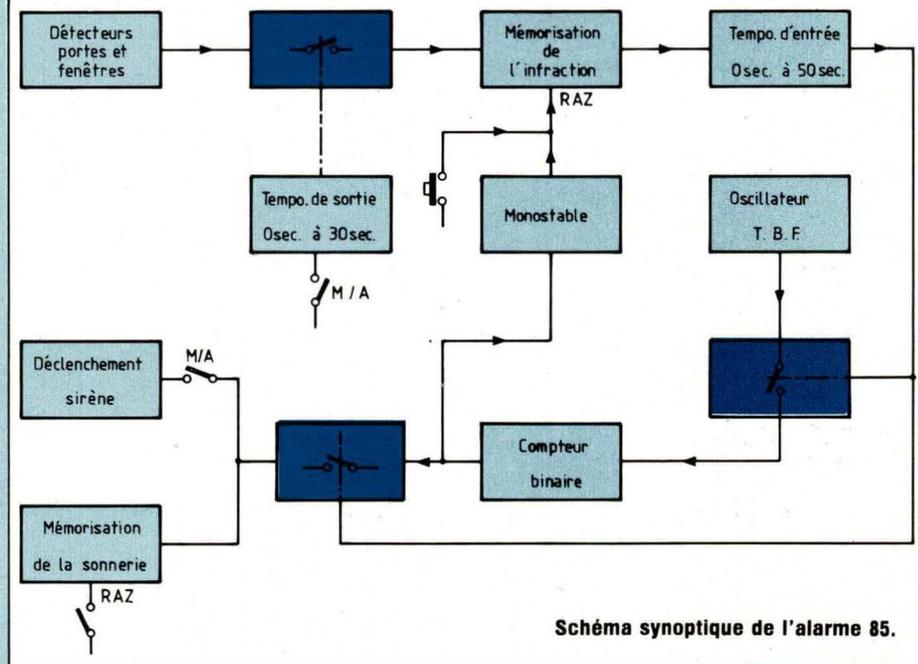
La résistance R2 décharge le condensateur C1 très rapidement lors de l'arrêt de l'alarme afin que la prochaine mise sous tension se fasse dans les mêmes «conditions». Une led témoigne de la validation des informations.

**b.** Le circuit constitué de IC1, N2, N3 constitue le noyau de l'alarme puisqu'il enregistre l'information et la conserve jusqu'à ce que la sirène ait fini de retentir ou qu'une intervention sur «stop» ait eu lieu.

La bascule JK (IC1) est montée en Maître-Esclave mais à la mise sous tension une RAZ automatique (R3/C2) positionne Q à «0» ainsi N2 est «validée». Consultons plutôt la table de vérité qui accompagne le schéma de la figure 1.

Nous remarquons donc que s'il y a effraction, la sortie Q de IC1 est à «1».

**c.** Lorsque la sortie Q de IC1 est à l'état 1 (visualisation de l'intrusion par une led), l'ensemble P2/C3 constitue le délai d'entrée, relatif à la charge de C3 jusqu'à la validation de N4 comme précédemment avec N1. De plus, le NE 555 monté en astable est validé (borne 4 à «1»). Notons que si Q de IC1 passe à «0», C3 se



déchargera aussitôt dans le transistor de sortie du 7473, cf. fig. 2, au travers de la diode D1.

**d.** Le montage astable conçu à partir d'un NE 555, aura pour fréquence (en fonction des composants) :

$$F = \frac{1}{C4.(2.P4 + P3).ln2}$$

Comme nous pouvons le remarquer, le rapport cyclique peut être différent de 1/2 et surtout compte tenue de la valeur de P3 et P4, par conséquent afin que le signal de comptage soit

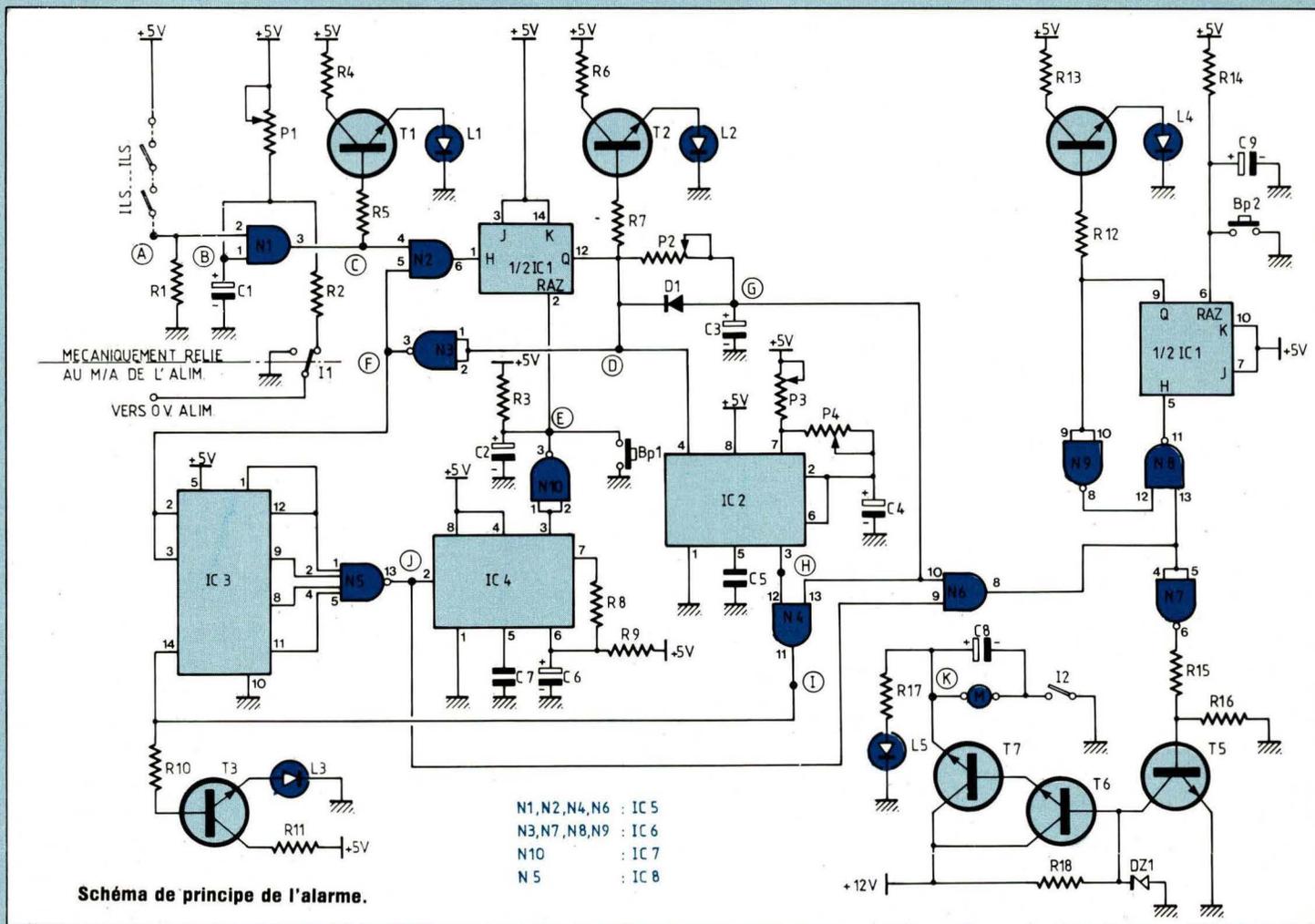
compatible à IC3, on réglera P3 et P4 pour modifier le temps de la sirène.

**e.** La temporisation relative à la durée de fonctionnement de la sirène est réalisée à partir d'un compteur binaire 7493.

Lorsque ses quatre sorties sont à «1», la sortie de la porte NAND N5 passe à «0» et déclenche un monostable qui agit sur la RAZ de IC1.

Alors Q de IC1 passe à l'état «0» et le NE 555 n'est plus validé, finalement le compteur IC3 est remis à zéro et bloqué.

# ANTIVOL POUR APPARTEMENT n°2463



Mais pendant la période de comptage, la sortie de N5 est à l'état «1». Ce qui permet, si N6 comme N4 sont validés que le transistor T3 soit bloqué, il en ressort que le montage Darlington composé de T5 et T6 est saturé ; la led s'allume, la sirène fonctionne.

Notons que la sortie de N6 se dirige vers un autre circuit composé d'une bascule JK, il mémorise l'effraction visible par la led L4, son fonctionnement est strictement identique à celui décrit au paragraphe b. Le bouton poussoir permet d'annuler la mémorisation.

## L'ALIMENTATION

**a.** L'alimentation est classique puisqu'elle utilise de simples régula-

teurs intégrés comme le 7805 et le 7812. Le rôle de C11, C12 est d'éliminer le bruit des condensateurs chimiques schématiquement associés en parallèle à ceux-ci.

La diode D2 compense la chute de tension créée par D3 nécessaire au fonctionnement de la batterie en cas de panne secteur. Elle permet l'isolement entre la sortie du régulateur et la tension issue de cette batterie. Il en est de même pour D4 et D5.

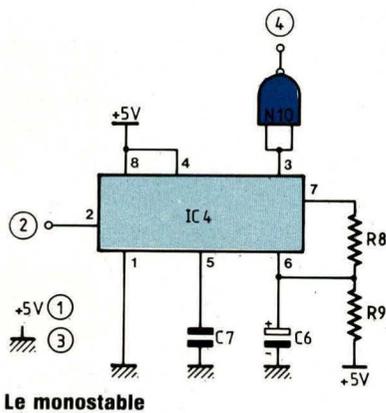
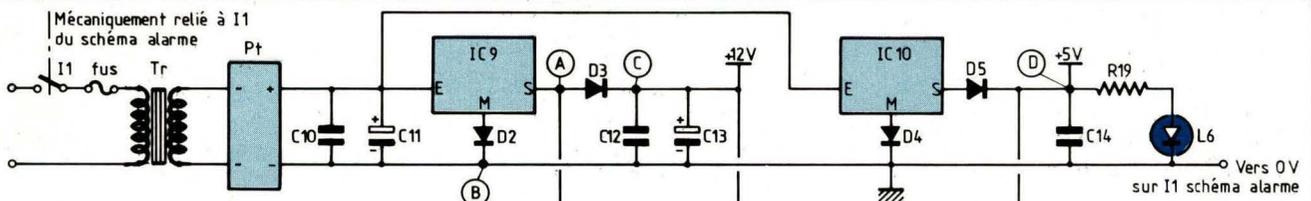
**b.** Le circuit constitué à partir de IC12 est une bascule de schmitt définissant l'ordre de charge ou non de la batterie. P6 règle l'hystérésis car le seuil de charge se fixe à environ 9,5 V jusqu'à 12,9 V max. L'alimentation de IC12 se faisant en 12 V, la détection directe à 12,9 V ne pouvait

s'effectuer, on remarque donc la présence de D8 et D9 qui le permettent. P7 règle le seuil de détection. Le relais commute pour charger ou non la batterie.

## MISE EN FONCTIONNEMENT ET NOTICE D'UTILISATION

**1.** Vous êtes dans l'appartement, prêt à sortir, alors attention ! vous disposez au plus de 30 s pour sortir. La mise en marche s'effectue avec l'interrupteur M/A, la led verte s'allume. Vérifiez que l'interrupteur de la sirène est sur la position marche puis sortez.

Sachez que dès que la led «sortie» s'allume, il est trop tard, alors éteignez l'appareil avec l'interrupteur M/A et recommencez l'opération.



Le monostable

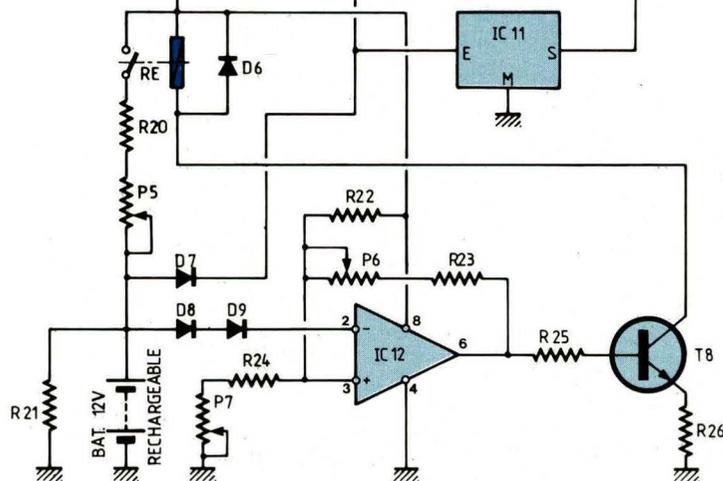
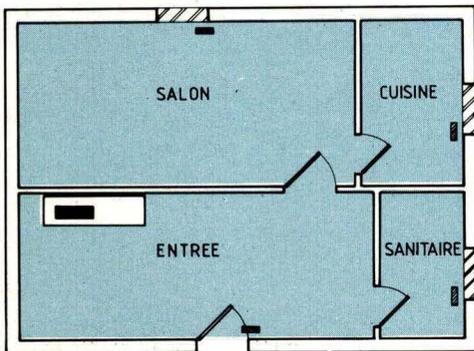


Schéma de l'alimentation



- Contacts ILS associés en série
- ALARM. 85
- ▨ Fenêtres
- ┌└ Portes

Idée de l'implantation dans le local

départ, suivez les instructions suivantes :

- a) Les portes et fenêtres détectées sont fermées
- b) L'interrupteur de la sirène est sur «arrêt»
- c) Mettre en fonctionnement l'alarme, la led verte s'allume
- d) Au bout de 30 s environ, si la led nommée «sortie» ne s'allume pas c'est qu'une porte ou fenêtre est ouverte, sinon c'est le circuit de détection (série) qui est coupé
- e) Si la led s'allume, à partir de ce moment toute effraction sera détectée et enregistrée
- f) Ouvrez une porte ou une fenêtre, la led «entrée» s'allume, l'effraction est détectée.
- g) Le «délai d'entrée» étant écoulé, le voyant placé au-dessus de l'interrupteur de la sirène s'allume, il remplace la sirène. La led «SIR ?» s'allume et celle au-dessus clignote
- h) Intervenez en appuyant sur les deux boutons poussoirs (l'un après l'autre) et l'alarme se met en veille à nouveau.

## IMPLANTATION DE L'ALARME ET REGLAGES

### 1) Idées de l'implantation dans le local :

Voir schéma ci-contre.

### 2) Réglage des temporisations :

— Le délai de sortie : il est réglable de 0 s à 30 s par le potentiomètre P1 en le tournant vers la droite. Réglez ce temps à votre guise car il n'y a pas de contre indication contrairement au réglage suivant.

— Le délai d'entrée : il est très important que celui-ci soit réglé «juste» de telle sorte que l'intrus ne puisse trouver la cachette avant le moment fatidique. Ce délai réglable de 0 s à 50 s est accessible par P2 et croit lors d'une rotation vers la droite.

