

LOISIRS ELECTRONIQUES D AUJOURD'HUI

N°24

# Led

**LES BATTERIES AU PLOMB**

**LA LOGIQUE SEQUENTIELLE**

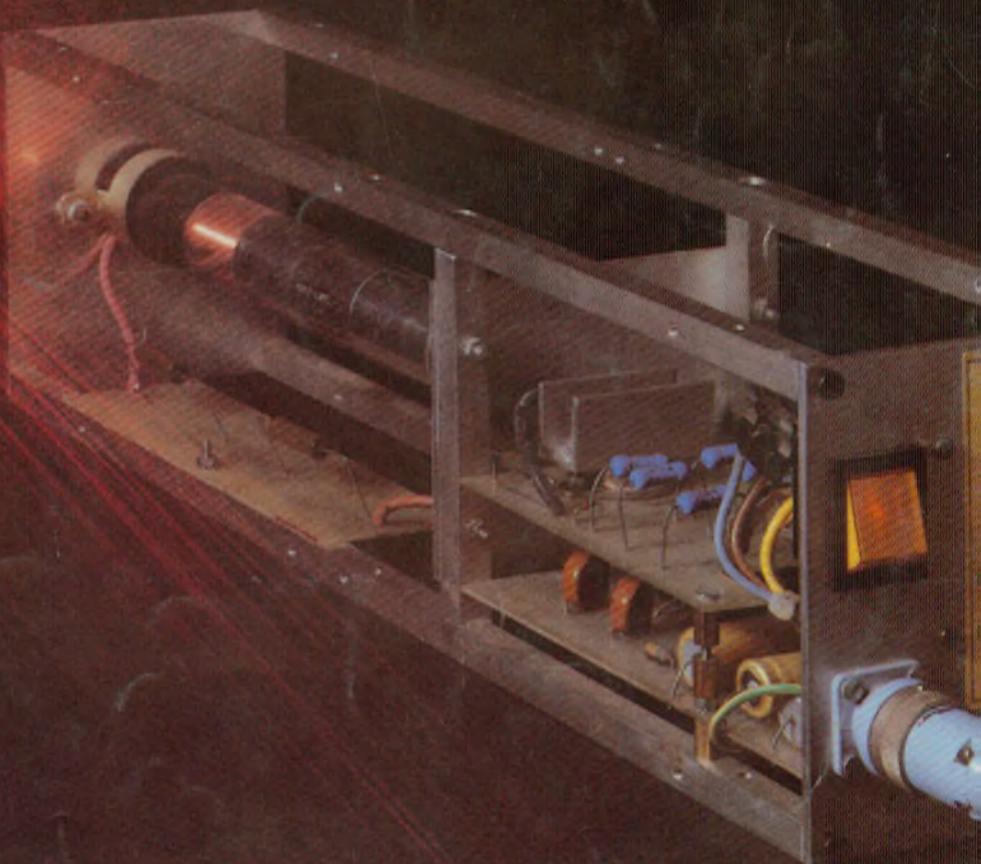
**4 REALISATIONS DONT:**

**ALARME POUR APPARTEMENT**

**DÉ ELECTRONIQUE**

**LASER HELIUM/NEON**

ISSN 0743-7409



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

466,10  
+23,30

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

**LED**

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

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

**Rédaction :**

Directeur technique :  
Bernard Duval assisté de Jean  
Hiraga

Secrétaire de rédaction :  
Chantal Cauchois  
Réalisation graphique  
Serge Fayol

Ont collaboré à ce numéro : A.C.,  
Oleg Chenguelly, 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  
répéter 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 Clichy

## Penta 13

10, bd Arago, 75013 Paris  
Tél : 336.26.05 Métro Gobelins  
(service correspondance et magasin)

## Penta 16

5, rue Maurice Bourdet 75016 Paris  
(Pont de Grenelle) Tél : 524.23.16  
Télex 614 789 Métro Charles Michels  
Bus 70/72 Arrêt : Maison de l'ORTF

## SERVICE CORRESPONDANCE

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

TELEPHONEZ AU 336.26.05

\*Sauf évidemment si nous sommes en rupture de stock.

# SPECIAL COMPATIBLE IBM PC, XT

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

## CARTE MEGABOARD 310F



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 155F



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

## CARTE VIDÉO NOIR ET BLANC 139,50F



Sortie vidéo 24 lignes de 80 colonnes

## CARTE VIDÉO COULEUR 232,50F



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 232,50F



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

## COFFRET TYPE IBM-PC 697F



## \* CLAVIER TYPE IBM 786F



## POWER SUPPLY type IBM 130W 1168F



# - PENTA COMPOSANTS PENTA - COMPOS

LINEAIRES		CA 3086		13.50	
NE 556	16.80	CA 3146	29.50		
NE 558	37.70	CA 3161	29.80		
NE 570	52.80	CA 3162	63.80		
78 P 05	144.00	UA 3300	32.10		
I C 90	189.00	MC 3301	8.50		
UA 95 H 90	99.40	MC 3302	8.40		
78 H 12	128.00	MC 3403	10.80		
SO 41 P	19.20	TMS3874	59.50		
SO 42 P	20.60	UAA4000	42.70		
TL 071	9.00	MC 4024	80.00		
TL 072	11.90	MC 4044	74.50		
TL 074	18.50	LA 4100	14.40		
TL 081	10.80	LA 4102	13.00		
TL 082	11.40	LA 4400	47.20		
TL 084	19.50	LA 4422	24.50		
LD 114	142.00	LA 4430	28.50		
L 120	19.50	LA 4432	24.50		
LD 121	172.10	LA 4438	28.50		
L 146 CB	10.10	LA 4440	24.50		
UAA 170	25.60	LA 4442	24.50		
TL 172	12.50	LA 4444	24.50		
UAA 180	28.80	LA 4446	24.50		
L 200	13.20	LA 4448	24.50		
CR 200	39.60	LA 4450	24.50		
SFC 200	46.20	LA 4452	24.50		
XR 210	69.50	LA 4454	24.50		
LF 351	10.80	LA 4456	24.50		
LF 353	7.80	LA 4458	24.50		
LF 356	11.00	LA 4460	24.50		
LF 357	10.50	LA 4462	24.50		
ZN 414	38.40	LA 4464	24.50		
ZN 425	108.00	LA 4466	24.50		
TL 497	26.40	LA 4468	24.50		
SAB0529	47.25	LA 4470	24.50		
NE 529	28.30	LA 4472	24.50		

TBA120S		TCA750		TDA1035		28.60	
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		
TAA44C	23.70	TBA820	8.50	TDA1200	36.40		
TAA550	7.50	TCA830	10.80	TDA2002	15.50		
TBA570	14.40	TBA860	28.80	TDA2003	17.00		
TAA611	11.50	TAA861	17.30	TDA2004	45.00		
TAA621	16.80	TCA900	6.50	TDA2020	26.20		
TAA651	15.60	TBA920	13.80	TDA2030	18.50		
TCA650	45.10	TCA940	15.80	TDA2542	18.80		
TCA660	45.10	TBA950	28.80	TDA2593	26.80		
TBA720	28.40	TDA1002	16.80	TDA3300	69.50		
TCA730	38.40	TDA1010	15.90	TDA3560	68.40		
TCA74C	45.40	TDA1034	29.00	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	350	72.50	758	19.60
79L12	9.50	358	7.90	761	19.50
79L15	9.50	360	43.20	1437	12.50
79L24	9.50	377	37.20	1800	23.80
204	61.40	380	14.75	1877	40.80
301	6.20	381	17.80	2907	24.00
304	10.80	382	26.50	2917	22.30
305	11.30	385	18.00	2917	39.20
307	10.70	387	17.90	3009	5.50
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
317K	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	7824	10.45
324	7.20	720	24.40	7905	12.40
334	20.10	723	7.50	7912	12.40

## COUPLEUR OPTO

MCA7 à reflexion	33.20	Cils plastique	0.40
MCA81 à fourche	25.90	Rct R V J	3.90
MC T2 simple	12.50	Cils plastique	1.00
MC T6 double	21.00	6 leds en ligne	15.40
4N 33 darlington	12.00	Led bicolor	7.60
4N 36 simple	12.40	Led cyanite	7.10
LED 3 mm R V J	1.30	Led infra rouge	5.00
Cils plastique	0.25	BPW 34 recept IR	22.50
5 mm R V J	1.60		

TUBES		GY 802		17.00	
PCF 80	11.00	ECL 805	20.00		
ECC 82	12.50	PCL 805	19.00		
ECL 86	13.00	THT 053105	79.50		
EY 88	17.00	THT 082098	98.25		
PY 88	11.00	THT 253125	87.00		
ST/EY 500	98.00	THT 313118	75.50		
EL 504	24.00	THT 363618	85.50		
PL 504	24.00	Triples WO	88.60		
EL 519	70.00	TWR 52	88.60		
DY 802	16.50	Diode TV185	12.00		

## RESISTANCES

Resistances 1% couche métallique 1/2 W substrat verre  
De 10 Ω à 1 MΩ  
Resistances bobinées 5 W sur céramique  
De 0.1 Ω à 10 KΩ  
Resistances 5% 1/4 W carbone de 2.2 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 200VWS005	6.20
Pont 4A 200VKB 02	6.50
Pont 5A 100V 250C 5000	11.00
Pont 6A 200V/PW 02	14.00
Pont 10A 200V/KBPC 1002	18.00
Pont 25A 200V/KBPC 2502	27.80

A 14 U 2.5A 25V	1.40	BA 224-300 300V UCM	4.00
24 R 2 20A 400V	21.60	BY 227 1A75 1350V	2.70
35P4 45V 75MA	2.10	BY 251 3A 600V	3.10
6A R 2	17.00	N 649 600V 0 4A	2.90
0A 47 25V 110MA	1.55	N 823 Référence	9.60
0A 95 115V 50MA	1.90	MSS 1000	2.90
BA 102 VARIPAC 15 PF	4.20	MZ 2361 Référence	6.50
BB 105 G VARIPAC	4.30	N 7595	5.80
EMS 181-300 300V 4A	6.95	N 4001 diode 1000 V 1A	1.20
0A 202	0.90	N 4148 com.	0.40
BY 214 200 6A 200V	8.90		

## QUARTZ

32 768K	39.00	6 MHZ	45.00
1 MHZ	50.00	8 MHZ	42.20
1008 MHz (vibro) 45.00	10 MHZ	9 MHZ	45.00
18432 MHz	12.60 MHz	10 MHZ	47.50
(Gene Baur) 45.00	14 MHZ	1008 MHz (vibro) 45.00	42.50
2 4576 MHz	45.00	12 240 MHz	42.00
3 2768	45.00	14 MHZ	45.00
3 6864	57.40	14 31618	47.00
4 1 MHz	42.20	15 75 MHz	42.20
4 19 MHz	41.00	16 MHz	45.00
5 0688	49.00	18 MHz	47.00

## AFFICHEURS

	AC	CC	Poi	
8 mm	14.00	16.00	16.00	Rouge
11 mm	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	60 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		CONNECTEUR BERG A SERTIR	
DB8 femelle	17.50	2*5 male	52.50
DB9 femelle	19.50	2*5 femelle	17.25
DB15 male	19.20	2*5 embase	17.50
DB15 femelle	46.30	2*8 femelle	24.20
Capot	49.90	2*8 embase	18.20
DB25 male	19.50	2*10 male	58.60
DB25 femelle	29.70	2*10 femelle	28.60
Capot	39.80	2*10 embase	20.50
DB37 male	17.90	2*13 male	64.20
DB37 femelle	47.00	2*13 femelle	32.00
Capot	59.00	2*13 embase	23.20
DB50 male	21.00	2*17 male	73.10
DB50 femelle	54.00	2*17 femelle	46.20
Capot	67.00	2*17 embase	29.50
CANON A SERTIR	27.40	2*20 male	85.60
DB15 male	46.30	2*20 femelle	49.50
DB15 femelle	48.90	2*25 male	106.90
DB25 male	49.50	2*25 femelle	

# 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 ..... **889 F**  
 MX 522 B ..... **853 F**  
 MX 562 B ..... **1156 F**  
 MX 563 B ..... **2194 F**  
 MX 575 B ..... **2549 F**

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



## TRANSISTORS TESTEURS «BK»

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

Réservé à un usage professionnel du fait de leur prix, ces deux appareils vous feront gagner du temps et le forçement 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 ..... **2313 F**  
 BK 830B ..... **3370 F**

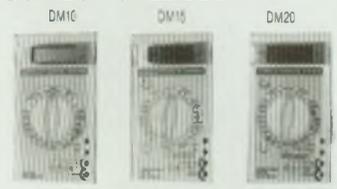
Du même fabricant ces 2 capacimètres représentent le -NEC PLUS ULTRA- de ce type de matériel. Le BK 830 a l'avantage de commuter automatiquement les gammes de mesure.

## GENERATEURS DE FONCTIONS BK

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

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

## DU NEUF CHEZ BECKMAN



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

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

## DM 6016

MULTIMETRE CAPACIMETRE TRANSISTORMETRE

### LE PLURI... MULTIMETRE

La mesure -made in Japan- n'a pas fini de nous étonner. Il y a quelques années, les capacimètres, transistormètres et les multimètres étaient rares et chers. Aujourd'hui le DM 6016 vous permet l'utilisation de ces trois fonctions pour moins de 800 F. Etonnant! non!  
 VDC 200mV à 1000V réso 100,  
 VAC 200mV à 750V réso 100V,  
 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 Measure (les MFE de 0 à 1000 NPN ou PNP)

**760 F**



## MONACOR

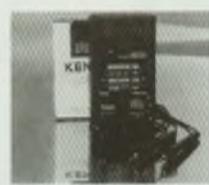
AG 1000 Générateur BF  
 Idéal pour le travail du Hobbiste ou de l'atelier de maintenance, ce générateur bien que d'une esthétique assez classique, présente l'avantage

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%  
 50 Hz — 200 KHz 0,8%  
 10 KHz — 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 le AG 1000 mais effort incontestable quant à la facilité de lecture du vernier. Bonne plage de fréquence.  
 Générateur HF, modulation interne et externe, sortie BNC Plage de fréquence de 100 KHz à 70 MHz en 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 : intem 0 — 100%  
 extem 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 Gitanes, 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 BT 26	18,40	MM 2754	208,50	MI 8080	60,90
N BT 28	19,40	MC 3242	157,20	MI 8085	91,80
N BT 95	13,20	MC 3423	15,00	COM8126	140,00
N BT 97	13,20	MC 3459	25,20	INS8154	176,00
N BT 98	19,20	MC 3470	114,00	INS8155	117,60
74 5287	55,30	MC 3480	120,40	BI LS95	23,80
EF 9340	170,00	TMS4044	56,50	BI LS96	28,00
EF 9341	105,00	MM #104	56,50	BI LS97	17,80
EF 9364	130,00	MM #116	24,70	MI 8205	101,00
EF 9365	495,00	MM #118	116,50	MI 8212	26,25
EF 9366	495,00	MM #164	73,50	MI 8214	55,20
UPD 765	298,20	MM #416	195,00	MI 8216	23,80
ADC0804	83,50	MM #516	98,40	MI 8224	34,85
ADC0808	158,00	MM #505	48,00	MI 8228	48,25
AY 1013	69,00	MM #841	48,00	MI 8238	50,80
AY 1015	93,60	MM #116	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 6522A	130,00	MI 8255	76,80
FD 1771	225,00	MC 6674	117,80	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	85,00	DP 8304	45,60
BR 1941	198,00	MC 6809	119,40	MC 8602	34,80
MM 2102	24,00	MC 6809	174,80	AY 8910	144,00
MM 2111	60,00	MC 6810	24,00	AY 8912	87,50
MM 2112	32,40	MC 6821	26,40	FD 9216	231,90
MM 2114	46,80	MC 6840	90,00	MC14411	135,90
WD 2143	151,80	MC 6844	184,60	MC14412	178,00
AY 2513	127,00	MC 6845	138,50	Z80 CPU	72,00
LS 2518	58,50	MC 6850	28,50	Z80 PIO	58,00
MM 2532	97,00	MC 6860	172,80	Z80 CTC	58,00
LS 2538	49,80	MC 6875	128,90	Z80 DMA	180,00
MM 2708	87,60	MI 7611-6331	48,00	Z80 CIO	160,00
MM 2716	46,80	AM 7910	596,00		
MM 2732	102,00	SCMP 800	210,00		



## PROMOTIONS

DEDANS 1 OX 710 ..... **3190 F**  
 1 multimètre KD 615 ..... **638 F**  
 2 sondes ..... **384 F**  
**4212 F**

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

DEDANS 1 HAMEG 203 ..... **3650 F**  
 1 multimètre KD 615 ..... **6380 F**  
**4286 F**

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

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**

## 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 à une vocation industrielle et sa conception mécanique est faite en conséquence.  
 DC volts 0,5µ 0,8% de 200 mV à 1000 V  
 AC volts 1% 200 V à 750 V  
 Résistances 1% 200 Ω à 2 MΩ  
 AC courant 1% de 20 A à 500 A  
 Protection jusqu'à 1000 A  
 Possibilité de mémoriser une valeur (Deak hold)

## FREQUENCEMETRE METER

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

**2270 F**

## 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**

## 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**



BANANA



## 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 NTC 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 bonnes 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

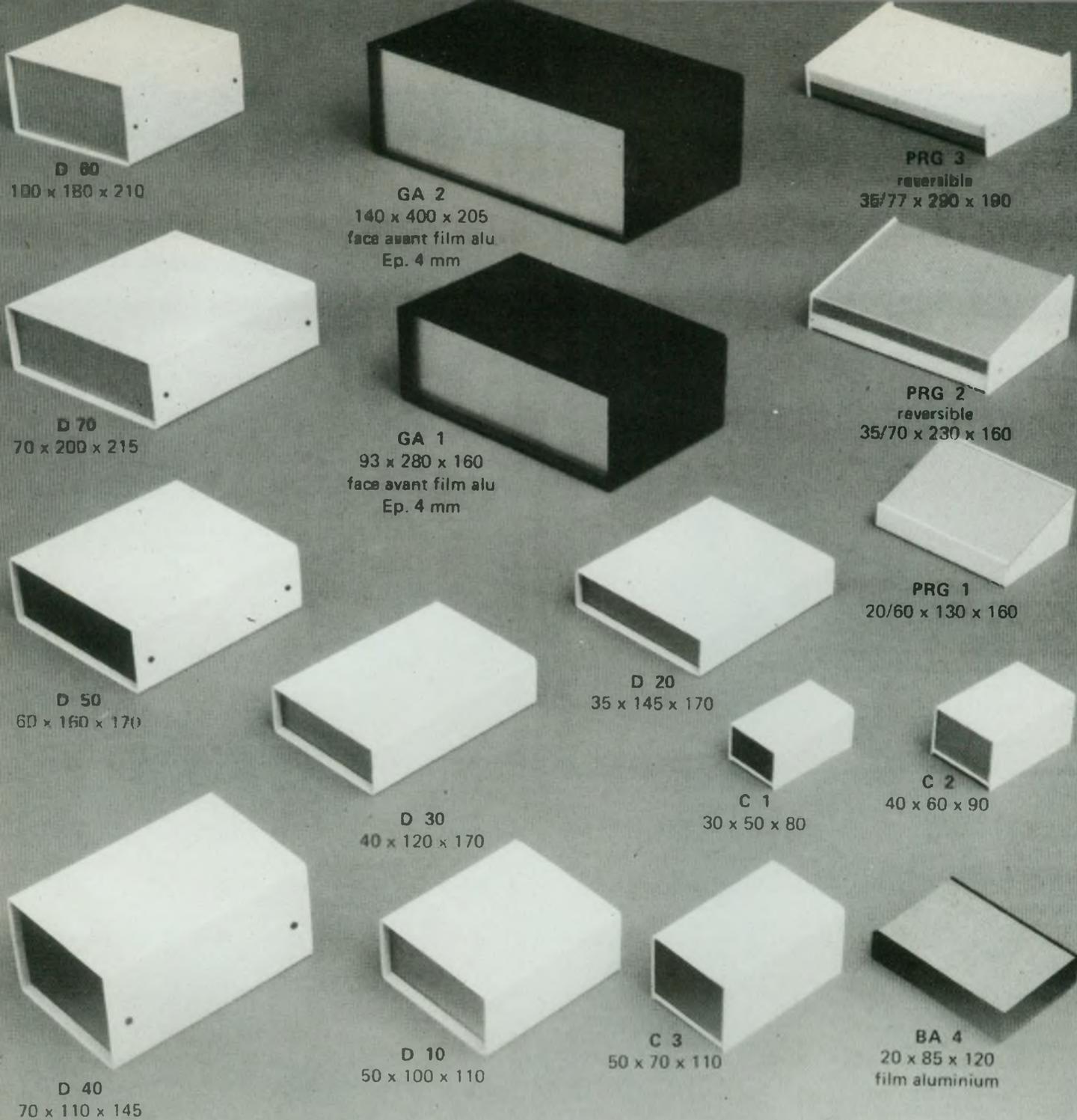
• Résistances : de 200 Ohms à 20 MOhms

• Mesures d'éclairément : 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.



\* 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 "Eletra 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

A 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.

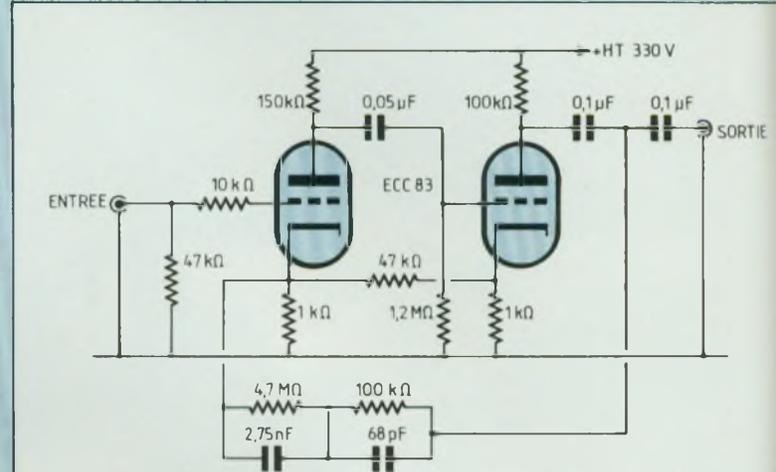
dobi 97074

LED

Les préamplificateurs à tubes sont 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 Millerieux, 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.

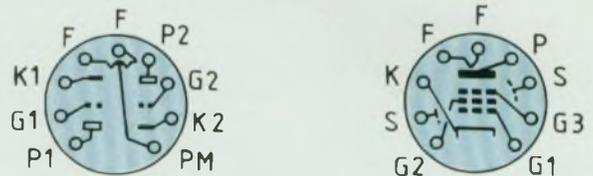
Pour les châssis, les versions non percées de type rack standard conviennent parfaitement. Ces châssis sont entièrement démontables et les parties



**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)

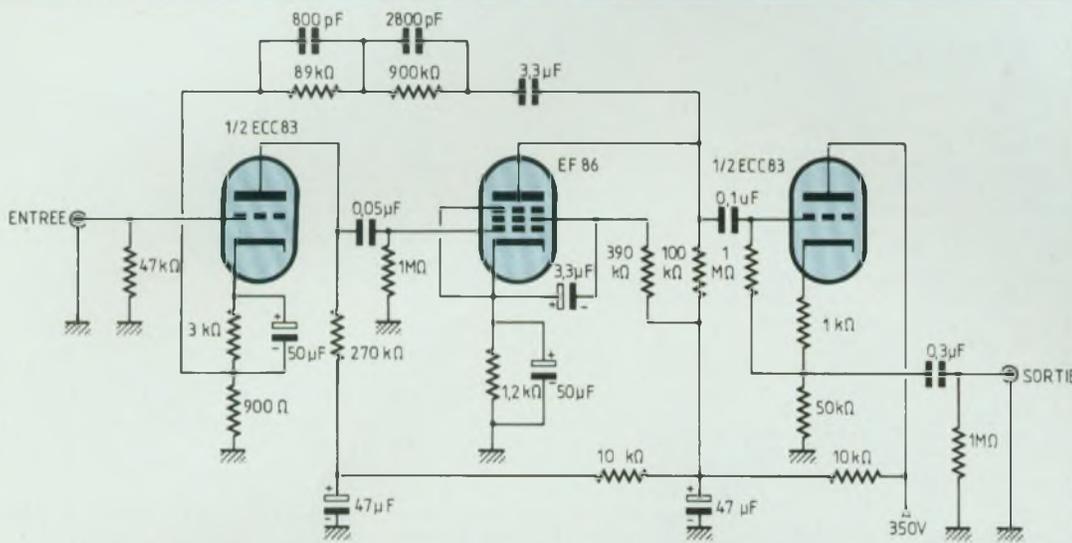
P = Plaque  
K = Cathode  
F = Filament  
PM = Point milieu filament

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

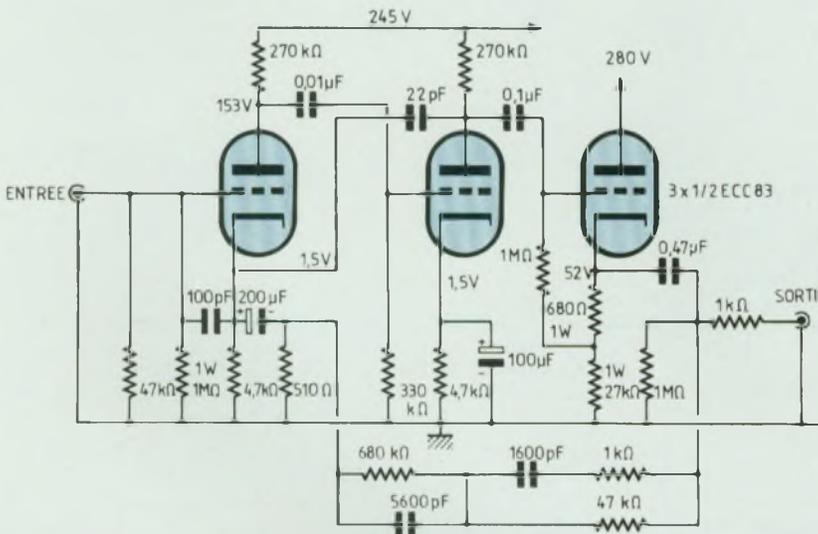
internes, souvent en aluminium, facilitent les opérations de découpe et de perçage. Il reste le problème de l'approvisionnement des autres pièces détachées. Pour les condensateurs électrochimiques, les tensions d'isolement requises sont comprises entre 350 V et 450 V dans la majorité des cas. La

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 RIAA) utilisant deux tubes (dont une double triode). L'étage de sortie est de type cathodyne.



Circuit du préamplificateur Marantz (partie RIAA). 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 filamentaire 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 filamentaire deviennent inutiles. Le circuit portant les circuits de chauffage filamentaire 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 Cécis, 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 phonoélectrique, 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-rouble).

— 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.

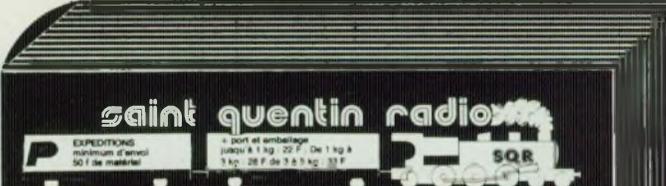
Dans le cas où le circuit imprimé est remplacé par la méthode à l'ancienne (cosses, relais, barrettes à cosses) la recherche d'une bonne implantation doit faire l'objet d'une petite étude préalable sur papier, à l'échelle 1 de préférence, en tenant compte de la taille réelle des composants. Dans ce cas, 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 couplées 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



**EXPEDITIONS**  
minimum d'envoi  
50 l de matériel

à partir et emballage  
jusqu'à 1 kg : 22 F. De 1 kg à  
5 kg : 28 F. de 5 à 10 kg : 33 F

## Tout pour vous séduire le nouveau catalogue SQR

**Format 21 × 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  
9 h 30 - 13 h - 14 h - 19 h

38 - 83 - 91




**COMPOKIT®**

☎ 335.41.41

**174 Bd du MONTPARNASSE 75014 PARIS**  
**ELU en 1984**

**1<sup>er</sup> DISTRIBUTEUR\***  
**D'APPAREILS DE MESURE**

OFFICIEL	
METRIX	HAMEG
BECKMAN	ELC-CENTRAD
FLUKE	BK-GSC
ICE-ISKRA	LEADER
THANDAR	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**

\* 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.

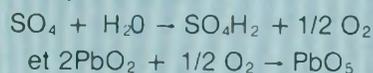
## PRINCIPE DE L'ACCUMULATEUR AU PLOMB

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 :

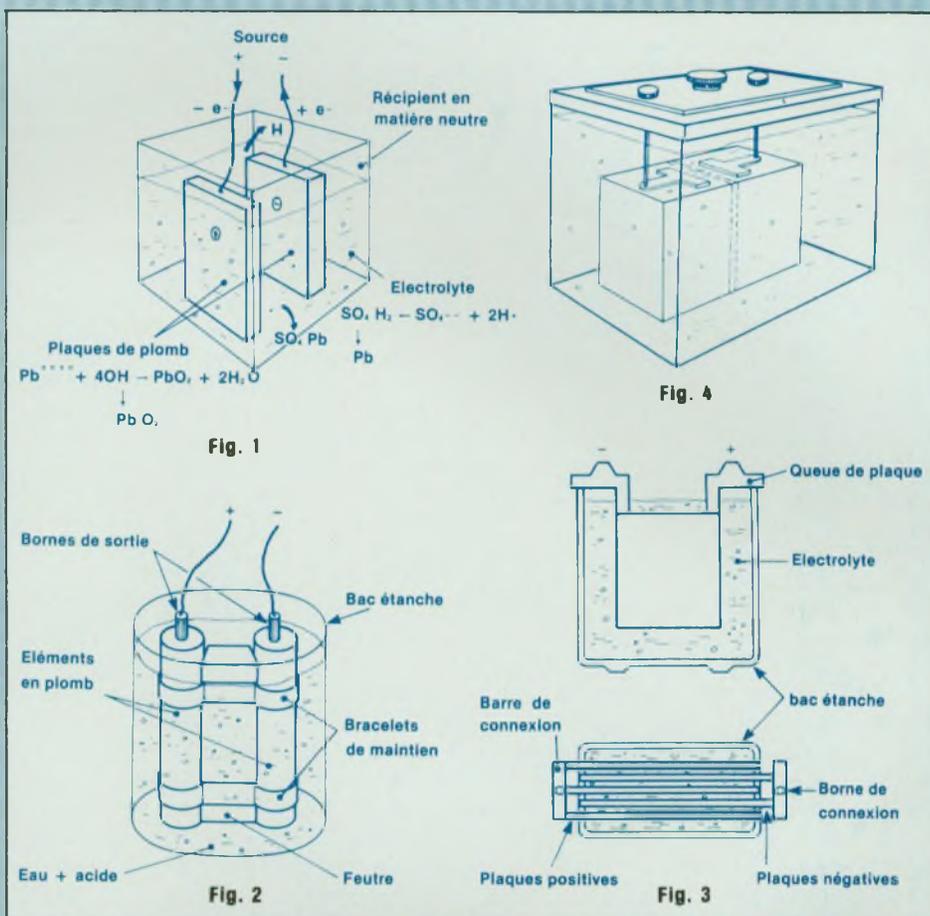


L'ion  $SO_4$  se porte à l'anode, ou plaque positive, sur laquelle se trouve un oxyde de plomb  $PbO_2$ ,  $SO_4$  se combine à l'eau en donnant de l'acide sulfurique et de l'oxygène. Cet oxygène suroxyde l'oxyde  $PbO_2$  en donnant un autre oxyde  $Pb_2O_5$ . Nous avons :



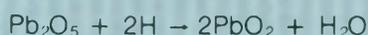
La couleur brune des plaques positives est celle des oxydes de plomb, la couleur grise des plaques négatives est celle du plomb. Tant que la charge n'est pas terminée, l'oxygène et l'hydrogène sont absorbés par ces réactions chimiques. La charge terminée, les deux gaz se dégagent autour des électrodes, 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-

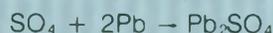


des, dès lors que, générateur stoppé, on ferme le circuit électrique.

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

A 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-

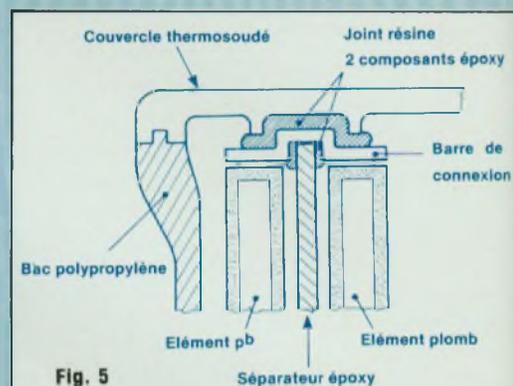


Fig. 5

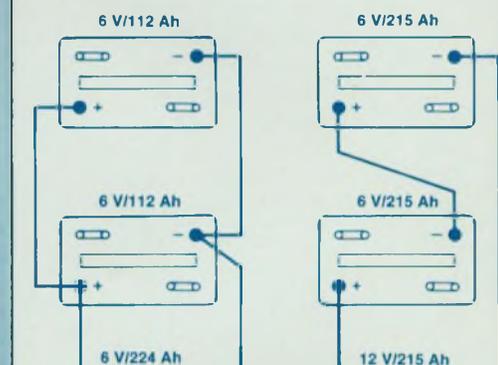


Fig. 9

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 extérieures qui, conservant une charge supérieure aux autres modèles ont une puissance accrue.

Suivant modèle et capacité, les bornes peuvent être en acier inoxydable fileté 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

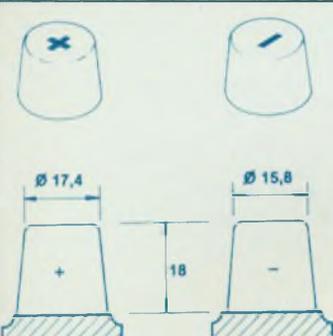


Fig. 6

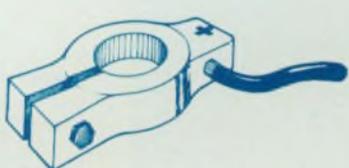


Fig. 7



Fig. 8

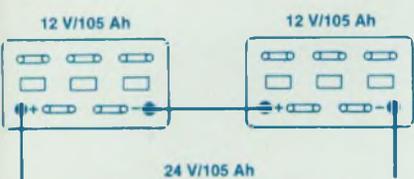


Fig. 10

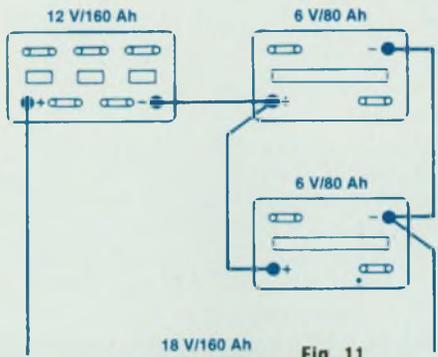


Fig. 11

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 cosse 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 cosse et des bornes et une décharge lente de l'accumulateur. De plus, les cosse 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

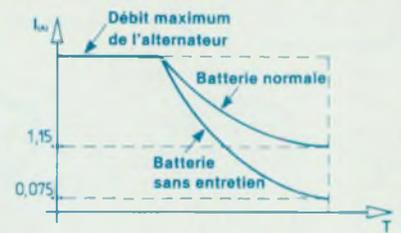
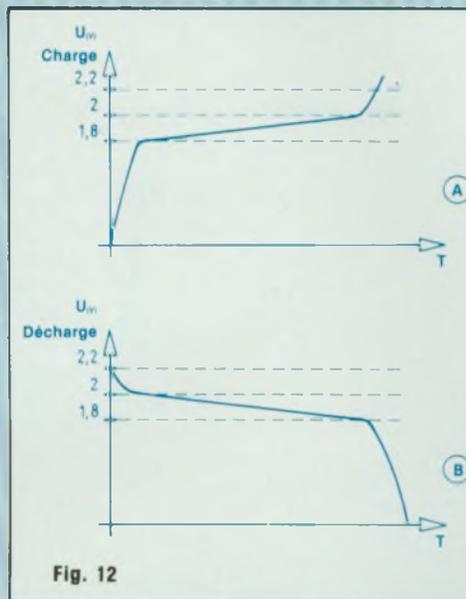


Fig. 13

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.

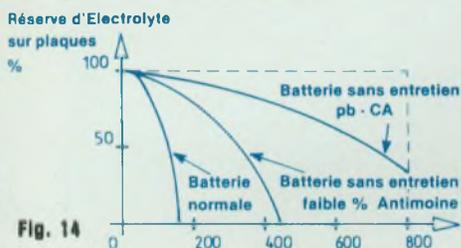


Fig. 14

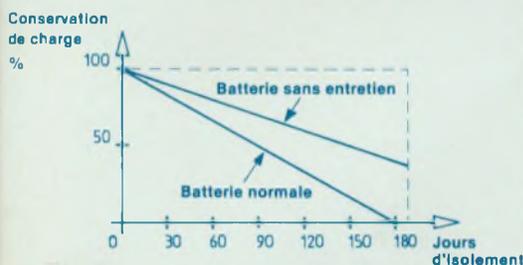


Fig. 15

## 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 sulfuri-

que 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

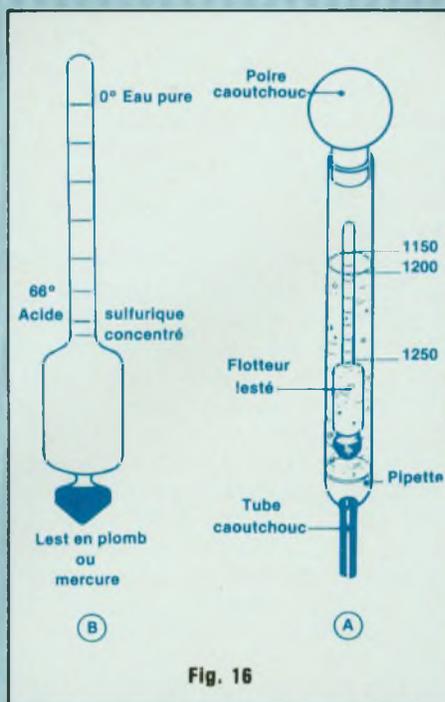


Fig. 16

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

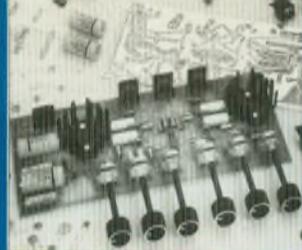
Il va de soi que cet article a eu pour seul but de familiariser le lecteur avec ce matériel très répandu qu'est une batterie d'accumulateurs. Nous avons cherché à éviter au maximum les grandes théories mathématiques, physiques ou formules chimiques afférentes inévitablement à ce genre de produit. Simplement 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.