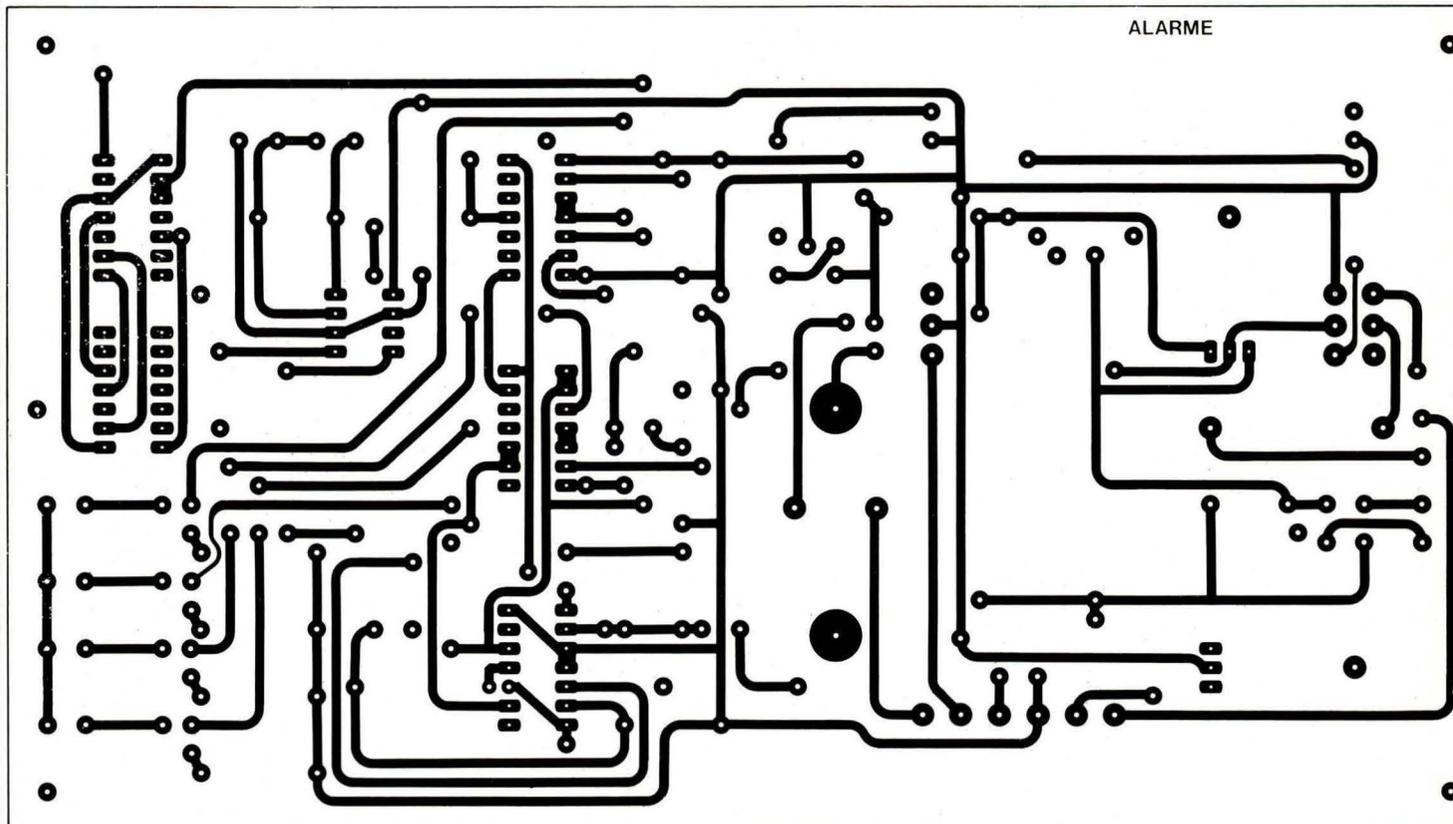
— Le temps de sonnerie : variable de 10 s à 15 mn, se règle grâce à P3 et P4. Il est nécessaire que le temps allumé de la led «SIR» soit le même lorsqu'elle est éteinte en tournant P3 plutôt que P4 ou l'inverse (rapport cyclique = 1/2).

S. Sajot

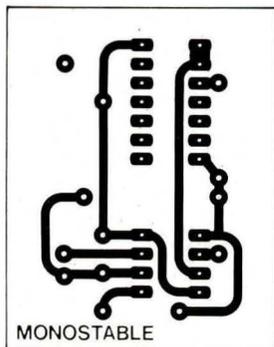
2. A votre retour, dès que s'ouvre la porte, intervenez au plus vite sur le bouton poussoir «stop» qui annulera la détection enregistrée. Si vous ne le faites pas, «bouchez» vous les oreilles. L'autre bouton poussoir éteindra la led «SIR ?» témoin du déclenchement de l'alarme en votre absence.
3. Pour vous assurer du bon fonctionnement de l'ALARM.85 à votre

# ANTIVOL POUR APPARTEMENT n°2463

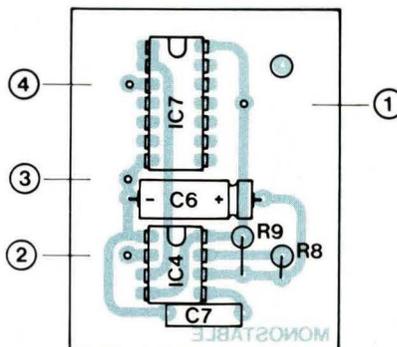
ALARME



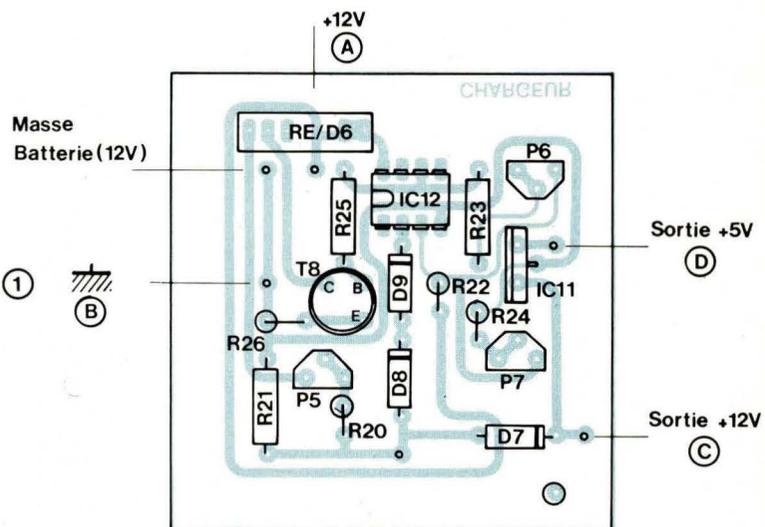
Le circuit de cette alarme est un double face dont les deux faces cuivrées sont publiées ci-dessus à l'échelle 1.



MONOSTABLE

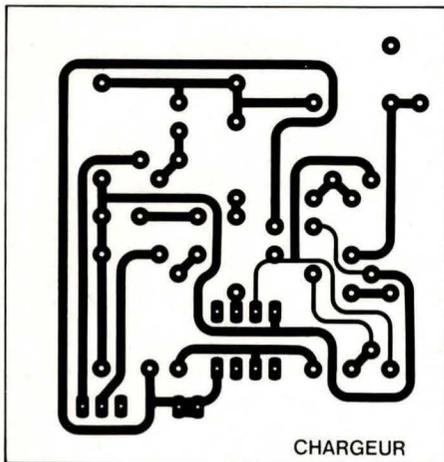
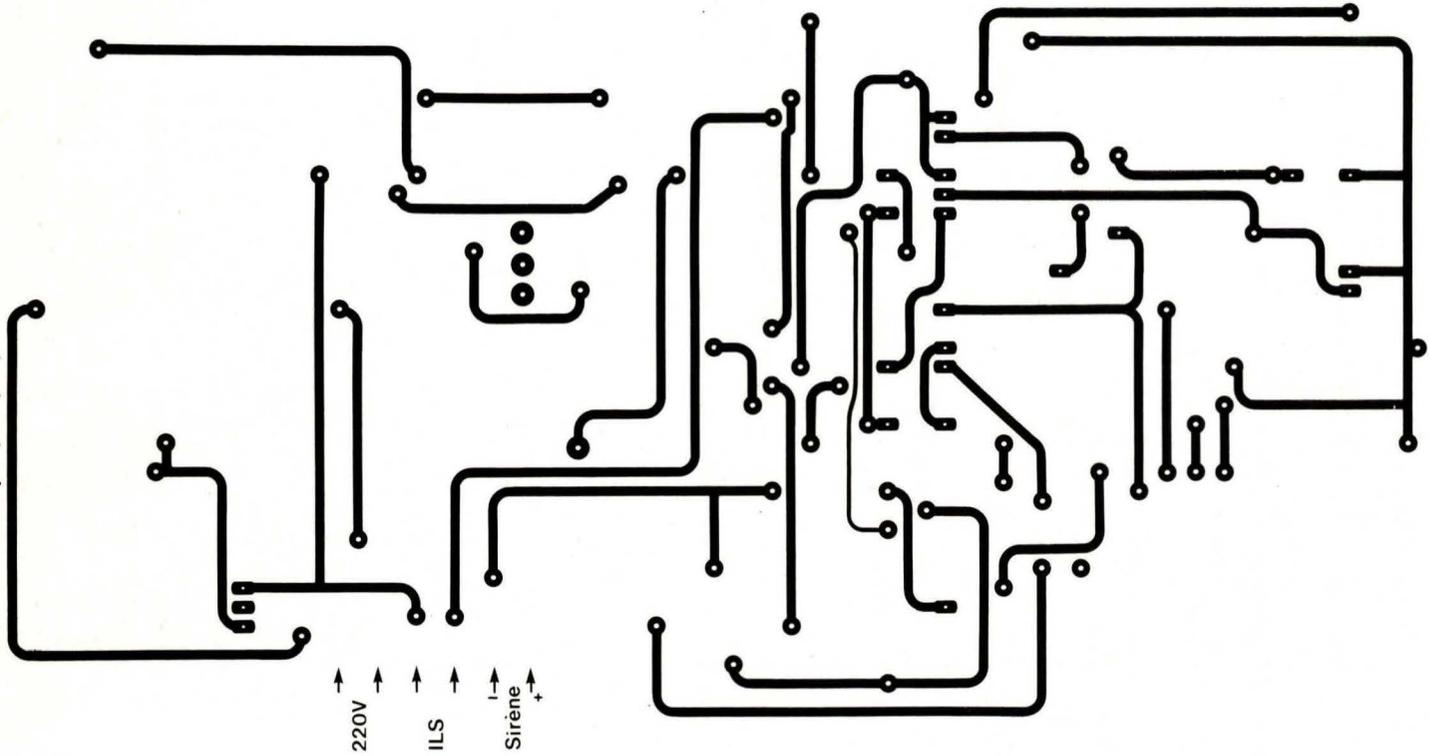


Circuit imprimé et plan de câblage du monostable

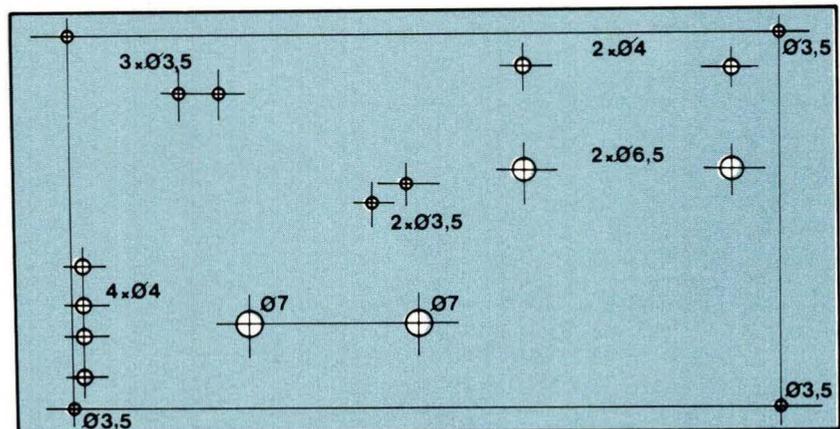


Plan de câblage du chargeur de batterie 12 V

ALARME

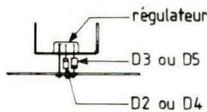
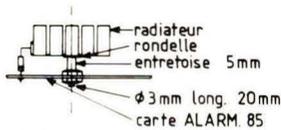
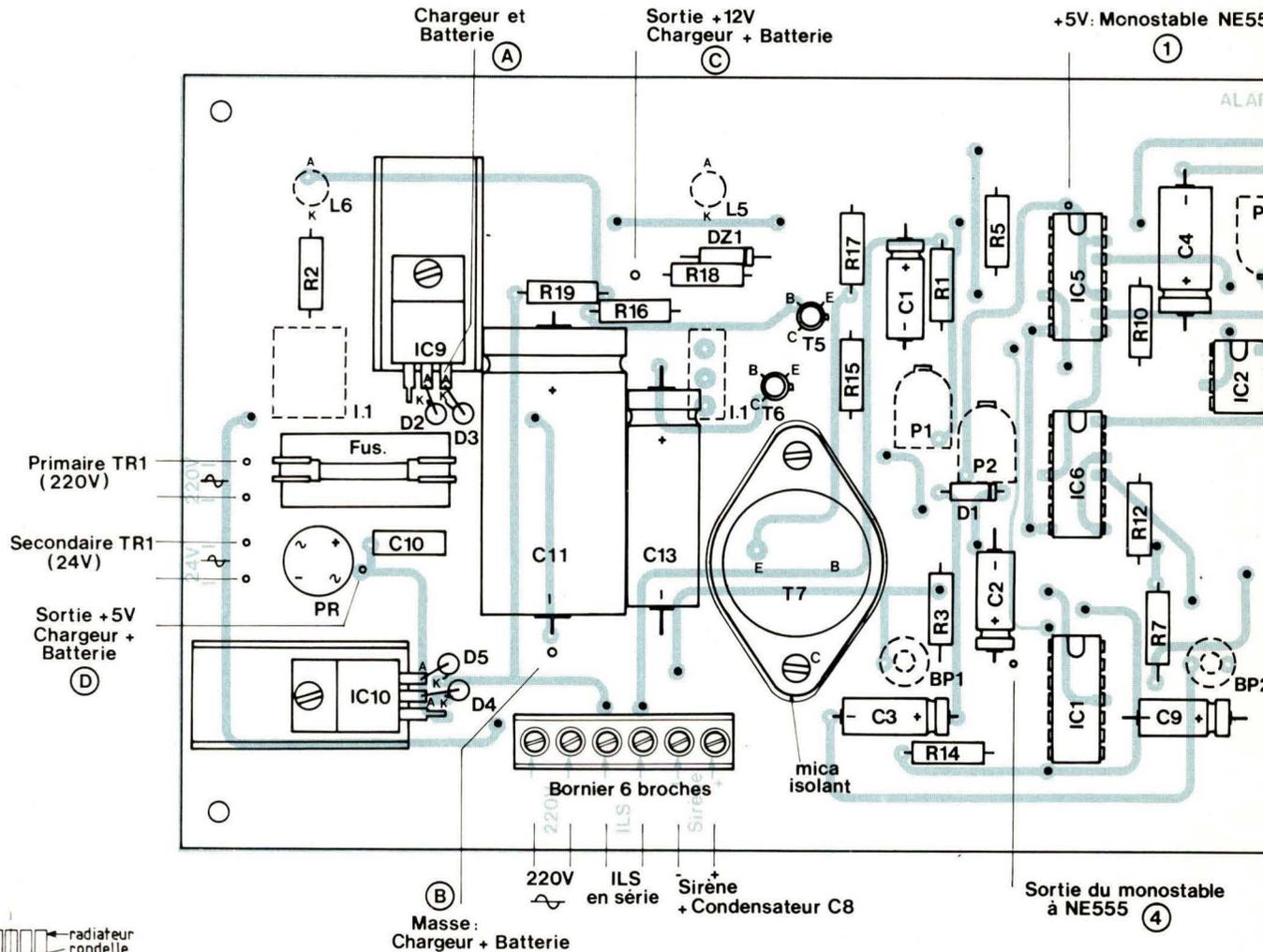


Circuit imprimé du chargeur

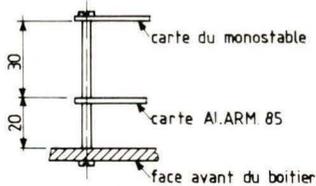


Plan de perçage de la face avant du boîtier. L'emplacement des différents trous sera déterminé avec le circuit imprimé, fixé contre cette face avant.