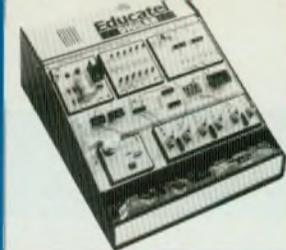
ELECTROLAB



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 <sup>e</sup>	21 MOIS
C.A.P. électronicien	5 <sup>e</sup>	26 MOIS
B.P. électronicien	C.A.P.-B.E.P. + Exp. prof.	26 MOIS
B.T.S. électronicien	Baccalauréat	30 MOIS
Electronicien automatique	Accessible à tous	20 MOIS
Technicien en automatismes	C.A.P.-B.E.P.-3 <sup>e</sup>	30 MOIS
Règleur programmeur sur machines numériques	C.A.P.-B.E.P.-3 <sup>e</sup>	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 <sup>e</sup>	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 Neuchâtel 3000 X - 76025 ROUEN Cédex**

## **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**

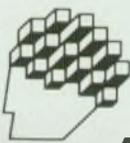
Pour Canada, Suisse, Belgique: 49, rue des Augustins - 4000 Liège

Pour TOM-DOM et Afrique: documentation spéciale par avion

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

SOGEX

LED021



**Educatel**

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

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

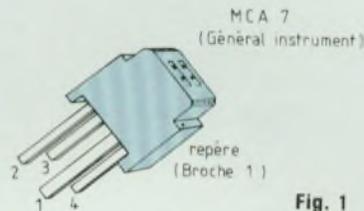


Fig. 1

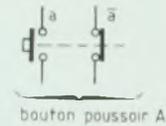


Fig. 4

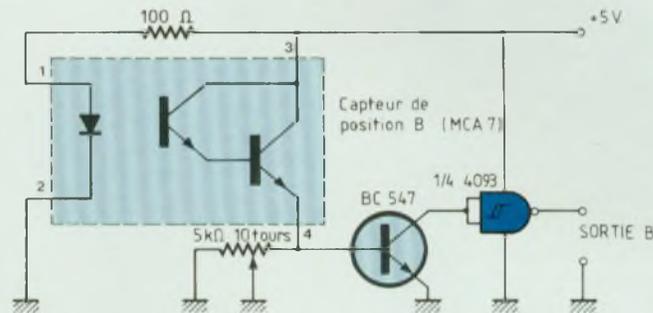


Fig. 2

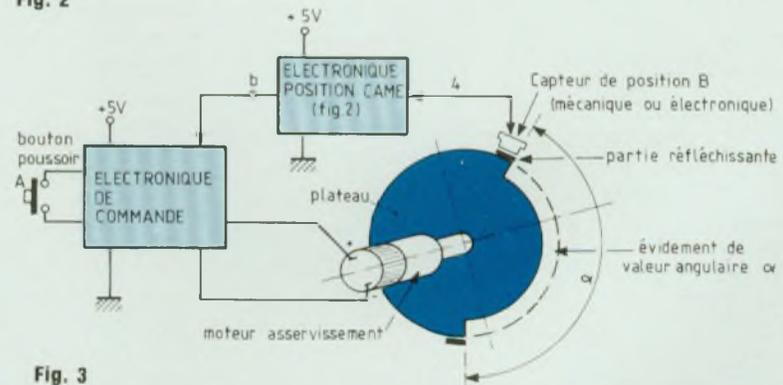


Fig. 3

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 continu, 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

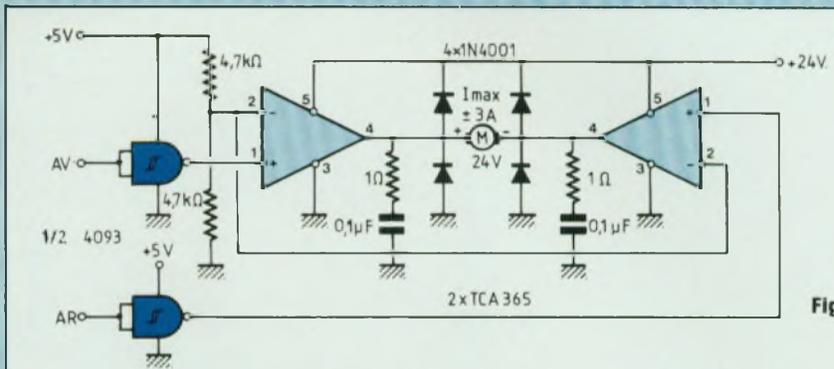


Fig. 5

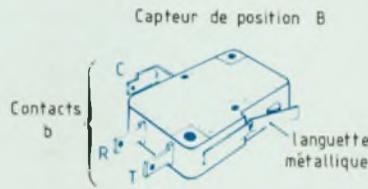


Fig. 6

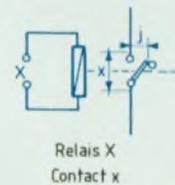


Fig. 7

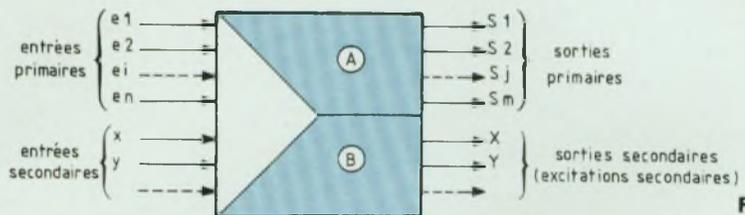


Fig. 8

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

## SCHEMAS FONCTIONNELS

A la figure 8 est représenté le schéma de synthèse destiné à différencier les combinaisons identiques des états de variables primaires conduisant à des combinaisons distinctes des états des variables de sortie. En fait, l'obtention des variables secondaires d'entrée à partir des excitations secondaires correspondantes ne peut pas être instantanée et sur le schéma que nous donnons à la figure 9 les éléments  $\tau_x, \tau_y, \dots$  matérialisent ces retards. A partir de ces schémas nous pouvons en déduire les états stables et transitoires. Par convention et eu égard au cas du relais électromagnétique ci-dessus, un état stable sera dans la plupart des cas représenté par un numéro d'ordre cerclé et à l'inverse, un état transitoire par un numéro d'ordre non cerclé de la phase à laquelle il conduit. Nous aurons donc par exemple les états stables (s), (s'), (t) et les états transitoires s, s', t.

Le système est dit dans un état ou une phase stable lorsqu'aucun de ses éléments n'est en cours d'évolution. A ce moment, tous les états des variables primaires et secondaires d'entrée et de sortie sont inchangés tant qu'aucune variable primaire d'entrée ne change d'état. La variable secondaire d'entrée va, par contre, changer d'état au bout d'un temps  $\tau$  à partir du moment où le

changement d'état d'une variable primaire d'entrée va entraîner le changement d'état d'une excitation secondaire. Le système est dit dans sa phase d'évolution et l'état est instable ou transitoire.

La séquence est alors l'ensemble des phases successives faisant passer le système de l'état initial stable à un autre état stable mais final en transitant par des états instables.

## LES VARIABLES DU MONTAGE

Les variables primaires d'entrée sont :

- a, variable binaire, image du bouton fuyitif A
- b, variable binaire, image du capteur B

On prendra comme convention :

- a = 1 pour le poussoir appuyé, 0 dans le cas contraire
- b = 1 pour le capteur initialisé, 0 dans le cas contraire.

Les variables de sortie sont :

- La marche avant, variable associée à un relais AV ou à la commande électronique AV, permettant de faire tourner le moteur dans le sens de la marche avant.
- La marche arrière, variable associée à un relais AR ou à la commande électronique AR, permettant de faire tourner le moteur dans le sens de la marche arrière.

Etat	Poussoir A	Capteur B	Marche AV	Marche AR
1	a = 0	b = 1	0	0
2	a = 1	b = 1	1	0
3	a = 0	b = 1	1	0
4	a = 1	b = 0	1	0
5	a = 0	b = 0	1	0
6	a = 1	b = 1	0	1
7	a = 0	b = 1	0	1
8	a = 1	b = 0	0	1
9	a = 0	b = 0	0	1

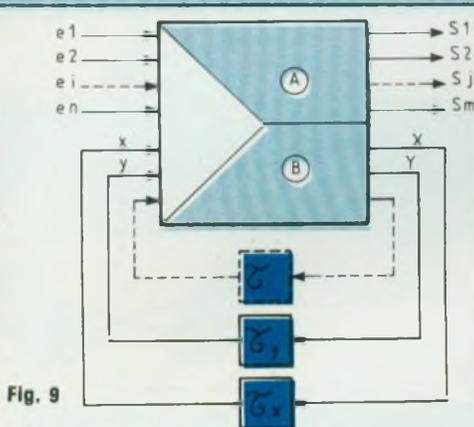


Fig. 9

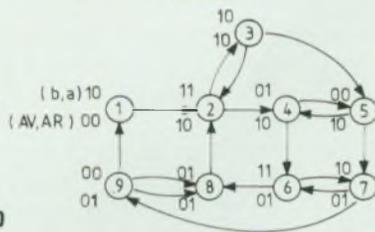


Fig. 10

a	b	00	10	11	01	AV	AR
1	x	x	2	1	0	0	0
2	x	4	2	3	1	0	0
3	5	x	2	3	1	0	0
4	5	4	6	x	1	0	0
5	x	8	6	7	0	1	0
6	9	x	6	7	0	1	0
7	9	x	2	x	0	1	0
8	9	8	x	1	0	1	0
9	9	8	x	1	0	1	0

Fig. 11

lorsque la bobine est excitée ( $X = 1$ ) ou bien encore n'est pas excitée ( $X = 0$ ) et le contact  $x$  est donc au repos pour  $x = 1$  ou  $x = 0$ . A l'inverse, il est dans la période transitoire pendant la période où le contact  $x$  est en cours de fermeture ou d'ouverture à la suite du changement d'état de la variable  $X$ . La transition s'effectue donc de deux façons différentes, soit de 0 à 1, soit de 1 à 0.

# 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 est 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

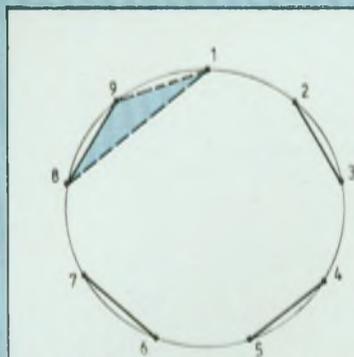
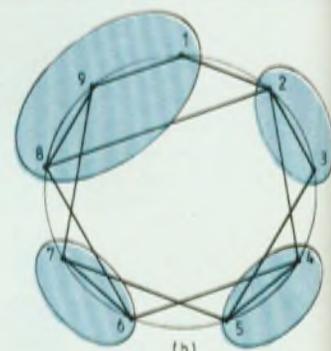


Fig. 12

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

(a)



(b)

Fig. 13

sont représentés les états transitaires 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 transitaires 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 :

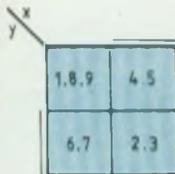


Fig. 14

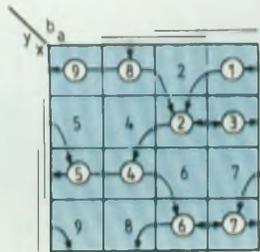


Fig. 15

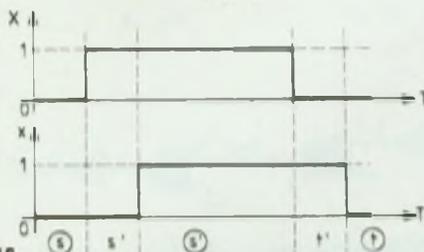


Fig. 16

## 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 uniquement 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 all-

# 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.

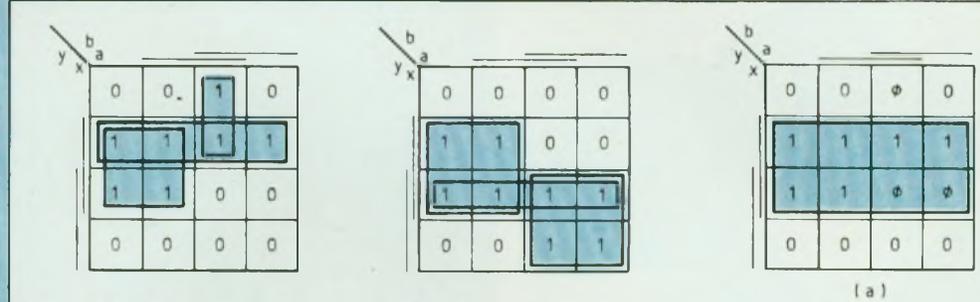


Fig. 17

Fig. 18

Fig. 19

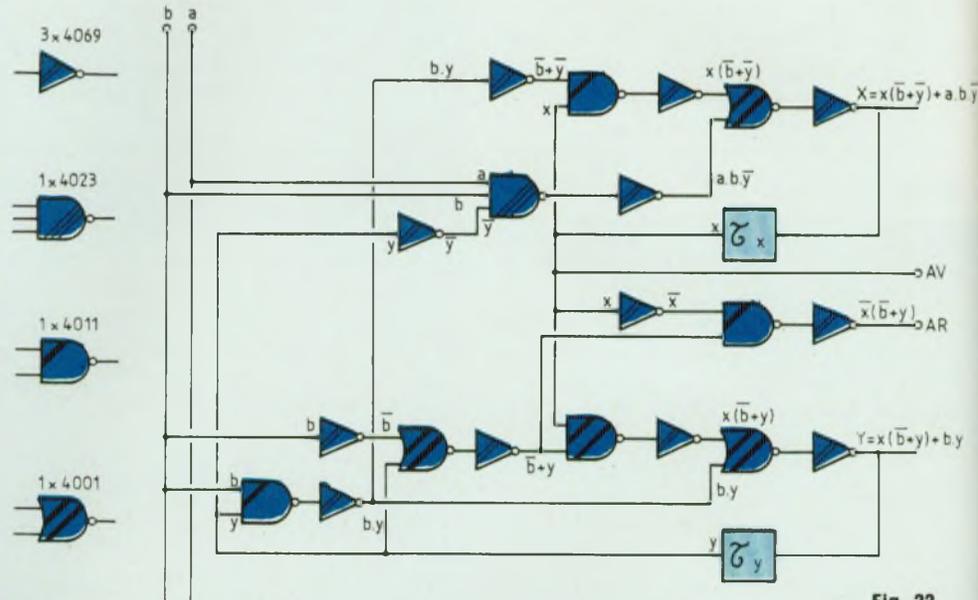


Fig. 22

## 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

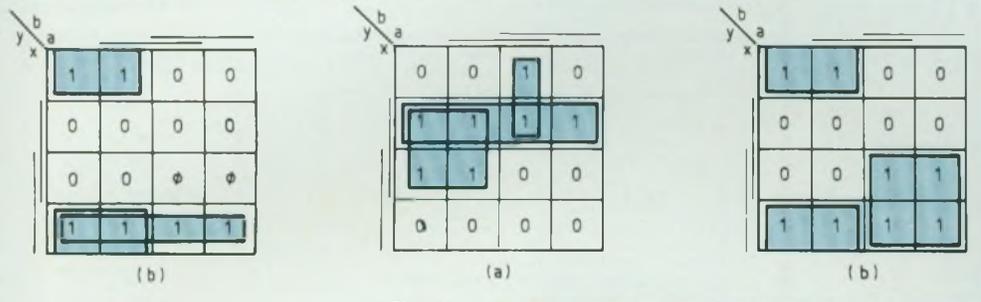


Fig. 20

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.

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

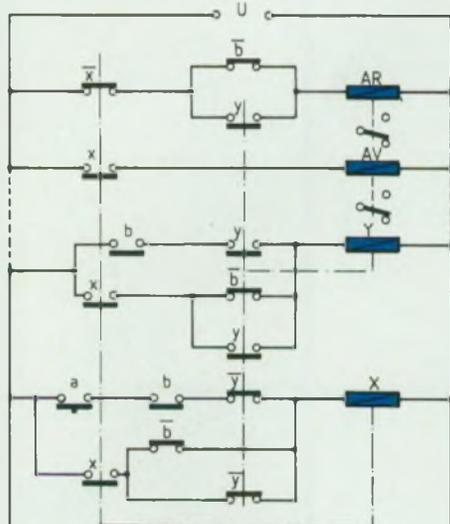


Fig. 21

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

ensembles de commutation suivants :

- Le bouton de démarrage a
- Le capteur de position b
- Les relais 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.

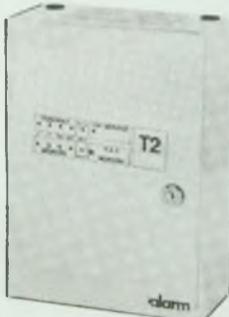
**1 100 F** (port SNCF)  
**SIMPLICITE D'INSTALLATION**  
Sélection de fonctionnement des sirènes

### CENTRALE T2

Zone A déclenchement temporisé.  
Zone d'autoprotection permanente 24 h/24. 2 circuits d'analyses pour détecteurs inertiels sur chaque voie - Temporisation sortie/entrée. Durée d'alarme réglable. Alimentation entrée : 220 V. Sortie 12 V 1.5 amp. régulé en tension et en courant. Sortie alimentation pour détecteur infrarouge ou hyperfréquence. Sortie préalarme, sortie alarme auxiliaire pour transmetteur téléphonique ou éclairage des lieux. Dimensions : H 315 x L 225 x P 100

**1 900 F** port dû

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



### CENTRALE T4

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

H 430 x L 300 x P 155

**2 700 F** port dû

### CENTRALE D'ALARME 410

5 zones sélectionnables 2 par 2 sur la face avant, 2 zones de détection immédiate. 2 zones de détection temporisée. 1 zone d'autoprotection, chargeur 12 V 1.5 amp. Voyant de contrôle de boucle, mémorisation d'alarme et test sirène. Commande par serrure de sécurité cylindrique.

Dim. H 195 x L 180 x P 105.

**PRIX 2 250 F** port dû

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

### NOUVEAU MODELE CLAVIER UNIVERSEL KL 306

● Clavier de commande pour dispositifs de sécurité, de contrôles, d'accès, de gâche électrique, etc ● Commande à distance codée en un seul boîtier ● 11880 combinaisons ● Codage facile sans outils ● Fonctions : repos/travail ou impulsion ● Alimentation 12 V

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

### RECEPTEUR MAGNETOPHONES

— Enregistre les communications en votre absence.  
AUTONOMIE 4 heures d'écoute.  
— Fonctionne avec nos micro-émetteurs.

**PRIX NOUS CONSULTER**  
Documentation complète de toute la gamme contre 15 F en timbres

### CENTRALE BLX 03

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

**950 F** Frais de port 35 F

### CENTRALE BLX 06

UNE petite centrale pour appartement avec 3 entrées normalement fermé

- immédiat
- retardé
- autoprotection

Chargeur incorpore 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**

### RADAR HYPERFREQUENCE BANDE X

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

**980 F** frais de port 40 F

### SIRENES POUR ALARME SIRENE ELECTRONIQUE

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

**SIRENE** électronique autoalimentée et autoprotégée  
**590 F**  
Port 25 F

1 accus pour sirène 160 F  
Nombreux modèles professionnels  
Nous consulter

### 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**

### DETECTEUR RADAR PANDA anti-masque

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

**NOUVEAU MODELE « PANDA » 1 450 F** Frais d'envoi 40 F  
Faible consommation, 50 mA. Réglage séparé très précis de l'intégration et de la portée

### DETECTEUR DE PRESENCE BANDE X

Matériel professionnel - AUTOPROTECTION blocage d'émission RADAR  
MW 25 IC. 9.9 GHz. Portée de 3 à 15 m. Réglable. Intégration 1 à 3 pas réglable. Consommation 18 mA. Contacts NF. Alimentation 12 V.

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

**Prix : NOUS CONSULTER**  
Documentation complète sur toute la gamme contre 10 F en timbres

### DETECTEUR INFRA-ROUGE PASSIF IR 15 LD

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

**Prix : 950 F**  
Frais de port 35 F

### PASTILLE EMETTRICE

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

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

### MICRO EMETTEUR depuis 450 F

Frais port 25 F  
Documentation complète contre 10 F en timbres

### INTERRUPTEUR SANS FIL portée 75 mètres

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

**450 F** Frais d'envoi 25 F

# BLOUDEX ELECTRONIC'S

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

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

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

# raconte-moi...

## LA MICRO-INFORMATIQUE

**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 initialiseur 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.

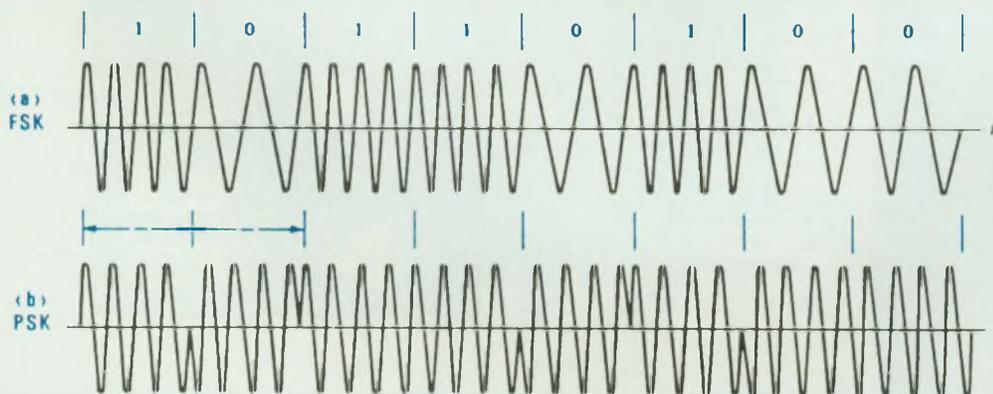


Fig. 1 : Modulation FSK(a) et PSK(b) ; le signal numérique issu de l'interface série du micro-ordinateur est transformé en un signal analogique compatible avec une ligne téléphonique.

FSK - Frequency Shift Keying :  
Modulation de fréquence  
PSK - Phase Shift Keying :  
Modulation de phase

# raconte-moi...

## LA MICRO-INFORMATIQUE

### ARCHITECTURE D'UNE INTERFACE MODEM

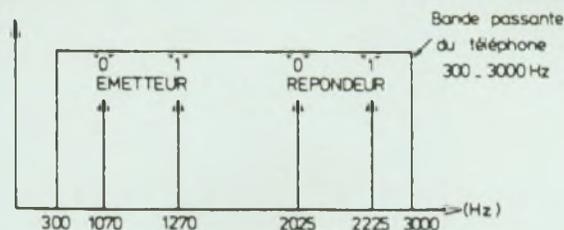
La figure 3 présente le synoptique complet d'une liaison série à l'aide d'un modem. Les données parallèles issues du bus du microprocesseur sont tout d'abord mises en forme puis converties sous forme série au moyen de l'U.A.R.T. (Universal Asynchronous Receiver Transmitter). Les données série sont ensuite 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 «déttection 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

Emission :

- Mise en forme des données suivant le format ci-dessus
- Conversion parallèle série

Réception :

- Suppression des bits de contrôle, vérification que le caractère reçu n'est pas erroné (bit de parité)
- conversion série parallèle

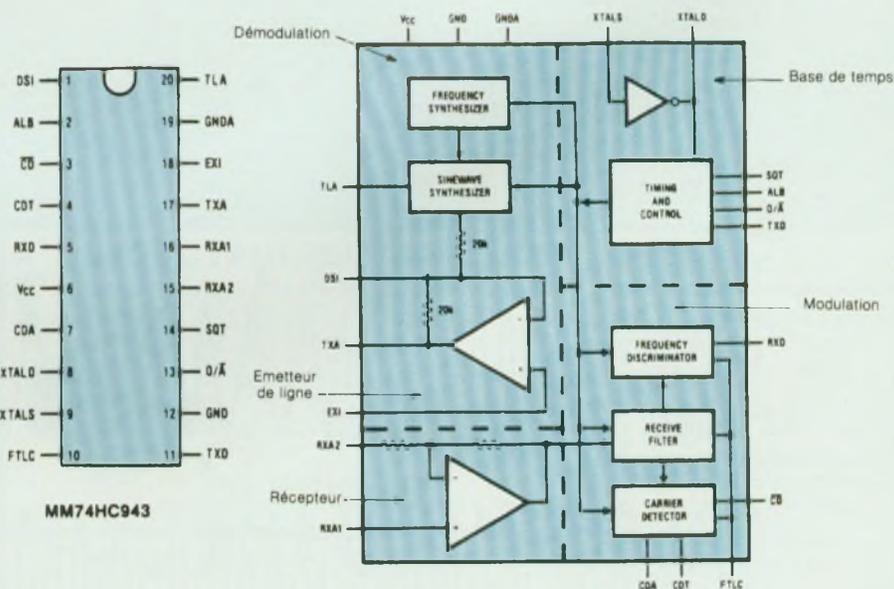


Fig. 5 : Brochage et schéma interne du MM74HC943 (National Semiconductor)



# raconte-moi...

## LA MICRO-INFORMATIQUE



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



Fig. 9 : Boîtier Modem (Fab. française)

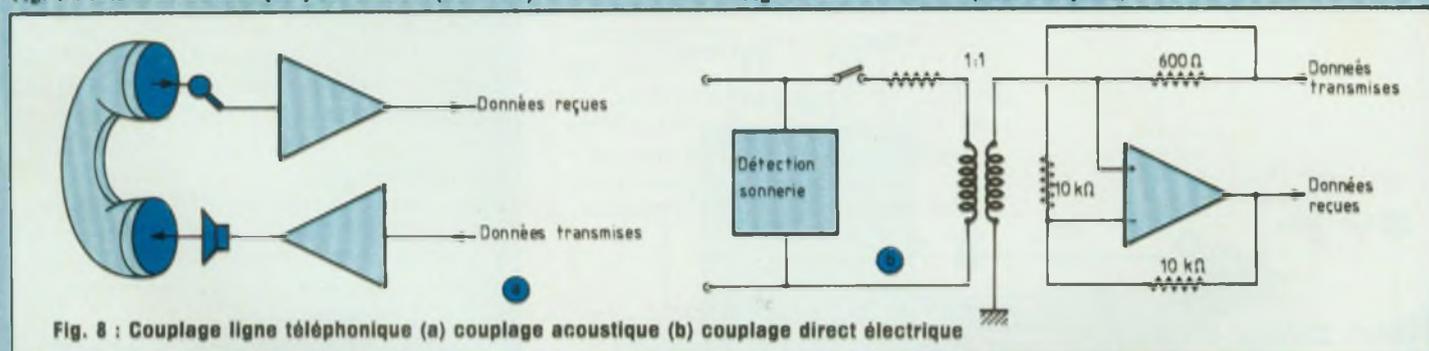


Fig. 8 : Couplage ligne téléphonique (a) couplage acoustique (b) couplage direct électrique

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	TMS99532	Alimentation + 12 V, ± 5 V
EXAR	XR 2123 XR 2120	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 gra-  
nulation

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.

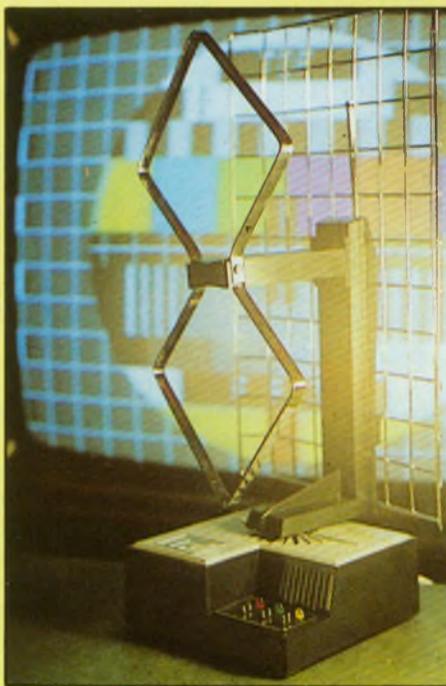
**C**es phénomènes, dus essentiellement à de mauvaises conditions de réception, ne sont toutefois pas les seuls que l'on puisse observer : généralement, en effet, ils sont accompagnés d'un effet de flou, et, par intermittence, de points lumineux zébrant l'écran, allant de pair avec un crépitement acoustique 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 «interieure», 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 double-losange, 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 multividéo se compose d'un aérien 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 «fantômes»



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 multividéo 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 multividéo. Ce qui, à la limite, pourra amener l'utilisateur à

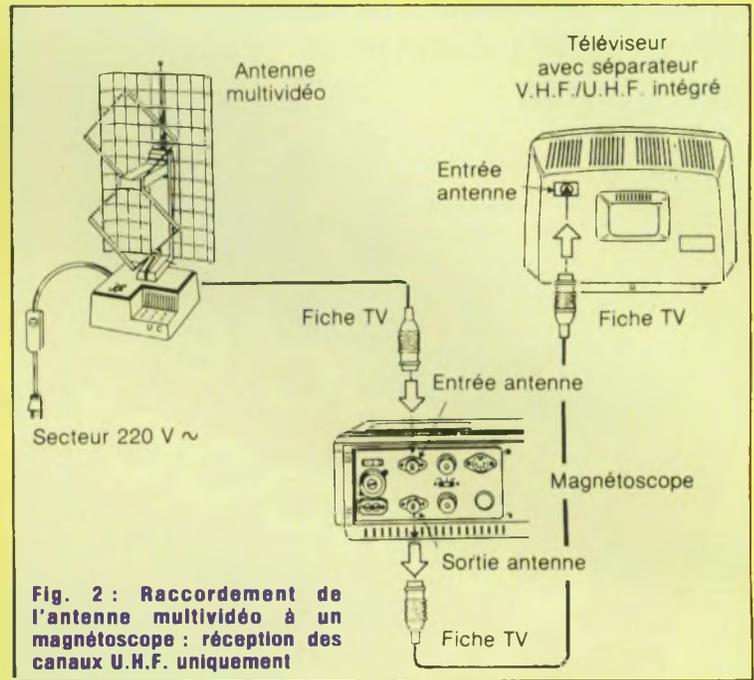
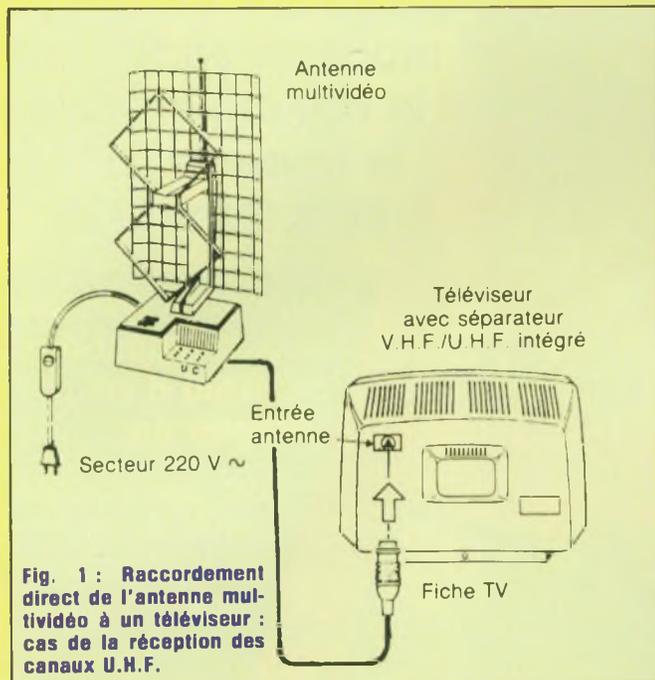
l'installer sous le toit de son habitation, ou mieux, sous le pignon de celui-ci.

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 multividéo 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 multivideo 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'enfiler 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 multivideo 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 multivideo présente par ailleurs une particularité très intéressante, qui est sa grande directivité. Laquelle se prête notamment à l'élimination de certains «échos» ou images «fantomes»

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 multivideo, 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 multivideo, 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

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).

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

## les lecteurs de compact-discs

technologie et mesures  
37 lecteurs CD testés



En vente  
chez votre  
libraire  
et aux  
Editions  
Fréquences

### BON DE COMMANDE

Je désire recevoir le livre  
«les lecteurs de compact-  
discs» au prix de **140 F** (130 F  
+ 10 F de port).

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

Nom .....

Prénom .....

Adresse .....

Code postal .....

Règlement effectué

- par CCP  par chèque bancaire  
 par mandat

208 pages  
PRIX : 130 F

# DESOXYDEZ !

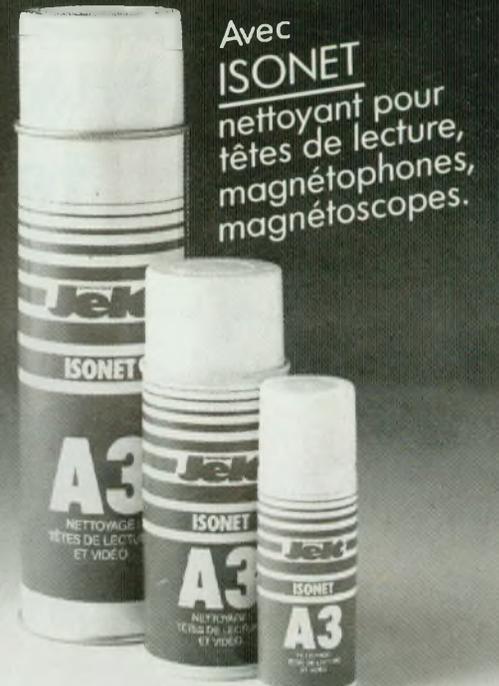


Avec **JELTONET**  
nettoyant spécial  
pour tous contacts,  
potentiomètre.

ET TOUTE UNE GAMME DE PRODUITS  
POUR L'ELECTRONIQUE.

Documentation gratuite sur demande à :  
157, rue de Verdun, 92153 Suresnes **Jelt**

# NETTOYEZ !



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

ET TOUTE UNE GAMME DE PRODUITS  
POUR L'ELECTRONIQUE.

Documentation gratuite sur demande à :  
157, rue de Verdun, 92153 Suresnes **Jelt**

# PROTEGEZ !



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

ET TOUTE UNE GAMME DE PRODUITS  
POUR L'ELECTRONIQUE.

Documentation gratuite sur demande à :  
157, rue de Verdun, 92153 Suresnes **Jelt**

## LISTE DES DEPOSITAIRES

01 BOURG EN BRESSE	74 21 50 41	SORELEC	00 38 64 23	10	NORD RADIO	1 285 72 73
ELBO	74 23 22 90	37 TOURS	47 20 80 19	10	1 607 88 25	
CODEP		RADIO SON	47 47 11 40	11	MAGNETIC FRANCE	1 379 38 88
06 NICE	83 80 50 50	KITELEC		11	RADIO VOLTAIRE	1 379 50 11
TEC	83 89 89 84	38 GRENBLE	78 46 29 02	12	RAM	1 307 82 45
ANTIBES		CHARLON	78 54 23 58	12	SPYER ELECTRONIQUE	1 307 34 20
AVENIR ELECTRONIQUE	83 05 17 51	ELECTRON BAYARD		12	EREL	1 343 31 85
MENTON		VIDRON	78 05 11 78	12	TERAL	1 307 87 74
MENTON COMPOSANTS	83 28 25 25	42 SAINT ETIENNE		12	CYCLADES	1 628 81 54
11 CARCASSONNE	88 25 87 50	RADIO SIM	77 33 74 82	12	KN ELECTRONIQUE	1 828 08 21
BILTRONIC	88 25 17 18	LOIRE ELECTRONIQUE	77 32 08 58	18	UNIVERSAL	284 28 17
CITEX		ROMANNE		18	LE HAURE	35 43 33 80
12 RODEZ	85 60 38 29	SNER	77 72 40 96	18	SONODIS	35 43 42 25
E D S		SEC	77 71 79 58	18	ROUEN	35 71 41 73
13 MARSEILLE		44 NANTES	40 20 22 22	18	RADIO COMPTON	35 71 49 27
MIRAGE DES ONDES	01 48 51 18	48 CAHORS	65 30 14 93	18	CHSELLES ELECTRONIQUE	4 88 58 07
SODISELEC	01 08 18 00	ROGELEC	65 30 14 93	18	MELIN	4 39 25 70
MAITRONIC	01 14 43 79	47 VILLENEUVE SAOT		18	78 LE CHESNAY	054 24 23
COVADIS	01 78 91 34	PARADIS ELECTRONIQUE	53 70 00 25	18	DARMAN	054 24 23
BRICOL AZUR	01 90 34 33	54 LONJUMY	82 23 83 80	18	VERSAILLES	051 80 31
ELECTRO-COMPTON DE	01 84 01 28	COMIELEC	82 23 83 80	18	REGIE TRONIC	950 24 46
LOUEST	01 78 82 68	58 LORIENT	07 21 56 48	18	ORVEAL	075 87 00
OM ELECTRONIQUE	01 78 82 68	ELECTRONIC KIT	07 21 37 03	18	LAG	075 87 00
AIX EN PROVENCE	42 27 80 54	MAJCHARAK	07 21 37 03	18	CONFLANS STE HONORINE	910 91 79
ALPHATRONIC	42 27 80 54	PAUGAM	07 37 10 22	18	00 ABBEVILLE	22 31 02 74
MIRAMAS	90 50 01 52	57 METZ	8 700 40 25	18	LE MILLE PATTES	63 54 86 08
OMEGA	90 50 20 53	58 ROUBAIX		18	ELECTRONIC SERVICE	63 56 73 78
14 CAEN		ELECTRONIC DIFFUSION	20 73 17 10	18	CASTRES	63 58 28 58
ELECTRONIQUE 14	31 34 47 85	MARCO EN BAROEUL	20 98 02 13	18	GACHES	63 91 47 82
MIRALEC	31 85 20 61	SARELEC	20 98 02 13	18	RADIELEC	64 41 33 85
18 ANGOULEME	45 95 23 44	LILLE	20 98 02 13	18	ARLAUD	64 24 08 91
SD ELECTRONIC	45 95 23 44	ELECTRONIC	20 98 02 13	18	LA MAISON DU RADIO	64 24 08 91
17 LA ROCHELLE	46 41 77 64	DOUAL	27 97 26 84	18	SANARY	94 74 48 10
LOISIRS & TECHNIQUES	46 41 77 64	DIGITRONIC		18	LA SEYNE SMER	94 94 58 10
18 BOURGES		DUNKERQUE		18	LSTVP	94 94 58 10
CAD	48 85 76 10	LDXIRS ELECTRONIQUES	29 08 08 90	18	64 ANIGNON	
18 BRIVE	56 23 31 50	TOURCOING	29 08 08 90	18	CARREFOUR ELECTRONIC	90 86 58 42
KCE		ELECTROSHOP	29 08 08 90	18	KIT SELECTION	90 88 23 78
21 DIJON	80 30 36 65	60 ROCY CONDE	20 01 26 75	18	ORANGE	90 34 51 80
ELECTRONIC 21		RADIO 31	4 407 70 81	18	PETIUS	90 70 42 88
22 SAINT BRIEUC	86 33 35 37	COMPRENE		18	PROVENCE COMPOSANTS	90 70 42 88
RADIELEC		COMPOSANTS ELECTRONIQUES		18	07 LIMOGES	
24 PERIGUEUX	53 08 01 35	DE PICARDIE		18	DISTRIFEL	55 78 56 61
KCE	53 08 40 92	82 BILLY MONTIGNY	21 20 47 10	18	EPINAL	26 82 18 64
ELECTRONIC 24		BILLY ELECTRONIQUE	21 20 47 10	18	WILDERMUTH	64 21 48 07
BERGERAC	53 57 02 66	MAZINGARBE	21 72 15 38	18	ELECTRON BELFORT	64 21 48 07
POMMAREL	53 57 02 66	DIGITRONIC		18	02 BOULOGNE	
25 SOCHAUX	81 04 05 40	CA LAIS		18	C E B	1 609 03 91
ELECTRON BELFORT		VF ELECTRONIQUE 21	90 11 31	18	BERIC	1 253 23 51
28 ROMANS	75 02 28 81	BRULIEN EN ARTAIS		18	COURBEVOIE	1 333 74 22
RACHEL		ELEC	21 62 37 85	18	D C E	1 333 74 22
27 LOUVIERS		63 CLERMONT FERAND		18	ASNIERES	1 733 40 82
ELECTRONIQUE SERVICE	32 40 52 10	SOREL	73 84 71 71	18	COMPTON 134	330 43 85
VERNON		ATOLL	73 92 73 11	18	LA COURNEUVE	834 18 85
DIGITRONIC	32 51 36 77	ELECTRON SHOP	73 92 73 11	18	VERDIER DELBARRE	834 18 85
28 DREUX	37 42 26 50	RESO	56 30 74 21	18	MAGNETIC	364 10 98
CHT	37 42 26 50	ELECTRON	56 30 05 23	18	LASER COMPOSANTS	877 85 00
CHARTRES	37 42 26 50	TARRES	56 30 05 23	18	06 CERDNY PONTOSE	030 34 20
ECELLI	37 42 26 50	COMPTON BIGOURDN DE	82 02 84 46	18	STOUEN LAUMONE	037 62 88
30 BREST	98 02 44 39	08 PERIGNAN		18	CEVO	
PERAN	98 02 44 39	DEM	68 96 45 56	18		
30 NIMES	88 21 71 70	67 STRASBOURG	68 96 45 56	18		
CORIELEC	88 21 71 70	DAMES	68 96 45 56	18		
ALES	88 21 71 70	SELFOO	68 96 45 56	18		
POUX	88 21 71 70	68 COLMAR	68 96 45 56	18		
31 TOULOUSE	88 21 71 70	FRICH	68 96 45 56	18		
COMPTON DU LANGUEDOC	88 21 71 70	MICROPROSS	68 96 45 56	18		
01	52 08 21	68 LYON	68 96 45 56	18		
PRO ELECTRONIQUE	81 53 83 73	ASTERLEC	7 872 88 65	18		
ALGE	81 21 37 78	LRC	7 872 88 65	18		
CEI	81 62 88 98	CORAMA	7 872 88 65	18		
33 BORDEAUX	56 53 80 07	ORMELEC	7 872 88 65	18		
SOLISELEC	56 53 14 18	TOUT POUR LA RADIO	7 872 88 65	18		
ELECTRONIE	56 94 05 50	71 MACON	85 38 74 00	18		
SUD OUEST ELECTRONIQUE	56 94 05 50	COMPLEXE	85 34 43 08	18		
LESELF	56 98 78 40	73 CHAMBERY	70 85 02 63	18		
34 BEZIERS	87 58 86 92	AUDIO ELECTRONIQUE	70 85 02 63	18		
11 ELECTRONIQUE 87	28 74 57	74 ANNEMARSE	90 82 22 83	18		
MONTPELLIER		SIF-HANDEC		18		
CORIELEC	87 84 18 00	75 PARIS 04	1 274 98 82	18		
SINDE	87 58 86 92	BHV SCE N° 1	535 73 98	18		
35 RENNES		COPOX	535 73 98	18		
SELFRONIC	96 38 42 89	ALBION	1 474 14 14	18		

# UN PREMIER LEXIQUE ANGLAIS-FRANÇAIS VRAIMENT PRATIQUE ET TRÈS COMPLET

## + de **1500** termes !

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

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

JEAN HIRAGA

## lexique de l'électronique anglais-français



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.

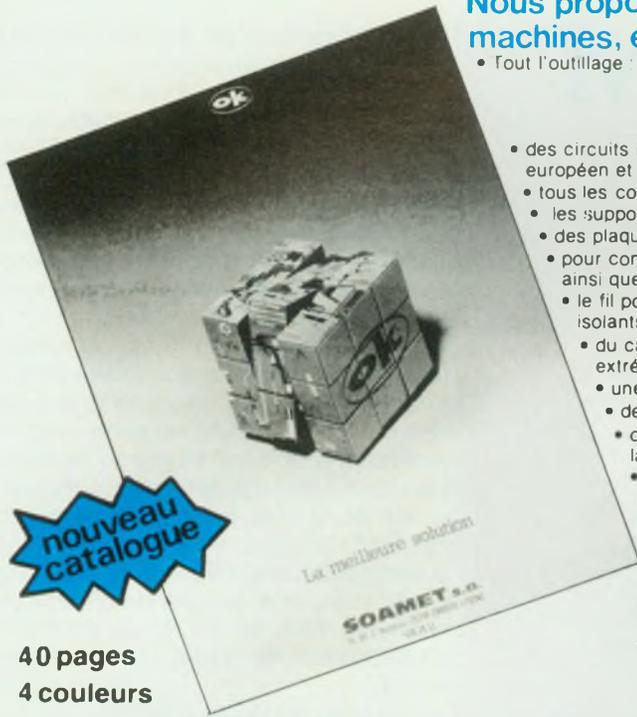
## Tout pour la maintenance et l'extension de vos systèmes

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



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 !