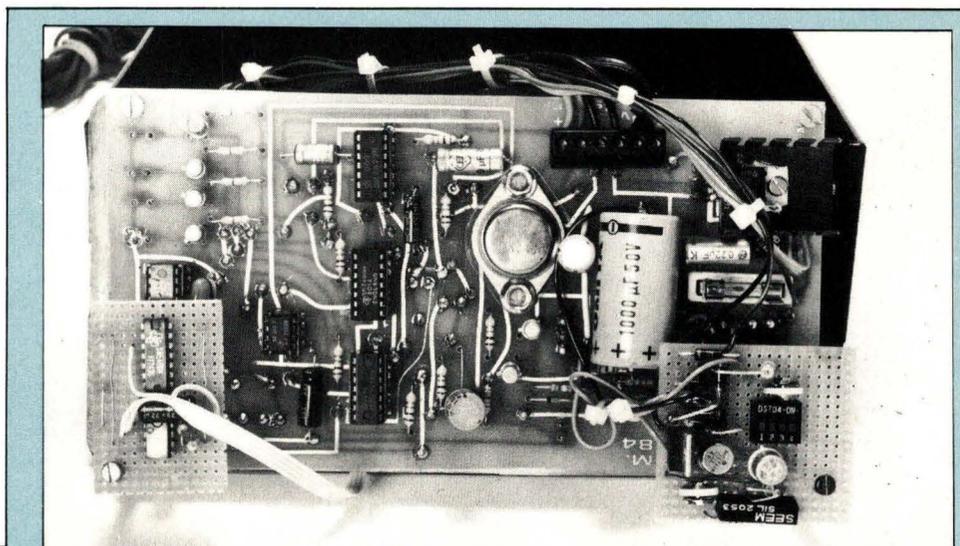
# ANTIVOL POUR APPARTEMENT n°2463



**Montage des deux régulateurs et des diodes sur les radiateurs.**



**Fixation des modules contre la face avant du boîtier.**



## NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

### ALARME

#### • Résistances à couche $\pm 5\%$ 1/2 W

R1 - 10 k $\Omega$   
R2 - 22  $\Omega$   
R3 - 10 k $\Omega$   
R4 - 680  $\Omega$   
R5 - 10 k $\Omega$   
R6 - 680  $\Omega$   
R7 - 10 k $\Omega$   
R8 - 10 k $\Omega$   
R9 - 100 k $\Omega$   
R10 - 10 k $\Omega$   
R11 - 680  $\Omega$   
R12 - 10 k $\Omega$   
R13 - 680  $\Omega$   
R14 - 10 k $\Omega$   
R15 - 10 k $\Omega$   
R16 - 10 k $\Omega$   
R17 - 680  $\Omega$   
R18 - 390  $\Omega$

#### • Résistances ajustables

P1 - 470 k $\Omega$  horizontal type Piher  
P2 - 470 k $\Omega$  horizontal type Piher  
P3 - 470 k $\Omega$  horizontal type Piher  
P4 - 470 k $\Omega$  horizontal type Piher

#### • Condensateurs

C1 - 100  $\mu$ F chimique 16 V  
C2 - 2,2  $\mu$ F chimique 16 V  
C3 - 100  $\mu$ F chimique 16 V  
C4 - 47  $\mu$ F chimique 16 V  
C5 - 10 nF céramique 250 V  
C6 - 22  $\mu$ F chimique 16 V  
C7 - 10 nF céramique 250 V  
C8 - 1 000  $\mu$ F chimique 25 V  
C9 - 2,2  $\mu$ F chimique 16 V

#### • Semiconducteurs

D1 - 1N 4007 ou équivalent  
Dz1 - diode zener 10 V BZX 10 400 mW  
L1 à L5 - diodes led  $\varnothing$  3 mm rouges  
T1 à T6 - 2N 2222  
T7 - 2N 3055 TO3

#### • Circuits intégrés

IC1 - SN 7473  
IC2 - NE 555  
IC3 - SN 7493  
IC4 - NE 555  
IC5 - SN 7408  
IC6 - SN 7400

IC7 - SN 7400

IC8 - SN 7413

#### • Divers

Bp1 - bouton poussoir travail (STOP)  
Bp2 - bouton poussoir travail (SON ?)  
I1 - marche/arrêt inverseur bipolaire  
I2 - test sirène Inter simple  
ILS - Contacts détecteurs + aimant  
M - sirène électrique 12 V (1 A)

### ALIMENTATION

#### • Résistances à couche $\pm 5\%$ 1/2 W

R19 - 330  $\Omega$   
R20 - à définir suivant les caractéristiques de charge de la batterie (constructeur)  
R21 - 150 k $\Omega$   
R22 - 1,8 k $\Omega$   
R23 - 500  $\Omega$   
R24 - 10 k $\Omega$   
R25 - 1,5 k $\Omega$   
R26 - 500  $\Omega$

#### • Résistances ajustables

P5 - 22 k $\Omega$  vertical type Piher  
P6 - 22 k $\Omega$  vertical type Piher  
P7 - 100 k $\Omega$  vertical type Piher

#### • Condensateurs

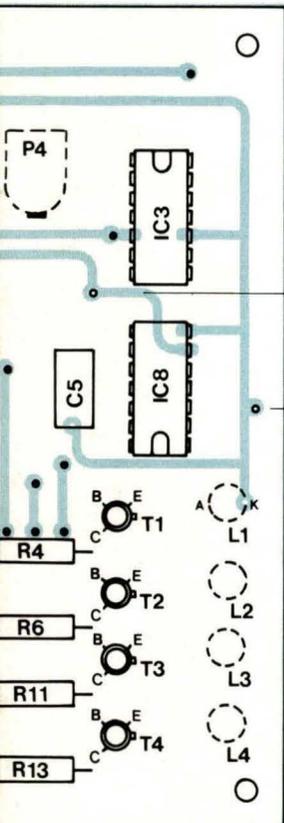
C10 - 220 nF céramique 250 V  
C11 - 2 200  $\mu$ F chimique 63 V  
C12 - 220 nF céramique 250 V  
C13 - 470  $\mu$ F chimique 25 V  
C14 - 220 nF céramique 250 V

#### • Semiconducteurs

D2 à D9 - 1N 4007  
L6 - diode led  $\varnothing$  5 mm verte  
T8 - 2N 2222  
IC9 - régulateur 12 V LM 7812  
IC10 - régulateur 5 V LM 7805  
IC11 - régulateur 5 V LM 7805  
IC12 - ampli OP  $\mu$ A 741

#### • Divers

Tr - transfo 220 V/15 V - 1 A  
Pt - pont de diodes 1 A  
Fus - fusible 3,15 A petite taille  
Re - relais (Rint = 300  $\Omega$ ) 12 V (enlever R26) 6 V (laisser R26)  
2 radiateurs pour IC9 et IC10



Entrée déclenchement monostable à NE555 ②

Masse: Monostable à NE555 ③

Plan de câblage du module principal de l'alarme. Les points représentent les traversées à effectuer pour établir les liaisons électriques entre les pistes situées sur les deux faces du circuit imprimé.

**Vous avez réalisé des montages personnels, vous aimeriez les publier dans notre revue.**

**N'hésitez pas à joindre notre service technique, un coup de fil : 607.01.97 ou quelques lignes :**



**Editions FREQUENCES  
1, boulevard Ney - 75018 Paris**

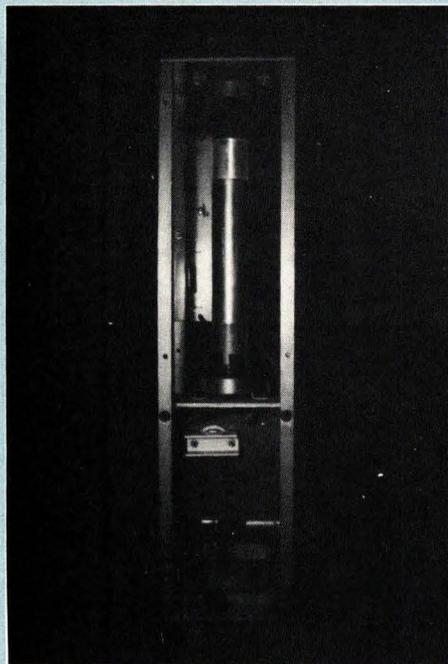
# UNE IDEE COHERENTE

Le laser reste aujourd'hui encore un instrument mystique. La méconnaissance du phénomène inspire la crainte. Ce dieu électronique à deux visages : le mal et le bien. Chaque pays améliore les performances destructrices de ses armes. Au début, le laser était utilisé pour le guidage des missiles. Aujourd'hui, l'accroissement de la puissance de sortie et la stabilisation des caractéristiques ont produit un rayon dangereux.

**L**a guerre des étoiles a déjà commencé. Une forte intensité lumineuse peut aveugler un satellite réduisant ainsi la couverture défensive du pays.

A côté de cet usage maléfique, la médecine découvre un nouvel instrument : le recollement de la rétine, l'acupuncture laser ou le bistouri offre au médecin des possibilités nouvelles.

En marge de ces expérimentations, la nature insolite du rayon autorise des effets optiques saisissants. Ce nouveau jeu de lumières a rapidement conquis les salles de spectacles et les discothèques.



## ET LA LUMIERE FUT...

Le rayon laser produit une lumière différente des sources habituelles. Le soleil éclaire le monde depuis des décennies. Newton se servit d'un prisme pour mettre en évidence la structure complexe de cette lumière. La décomposition produit une bande de couleurs appelée spectre qui s'étend dans le domaine visible du rouge au violet, figure 1. L'adjonction d'un second prisme ne divise plus les couleurs. La lumière blanche est formée d'un assemblage de lumières monochromatiques. Le remplacement de l'astre solaire par une ampoule produit un glissement de la dominante du jaune vers le rouge. Les photographes connaissent cette différence. Ils doivent choisir une pellicule selon l'éclairage afin d'obtenir une restitution normale des couleurs. Un traitement de la surface sensible modifie la réponse photochromique de la pellicule. Le renouvellement de l'expérience avec un tube à décharge laisse apparaître un spectre «haché» dont les caractéristiques changent selon la nature du gaz employé (néons...). Un tube de verre est doté de deux électrodes, figure 2. L'application d'une tension élevée engendre des étincelles. La raréfaction de l'air (grâce à une pompe à vide) produit un ruban lumineux violacé qui s'étire d'une électrode à l'autre. Un traitement adéquat de la surface interne du tube permet d'obtenir une lumière blanche. Cette source de lumière présente deux avantages fondamentaux :

— une décharge de quelques centaines de milliampères suffit pour produire une forte intensité lumineuse.

La raison est évidente : une ampoule éclaire ponctuellement alors qu'un tube s'illumine sur toute sa longueur.

— le filament d'une ampoule s'échauffe lorsqu'il est parcouru par un courant. A l'opposé, un tube fluorescent ne dépasse pas les quarante degrés. Les décorateurs profitent souvent de cette caractéristique.

Ils peuvent créer un éclairage même dans des lieux critiques (rideaux lumineux, éclairages indirects par les plinthes, etc...).



# LASER A HELIUM/NEON n°2465

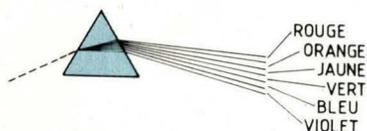


Fig. 1 : La décomposition de la lumière par un prisme



Fig. 2 : Le tube à décharge

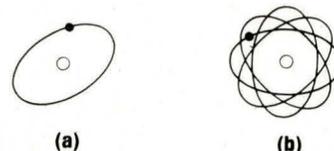


Fig. 3(a) : L'atome d'hydrogène : un proton + un électron

Fig. 3(b) : Le parcours de l'électron

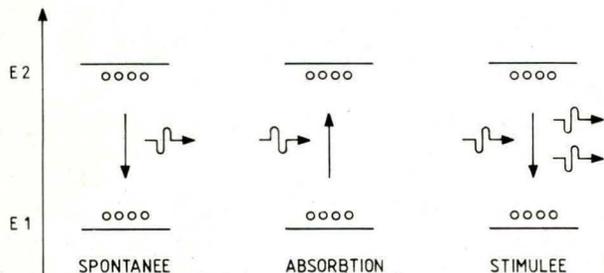


Fig. 4

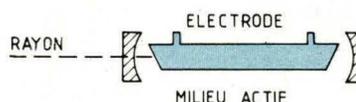


Fig. 5 : Le laser

## LES COULEURS

La nature des sources de lumière conditionne la perception des couleurs. La vie quotidienne ne nous permet plus d'apprécier ce qui nous entoure. Seul un phénomène bizarre ou inattendu présente encore quelque intérêt. La couleur des objets fait partie de cette habitude. La teinte rouge d'une robe ou la couleur bleue d'un métro ne constitue pas un sujet de réflexion et pourtant...

La robe passe du rouge vif au pourpre avec des nuances intermédiaires comme l'amarante, la cerise, le carmin, le vermillon, le magenta. Le métro adopte successivement les teintes bleues, ardoises, barbeaux, outre-mer, prusses et même indigos. L'éclairage est responsable de toutes ces variations. Les objets n'ont pas de couleurs propres. Les composants du spectre de la source lumineuse conditionnent la modalité des couleurs. La matière réagit selon son agencement. Certains grains seront réfléchis et d'autres absorbés.

Les tubes à décharge ont un spectre de radiations isolées. La nature des gaz caractérise cette émission. Cette particularité explique «la froideur» de la lumière fluorescente.

## LA MECANIQUE DU PHOTON

Les lecteurs se souviendront certainement de la constitution d'un atome, figure 3. Les protons (de signe

positif) et les neutrons forment le noyau. Les électrons (négatif) gravitent autour de ce noyau. Un électron peut se promener d'une orbite à l'autre mais chaque saut modifie le niveau d'énergie de l'atome. Il s'ensuit une valeur discontinuée de  $E$  ( $E_1, E_2, \dots, E_n$ ). Un agent extérieur (chaleur pour le soleil, décharge pour les tubes à gaz...) est nécessaire pour créer une agitation. En physique atomique, l'énergie se mesure en électrons volt (énergie d'un électron accéléré par une différence de potentiel d'un volt). La transition entre deux niveaux d'énergie s'opère selon le «code de l'atome», figure 4 :

— l'émission «spontanée» : l'atome descend spontanément de  $E_2$  à un niveau inférieur de  $E_1$ . L'énergie excédentaire s'évade sous la forme de grains de lumière appelés photons. Il reste cependant à déterminer la nature de la lumière émise (vert, bleu, orange, infra-rouge, ultra-violet, rayon X). L'énergie du photon est égale à la différence :  $E_2 - E_1$ .

La quantité d'énergie varie proportionnellement à la fréquence :

$$E_2 - E_1 = h \cdot \nu \quad \nu = \frac{\Delta E}{h}$$

$E_2 - E_1$  : Transition entre deux niveaux.

$h$  : Constante de Planck (Physicien allemand prix Nobel 1918).

$\nu$  : Fréquence.

Une faible quantité d'énergie produira de l'infra-rouge alors qu'une différence importante donnera de l'ultra-violet ou même des rayons X.

L'absorption. Si un des photons émis précédemment rencontre un atome au niveau  $E_1$ , l'atome en absorbant ce photon (même fréquence) atteindra l'état  $E_2$ .

Emissions stimulées : le photon peut également «faire» descendre un atome de  $E_2$  à  $E_1$  provoquant ainsi l'émission d'un second photon avec des caractéristiques identiques au premier. Cette amplification sera mise à profit pour obtenir l'effet «Lumière Amplifiée» en stimulant l'émission de radiation. Une condition fondamentale apparaît immédiatement : le phénomène d'émissions stimulées doit vaincre l'absorption. Il faut que la quantité d'atomes de l'état  $E_2$  soit supérieure à la population du niveau  $E_1$ .

Un système de pompage sélectif réalise cette inversion de population dans un laser. Il existe un grand nombre de générateurs : laser à solide, liquide ou gaz.

Leur nature, différente conditionne leur fréquence, leur intensité (continue ou pointe), la pureté de la raie émise et la cohérence spatiale. Seuls les lasers à gaz se prêtent à une utilisation domestique.

## LES LASERS A GAZ

Tous les électroniciens connaissent la recette de l'oscillateur à savoir :

- une amplification avec un gain supérieur à l'amortissement du circuit,
- un filtre.

Il suffit d'appliquer ce principe aux ondes lumineuses pour obtenir un laser. Un ensemble d'émissions est formé d'un milieu actif fermé par deux miroirs, figure 5, disposés sur un même axe. Un orifice de faible dimension livre passage au rayon. Le tube constitue le filtre. Il donne au rayon ses propriétés spécifiques. L'accord sur une transition particulière requiert un calcul précis de la distance séparant les deux miroirs et une maîtrise parfaite de leur qualité.

## LE LASER A HELIUM NEON

Un tube réalisé dans un verre à haute résistance renferme un mélange d'hélium et de néon. Son diamètre ne dépasse pas quelques millimètres. La figure 6 décrit les niveaux d'énergie des atomes intervenants lors de l'émission. L'hélium agit comme «un catalyseur». Sa présence permet de maintenir l'inversion de population nécessaire. Seuls les atomes de néon émettent les photons qui constitueront le rayon. L'étude du tableau révèle les transitions les plus fréquemment rencontrées :

$\alpha = 3\ 391\ \text{nm}$  infra-rouge

$\beta = 632\ \text{nm}$  rouge

$\gamma = 1\ 152\ \text{nm}$  infra-rouge

Le tube sera traité afin de rejeter l'émission en infra-rouge sur  $\alpha$  et  $\gamma$ .

Les lasers de ce type se prêtent à de nombreuses expériences. L'extrême pureté de la raie, la stabilité du rayon et sa faible divergence font de cet instrument un merveilleux outil d'observation et de jeu.