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 (30 F\* + 10 F de port) CCP  CB

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

A découper suivant les pointillés.

GRAND FORMAT  
21 x 29,7 cm

40 F  
30 F le catalogue  
+ 10 F de port  
(30 F remboursés dès la 1ère commande)



4 rue Colbert  
59800 LILLE  
(20) 57.76.34

## 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 fréquencemètre 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 fréquencemètre est de 30 mA, ce qui explique la présence de l'interrupteur INT3 qui permet de couper le fréquencemètre 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 «tuli» 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 oscilateur de la tête HF et l'entrée du fréquencesmètre 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

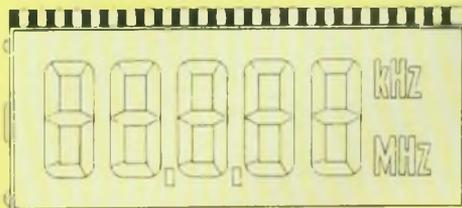


Fig. 11

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

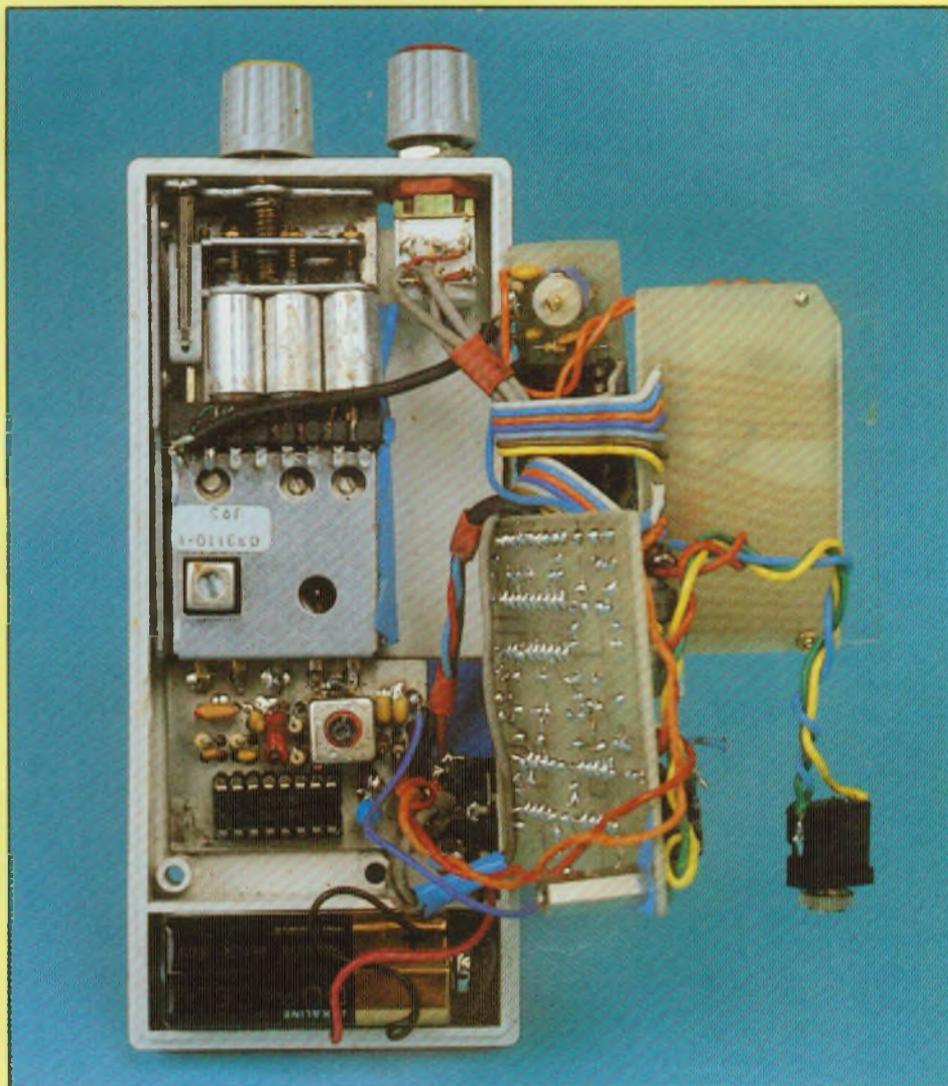
Il est de marque Strapu réf. 6002. Il contient un logement pour une pile de 9 V et présente une esthétique agréable. Son usinage est représenté figure 21. Il sera nécessaire de supprimer tous les plots de vissage sauf les deux plots inférieurs afin de permettre le passage de tous les circuits.

## 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 réglera ensuite P2 (interrupteur 2 fermé) jusqu'à l'allumage de la diode led D1. Si elle ne s'allume pas, il faudra 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-

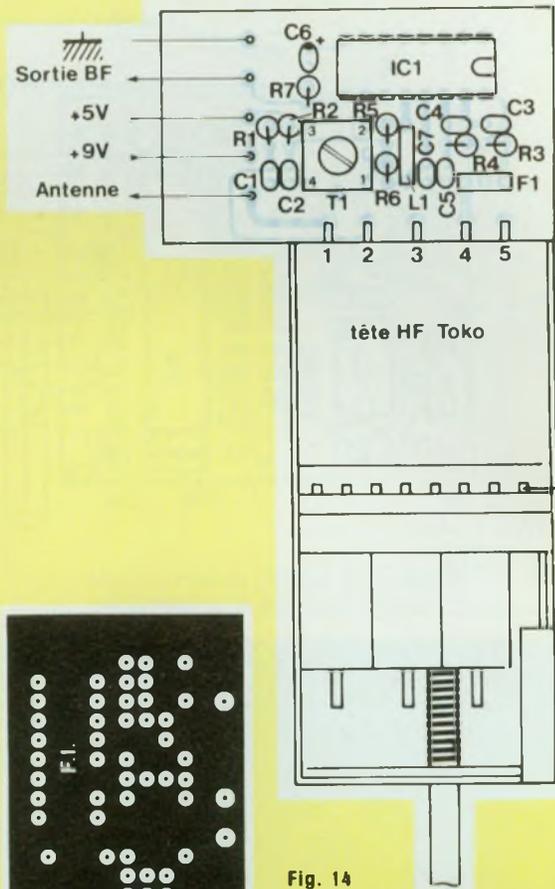
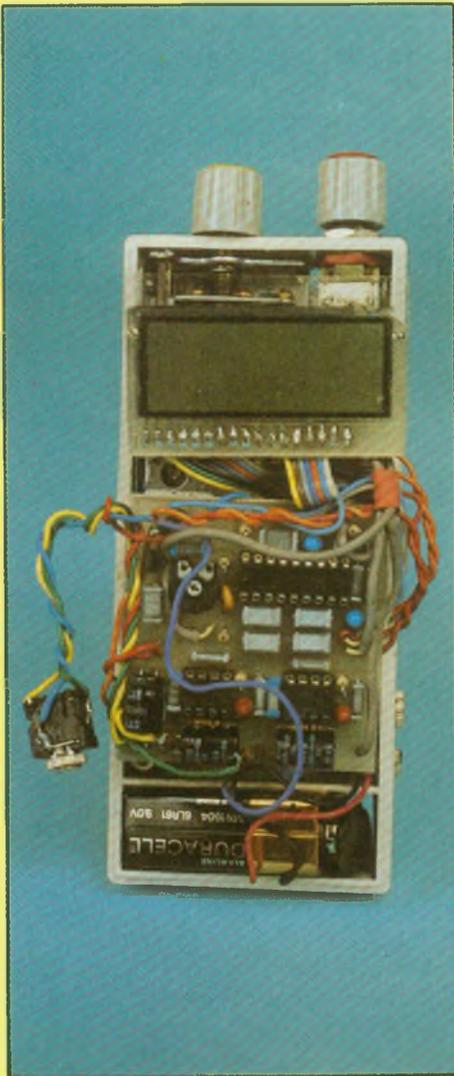
chée, il pourra être rattrapé en agissant sur le condensateur ajustable C28.

## 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 - 23A



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

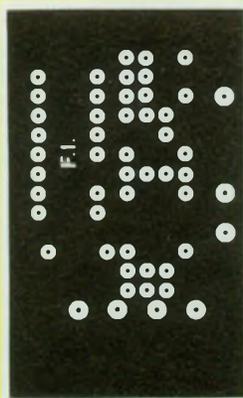


Fig. 13

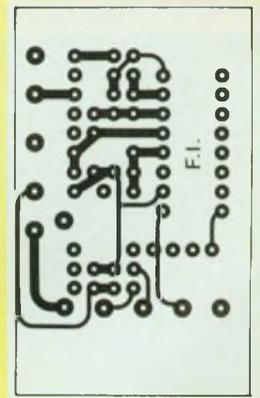


Fig. 14

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

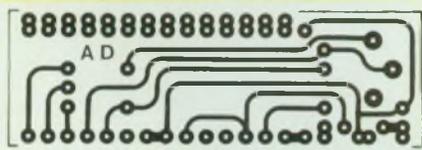


Fig. 18(a)

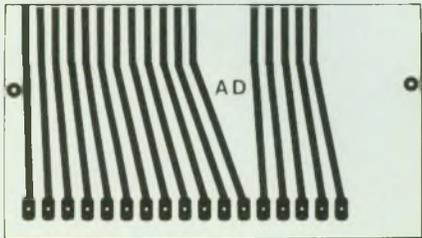


Fig. 18(b)

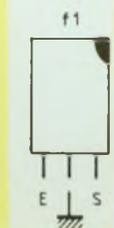
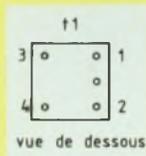


Fig. 15

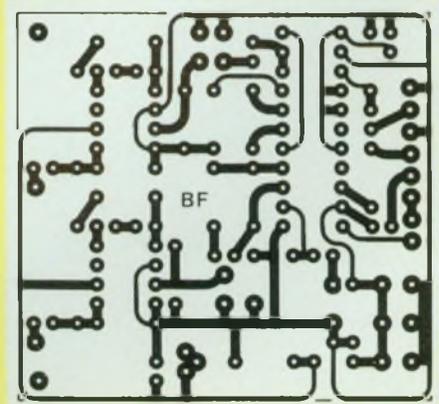
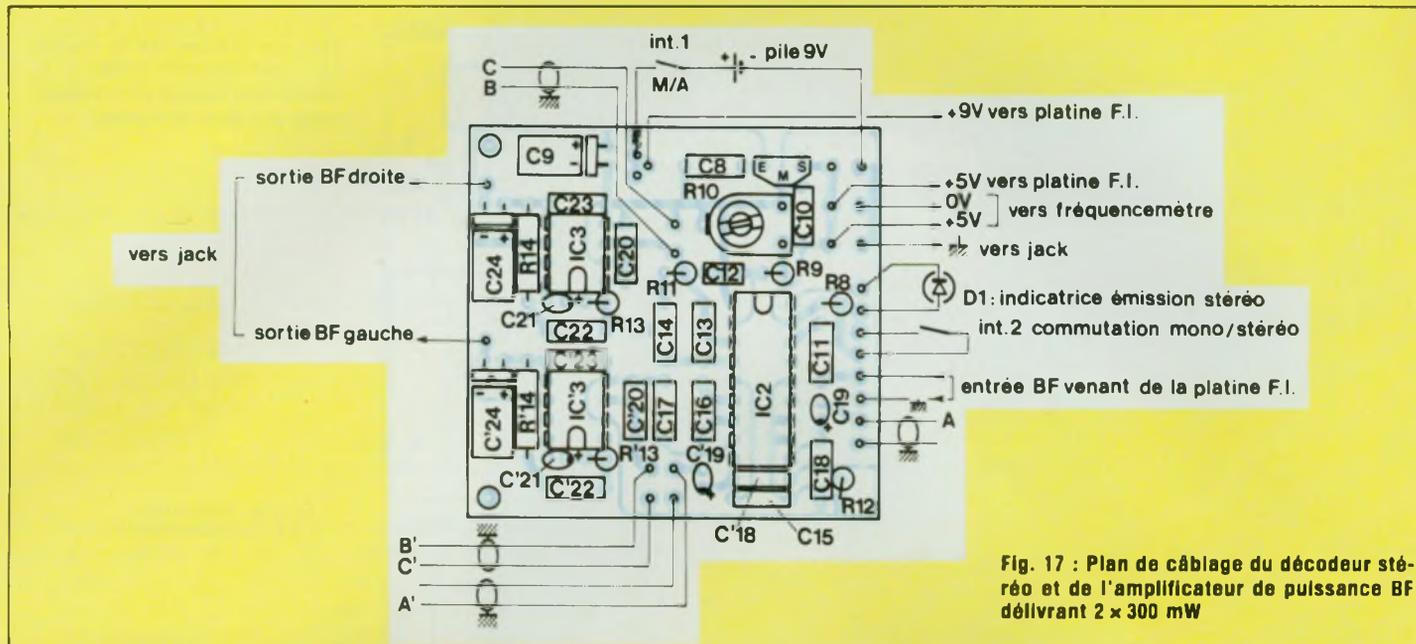


Fig. 16

# LE PORT DU CASQUE EST OBLIGATOIRE



## NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

### • Résistances 1/4 W 5 %

R1 - 10 Ω  
 R2 - 10 Ω  
 R3 - 150 Ω  
 R4 - 150 Ω  
 R5 - 12 kΩ  
 R6 - 270 Ω  
 R7 - 18 kΩ  
 R8 - 4,7 kΩ  
 R9 - 13 kΩ  
 R11 - 2,2 kΩ  
 R12 - 3,3 kΩ  
 R13 - 1,2 kΩ  
 R'13 - 1,2 kΩ  
 R14 - 10 kΩ  
 R'14 - 10 kΩ  
 R15 - 10 kΩ  
 R16 - 100 kΩ  
 R10 - Résistance ajustable piher 4,7 kΩ  
 P1 - Potentiomètre stéréo log 22 kΩ 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 μF  
 C19 - 1 μF  
 C'19 - 1 μF  
 C21 - 10 μF  
 C'21 - 10 μF

### • Condensateur chimique 16 V radial

C9 - 100 μF  
 C24 - 100 μF  
 C'24 - 100 μF

### • Transformateur

T1 - Transfo Toko réf Tkacs 34342

### • Filtre

F1 - SFE 10,7 MHz (Murata)

### • Selfs

L1 - Self surmoulée 22 μH  
 L2 - Self miniature 4,7 μH  
 L3 - Self miniature 4,7 μH  
 L'3 - Self miniature 4,7 μH

### • 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

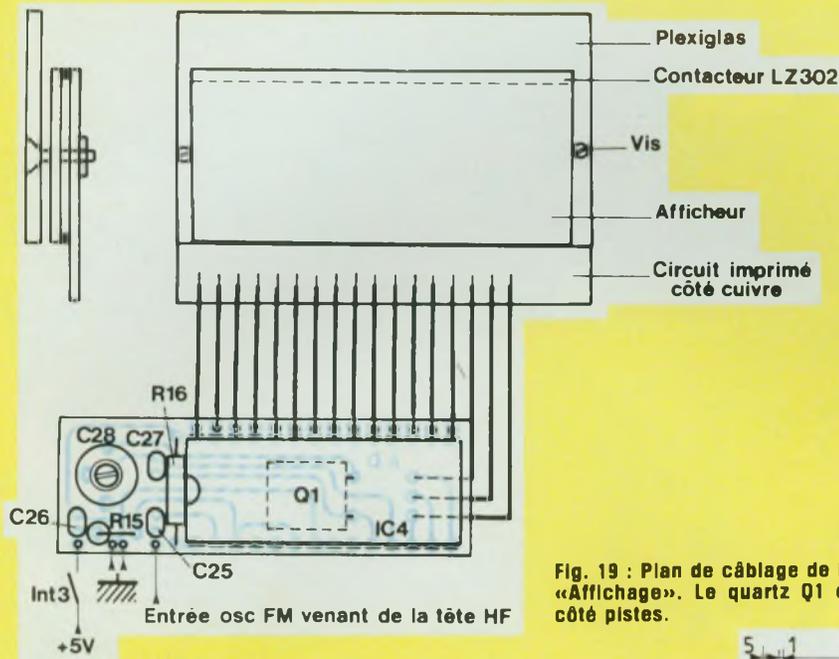
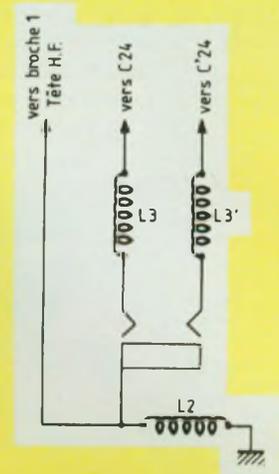


Fig. 19 : Plan de câblage de la section «Affichage». Le quartz Q1 est soudé côté pistes.



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.

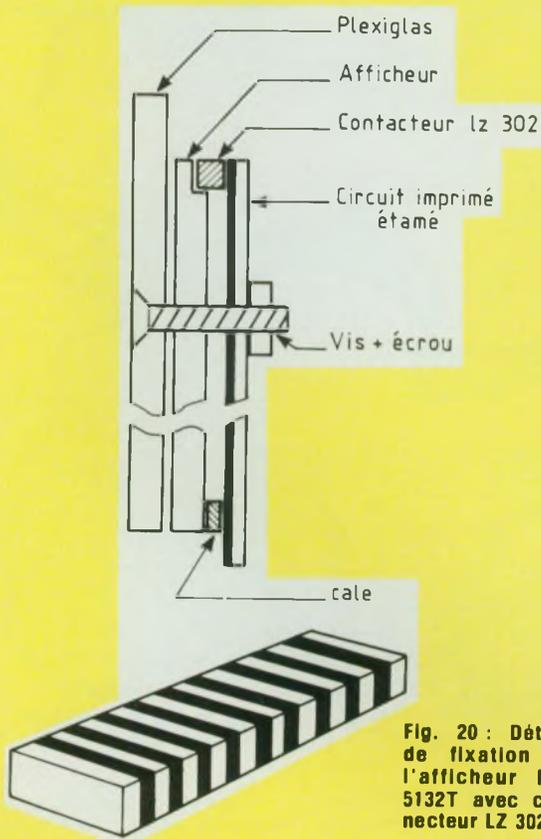


Fig. 20 : Détails de fixation de l'afficheur FAN 5132T avec connecteur LZ 302

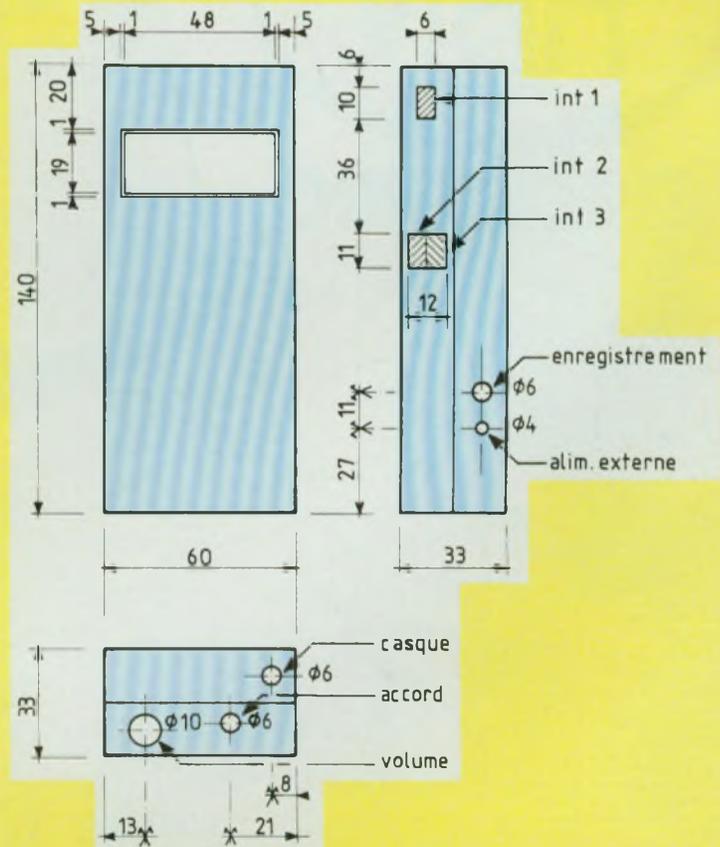
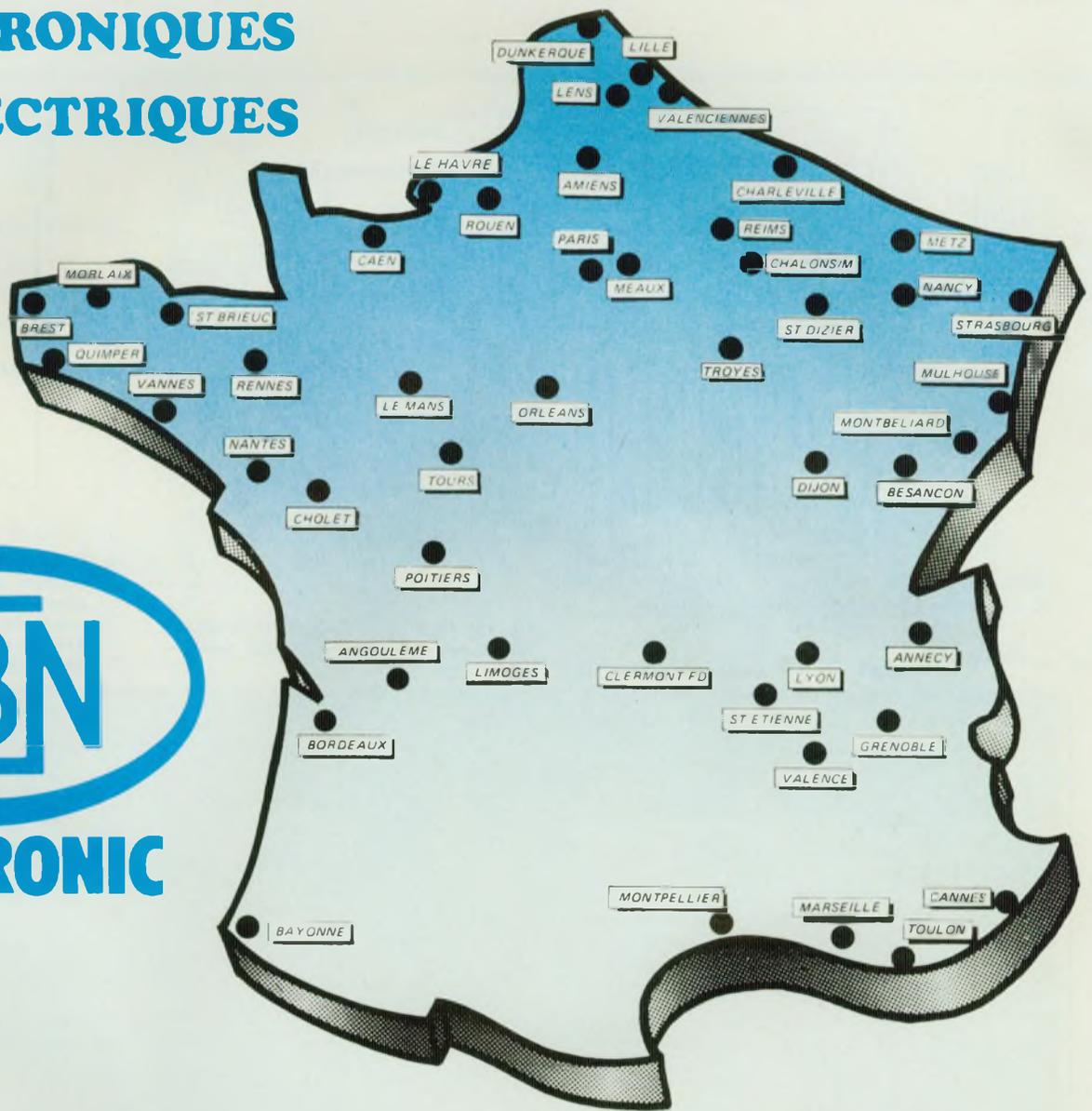


Fig. 21 : Plan de perçages du boîtier strapu 6002 et découpe de la fenêtre

# LE SPECIALISTE DES PIECES DETACHEES ELECTRONIQUES ET ELECTRIQUES



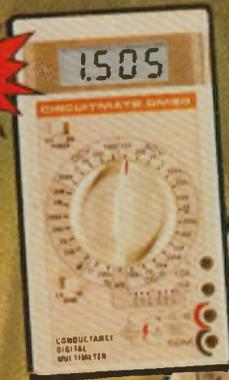
<b>AMIENS</b> 19, rue Gressat Tél. (22) 91 25 69	<b>CANNES</b> 167, Bd de la République Tél. (93) 38 00 74	<b>LE HAVRE</b> Place des Halles centrales Tél. (35) 42 60 92	<b>METZ</b> 60, Passage Serpenoise Tél. (8) 774 45 29	<b>ORLEANS</b> 61, rue des Carmes Tél. (38) 54 33 01	<b>ST BRIEUC</b> 16, rue 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. (8) 196 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 HBN ELECTRONIC S.A. 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 Galvans et le lac 11, bd B. de Manthon Tél. (50) 45 27 43	<b>CHARLEVILLE</b> 1, rue des Salins Révid Tél. (24) 33 00 84	<b>LENS</b> 43, rue de la Gare Tél. (21) 28 60 49	<b>MONTPELLIER</b> 10, Bd Ledru Rollin Tél. (67) 92 33 86	<b>POITIERS</b> 8, Place Palais de Justice 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> 16, rue Gambetta Tél. (98) 88 60 53	<b>QUIMPER</b> 33, rue des Regairas 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 Révid Tél. (73) 93 62 10	<b>LIMOGES</b> 4, rue des Charzeix 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 Granette Tél. (7) 84 2 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. (66) 52 42 47	<b>DUNKERQUE</b> 14, rue ML. Franch 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 Connât de Richa 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 DEPART DE L'ELECTRONIQUE

**669F**

**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. **669F**



toute la gamme "CIRCUITMATE" BECKMAN

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

**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 **445F**

**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.) **599F**

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

**675F**



**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) **675F**

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



**795F**

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

**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 **1654F**



**1109F**



**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. **2395F**

**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 **3652F**

**3652F**



**521F**

**CONTROLEUR UNIVERSEL ICE 880 R**  
• 80 gammes de mesure • 20000 Ω/V en continu. **521F**

**CONTROLEUR UNIVERSEL ICE 880 G**  
• 48 gammes de mesure • 20000 Ω/V en continu. **427F**



# 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 K	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
80	ASY28	12.00
28	ASY80	15.00

TYPE	REF.	PRIX
AC 8 mm	AFAB	14.50
KC 8 mm	AFK8	17.50
KC 8 mm + -	AFK8PM	12.00
AC 13 mm + -	AF13P	15.00
AC 13 mm rouge	AF13R	14.00
KC 13 mm rouge	AFK13R	14.00
KC 13 mm vert	AFK13V	17.00
AC 13 n.m vert	AF13V	17.00
AC 20 mm orange	AF20	47.00
Bloc afficheur 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	4.00
116	BC116	4.00
125	BC125	3.00
141	BC141	5.50
142	BC142	4.50
143	BC143	5.20
149	BC149	1.70
157	BC157	2.00
158	BC158	1.50
161	BC161	7.00
170	BC170	1.40
171	BC171	2.90
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	2.80
209	BC209	3.50
212	BC212	3.00
213	BC213	1.80
237 A	BC237A	2.60
237 B	BC237B	2.60

TYPE	REF.	PRIX
238 A	BC238A	2.10
238 B	BC238B	1.70
238 C	BC238C	1.70
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
263	BC263	3.00
267	BC267	5.00
300	BC300	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	3.20
337	BC337	2.80
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	1.60
559	BC559	2.20
559 B	BC559B	2.20

TYPE	REF.	PRIX
81	BCW81	3.50
94	BCW94	3.50
96	BCW96	3.90

TYPE	REF.	PRIX
79	BCY79	4.00

TYPE	REF.	PRIX
115	BD115	7.50
135	BD135	5.00
136	BD136	5.00
137	BD137	5.00
138	BD138	5.00
139	BD139	5.00
140	BD140	5.00
142	BD142	9.00
162	BD162	12.00
163	BD163	14.00
181	BD181	13.00
183	BD183	16.00
189	BD189	10.00
190	BD190	10.00
233	BD233	6.00
234	BD234	6.00
237	BD237	7.00
238	BD238	7.00
241 C	BD241C	9.00
242 C	BD242C	9.00
437	BD437	8.00
438	BD438	8.00
439	BD439	8.00
440	BD440	8.00
441	BD441	10.00
442	BD442	9.00

507	BD507	10.00
508	BD508	10.00
528	BD528	12.00
530	BD530	12.00
589	BD589	11.00
590	BD590	11.50
619	BD619	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	40.00
86 C	BDX86C	39.00
87 C	BDX87C	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
187	BF187	4.85
173	BF173	6.90
180	BF180	6.00
181	BF181	9.00
183	BF183	7.80
184	BF184	8.00
195	BF195	3.50
233	BF233	3.70
245 A	BF245A	5.50

TYPE	REF.	PRIX
245 B	BF245B	6.50
245 C	BF245C	6.50
246	BF246	7.50
254	BF254	2.70
287	BF287	6.10
289	BF289	7.50
272	BF272	9.00
337	BF337	8.00
450	BF450	3.50
467	BF467	4.00
468	BF468	6.00
479	BF479	12.00
484	BF484	2.90
495	BF495	3.30

TYPE	REF.	PRIX
90	BF90	26.00
81	BF81	26.00
99	BF99	22.00

TYPE	REF.	PRIX
85	BFT85	26.00

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	26.00

TYPE	REF.	PRIX
34 (photo diode)	BPW34	20.00

TYPE	REF.	PRIX
101	BR101	8.40

TYPE	REF.	PRIX
39	BRV39	4.00

TYPE	REF.	PRIX
104	BU104	29.00
106	BU106	37.00
109	BU109	18.00
113	BU113	68.00
124	BU124	31.00
208	BU208	24.00
326 A	BU326A	36.00

TYPE	REF.	PRIX
30	BUX30	180.00
37	BUX37	58.00
54	BUX54	80.00
81	BUX81	69.00

TYPE	REF.	PRIX
3082	CA3082	36.00
3083	CA3083	14.00
3080	CA3080	16.00
3086	CA3086	13.00
3089	CA3089	28.00
3130	CA3130	19.00
3181	CA3181	25.00
3182	CA3182	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 118 (GE)	AA118	2.50
OA 95 (GE)	OA95	1.50
TV 18	OTV18	16.00

TYPE	REF.	PRIX
1N 4148	D1N4148	1.30
1N 4148	DM148	0.70
BA 157	DBA157	0.80

TYPE	REF.	PRIX
1N 4004 1A 400V	D1N4004	2.90
1N 4007 1A 1000V	DM4007	1.20
BA 102	DBA102	0.90
3A 200V	DR3A2	1.90
3A 600V	DR3A6	3.70
3A 1300V	DR3A13	3.70
8A 400V	DR8A4	7.00
8A 600V boîtier A1	DR8A8A	7.00
8A 800V	DR8A8	7.00

TYPE	REF.	PRIX
boîtier D04	DR8A8D	24.00
12A 200V	DR12A2	25.00
12A 600V	DR12A6	28.00
12A 800V	DR12A8	27.00
20A 100V	DR20A1	22.00
20A 200V	DR20A2	27.00
20A 800V	DR20A8	48.00
30A 200V	DR30A2	33.00
35A 800V	DR35A8	44.00

TYPE	REF.	PRIX
1.6A 600V	P1A6	5.90
2A 800V	P2A8	13.00
5A 800V	P5A8	15.00
10A 800V	P10A8	22.00
25A 400V	P25A4	24.00
25A 800V	P25A8	47.00
35A 800V	P35A8	47.00

TYPE	REF.	PRIX
BB106	DBB106	3.50

TYPE	REF.	PRIX
1.6A 600V	P1A6	5.90
2A 800V	P2A8	13.00
5A 800V	P5A8	15.00
10A 800V	P10A8	22.00
25A 400V	P25A4	24.00
25A 800V	P25A8	47.00
35A 800V	P35A8	47.00

TYPE	REF.	PRIX
Jaune 8 3	LED03J	1.70
Orange 8 3	LED03O	1.70
Rouge 8 3	LED03R	1.20
Vert 8 3	LED03V	1.70
Jaune 8 5	LED05J	1.70
Orange 8 5	LED05O	1.70
Rouge 8 5	LED05R	1.20
Vert 8 5	LED05V	1.70

TYPE	REF.	PRIX
Plates :		
Rouge	LED08	3.50
Vert	LED10	3.50
Jaune	LED11	3.50

LM		
TYPE	REF.	PRIX
381	LM381	40,00
382	LM382	28,00
384	LM384	48,00
388	LM388	16,00
387	LM387	28,00
388	LM388	28,00
381	LM381	32,00
1800	LM1800	80,00
3461	LM3461	20,00
3462	LM3462	17,00
3505	LM3505	35,00
3508	LM3508	24,00
3518	LM3518	25,00

MC		
TYPE	REF.	PRIX
1310 P	MC1310	23,00
1338 P	MC1338	38,00
1438 CC	MC1438	99,00
1438 B br	MC1488	28,00
1438 B br	MC01	7,00
1438 TC	MC02	14,00
1498 L	MC1498	113,00
1498 L	MC1498	25,00
1888 G	MC1888	40,00
1890 G	MC1890	110,00
3303	MC3303	10,00

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

MCT		
TYPE	REF.	PRIX
64 (photo-couleur double)	MCT66	19,00

MJ		
TYPE	REF.	PRIX
802	MJ802	8,00
801	MJ801	38,00
1001	MJ1001	28,00
2250	MJ2250	21,00
2254	MJ2254	23,00
2801	MJ2801	38,00
2888	MJ2888	18,80
3001	MJ3001	30,00
4003	MJ4003	87,00
4008	MJ4008	74,00
4803	MJ4803	78,00
18003	MJ18003	68,00
18004	MJ18004	88,00

MJE		
TYPE	REF.	PRIX
340	MJE340	11,00
371	MJE371	13,80
821	MJE821	7,80
1080	MJE1080	26,00
1100	MJE1100	33,00

MM		
TYPE	REF.	PRIX
5387	MM5387	80,00

MPSA		
TYPE	REF.	PRIX
08	MPSA08	4,00
12	MPSA12	4,80
18	MPSA18	3,00
28	MPSA28	4,80
48	MPSA48	4,80
72	MPSA72	4,00

MPSL		
TYPE	REF.	PRIX
01	MPSL01	4,20
81	MPSL81	4,20

MPSU		
TYPE	REF.	PRIX
48	MPSU48	16,00
98	MPSU98	18,00

MPU		
TYPE	REF.	PRIX
133	MPU133	18,80

NE		
TYPE	REF.	PRIX
888	NE888	4,80
898	NE898	18,00
988	NE988	22,00
998	NE998	21,00
987	NE987	22,00
870	NE870	58,00

PHOTOTRIAC		
TYPE	REF.	PRIX
MOC 3020	MOC3020	23,00

S		
TYPE	REF.	PRIX
878 B	87788	38,00

SAB		
TYPE	REF.	PRIX
0800	SAB800	42,00

SAS		
TYPE	REF.	PRIX
660 B	SAS660	28,00
870	SAS870	28,00

SFC		
TYPE	REF.	PRIX
808 B	SF808	18,00
2100 TO	SF2100	32,00
2204 TO	SF2204	28,00
2205 TO	SF2205	21,00
2300 TO	SF2300	30,00
2301 B br	SF301A	7,00
2301 14 br	SF301B	11,80
2301 TO	SF301T	11,80
2304 TO	SF2304	24,00
2306	SF2306	13,00
2307 TO	SF2307	16,80
2308 TO	SF308A	22,00
2308 B br	SF308B	11,80
2309 TO	SF2309	22,00
2310 TO	SF2310	28,00
2311 B br	SF311A	8,80
2311 TO	SF311T	12,80
2318 B br	SF218A	18,80
2318 14 br	SF318B	18,80
2318 TO	SF318T	45,00
2776 C TO 99	SF776T	19,80
2776 DC B br	SF776A	19,80

SN		
TYPE	REF.	PRIX
7405	SN7405	4,80
7401	SN7401	6,50
7402	SN7402	6,80
7403	SN7403	6,50
7404	SN7404	7,70
7405	SN7405	10,00
7406	SN7406	13,00
7407	SN7407	6,90
7408	SN7408	6,90
7409	SN7409	6,90
7410	SN7410	6,90
7411	SN7411	6,90
7412	SN7412	8,30
7413	SN7413	14,00
7414	SN7414	8,80
7415	SN7415	8,80
7417	SN7417	8,80
7420	SN7420	8,80
7422	SN7422	8,80
7428	SN7428	8,10
7429	SN7429	7,00
7427	SN7427	6,80
7428	SN7428	7,50
7430	SN7430	6,80
7432	SN7432	6,80
7437	SN7437	7,00
7438	SN7438	7,50
7440	SN7440	7,50
7442	SN7442	12,00
7448	SN7448	18,00
7447	SN7447	16,80
7448	SN7448	18,00
7480	SN7480	10,00
7481	SN7481	6,80
7484	SN7484	7,40
7485	SN7485	7,00
7486	SN7486	7,00
7472	SN7472	10,00
7473	SN7473	8,80
7474	SN7474	9,50
7478	SN7478	9,50
7483	SN7483	8,80
7481	SN7481	28,00
7482	SN7482	28,00
7483	SN7483	12,00
7484	SN7484	28,00
7488	SN7488	15,00
7489	SN7489	15,00
7488	SN7488	4,80
7480	SN7480	4,00
7481	SN7481	20,00
7482	SN7482	10,80
7483	SN7483	10,80
7484	SN7484	14,80
7488	SN7488	11,00
7489	SN7489	11,00
7487	SN7487	48,00
74100	SN100	28,00
74107	SN107	8,80
74121	SN121	8,80
74122	SN122	11,00
74123	SN123	14,00
74128	SN128	8,00
74138	SN138	8,80

SN		
TYPE	REF.	PRIX
74141	SN141	21,00
74143	SN143	69,00
74145	SN145	19,00
74147	SN147	8,80
74150	SN150	29,00
74151	SN151	10,00
74153	SN153	10,50
74154	SN154	28,00
74155	SN155	18,00
74157	SN157	13,50
74158	SN158	10,90
74161	SN161	12,40
74165	SN165	18,00
74174	SN174	10,00
74176	SN176	10,00
74181	SN181	45,00
74182	SN182	17,50
74184	SN184	55,00
74185	SN185	55,00
74189	SN189	16,00
74191	SN191	13,00
74193	SN193	13,00
74194	SN194	13,00
74195	SN195	12,00
74221	SN221	16,00
74279	SN279	10,00

SN		
TYPE	REF.	PRIX
74298	SN298	18,00
74380	SN380	26,00
74480	SN480	32,00
76477	SN6477	55,00
74 C 80	SN80	17,00
74 L 00	SN00	4,50
74 L 01	SN01	8,80
74 L 02	SN02	8,80
74 L 03	SN03	8,80
74 L 04	SN04	7,70
74 L 05	SN05	6,80
74 L 06	SN06	6,80
74 L 07	SN07	6,80
74 L 08	SN08	6,80
74 L 09	SN09	6,80
74 L 10	SN10	6,80
74 L 11	SN11	8,80
74 L 12	SN12	8,80
74 L 13	SN13	8,80
74 L 14	SN14	14,00
74 L 15	SN15	7,00
74 L 16	SN16	8,80
74 L 17	SN17	8,80
74 L 18	SN18	7,00
74 L 19	SN19	7,00
74 L 20	SN20	8,80
74 L 21	SN21	7,00
74 L 22	SN22	8,80
74 L 23	SN23	8,80
74 L 24	SN24	8,80
74 L 25	SN25	8,80
74 L 26	SN26	8,80
74 L 27	SN27	8,80
74 L 28	SN28	8,80
74 L 29	SN29	8,80
74 L 30	SN30	8,80
74 L 31	SN31	8,80
74 L 32	SN32	8,80
74 L 33	SN33	8,80
74 L 34	SN34	8,80
74 L 35	SN35	7,50
74 L 36	SN36	7,50
74 L 37	SN37	7,50
74 L 38	SN38	7,50
74 L 39	SN39	7,50
74 L 40	SN40	7,50
74 L 41	SN41	12,00
74 L 42	SN42	12,00
74 L 43	SN43	16,80
74 L 44	SN44	16,80
74 L 45	SN45	6,80
74 L 46	SN46	6,80
74 L 47	SN47	6,80
74 L 48	SN48	6,80
74 L 49	SN49	6,80
74 L 50	SN50	6,80
74 L 51	SN51	6,80
74 L 52	SN52	6,80
74 L 53	SN53	6,80
74 L 54	SN54	6,80
74 L 55	SN55	6,80
74 L 56	SN56	6,80
74 L 57	SN57	6,80
74 L 58	SN58	6,80
74 L 59	SN59	6,80
74 L 60	SN60	6,80
74 L 61	SN61	6,80
74 L 62	SN62	6,80
74 L 63	SN63	6,80
74 L 64	SN64	6,80
74 L 65	SN65	6,80
74 L 66	SN66	6,80
74 L 67	SN67	6,80
74 L 68	SN68	6,80
74 L 69	SN69	6,80
74 L 70	SN70	6,80
74 L 71	SN71	6,80
74 L 72	SN72	6,80
74 L 73	SN73	6,80
74 L 74	SN74	6,80
74 L 75	SN75	6,80
74 L 76	SN76	6,80
74 L 77	SN77	6,80
74 L 78	SN78	6,80
74 L 79	SN79	6,80
74 L 80	SN80	6,80
74 L 81	SN81	6,80
74 L 82	SN82	6,80
74 L 83	SN83	6,80
74 L 84	SN84	6,80
74 L 85	SN85	6,80
74 L 86	SN86	6,80
74 L 87	SN87	6,80
74 L 88	SN88	6,80
74 L 89	SN89	6,80
74 L 90	SN90	6,80
74 L 91	SN91	20,00
74 L 92	SN92	10,80
74 L 93	SN93	10,80
74 L 94	SN94	11,00
74 L 95	SN95	11,00
74 L 96	SN96	11,00
74 L 97	SN97	8,80
74 L 98	SN98	11,00
74 L 99	SN99	11,00
74 L 100	SN100	11,00
74 L 101	SN101	11,00
74 L 102	SN102	11,00
74 L 103	SN103	11,00
74 L 104	SN104	11,00
74 L 105	SN105	11,00
74 L 106	SN106	11,00
74 L 107	SN107	11,00
74 L 108	SN108	11,00
74 L 109	SN109	11,00
74 L 110	SN110	11,00
74 L 111	SN111	11,00
74 L 112	SN112	11,00
74 L 113	SN113	11,00
74 L 114	SN114	11,00
74 L 115	SN115	11,00
74 L 116	SN116	11,00
74 L 117	SN117	11,00
74 L 118	SN118	11,00
74 L 119	SN119	11,00
74 L 120	SN120	11,00
74 L 121	SN121	11,00
74 L 122	SN122	11,00
74 L 123	SN123	11,00



ELECTRONIC

COMPOSANTS ACTIFS

C. MOS

Table with columns TYPE, REF, PRIX. Lists various MOSFET models like MS4000, MS4001, etc.