## SCHEMA THEORIQUE

Après tant de théories, il convient de mettre en pratique ces nouvelles connaissances. La figure 7 reproduit le schéma adopté pour ce montage. Le nombre des composants peut

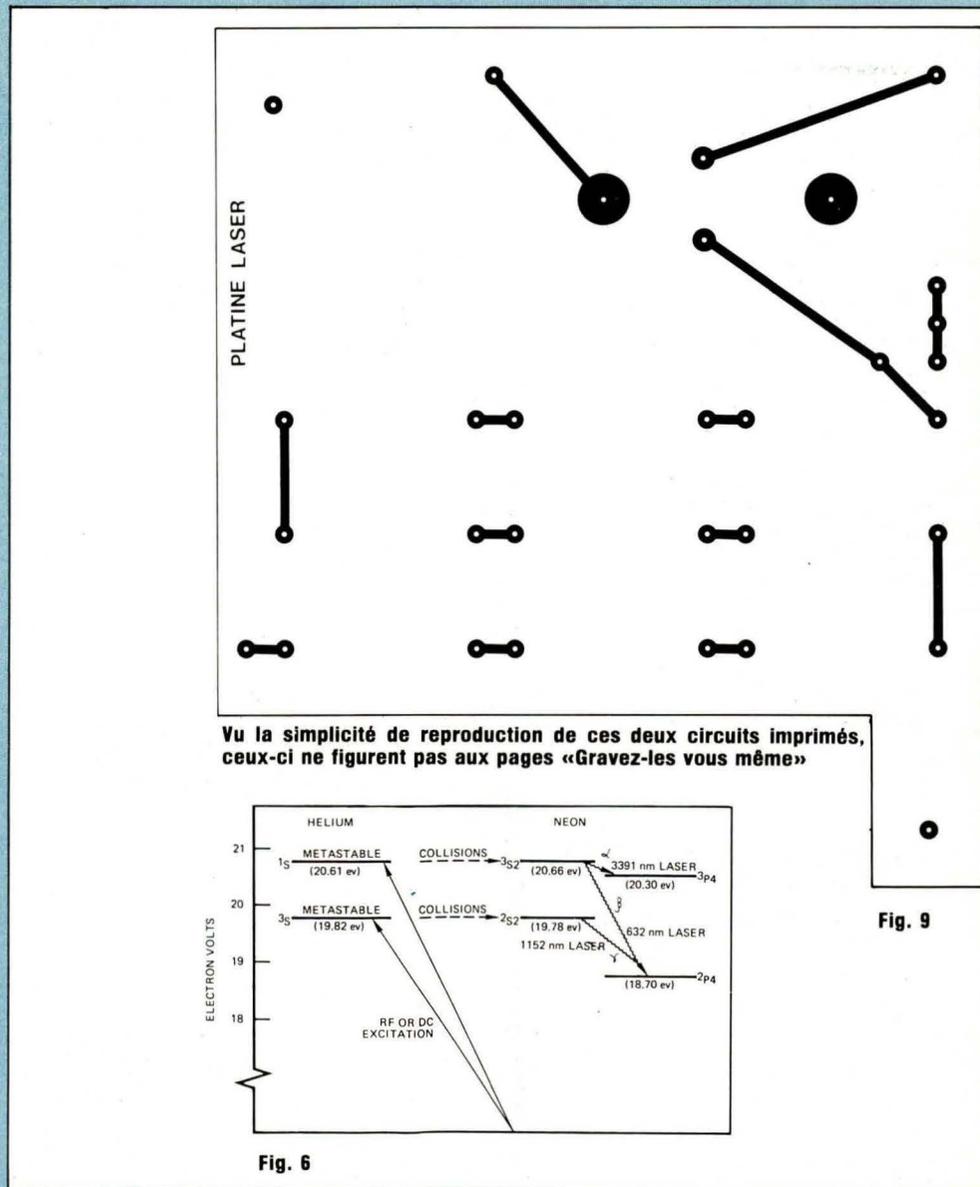


Fig. 6

Vu la simplicité de reproduction de ces deux circuits imprimés, ceux-ci ne figurent pas aux pages «Gravez-les vous même»

Fig. 9

paraître élevé. La haute tension nécessite la multiplication des condensateurs. Cette pratique conduit à un montage volumineux mais le prix de revient reste cependant raisonnable.

Le transformateur fournit la haute tension. Son isolement galvanique garantit une protection maximale pour le réseau et l'utilisateur. Deux circuits redressent la haute tension. Le premier formé de R1, D2 à D5, C1 à C4 fournit la crête de tension indis-

pensable au démarrage du tube. D1 à D6, C5 à C10, R2 à R7 double la tension présente sur le secondaire du transformateur.

Les diodes ont été largement surdimensionnées afin d'éviter un claquage inverse de la jonction. Le modèle ESM 60 de chez Thomson par exemple supporte 6 000 V pour une intensité de 200 mA. Un générateur de courant est connecté aux bornes de ce réseau. La série de résistances R8 à R16 alimentent la diode

# LASER A HELIUM/NEON n°2465

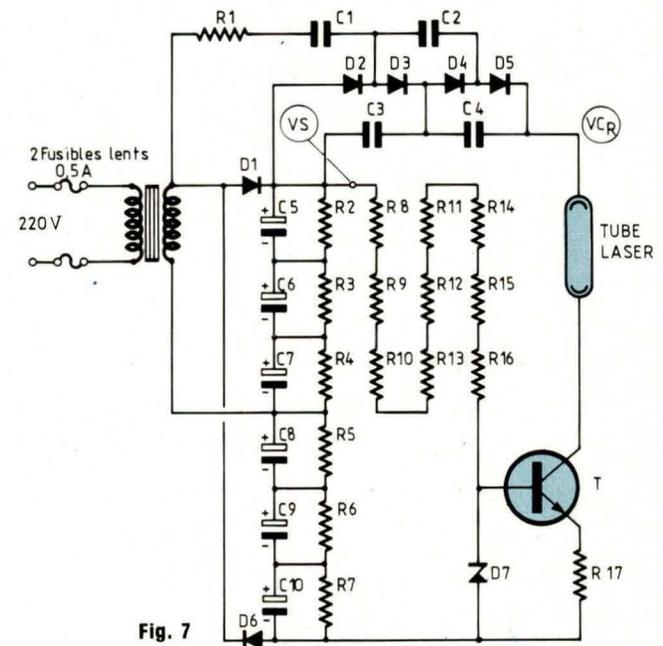
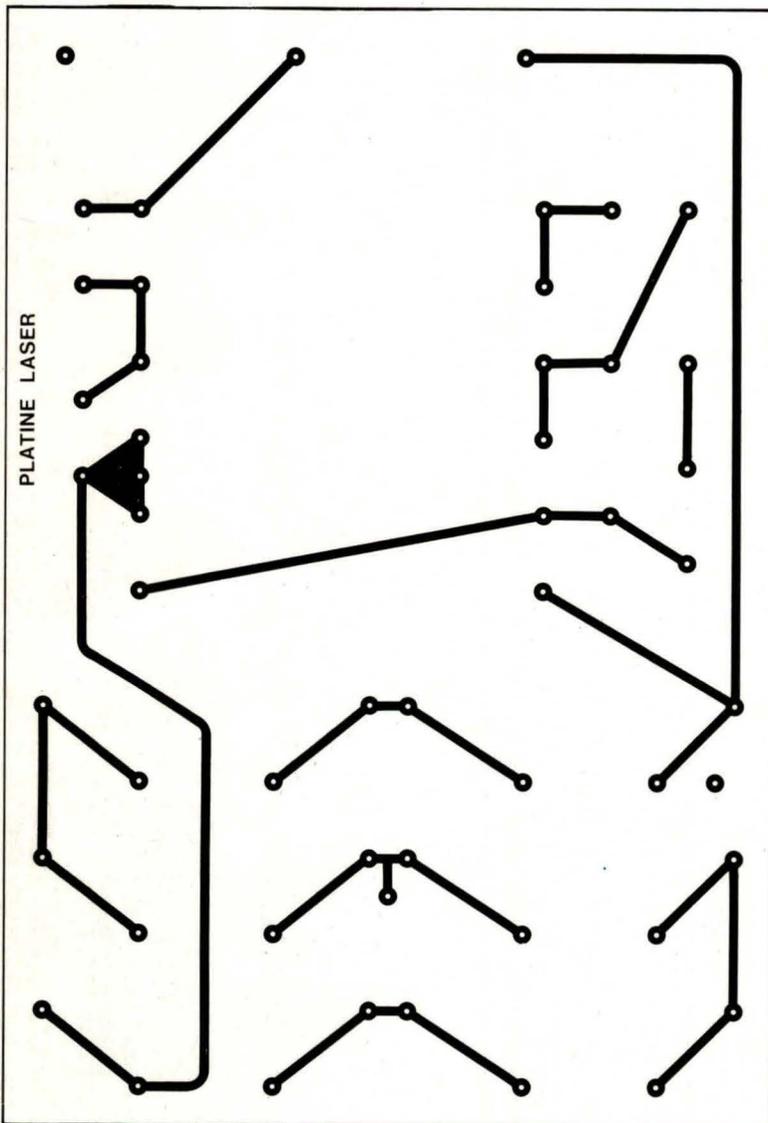


Fig. 8

Fig. 7

D7. Cette zéner n'utilise que 2,1 V. Les résistances absorbent les 3 000 V restant. Un transistor dont le potentiel de base ne varie pas (par D7) se voit imposer son courant d'émetteur. Son courant collecteur est sensiblement égal mais indépendant de la tension.

R17 nécessitera un réglage pointu. Le BU 208 existe sous plusieurs versions :

- BU 208
- BU 208A

BU 208D

Le modèle BU 208 a été choisi pour cette réalisation. Vérifier la référence de ce transistor lors de l'achat, certains tiroirs recèlent des produits variant selon l'approvisionnement.

## LES CIRCUITS IMPRIMES

Les figures 8 et 9 représentent le côté cuivré des plaques. La haute tension nécessite l'emploi d'époxy. La réalisation en 2 circuits,

le redressement et la régulation réduit l'encombrement tout en autorisant une bonne dissipation des calories. La reproduction des dessins ne pose aucun problème. Toutes les méthodes connues à ce jour peuvent être employées. Les dimensions des condensateurs C1 à C4 changent d'un constructeur à l'autre. Le circuit imprimé se verra modifié en conséquence. La réalisation du prototype a fait apparaître un léger problème : les résistances de puissance chauffent le circuit imprimé. A long terme, le cuivre se détache de l'époxy. La largeur des pistes ne doit donc absolument pas être réduite.

## LE MONTAGE

Les figures 10 et 11 reproduisent l'implantation des composants. Leur mise en place exige une attention soutenue. Une seule erreur serait fatale. Il ne resterait aucun survivant. Avant toute soudure il convient de vérifier quatre ou même cinq fois l'orientation des diodes et des condensateurs.

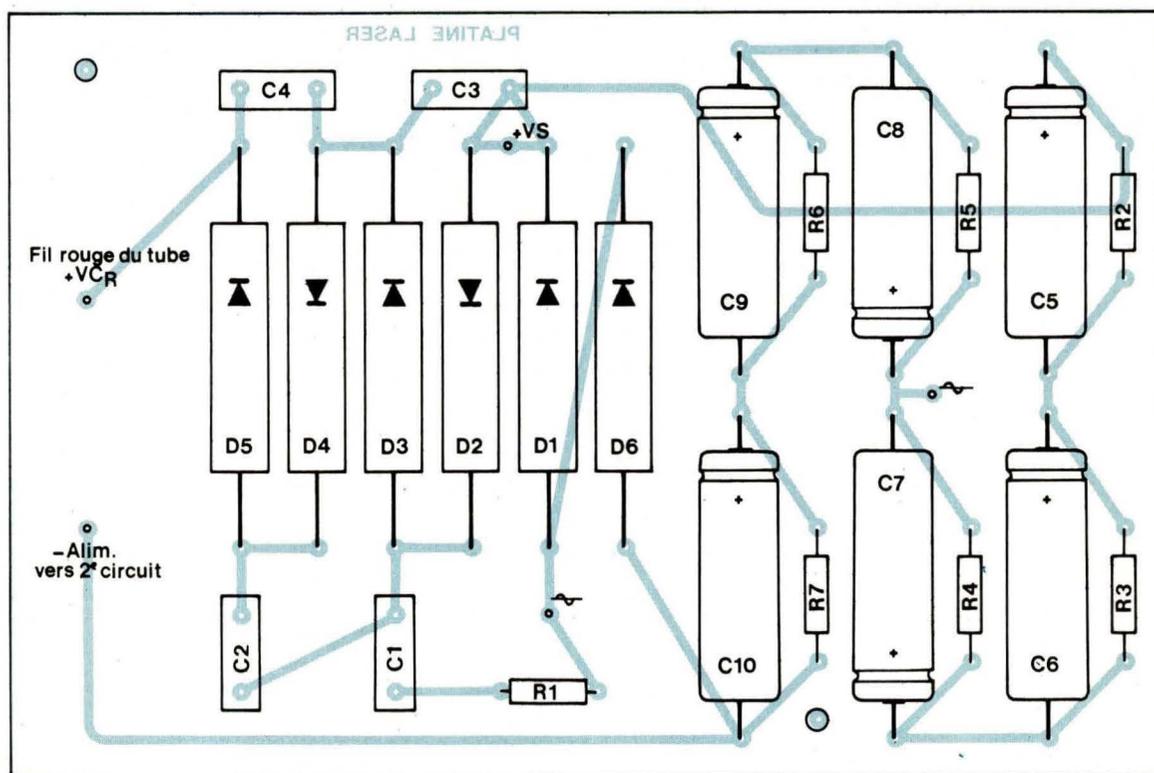


Fig. 11

La soudure des composants fait appel à une technique inhabituelle. La figure 12 illustre la méthode adoptée. La queue sera coupée à 5 mm de la plaque puis repliée perpendiculairement à celle-ci. Cette disposition améliore le contact et la fixation des composants chauffants.

L'ordre de montage suivant évite les manipulations acrobatiques :

- résistances
- condensateurs
- semi-conducteurs.

Les résistances de puissance seront surélevées (1 à 2 cm) afin de favoriser la dissipation des calories.

Le transistor utilise un radiateur particulier. La haute tension peut engendrer des amorçages. Les perçages rapprochés et la forme des radiateurs classiques provoqueraient des arcs destructeurs. Le modèle retenu pour notre application a été découpé dans un profil d'aluminium en forme de U (voir photo). Ce radiateur se fixe uniquement sur le dessus du boîtier.

La semelle du transistor repose directement sur l'époxy.

La dissipation thermique et l'isolement électrique conditionnent le choix du boîtier. L'auteur a construit une carcasse en profilé carré d'aluminium recouvert par du plexiglas. Le tube est maintenu par des colliers de condensateurs (C048). Une mousse synthétique atténue les vibrations mécaniques. Le rayon s'échappe par un trou fileté de 5 mm. La mise en service d'accessoires ne soulèvera aucun problème.

La longueur du fil livré avec le laser permettra d'assurer toutes les connexions entre modules. Le câblage requiert un soin particulier. Une erreur aurait de graves conséquences.

### LE VERNIS

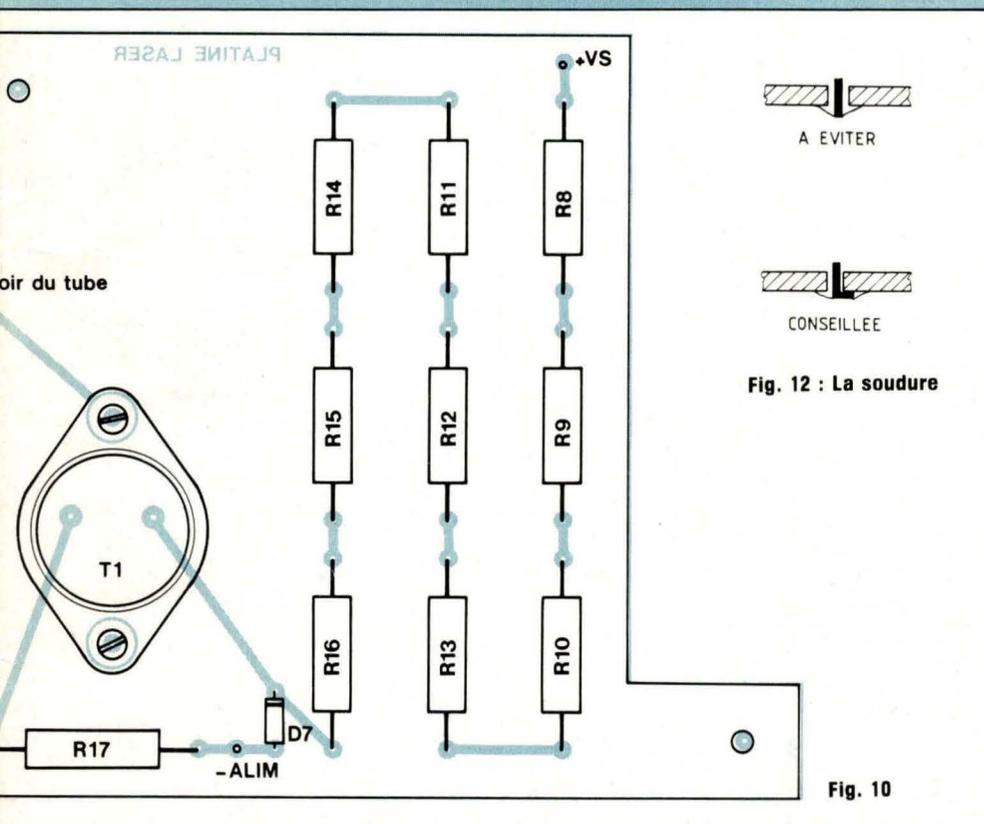
La différence de potentiel entre deux électrodes et leur écartement détermine les risques d'armorçages. La haute tension et les dimensions res-

treintes du montage nécessitent l'emploi d'un vernis protecteur spécial. L'électrofuge 100 de chez KF empêche la naissance d'arcs. Une vaporisation protégera les circuits côté cuivre et composants. Le corps des résistances chauffantes et le boîtier du transistor ne doivent pas recevoir de vernis.