C. MOS

Table with columns TYPE, REF, PRIX. Lists various MOSFET models like MS4073, MS4075, etc.

REGULATEURS AMPLI OPS

Table with columns TYPE, REF, PRIX. Lists various operational amplifier models like OP706, OP707, etc.

POSITIF TO 220

Table with columns TYPE, REF, PRIX. Lists various positive TO-220 transistor models like LM317T, 7805, etc.

POSITIF TO 220

Table with columns TYPE, REF, PRIX. Lists various positive TO-220 transistor models like R7808, R7809, etc.

NEGATIF TO 220

Table with columns TYPE, REF, PRIX. Lists various negative TO-220 transistor models like LM337T, 7905, etc.

SERIE TO 3

Table with columns TYPE, REF, PRIX. Lists various TO-3 transistor models like LM317K, LM337K, etc.

TRIACS

Table with columns TYPE, REF, PRIX. Lists various triac models like TR4A06, TR8A4, etc.

THYRISTORS

Table with columns TYPE, REF, PRIX. Lists various thyristor models like TY08A4, TY1A82, etc.

MICROPROCESSEURS

Table with columns TYPE, REF, PRIX. Lists various microprocessor models like 2114 RAM, 2616 EPROM, etc.

SUPPORTS CIRCUITS INTEGRES

Table with columns TYPE, REF, PRIX. Lists various integrated circuit support models like 8 br, 14 br, etc.

SUPPORTS TRANSISTORS

Table with columns TYPE, REF, PRIX. Lists various transistor support models like TO3, TO18, etc.

SUPPORTS TRANSISTORS

Table with columns Canon isolant pour TO3, Mics pour TO220, Mics pour TO18, Mics pour TO3. Lists various transistor support models like CANT03, MIC200, etc.

ZENERS

Table with columns TYPE, REF, PRIX. Lists various Zener diode models like ZV11W, ZV21W, etc.

NOUVEAUX COMPOSANTS

Table with columns Designation, REF, PRIX. Lists various new component models like 74 LS 244, LS244, etc.

COMPOSANTS JAPONAIS Transistors - Circuits Integres MF Japonais

Table with columns Designation, REF, PRIX. Lists various Japanese component models like STK 465, UPC 575C, etc.

TUBES ELECTRONIQUES

DY

Table with columns TYPE, REF, PRIX. Lists various DY vacuum tube models like 802, DV802, etc.

E

Table with columns TYPE, REF, PRIX. Lists various E vacuum tube models like 80 F, 88 CC, etc.

FABC

Table with columns TYPE, REF, PRIX. Lists various FABC vacuum tube models like 80, EABC80, etc.

EBC

Table with columns TYPE, REF, PRIX. Lists various EBC vacuum tube models like 81, EBC81, etc.

EBF

Table with columns TYPE, REF, PRIX. Lists various EBF vacuum tube models like 80, EBF80, etc.

EC

Table with columns TYPE, REF, PRIX. Lists various EC vacuum tube models like 86, EC86, etc.

ECC

Table with columns TYPE, REF, PRIX. Lists various ECC vacuum tube models like 81 (12 AT 7), 82 (12 AX 7), etc.

ECF

Table with columns TYPE, REF, PRIX. Lists various ECF vacuum tube models like 80, ECF80, etc.

ECH

Table with columns TYPE, REF, PRIX. Lists various ECH vacuum tube models like 81, ECH81, etc.

ECL

Table with columns TYPE, REF, PRIX. Lists various ECL vacuum tube models like 80, ECL80, etc.

ED

Table with columns TYPE, REF, PRIX. Lists various ED vacuum tube models like 500, ED500, etc.

EF

Table with columns TYPE, REF, PRIX. Lists various EF vacuum tube models like 41, EF41, etc.

EFL

Table with columns TYPE, REF, PRIX. Lists various EFL vacuum tube models like 200, EFL200, etc.

EL

Table with columns TYPE, REF, PRIX. Lists various EL vacuum tube models like 34, EL34, etc.

EY

Table with columns TYPE, REF, PRIX. Lists various EY vacuum tube models like 800 A, EY800A, etc.

EZ

Table with columns TYPE, REF, PRIX. Lists various EZ vacuum tube models like 40, EZ40, etc.

GY

Table with columns TYPE, REF, PRIX. Lists various GY vacuum tube models like 501, GY501, etc.

GZ

Table with columns TYPE, REF, PRIX. Lists various GZ vacuum tube models like 32, GZ32, etc.

OA

Table with columns TYPE, REF, PRIX. Lists various OA vacuum tube models like 2, OA2, etc.

OB

Table with columns TYPE, REF, PRIX. Lists various OB vacuum tube models like 2, OB2, etc.

PC

Table with columns TYPE, REF, PRIX. Lists various PC vacuum tube models like 86, PC86, etc.

PCC

Table with columns TYPE, REF, PRIX. Lists various PCC vacuum tube models like 86, PCC86, etc.

PCF

Table with columns TYPE, REF, PRIX. Lists various PCF vacuum tube models like 80, PCF80, etc.

PCL

Table with columns TYPE, REF, PRIX. Lists various PCL vacuum tube models like 82, PCL82, etc.

PD

Table with columns TYPE, REF, PRIX. Lists various PD vacuum tube models like 500 ou 510, PD500, etc.

PFL

Table with columns TYPE, REF, PRIX. Lists various PFL vacuum tube models like 200, PFL200, etc.

PL

Table with columns TYPE, REF, PRIX. Lists various PL vacuum tube models like 38, PL38, etc.

PY

Table with columns TYPE, REF, PRIX. Lists various PY vacuum tube models like 88, PY88, etc.

UCL

Table with columns TYPE, REF, PRIX. Lists various UCL vacuum tube models like 82, UCL82, etc.

TUBES DIVERS

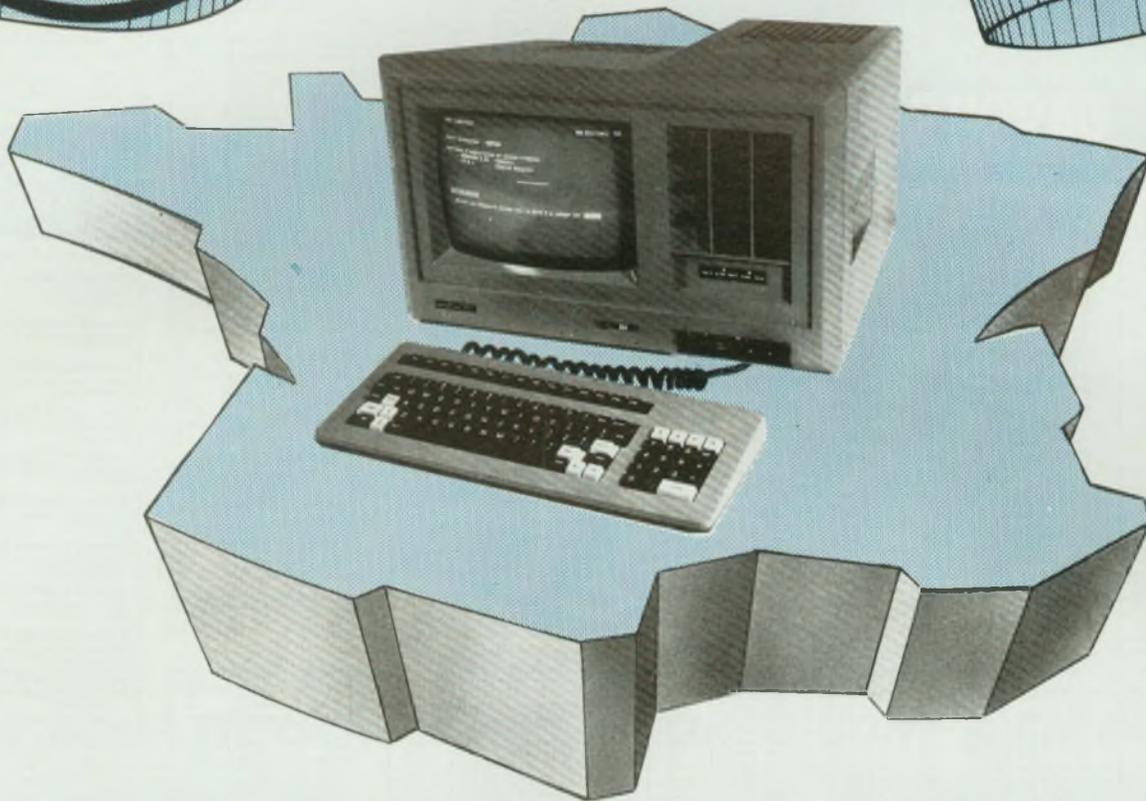
Table with columns TYPE, REF, PRIX. Lists various miscellaneous vacuum tube models like 12 AU 6, 12 AY 7, etc.

SUPPORTS TUBES

Table with columns TYPE, REF, PRIX. Lists various tube support models like Miniature, Novel, etc.



# COMPUTEUR



**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>ere</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 "PLASTIQUES"

250 V	REF	PRIX
1.5 NF	Raf 600152	1.40
1.5 NF	Raf 600182	1.40
2.2 NF	Raf 600222	1.40
2.2 NF	Raf 600272	1.40
3.3 NF	Raf 600332	1.40
3.3 NF	Raf 600392	1.40
4.7 NF	Raf 600412	1.40
5.6 NF	Raf 600562	1.40
6.8 NF	Raf 600682	1.40
8.2 NF	Raf 600822	1.40
10 NF	Raf 600103	1.40
12 NF	Raf 600123	1.40
15 NF	Raf 600153	1.40
18 NF	Raf 600183	1.40
22 NF	Raf 600223	1.40
27 NF	Raf 600273	1.40
33 NF	Raf 600333	1.40
39 NF	Raf 600393	1.40
47 NF	Raf 600473	1.40
56 NF	Raf 600563	1.80
68 NF	Raf 600683	1.80
82 NF	Raf 600823	1.80
100 NF	Raf 600104	1.80
220 NF	Raf 600224	2.50
210 NF	Raf 600274	2.70
330 NF	Raf 600334	3.10
470 NF	Raf 600474	4.50
880 NF	Raf 600684	4.80
1 MF	Raf 600105	5.50

400 V	REF	PRIX
1.5 NF	Raf 601102	1.90
1.5 NF	Raf 601152	1.90
2.2 NF	Raf 601222	1.90
3.3 NF	Raf 601332	1.90
4.7 NF	Raf 601472	1.90
5.6 NF	Raf 601682	1.90
10 NF	Raf 601103	1.90
15 NF	Raf 601153	2.00
22 NF	Raf 601223	2.00
33 NF	Raf 601333	2.20
47 NF	Raf 601473	2.20
68 NF	Raf 601683	2.30
100 NF	Raf 601104	2.30
150 NF	Raf 601154	2.70
220 NF	Raf 601224	4.30
330 NF	Raf 601334	4.90
470 NF	Raf 601474	5.80

## CONDENSATEURS "PAPIER"

80 V	REF	PRIX
8.8 pF	Raf 603685	22.00
10 pF	Raf 603156	26.00
15 pF	Raf 603156	30.00
22 pF	Raf 603226	48.00
35 pF	Raf 603356	50.00
47 pF	Raf 603476	89.00

## CONDENSATEURS MYLAR "PLASTIQUES"

100 V	REF	PRIX
1.3 MF	Raf 604735	4.50
4.3 MF	Raf 604735	12.50

250 V	REF	PRIX
1.7 NF	Raf 604152	1.40
1.8 NF	Raf 604182	1.40
2.7 NF	Raf 604372	1.40
3.3 NF	Raf 604332	1.40
3.9 NF	Raf 604392	1.40
4.7 NF	Raf 604412	1.40
5.6 NF	Raf 604562	1.40
8.2 NF	Raf 604822	1.40
12 NF	Raf 604123	1.40
15 NF	Raf 604153	1.40
18 NF	Raf 604183	1.40
27 NF	Raf 604273	1.40
33 NF	Raf 604333	1.40
39 NF	Raf 604393	1.40
47 NF	Raf 604473	1.40
56 NF	Raf 604563	1.40
68 NF	Raf 604683	1.70
82 NF	Raf 604823	1.70
100 NF	Raf 604104	1.80
120 NF	Raf 604124	2.00
150 NF	Raf 604154	2.20
220 NF	Raf 604224	2.80
270 NF	Raf 604274	2.80
330 NF	Raf 604334	2.80
470 NF	Raf 604474	3.60
560 NF	Raf 604564	3.60
680 NF	Raf 604684	3.90
870 NF	Raf 604824	4.40
1 MF	Raf 604105	4.80
1.5 MF	Raf 604185	8.50
2.2 MF	Raf 604225	7.20

## CONDENSATEURS CERAMIQUES

400 V	REF	PRIX
2.2 NF	Raf 605222	1.40
4.7 NF	Raf 605472	1.40
8.8 NF	Raf 605682	1.40
10 NF	Raf 605103	1.40
22 NF	Raf 605223	1.40
33 NF	Raf 605333	1.40
47 NF	Raf 605473	1.40
100 NF	Raf 605104	2.50
220 NF	Raf 605224	3.80
270 NF	Raf 605274	3.90
470 NF	Raf 605474	5.20
1 MF	Raf 605105	5.00

## CONDENSATEURS CERAMIQUES NON POLARISES

REF	PRIX
0.5 MF 75 V	Raf 654504 5.00
1 MF 50 V	Raf 654105 5.00
2.2 MF 50 V	Raf 654225 6.00
3.3 MF 50 V	Raf 654335 6.00
4.7 MF 50 V	Raf 654475 8.00
10 MF 50 V	Raf 654108 8.50
22 MF 50 V	Raf 654228 7.00
47 MF 50 V	Raf 654476 7.00
100 MF 25 V	Raf 654107 7.00
150 MF 53 V	Raf 654157 8p.u.6
200 MF 25 V	Raf 654227 10.50

CONDENSATEURS TANTALES GOUTTES	REF	PRIX
0.1 MF 35 V	Raf 673001	3.00
0.22 MF 35 V	Raf 673022	3.00
0.47 MF 35 V	Raf 673047	3.00
1 MF 35 V	Raf 673105	3.00
2.2 MF 35 V	Raf 673225	3.00
4.7 MF 35 V	Raf 673475	4.00
8.8 MF 35 V	Raf 673685	4.00
10 MF 25 V	Raf 673106	4.00
22 MF 16 V	Raf 671228	6.00
47 MF 10 V	Raf 670476	12.00
100 MF 6.3 V	Raf 670107	14.00

## CONDENSATEURS CERAMIQUES

REF	PRIX
1 pF	Raf 660109 0.60
1.2 pF	Raf 660139 0.60
1.5 pF	Raf 660159 0.60
1.8 pF	Raf 660189 0.60
2.2 pF	Raf 660229 0.60
2.7 pF	Raf 660279 0.60
3.3 pF	Raf 660339 0.60
3.9 pF	Raf 660399 0.60
4.7 pF	Raf 660479 0.60
5.6 pF	Raf 660569 0.60
6.8 pF	Raf 660689 0.60
8.2 pF	Raf 660829 0.60
10 pF	Raf 660100 0.60
12 pF	Raf 660120 0.60
15 pF	Raf 660150 0.60
18 pF	Raf 660180 0.60
22 pF	Raf 660220 0.60
27 pF	Raf 660270 0.60
33 pF	Raf 660330 0.60
39 pF	Raf 660390 0.60
47 pF	Raf 660470 0.60
56 pF	Raf 660560 0.60
68 pF	Raf 660680 0.60
82 pF	Raf 660820 0.60
100 pF	Raf 660101 0.60
120 pF	Raf 660121 0.60
150 pF	Raf 660181 0.60
180 pF	Raf 660211 0.60
220 pF	Raf 660271 0.60
270 pF	Raf 660331 0.60
330 pF	Raf 660391 0.60
390 pF	Raf 660471 0.60
470 pF	Raf 660561 0.60
560 pF	Raf 660681 0.60
680 pF	Raf 660821 0.60
870 pF	Raf 661001 0.60
1.1 NF	Raf 660102 0.60
1.2 NF	Raf 660122 0.60
1.5 NF	Raf 660152 0.60
1.8 NF	Raf 660182 0.60
2.2 NF	Raf 660222 0.60
2.7 NF	Raf 660272 0.60
3.3 NF	Raf 660332 0.60
3.9 NF	Raf 660392 0.60
4.7 NF	Raf 660472 0.60
5.6 NF	Raf 660562 0.60
6.8 NF	Raf 660682 0.60
8.2 NF	Raf 660822 0.60
10 NF	Raf 660103 0.60
12 NF	Raf 660123 0.60
15 NF	Raf 660153 0.60
18 NF	Raf 660183 0.60
22 NF	Raf 660223 0.60
27 NF	Raf 660273 0.60
33 NF	Raf 660333 0.60
39 NF	Raf 660393 0.60
47 NF	Raf 660473 0.60
56 NF	Raf 660563 0.60
68 NF	Raf 660683 0.60

CONDENSATEURS TANTALES	REF	PRIX
CTS 13	Raf 682225	6.50
10 MF 35 V	Raf 682225	14.00

## CONDENSATEURS ANTIPARASITES

REF	PRIX
50 micro F 50 V	Raf 696505 11.00
2.2 micro F 200 V	Raf 696225 11.00

## CONDENSATEURS AJUSTABLES

REF	PRIX
2.8 pF	Raf 697208 5.80
2.10 pF	Raf 697210 5.50
2.22 pF	Raf 697222 5.50
3.12 pF	Raf 697312 5.50
3.40 pF	Raf 697340 5.50

16 V Radial	REF	PRIX
470	611477	2.10
680	611687	3.30
4700	611478	11.00

25 V Axial	REF	PRIX
10	612106	1.70
27	612228	1.80
47	612476	2.30
100	612107	2.30
270	612227	3.20
470	612477	4.80
1000	612108	8.10
2200	612228	10.00
3300	612338	14.90
4700	612478	26.00

40V Axial	REF	PRIX
22	613228	2.10
220	613227	4.30
470	613477	5.70
1000	613108	7.50
2200	613228	15.50
3300	613338	18.00
4700	613478	28.00

63 V Axial	REF	PRIX
1	615109	1.70
1.5	615159	1.70
2.2	615229	1.70
4.7	615478	1.70
6.8	615688	1.70
10	615100	1.90
27	615226	2.30
47	615476	2.50
68	615686	3.30
100	615107	3.30
220	615227	4.50
470	615477	8.00
1000	615108	12.00
2200	615228	18.50
3300	615338	36.00
4700	615478	41.00

350 V Axial	REF	PRIX
47	617476	16.50
100	617107	21.00
220	617227	37.00

500 V Axial	REF	PRIX
10	618116	15.50
15	618156	16.50
47	618476	21.00
100	618107	27.50

16 V Radial	REF	PRIX
470	621477	3.20
1000	621108	4.90

25 V Radial	REF	PRIX
10	622108	1.60
22	622228	1.60
47	622476	2.10
100	622227	2.40
220	622227	3.10
470	622477	5.10
1000	622108	5.90

63 V Radial	REF	PRIX
1	625109	1.60
2.2	625229	1.60
4.7	625478	1.80

83 V Collier	REF	PRIX
4700	635478	106.00
6800	636888	115.00
10000	635109	131.00

100 V Collier	REF	PRIX
2700	638228	85.00
4700	636478	128.00

350 V Aiu	REF	PRIX
2 x 32	647232	35.00
2 x 50	647508	31.00
2 x 50	647550	38.00
100	647107	35.00

500 V Aiu	REF	PRIX
H	648805	28.00
16	648186	29.00
2 x 18	648216	35.00
32	648326	33.00
2 x 32	648232	44.00
50	648508	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

**COUCHE CARBONE 1/4 W**  
Valeurs comprises de 1 Q à 10 MQ  
Toutes valeurs ..... 0.25

**COUCHE CARBONE 1/2 W**  
Valeurs comprises de 1 Q à 10 MQ  
Toutes valeurs ..... 0.25

**COUCHE CARBONE 1 W**  
Valeurs comprises de 10 Q à 10 MQ  
Toutes valeurs ..... 1.00

**COUCHE CARBONE 2 W**  
Valeurs comprises de 10 Q à 10 MQ  
Toutes valeurs ..... 1.50

**COUCHE METALLIQUE 1/4 W**  
Valeurs comprises de 10 Q à 1 MQ  
Toutes valeurs ..... 0.80

**BOBINEE CIMENTEE 4 W**  
Valeurs comprises de 0.1 Q à 10 kQ  
Toutes valeurs ..... 3.50

**BOBINEE VITRIFIEE 4 W**  
Valeurs comprises de 0.22 Q à 10 kQ  
Toutes valeurs ..... 4.40

**BOBINEE VITRIFIEE 8 W**  
Valeurs comprises de 0.27 Q à 10 kQ  
Toutes valeurs ..... 5.40

**BOBINEE VITRIFIEE 10 W**  
Valeurs comprises de 1 Q à 47 kQ  
Toutes valeurs ..... 6.

<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
68000PB	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
65C02	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 Trétaigne 75018 PARIS M° Jules Joffrin Tél. : (1) 254.24.00

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

## DES BONS METIERS OU LES JEUNES SONT BIEN PAYES



### INFORMATIQUE

**B.P. Informatique diplôme 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.

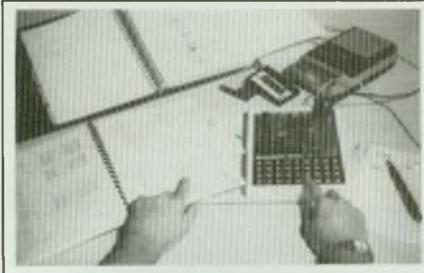
Pour apprendre à programmer et acquérir les bases indispensables de l'informatique. Stage d'une semaine sans un centre informatique régional sur du matériel professionnel. Durée 6 à 8 mois, niveau fin de 3°.