### LA MISE EN SERVICE

Le seul réglage de ce circuit concerne le seuil d'accrochage du tube. La résistance R17 marquée d'un astérisque sera remplacée par une résistance de 50  $\Omega$ /1 W en série avec un potentiomètre de 470  $\Omega$ /1 W. Une première tentative utilisera la résistance totale (520  $\Omega$ ). Le tube doit alors clignoter avec une faible intensité lumineuse. Il faut alors couper l'alimentation puis attendre quelques instants avant de diminuer la résistance. Après plusieurs essais infructueux, le tube «accrochera». Le rayon sera stable et lumineux. Une nouvelle

# LASER A HELIUM/NEON n°2465



## NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

### • Résistances

R1 à R7 - 680 k $\Omega$   
 R8 à R16 - 47 k $\Omega$ /5 W  
 R17 - Voir texte

### • Condensateurs

C1 à C4 - 500 pF/6 000 V  
 C5 à C10 - 10  $\mu$ F/450 V

### • Diodes

D1 à D6 - ESM 60 Thomson ou équivalent  
 D7 - Zener 2,1 V

### • Transistor

BU 208

### • Divers

Transformateur - 220 - 1150 V/10 mA  
 Fusibles - 0,5 A  
 Vernis - Electrofuge 100 de chez K.F.

### • Tube laser

1,7 mW Spectra-Physics

tentative de réduction de la résistance (dépassement du point critique d'accrochage) produirait un phénomène appelé saturation qui affaiblirait le rayon.

## PRUDENCE

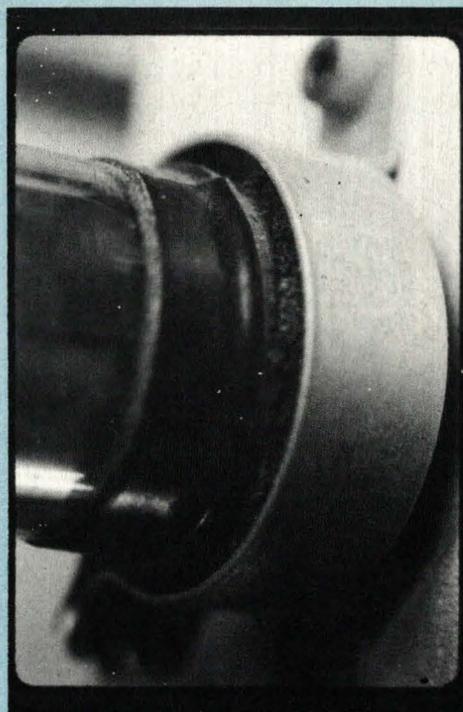
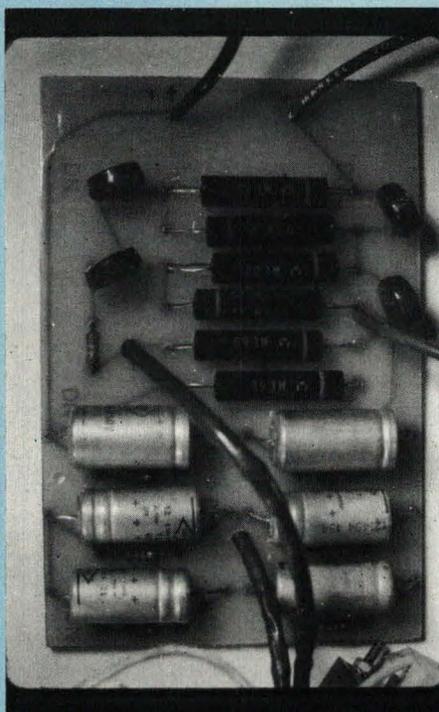
Attention, le rayon laser est un concentré de lumière. Son contact accidentel avec les yeux peut entraîner une altération de la vue. L'auteur et la rédaction déclinent toute responsabilité quant à l'utilisation de ce matériel. Toute manipulation requiert la plus extrême prudence.

## LES APPLICATIONS

Un bout de miroir collé sur un haut-parleur constitue déjà une application intéressante. Un système d'animation avec des moteurs est à l'étude. Sa publication dans nos colonnes ne saurait tarder.

**Oleg Chenguelly**

L'auteur tient à remercier Spectra Physic et la division semiconducteur haute tension de Thomson pour leur aimable participation.



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

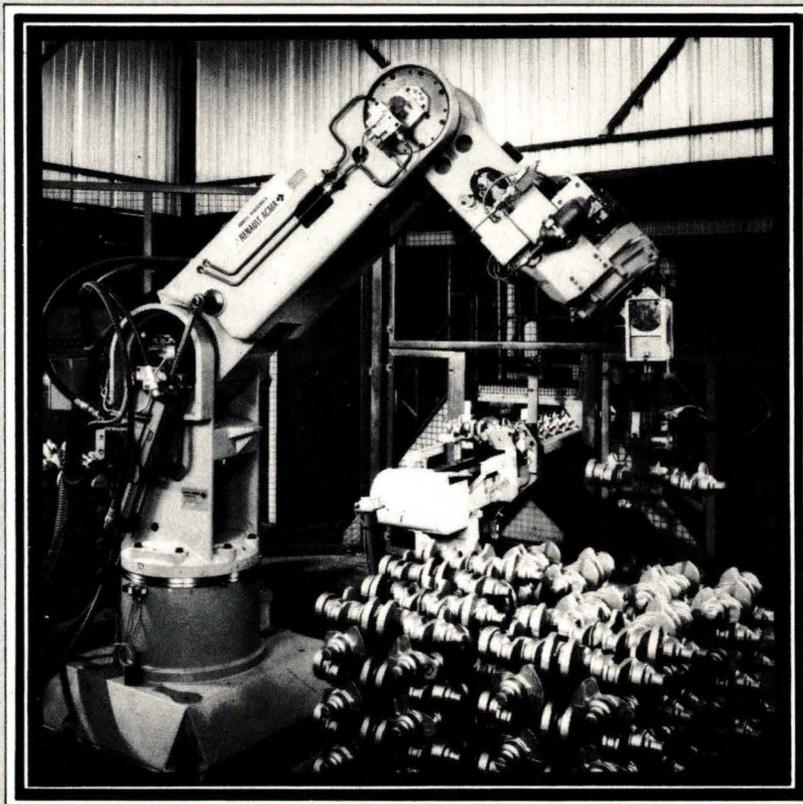
Vous étie

**hors série**

...QUES D'AUJOURD'HUI  
**Led**

# ROBOT INITIATION A LA ROBOTIQUE

**vient de  
paraître**



L' AUTOMATISME DE "A" à "Z"  
DU LOISIR A LA FORMATION PERMANENTE

DECEMBRE 1984 - 115 F

# si nombreux à l'attendre !

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

**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 le paierai que **100 F** (port compris).

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

Ci-joint un chèque bancaire  chèque postal  mandat .

**Adresser votre commande et votre règlement aux  
EDITIONS FREQUENCES, 1 boulevard Ney, 75018 Paris.**

# AUTO DÉ TERMINATION

Pour ceux qui passent encore leurs soirées d'hiver  
avec des jeux de société, nous leur présentons ce mois-ci un dé électronique automatique  
afin de moderniser leurs malles de jeu de l'oie et autres dadas.

**L**e dé se compose d'un circuit imprimé sur lequel sont soudés directement les leds qui occupent géométriquement la même position que sur un dé «mécanique». Le boîtier peut être en métal ou en plastique. La pile est un modèle de 4,5 V, donc

à longue durée ou de 9 V à bouton pression.

## PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

### Schéma synoptique

L'oscillateur délivre une fréquence

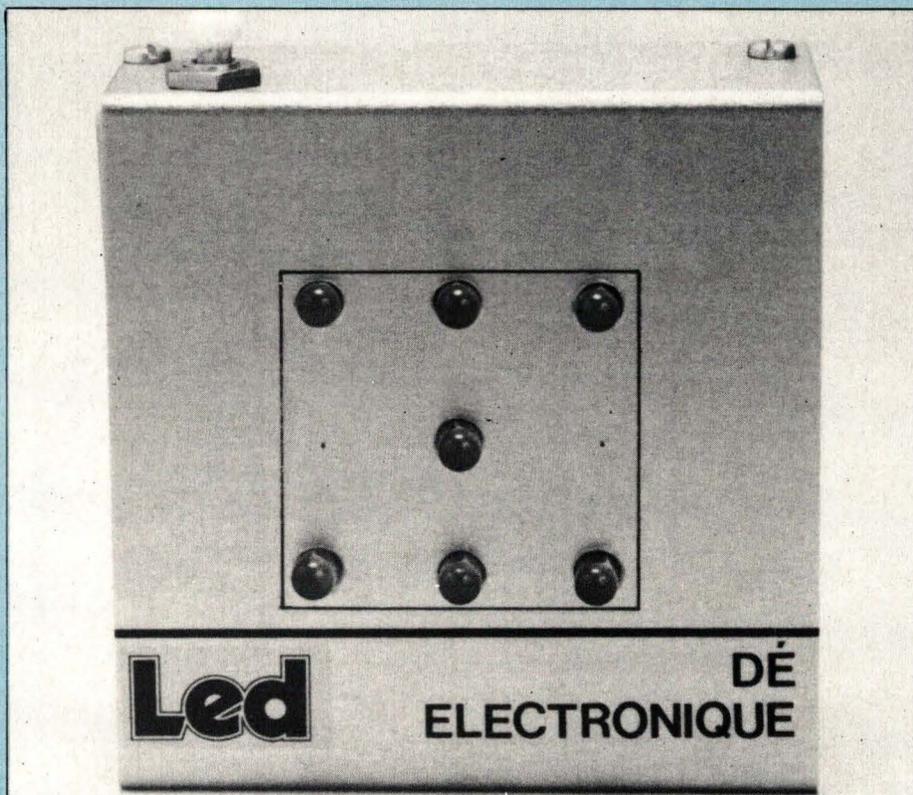
d'environ 5 à 6 kHz, ce qui nous donne un nouveau chiffre environ toutes les 0,2 ms, c'est-à-dire environ 50 fois par 1/100<sup>e</sup> de seconde. Il est donc impossible de tricher, étant donné que le bouton poussoir lui-même ajoute encore des impulsions dues aux rebondissements hasardeux pendant plusieurs ms. La fréquence n'est pas critique, elle peut même varier dans un rapport de 2 ou 3.

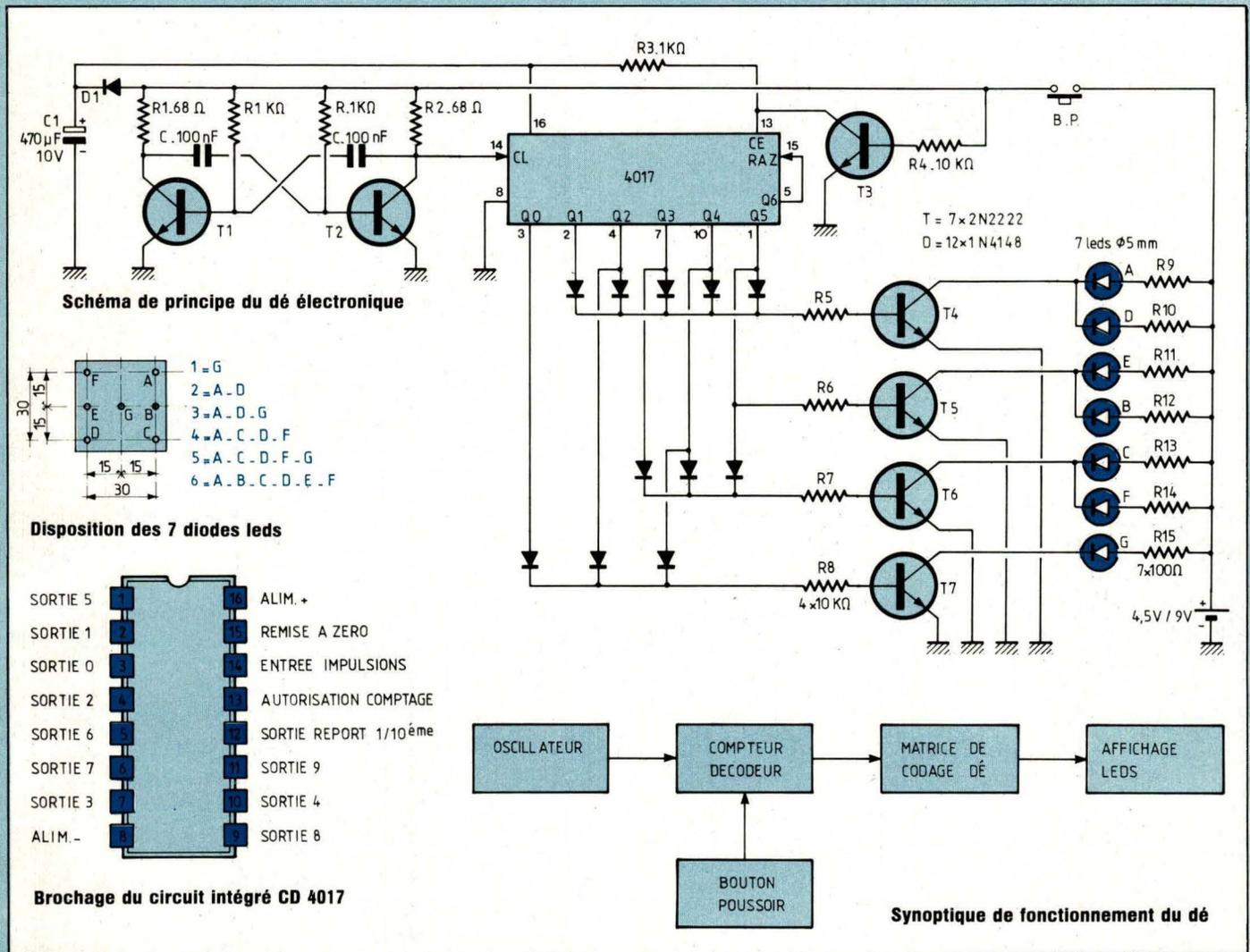
Le compteur est rebouclé sur lui-même, c'est-à-dire qu'il compte 6 séquences ; la septième étant reliée à la remise à zéro, RAZ, ce qui le fait recommencer indéfiniment, à condition que le bouton poussoir soit appuyé, car dès qu'on lâche celui-ci, l'oscillateur et le compteur s'arrêtent, arrêtant de même le défilement des leds qui affichent alors un numéro, dans la présentation d'un dé classique.

La matrice à diodes sert à commander les transistors concernés par cette présentation. Les leds restent alors allumées de 5 à 10 secondes suivant le nombre. C'est largement suffisant pour que tous les joueurs voient le «chiffre».

L'oscillateur est un simple multivibrateur astable à transistors (T1, T2), la fréquence d'oscillation dépend de R et de C

$$F = \frac{0,6}{RC}$$





en prenant R en k $\Omega$  et C en  $\mu$ F, on obtient F en kHz.

Il est alimenté directement par le poussoir et s'arrête dès qu'on relâche le bouton. Du même coup, T3 ne reçoit plus de courant de base par R4 et se bloque en arrêtant immédiatement le compteur, l'empêchant ainsi de «trébucher» sur un éventuel basculement retardé de l'oscillateur. Cependant, le compteur reste alimenté quelques secondes par C1 qui a été chargé à travers D1, ce qui lui permet de rester en position et d'alimenter les 4 transistors de l'affichage (T4, T5, T6, T7), qui reçoivent leur courant de collecteur via les leds

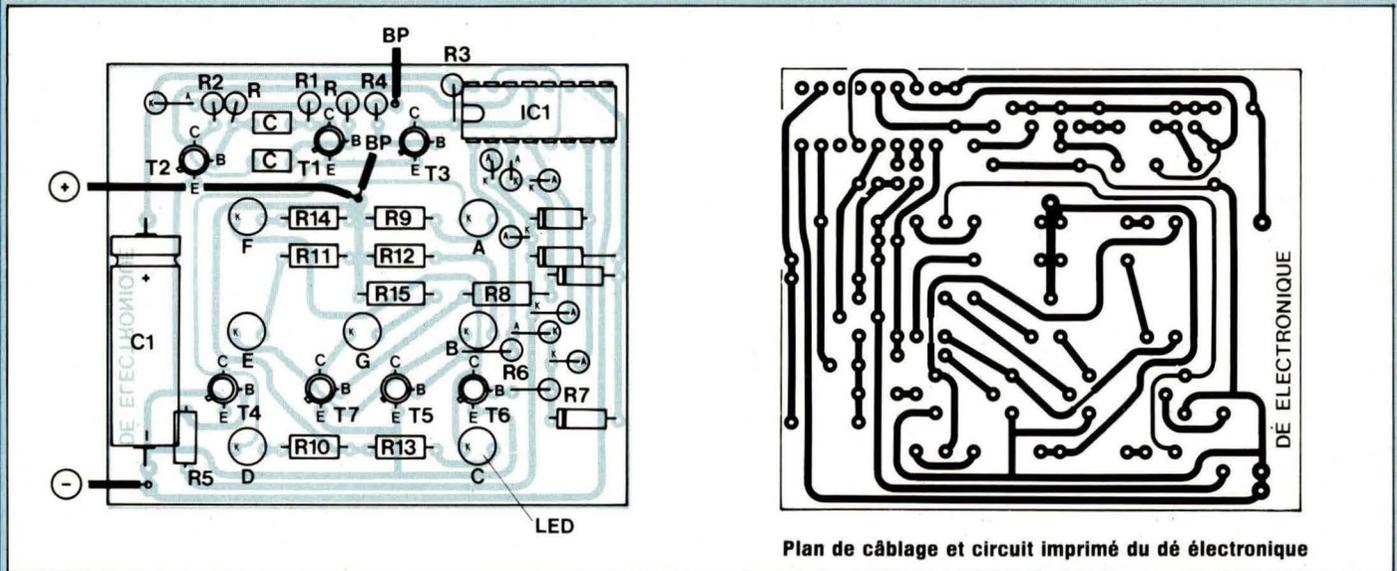
et les résistances de limitation, directement de la pile. Lorsque C1 se sera déchargé dans les résistances de bases des transistors d'affichage via le compteur, les leds s'éteindront doucement et le courant débité par la pile ne sera plus que le courant de fuite des transistors (d'ailleurs infime). Le fait qu'il n'y ai pas d'interrupteur permet d'éviter d'oublier d'éteindre l'appareil et de décharger ainsi la pile.

## REALISATION

Le circuit imprimé n'est pas trop difficile à reproduire même si vous n'êtes pas équipé d'un appareil à insoler.

Commencer par monter les diodes, résistances et condensateurs en les plaçant correctement sur le circuit imprimé. Idem pour le C.I. 4017. Certaines résistances et diodes seront montées verticalement, les transistors pourront être montés à la même hauteur. Le condensateur C1 peut être plus important (1 000  $\mu$ F), mais ne doit pas être de gros diamètre. Les leds seront montées de telle manière que leur base soit à la hauteur du composant le plus haut. Leur cathode (côté -), correspond au «drapeau» que l'on voit à l'intérieur. Le câblage est simple, on soude un fil du (-) de la pile au côté (-) du con-

# DÉ ELECTRONIQUE n° 2464



Plan de câblage et circuit imprimé du dé électronique

densateur C1. Puis un fil du bouton poussoir à la pastille prévue sur le circuit (BP). Deux autres fils partent du (+) de la pile, l'un va au bouton poussoir, l'autre à la pastille (+), à côté des résistances 100  $\Omega$ .

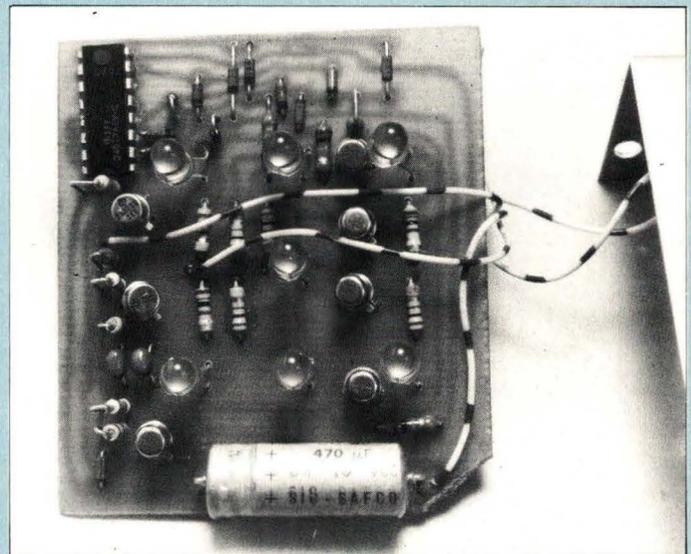
Pour notre montage nous avons utilisé un boîtier alu carré de 78 x 78 x 32 mm, mais tout autre modèle pouvant contenir le circuit imprimé et la pile de 4,5 V ou 9 V peut convenir. Attention à la place qu'occupe le bouton poussoir, il sera fixé dans un coin du boîtier.

Le plan de perçages pour les 7 leds devra s'inscrire dans un carré, nous vous donnons le plan de notre dé en exemple.

Si vous utilisez un boîtier métallique, il sera prudent de coller sous la face du dessus, un carton afin d'éviter un court-circuit entre différents composants et le boîtier. Collez également un morceau de ruban isolant sur les lames de la pile. Il ne reste plus qu'à fermer le boîtier en bloquant éventuellement la pile.

Nous vous souhaitons de joyeuses parties puisqu'il n'y aura plus de dé «cassé». S'il vous fallait deux ou trois dés, vous pourriez par exemple jouer deux ou trois fois de suite à chaque tour.

André Hurt



## NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

### • Résistances $\pm 5\%$ 1/4 W

R - 1 k $\Omega$   
 R1 - R2 - 68  $\Omega$   
 R3 - 1 k $\Omega$   
 R4 à R8 - 10 k $\Omega$   
 R9 à R15 - 100  $\Omega$

### • Condensateurs

C - 100 nF  
 C1 - 470  $\mu$ F/10 V

### • Semiconducteurs

T1 à T7 - 2N2222 ou BC 337  
 C.I. - CD 4017  
 D - Diodes 1N4148 ou 1N914  
 Led - diodes leds  $\phi$  5 mm rouge

### • Divers

Bouton poussoir «travail»  
 Pile 4,5 V ou 9 V  
 Boîtier



DISTRIBUTEUR OFFICIEL

SERVICE REPARATION

AUREX TTT JVC VIDEO

Panasonic PIONEER Sanyo

SHARP SILVER SONY

Technics TEN TOSHIBA

60 rue de Wattignies 75012 PARIS

Tél. : ( ) 347 58 78 Télex : 218 488

COMPOSANTS JAPONAIS

Table with multiple columns listing electronic components (resistors, capacitors, diodes, etc.) with their respective codes and values.

VENTE PAR CORRESPONDANCE : Nous expédions :

a) Contre paiement à la commande, forfait port et emballage : 35 F.

b) En contre remboursement, acompte 20%, forfait port et emballage : 70 F.

DETAXE A L'EXPORTATION - REMISE AUX PROFESSIONNELS

# LES MOTS CROISES DE L'ELECTRONICIEN

par Guy Chorein

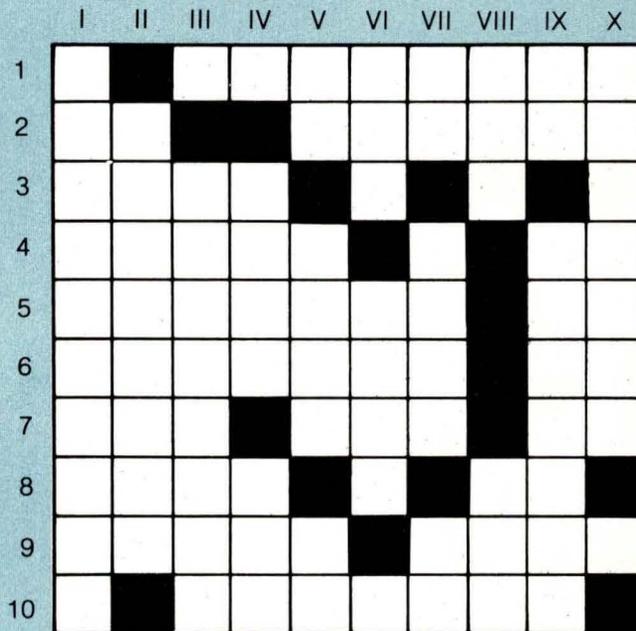
**Horizontalement :**

1. Dans une lampe électrique, fil conducteur, rendu incandescent par le passage du courant. - 2. Même sous cette forme, il est malléable. Conduit terminal d'une turbine à gaz, dans lequel se produit la détente fournissant l'énergie. - 3. Bien que leur ficelle soit parfois grossière, certains s'y laissent prendre. - 4. Elément de la force de dissuasion... à Sparte. Le tour pour vous. - 5. Sur mer. Voyelles. - 6. Appareil statique à induction électromagnétique. Symbole chimique. - 7. Grand perdant (inversé). Tienne. Sur une plaque étrangère. - 8. Met en communication. Vient en tête pour le mérite. - 9. Partie tournante des moteurs ou générateurs électriques. Unité de rapidité de modulation correspondant à une rapidité d'un intervalle unitaire par seconde. - 10. Réunir, en entrelaçant leurs fils, deux conducteurs électriques.

**Verticalement :**

I. Dispositifs qui permettent d'obtenir une grandeur (tension, vitesse, etc) réglable entre deux limites. - II. Provoque des coupures de courant. Siège de rupture à l'accélération. - III. Qualité d'un récepteur radio-électrique qui restitue aussi fidèlement les tons graves que les tons aigus. - IV. Prénom masculin étranger. Impulsion de courte durée. - V. Se suivent sur un filtre. Vase brisé. Retroussé les lèvres. - VI. Article contracté. Marque un but. - VII. Possessif anglais. Contact assez dur. Aident à avoir une base. - VIII. Petite rampe de lancement (inversé). Une âme bouleversée. - IX. Dans le Nord. Véhicule d'une charge nucléaire (avion, sous-marin, engin balistique, etc). - X. Peut se mesurer entre deux pôles.

(La solution de cette grille sera publiée dans notre prochain numéro).



**Solution de la grille**

parue dans le numéro 23 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 .....

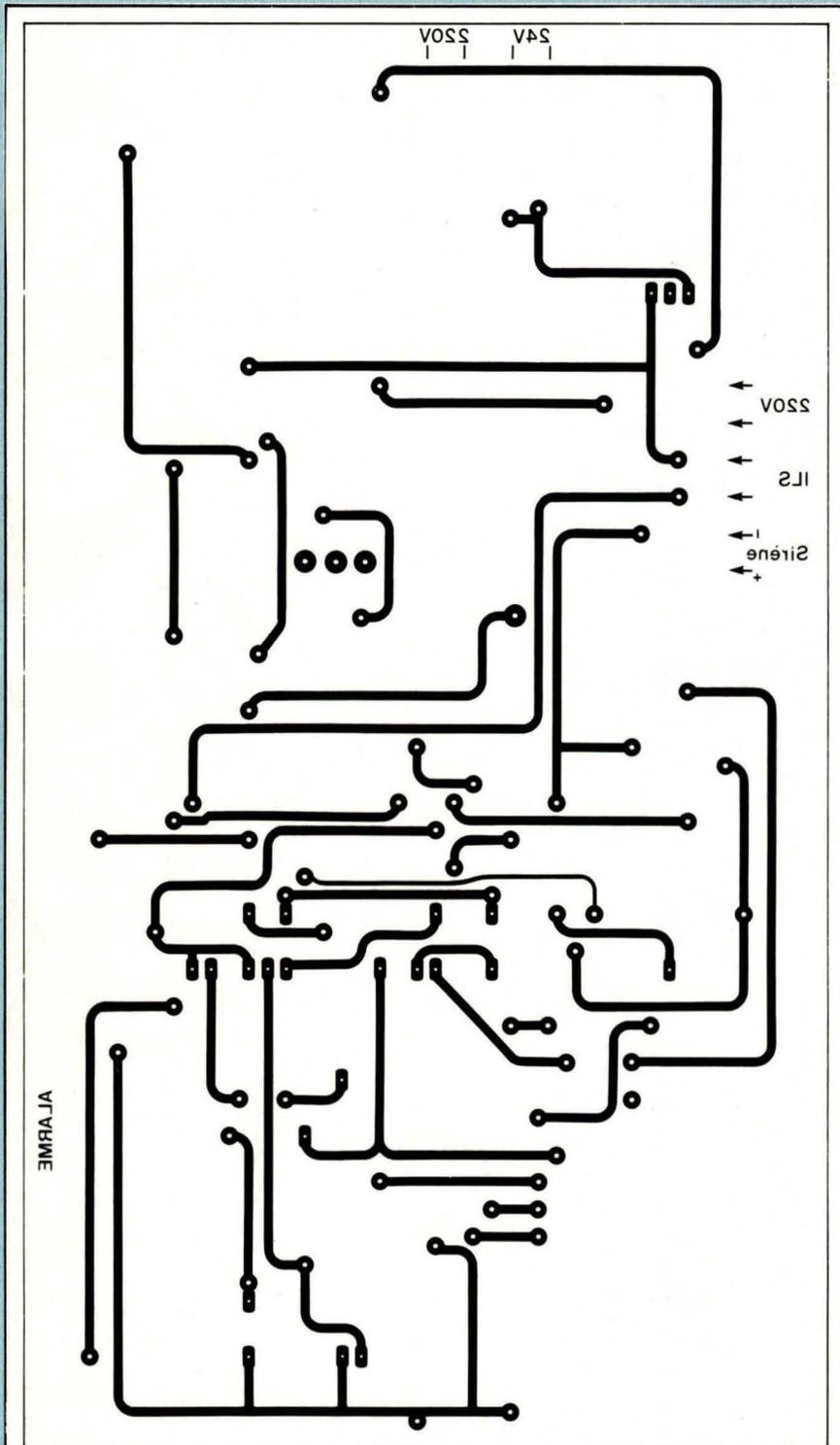
Code postal .....

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**

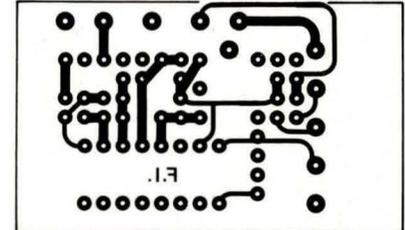
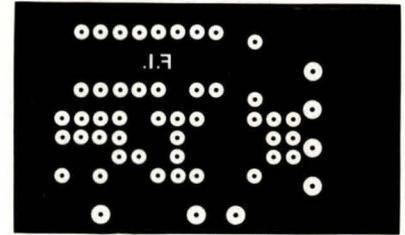
**CIBOT**  
 ELECTRONIQUE

# GRAVEZ-LES VOUS MEME

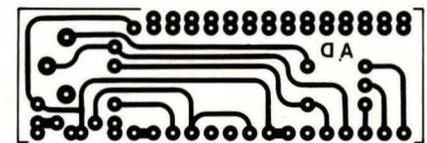
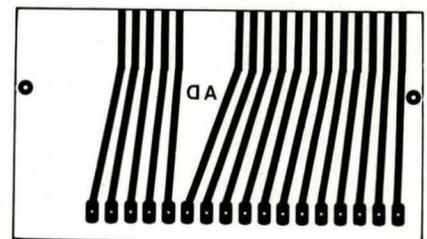


ALARME

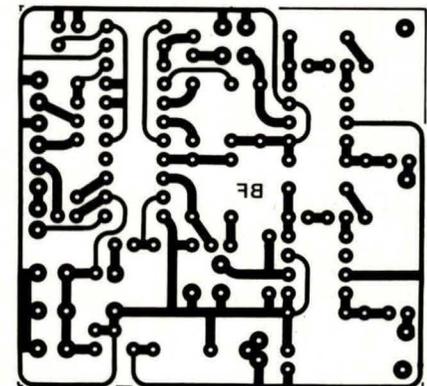
Antivol pour appartement n° 2463 (carte principale côté composants)



Platine F.I.



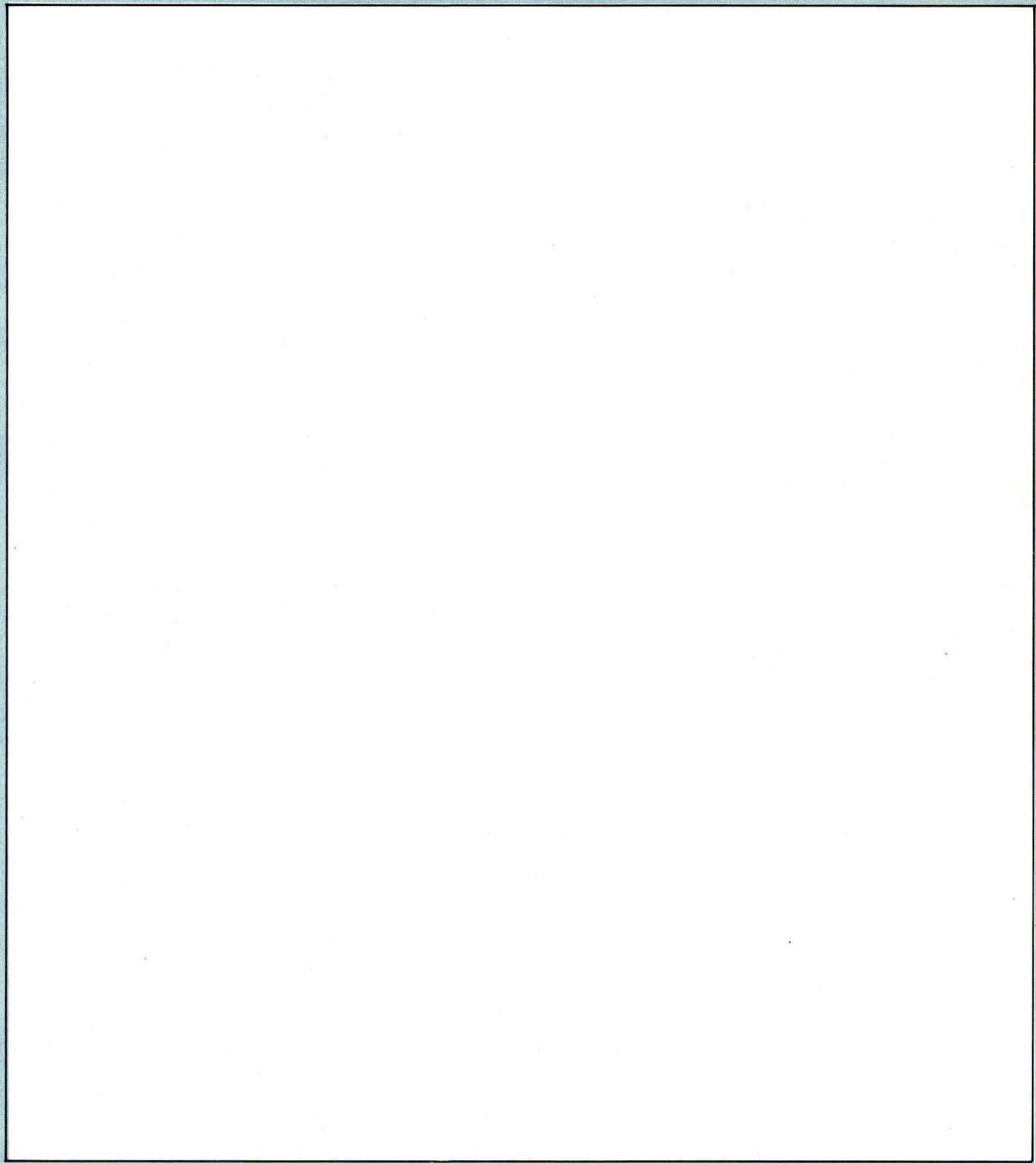
Carte affichage fréquence



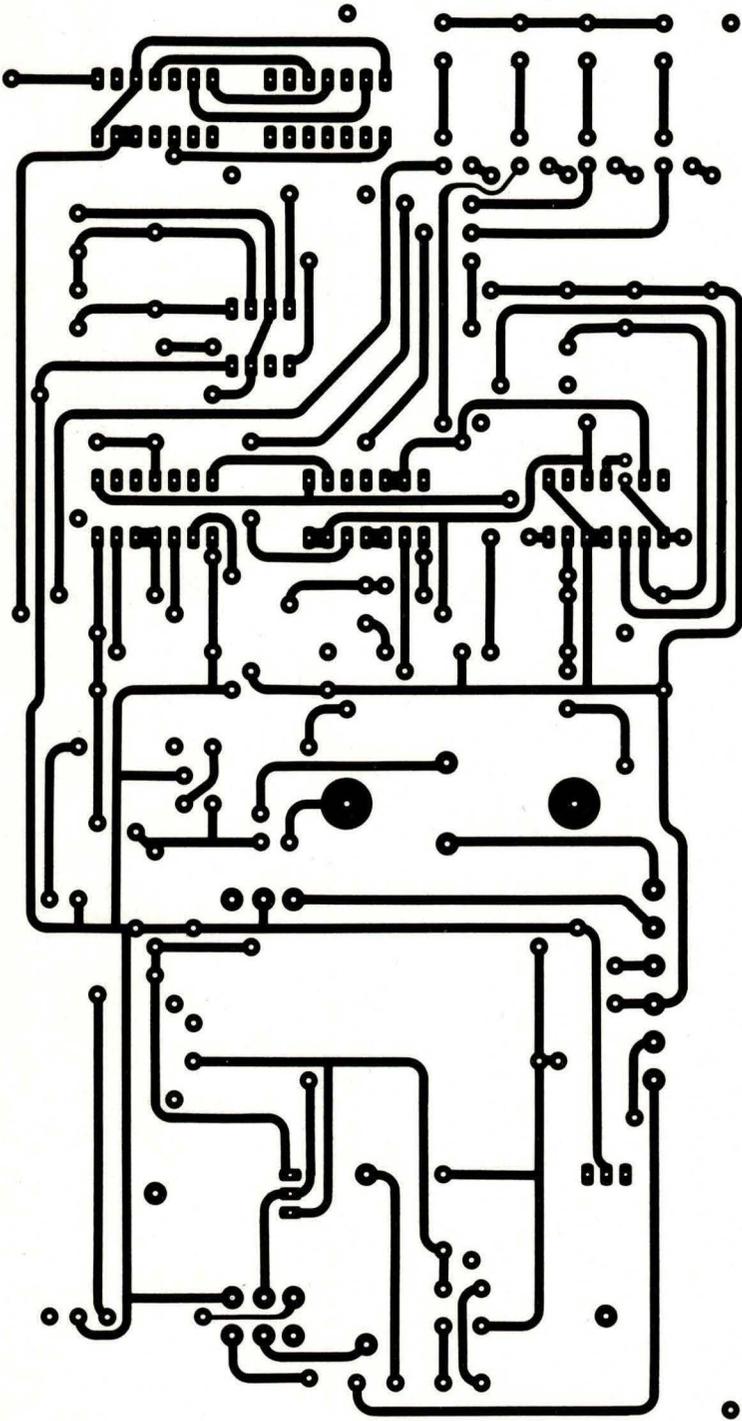
Carte décodeur + ampli BF.

Baladeur FM stéréo n° 23A

# GRATEZ-LES VOUS-MEME

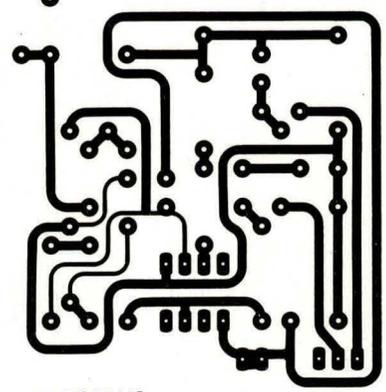


# GRAVEZ LES VOUS MEME

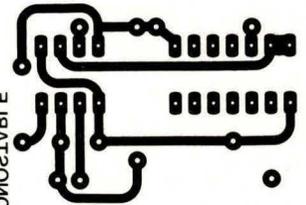


ALFARME

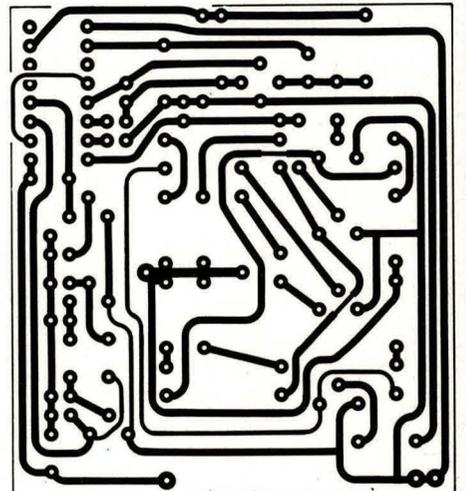
Antivol pour appartement n° 2463



CHARGEUR



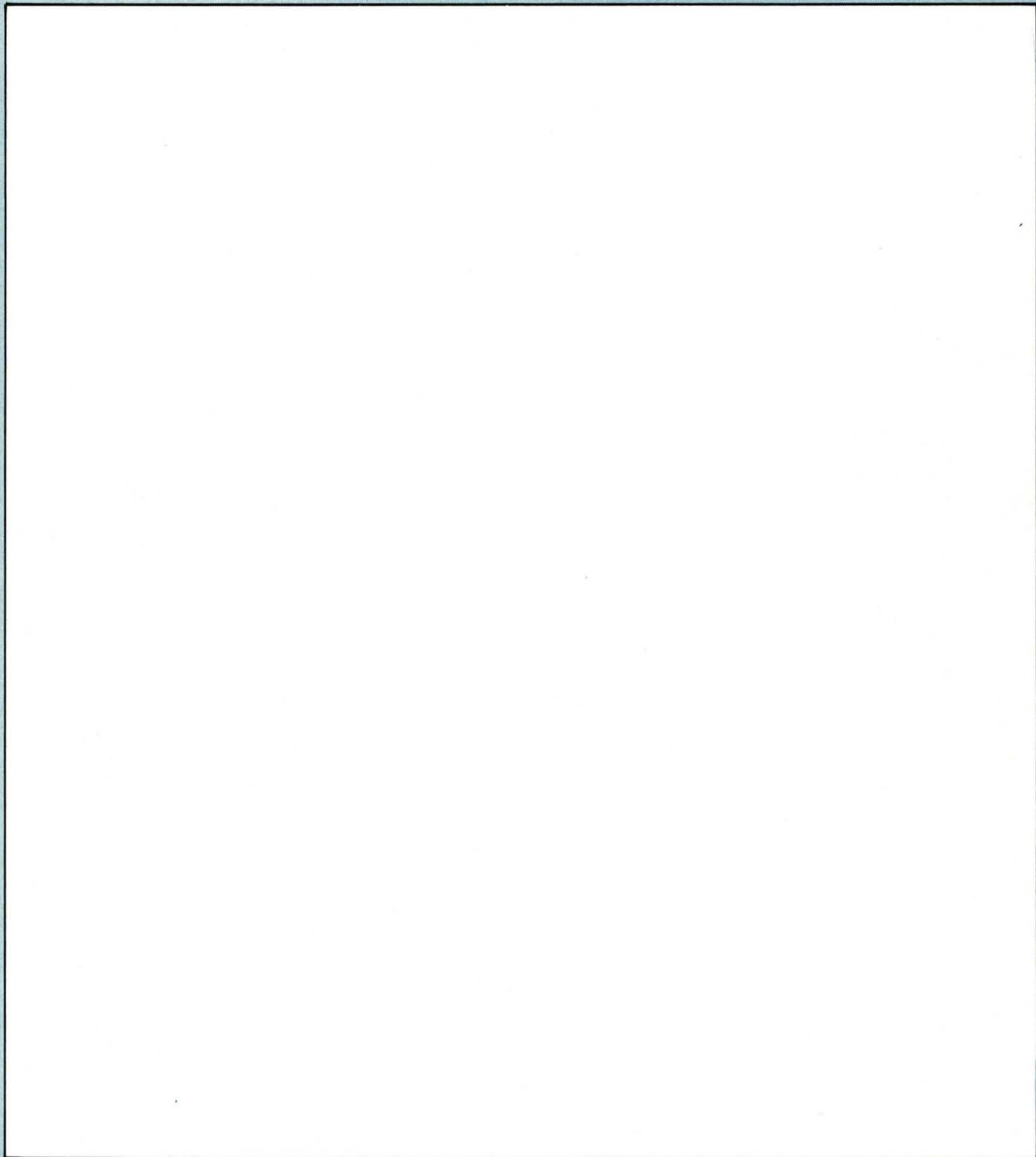
MONITORING



DÉLECTRONIQUE

Dé électronique n° 2464

# 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

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 : .....

## MEILLEURS VŒUX POUR 1985

## INDEX DES ANNONCEURS

Acer .....	p. 82-83
Bloudex .....	p. 30
Cibot .....	p. 76-84
Compokit .....	p. 13
Decock .....	p. 41
Editions Fréquences .....	p. 38-40 70-71-81
Electropuce .....	p. 55
Eurelec .....	p. 9
HBN .....	p. 48 à 54
IPIG .....	p. 55
Jelt Electronique .....	p. 39
Pentasonic .....	p. 4-5
Périfélec .....	p. 2
Saint Quentin Radio .....	p. 13
Soamet .....	p. 41
Syper .....	p. 75
Unieco .....	p. 21

## 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 :

Chèque bancaire  C.C.P.  Mandat



**OUVERTURE DES MAGASINS : de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h. Du lundi au samedi, sauf Reully (fermé le lundi matin)  
Montparnasse de 14 h 30 à 19 h du mardi au vendredi. Samedi toute la journée**

**NOUVEAU**

**ETANCHES !  
MULTIMETRES  
«FLUKE»**

**FLUKE 25**  
3200 points. Affichage num. et analogique par Bargraph gamme autom. Précision 0,1%.  
Prix ..... 3202<sup>F</sup>

**FLUKE 27**  
Idem Fluke 25 + mode relatif toutes fonctions mémor. minima.  
Prix ..... 3617<sup>F</sup>

**● OSCILLOSCOPES ● Frais de port en sus avec assurance : Forfait 59 F**

**MULTIMETRES «TEKELEC»**

**TE 3303**  
• 2000 points • 0,5% en Vcc • Acc et Aca jusqu'à 10A • test de continuité sonore.  
Prix ..... 689<sup>F</sup>

**TE 3301**  
• 2000 points • jusqu'à 20 MΩ • mesure transistor hfe • virgule flottante.  
Prix ..... 565<sup>F</sup>

**PROMO**

**HAMEG**

Tous modèles vendus avec 2 sondes.

**HAMEG 204**  
Double trace 20 MHz. Montée 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. L 285 x H 145 x P 380. Réglage fin et tube carré.  
+ TV. Prix ..... 5270<sup>F</sup>  
Avec tube rémanent ..... 5650<sup>F</sup>

**NOUVEAU HM 2034**  
Double trace 20 MHz. Montée 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.  
Prix ..... 3650<sup>F</sup>  
Avec tube rémanent ..... 4030<sup>F</sup>

**HM 605**  
Double trace 60 MHz. Imlicim expansion Y x 5. Ligne retard.  
Prix ..... 6748<sup>F</sup>  
Avec tube rémanent ..... 7120<sup>F</sup>

**HM 103**  
Avec 1 sonde.  
Prix ..... 2390<sup>F</sup>

**METRIX**

**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  
Prix ..... 3190<sup>F</sup>

**NOUVEAU OX 712 D**  
2 x 20 MHz. 1 mV. Post acc. 3 kV XY. Addition et soustraction des voies.  
Avec 2 sondes  
Prix ..... 4890<sup>F</sup>

**ETIUS POUR «METRIX»**

AE 104 pour MX453, 462, 202. AE 181 pour MX130, 300, 230. AE 182 pour MX 522, 62, 63, 75. AE 185 pour MX111.  
Prix ..... 129<sup>F</sup>

**3 JOURS BECKMANN à ACER Composants**  
du mercredi 30 janvier au samedi 2 février 85

**● GENERATEUR HF, BF et FM ● Frais de port en sus avec assurance : Forfait 39 F**

**3 JOURS BECKMANN à ACER Composants**  
du mercredi 30 janvier au samedi 2 février 85

**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. Entrée modulation. Distorsion meilleure que 30 dB.  
Prix ..... 1698<sup>F</sup>

**MONACOR GENE BF AG 1000**  
10 Hz à 1 MHz.  $\geq 5$  V. eff. sinus.  $\geq 10$  V CC. carré  
Prix ..... 1580<sup>F</sup>

**MONACOR GENE HF SG1000**  
Modul. inter. ext. 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. : env. 400 Hz. T. sortie BF : env. 2 V eff/100 Ω env. 2 V eff/10 KΩ.  
Prix ..... 1453<sup>F</sup>

**ELC GENE BF 791 S**  
1 Hz à 1 MHz. Sortie 5 V.  
Prix ..... 945<sup>F</sup>

**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 permettant la volubilité.  
Prix ..... 3000<sup>F</sup>

**GENE FONCTIONS BF 2431**  
5 Hz à 500 kHz. 5 calibres. Sortie 2 V sinus eff., 10 V crête. Icrite carré. Distors. < 0,1%. Imp. 600 Ω. Sortie TTL.  
Prix ..... 1879<sup>F</sup>

**GENE FONCTIONS BF 2432**  
0,5 Hz à 5 MHz. 7 gammes. 3 fonctions. Sortie max. 10 V crête-crête. Imp. 50 Ω. Sortie TTL.  
Prix ..... 1897<sup>F</sup>

**PROMOTIONS COMBI CHECK**  
Testeur bipolaire de la classe des contrôleurs, avec source de tension auxiliaire. Gamme de mesure AC et DC - 6, 12, 24, 50, 110, 220, 380, 660 volts. Testeur de continuité de 0 à 2 MΩ.  
Prix ..... 299<sup>F</sup>

**MULTIMETRE DE POCHÉ**  
20000V/Ω = 0 à 1000 V → 0 à 500 V • A 1 à 100 mA • 0 à 1 MΩ • Décibel : -10 à +22 dB.  
Prix (sans étui) ..... 95<sup>F</sup>

**● 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.  
Prix ..... 2000<sup>F</sup>

**MX 522**  
2 000 Points de mesure 3 1/3 digits. 6 fonctions. 21 calibres 1 000 V/CC. 750 V/AC.  
Prix ..... 788<sup>F</sup>  
MX 502 ..... 889<sup>F</sup>

**MX 562**  
2 000 Points. 3 1/2 digits. précision 0,2 %. 6 fonctions. 25 calibres.  
Prix ..... 1 060<sup>F</sup>

**MX 575**  
20 000 points. 21 calibres. 2 gammes. Compteur de fréquence.  
Prix ..... 2205<sup>F</sup>

**MX 001**  
T. DC 0,1 V à 1 600 V. T. AC 5 V à 600 V. Int. DC 50 μA à 5 A. Int. AC 160 μA à 1,6 A. Résist. 2 Ω à 5 MΩ. 20 000 Ω/V DC.  
Prix ..... 391<sup>F</sup>

**MX 453**  
20 000 Ω/V CC. VC : 3 à 750 V. VA : 3 à 750 V. IC : 30 mA à 15 A. IA : 10 mA à 15 A. Ω : 0 à 5 kΩ.  
Prix ..... 646<sup>F</sup>

**MX 202 C**  
T. DC 50 mV à 1 000 V. T. AC 15 à 1 000 V. Int. DC 25 μA à 5 A. Int. AC 50 mA à 5 A. Résist. 10 Ω à 12 MΩ. Décibel 0 à 55 dB. 40 000 Ω/V.  
Prix ..... 818<sup>F</sup>

**MX 462 G**  
20 000 Ω/V CC. Classe 1,5. VC : 1,5 à 1 000 V. VA : 3 à 1 000 V. IC : 100 μA à 5 A. IA : 1 mA à 5 A. Ω : 5 Ω à 10 MΩ.  
Prix ..... 709<sup>F</sup>

**MX 430**  
Pour électronique. 40 000 Ω/V. DC 4 000 Ω/V AC. Avec cordon et piles.  
Prix ..... 818<sup>F</sup>  
Etui AE 181 ..... 117<sup>F</sup>

**BECKMANN**

**T 100 B**  
Digits : 3 1/2. Autonomie : 200 heures. Précision : 0,5 %. Calibre : 10 ampères. V = 100 μV à 1 000 V. I = 100 nA à 10 A. R = 1 Ω à 20 MΩ.  
Prix + étui ..... 779<sup>F</sup>

**T 110 B**  
Digits : 3 1/2. Autonomie : 200 heures. Précision : 0,25 %. Calibre : 10 ampères.  
Prix + étui ..... 936<sup>F</sup>

**TECH 300 A**  
2 000 Points. Affich. cristaux liquides. 7 fonctions. 29 calibres.  
Prix ..... 1 090<sup>F</sup>

**TECH 3020**  
2 000 Points. Affich. cristaux liquides. Précision 0,1 %. 10 A c.c.A.C.  
Prix ..... 1789<sup>F</sup>

**ACCESSOIRES MULTIMETRE :**  
Etui pour T 100 T 110 ..... 78,20  
Etui Tech 300 ..... 81,10  
Etui Tech 3020 ..... 257,00  
Diverses sondes de température.  
Prix ..... 599<sup>F</sup> TTC

**NOUVEAUX «BECKMANN» CIRCUITMATE**

**DM15**  
• Multimètre compact. toutes fonctions (Vcc, Vca, Acc, Aca, R) • 0,8% de précision en Vcc • Calibre 10A CA et CC • Test de diodes séparé.  
Prix ..... 669<sup>F</sup> TTC

**DM20**  
• Comme DM15, plus : Mesure de gain de transistors • Mesure de conductance • Position HI/LO pour mesure de résistance • Test de continuité sonore (buzzer).  
Prix ..... 799<sup>F</sup> TTC

**DM25**  
• Comme DM15, plus : Mesure de capacité • Mesure de conductance • Position HI/LO pour mesure de résistance • Test de continuité sonore (buzzer).  
Prix ..... 725<sup>F</sup> TTC

**DM40**  
• Multimètre robuste, toutes fonctions (Vcc, Vca, Acc, Aca, R) • 0,8% de précision en Vcc • 2A en courant CC et CA • Béquille inclinable.  
Prix ..... 725<sup>F</sup> TTC

**FLUKE PROMOTIONS : LIVRES AVEC ETUI DE PROTECTION DE LUXE**

**73**  
3200 points. Affichages num. et analogique par Bargraph gamme autom. précision 0,7%.  
Prix ..... 1099<sup>F</sup>

**75**  
3200 points. Mêmes caractéristiques que 73. Précision 0,5%.  
Prix ..... 1199<sup>F</sup>

**77**  
3200 points. Mêmes caractéristiques que 73 et 75. Précision 0,3%.  
Prix ..... 1499<sup>F</sup>

**CENTRAD**  
20 000 Ω/V. CC. 400 Ω/V. CA. 80 calibres, livré avec piles cordon et étui.  
Prix ..... 469<sup>F</sup>  
312 + 20 kiloc 4 kil ca. Prix ..... 347<sup>F</sup>

**PORTATIF BANANA**  
CC 20 kΩ/V CA 10 kΩ/V CC ± 2 % CA ± 4 %  
Prix ..... 399<sup>F</sup>

**ZIP**  
• Le plus petit «digital» 2000 points. • LCD 5 mm. 3 1/2 digits. • Sélection automatique des calibres. • Polarité automatique. • Test de continuité. Etat des piles. • Idéal pour dépannage sur le site.  
Prix ..... 590<sup>F</sup>

**NOVOTEST T 250**  
20 000 Ω/V. 32 calibres.  
Prix ..... 289<sup>F</sup>  
T 141 ..... 468<sup>F</sup>  
T 161 ..... 492<sup>F</sup>

**PERIFEEC**  
Testeur ..... 1897<sup>F</sup>  
680 R ..... 420<sup>F</sup>  
20 000 Ω/V DC 4 000 Ω/V AC  
ICE 80 ..... 329<sup>F</sup>  
20 000 Ω/V DC 4 000 Ω/V AC

**DIGEST 82**  
Testeur ..... 1897<sup>F</sup>  
680 R ..... 420<sup>F</sup>  
20 000 Ω/V DC 4 000 Ω/V AC  
ICE 80 ..... 329<sup>F</sup>  
20 000 Ω/V DC 4 000 Ω/V AC

**680 G**  
20 000 Ω/V CC 4 000 Ω/V CC  
Prix ..... 420<sup>F</sup>

**ICE 80**  
20 000 Ω/V DC 4 000 Ω/V AC  
Prix ..... 329<sup>F</sup>

**PANTEC**

**MAJOR 20 K**  
Universel. Sensibilité : 20 kΩ/V. AC/DC. 39 calibres.  
Prix ..... 399<sup>F</sup>

**MAJOR 50 K**  
40 000 V = et = VC : de 0,3 à 1 000 V. VA : de 3 à 1 000 V. IC : 30 μA à 3 A. IA : 30 mA à 3 A. Ω : de 0 à 200 MΩ.  
Prix ..... 499<sup>F</sup>

**PAN 3003**  
59 calibres. A.C./D.C. 1 μA à 5 A. V.A.C./D.C. 10 mV à 1 kV. 10 Ω à 10 MΩ sur une seule échelle linéaire.  
Prix ..... 799<sup>F</sup>

**PORTATIF BANANA**  
CC 20 kΩ/V CA 10 kΩ/V CC ± 2 % CA ± 4 %  
Prix ..... 399<sup>F</sup>

**ZIP**  
• Le plus petit «digital» 2000 points. • LCD 5 mm. 3 1/2 digits. • Sélection automatique des calibres. • Polarité automatique. • Test de continuité. Etat des piles. • Idéal pour dépannage sur le site.  
Prix ..... 590<sup>F</sup>

**TRANSISTORS TESTER**  
Contrôle l'état des diodes, transistors et FET, NPN, PNP, en circuit sans démontage. Quantité limitée.  
Prix ..... 399<sup>F</sup>

**PANTEC**  
Contrôle l'état des diodes, transistors et FET, NPN, PNP, en circuit sans démontage. Quantité limitée.  
Prix ..... 399<sup>F</sup>

**ELC - TE748**  
Vérification en/et hors circuit FET, thyristors diodes et transistors PNP ou NPN.  
Prix ..... 239<sup>F</sup>

**BK 510**  
Très grande précision. Contrôle des semi-conducteur, en/et hors circuit. Indication du collecteur-émetteur, base.  
Prix ..... 1700<sup>F</sup>

**● MILLIVOLTMETRES, CAPACIMETRES, MIRES et FREQUENECIMETRES ● + Frais de port : Forfait 25 F**

**NOUVEAU ! BECKMANN**

**CAPACIMETRE CM20**  
8 gammes de 200 pF à 2000 μF. Affichage digital. Précision 0,5%. Protection sous-tension par fusible. Résolution 1 pF.  
Prix ..... 990<sup>F</sup>

**CAPACIMETRE BK 820**  
Affichage digital, mesure des condens. comprises entre 0,1 pF et 1 F.  
Prix ..... 2190<sup>F</sup>

**CAPACIMETRE PANTEC A LECTURE ANALOGIQUE**  
50 - 500 - 5000 - 50000 500000 PF.  
Prix ..... 490<sup>F</sup>

**MILLIVOLTMETRE LEADER LMV 181 A**  
Fréquences 100 μV à 300 V. Réponse en fréquence de 5 Hz à 1 MHz.  
Prix ..... 2190<sup>F</sup>

**MIRES et MINI MIRES**

**SADELTA MC11L**  
NBicolore - UHF/VHF Secam, barres couleurs, pureté, convergences, points, lignes verticales. Garantie 1 an.  
MC 11 Version PAL ..... 2950<sup>F</sup>  
MC 11 Version PAL ..... 2590<sup>F</sup>

**SADELTA LABO MC 32 L**  
Mire performante de la laboratoire version Secam.  
Prix ..... 4490<sup>F</sup>  
Version PAL ..... 4150<sup>F</sup>

**FREQUENCE METRES**

**THANDAR PMF 200**  
Affichage digital de 20 Hz à 250 KHz. Promo ..... 899<sup>F</sup>  
TF200 ..... 3090<sup>F</sup>

**● ALIMENTATIONS STABILISEES ● Frais de port : Forfait 25 F**

**AL 841 ELC**  
Alimentation universelle 3, 4, 5, 6, 7, 5, 9, 12 V.  
1 A Triple protection ..... 196<sup>F</sup>  
AL 812 0 à 30 V 2 A ..... 583<sup>F</sup>  
AL 745 AX 2 à 15 V 63 A ..... 474<sup>F</sup>  
AL 781 0 à 30 V 5 A ..... 1300<sup>F</sup>

**PERIFEEC (protection électronique)**

Ref.	AS 121	AS 144	AS 133	AS 135
Sortie V	12,6 V	13,6 V	13,6 V	13,6 V
Sortie W	20 W	60 W	40 W	65 W

Prix 140 F 257 F 207 F 296 F

**AUTO-TRANSFO VARIABLE**  
Modèles disponibles. Prim. : 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

**ALIMENTATION**

Entrée 220 V 6 A sorties 3 - 4,5 - 6 - 7,5 - 9 et 12 V CC par multi-prise.  
300 mA ..... 38<sup>F</sup> 500 mA ..... 59<sup>F</sup> 700 mA ..... 69<sup>F</sup>

**ALIM. UNIVERSELLE AL 841**  
3 - 4,5 - 6 - 7,5 - 9 - 12 V. 1 A. 6 sorties possibles, stabilité mieux que 1%.  
Prix ..... 196<sup>F</sup>

**ALIM. A DECOUPE**  
+ 5 V. 5 A • + 12 V. 1,5 A • - 12 V. 0,5 A • - 5 V. 0,5 A  
Prix ..... 779<sup>F</sup>

**SYSTEMES MODULAIRES HAMEG 8000**  
HM 8000. Module de base avec dim. pour recevoir 2 modules simultanément ..... 1399<sup>F</sup>

HM 8011. Multimètre numérique 3 1/2 chiffres ..... 1945<sup>F</sup>

HM 8012. Multimètre numérique 4 1/2 chiffres ..... 2478<sup>F</sup>

HM 8020. Fréquence-mètre 8 chiffres 0 à 15 MHz ..... 1760<sup>F</sup>

HM 8030. Géné. de fonctions. Tensions continue, sinusoidale. Carré. Triangle. De 0,1 à 1 MHz ..... 1760<sup>F</sup>

HM 8032. Géné. sinusoidale de 20 Hz à 20 MHz ..... 1760<sup>F</sup>

HM 8035. Géné. d'impulsions 22 Hz à 20 MHz ..... 2680<sup>F</sup>

**ACER composants**  
42, rue de Chabrol, 75010 PARIS. Tél. 770.28.31

**REULLY composants**  
79, boulevard Diderot, 75012 PARIS. Tél. 372.70.17

**MONTPARNASSE composants**  
3, rue du Maine, 75014 PARIS. Tél. 320.37.10

**ALIMENTATION**

Entrée 220 V 6 A sorties 3 - 4,5 - 6 - 7,5 - 9 et 12 V CC par multi-prise.  
300 mA ..... 38<sup>F</sup> 500 mA ..... 59<sup>F</sup> 700 mA ..... 69<sup>F</sup>

**ALIM. UNIVERSELLE AL 841**  
3 - 4,5 - 6 - 7,5 - 9 - 12 V. 1 A. 6 sorties possibles, stabilité mieux que 1%.  
Prix ..... 196<sup>F</sup>

**ALIM. A DECOUPE**  
+ 5 V. 5 A • + 12 V. 1,5 A • - 12 V. 0,5 A • - 5 V. 0,5 A  
Prix ..... 779<sup>F</sup>

**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 : OGER 643 608

Ces prix sont donnés à titre indicatif et peuvent varier selon nos approvisionnements

# FAN- TAS-

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  
courrier de ce numéro.

# TIQUES, LES PRIX CIBOT!

**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<sup>e</sup>; 12 RUE DE REUILLY 75580 CEDEX PARIS 12, TEL. 346.63.76 OUVERT TOUS 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 TOUS LES JOURS SAUF DIMANCHE ET LUNDI MATIN, DE 9 H A 12 H 30 ET DE 14 H A 19 H.