#### 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 III™ et dBase III™, WORSTAR™, FRAMEWORK™, 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°. 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° ou Bac.

INSTITUT PRIVÉ  
D'INFORMATIQUE  
ET DE GESTION



92270 BOIS-COLOMBES  
(FRANCE)

Tél. : (1) 242 59 27

Pour la Suisse : JAFOR  
16, av. Wendi - 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°

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

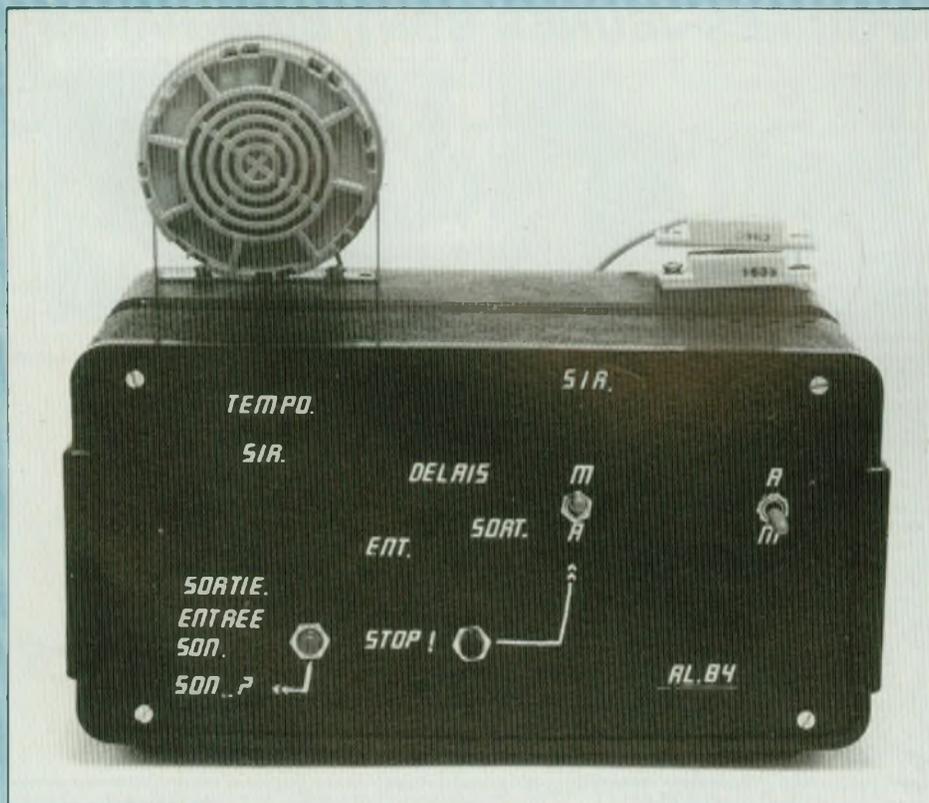
— La première se situe au niveau d'un test de fonctionnement. Pour cela un interrupteur permet d'isoler la sirène, un voyant la remplace.

— 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



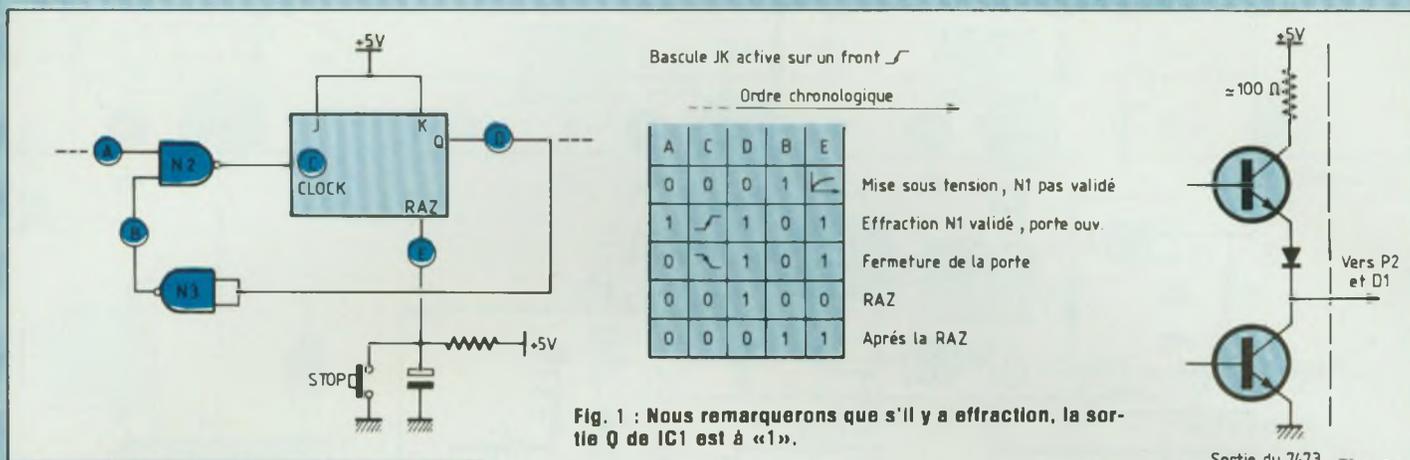


Fig. 1 : Nous remarquerons que s'il y a effraction, la sortie Q de IC1 est à «1».

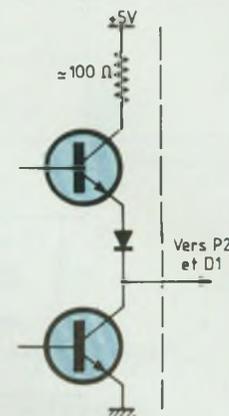


Fig. 2 :

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.

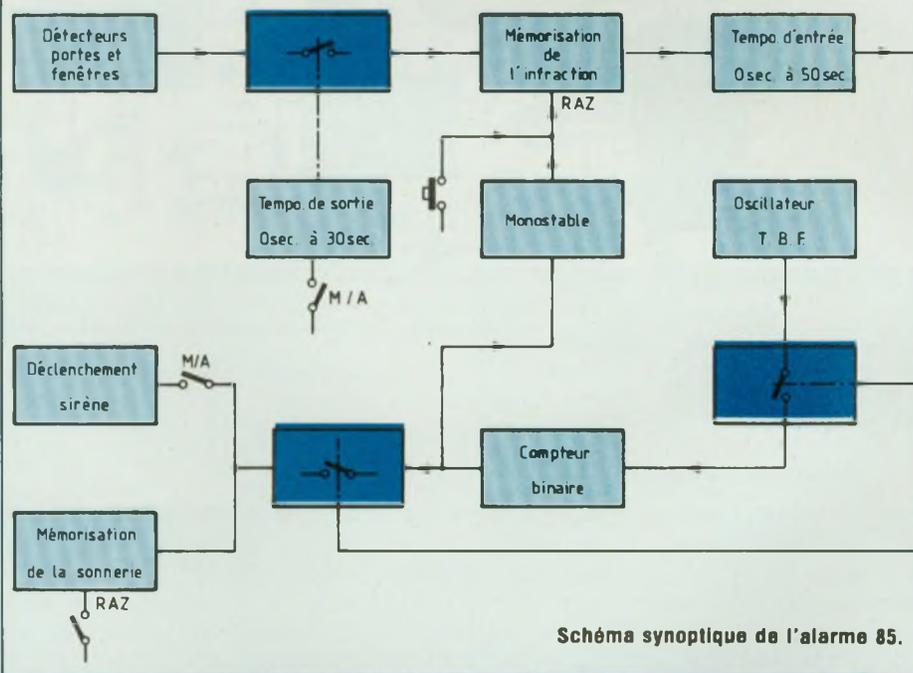
La résistance R2 décharge le condensateur C1 très rapidement lors de l'arrêt de l'alarme afin que la prochaine mise sous tension se fasse dans les mêmes «conditions». Une led témoigne de la validation des informations.

**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

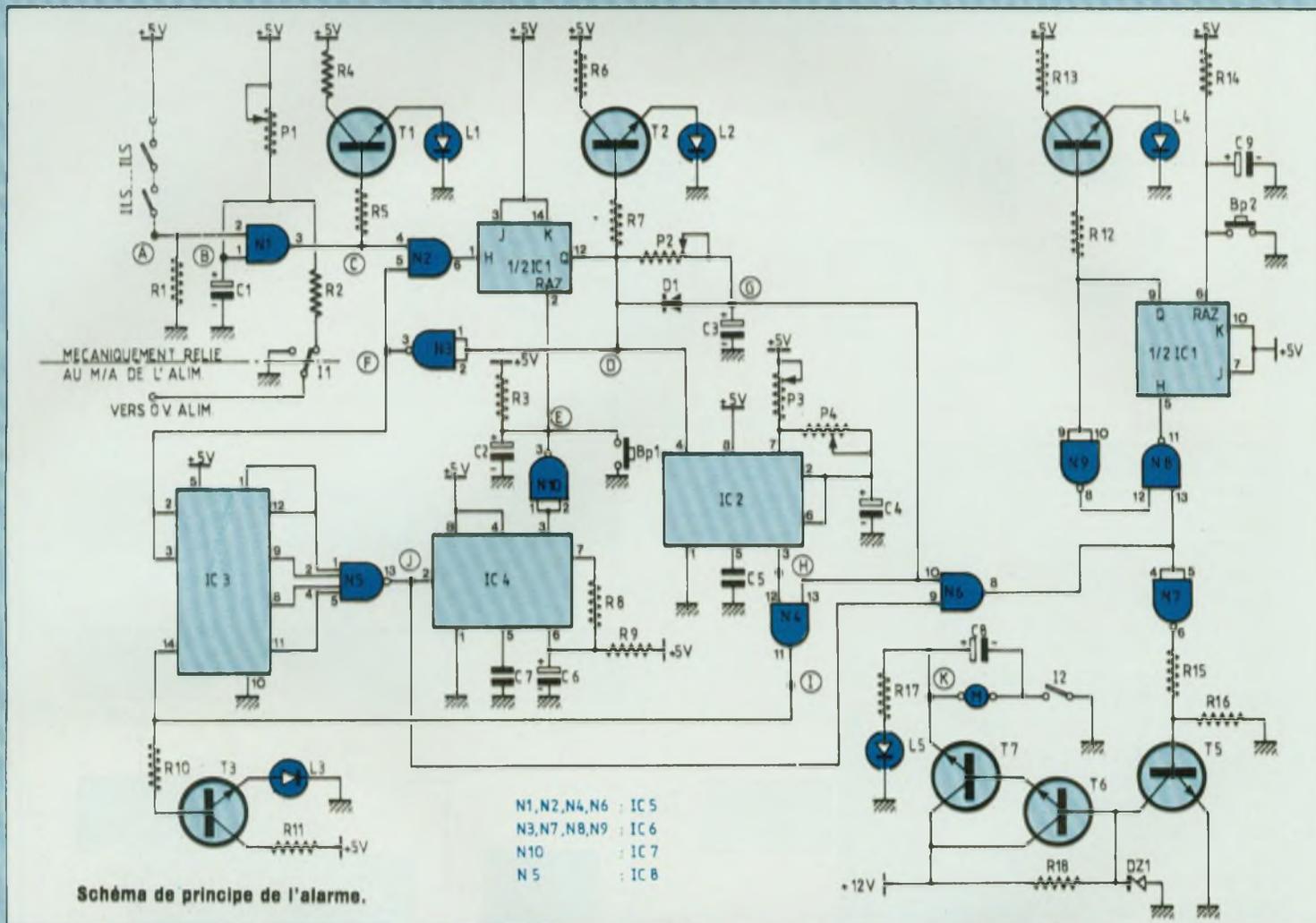


Schéma de principe de l'alarme.

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.

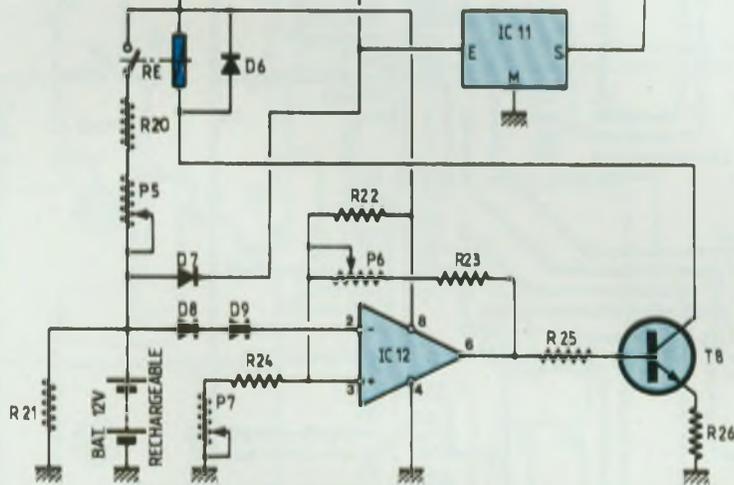
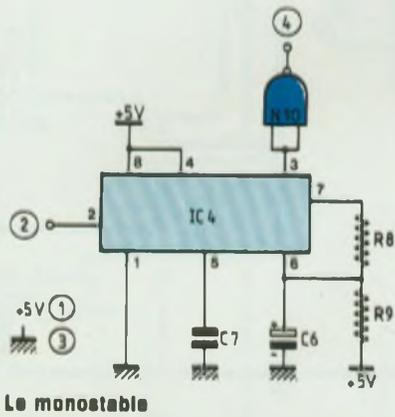
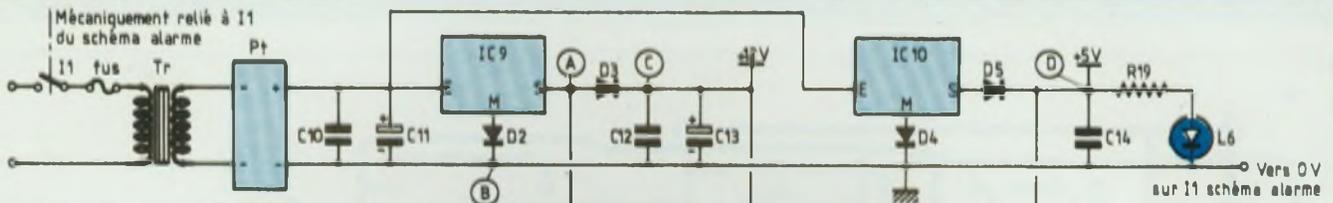
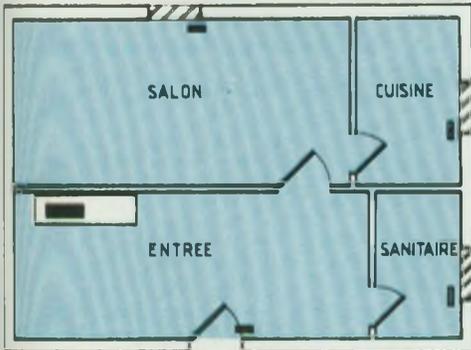


Schéma de l'alimentation



- Contacta ILS associés en série
- ALARM 85
- ▨ Fenêtres
- ⌋ Portes

Idées 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.

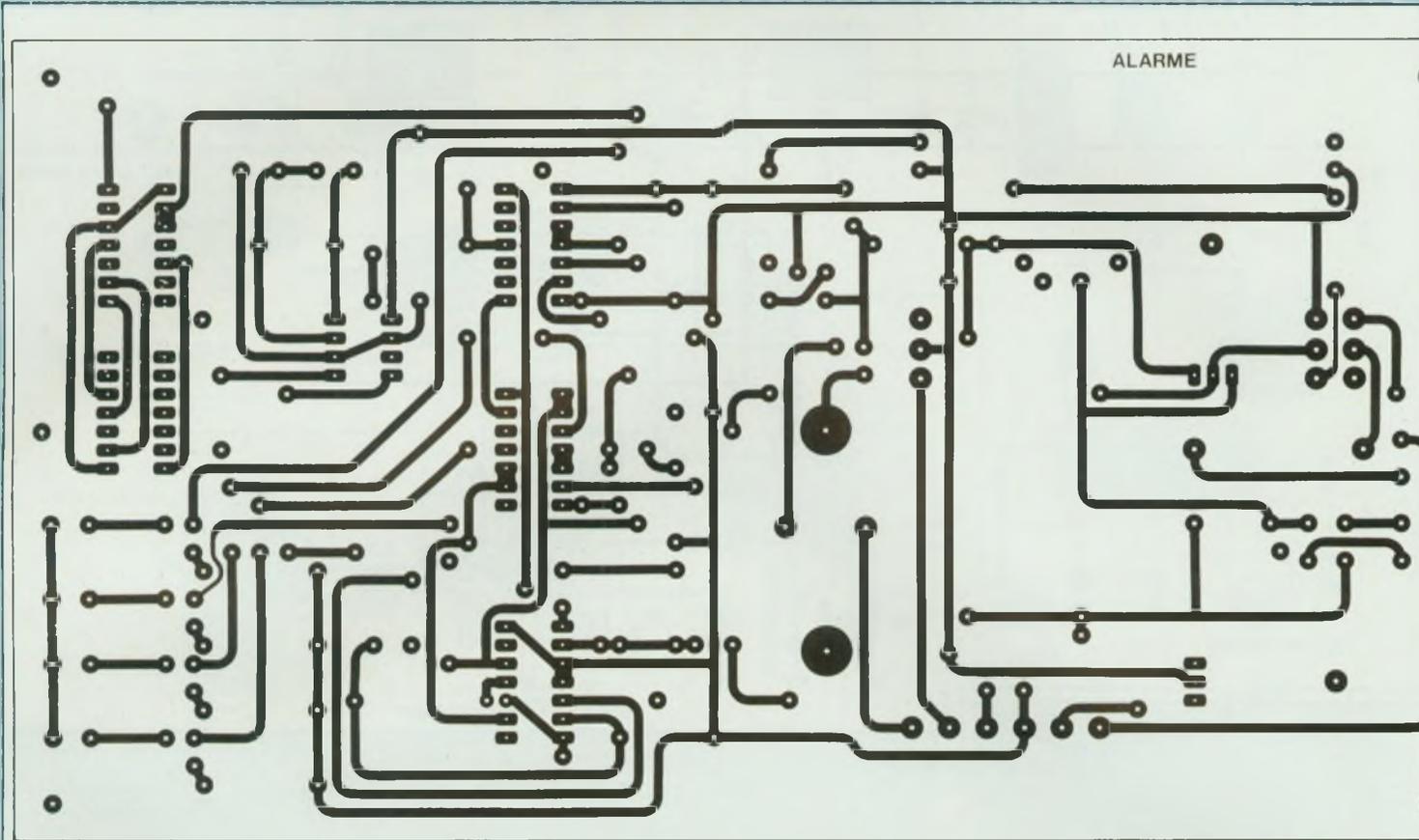
— Le délai d'entrée : il est très important que celui-ci soit réglé «juste» de telle sorte que l'intrus ne puisse trouver la cachette avant le moment fatidique. Ce délai réglable de 0 s à 50 s est accessible par P2 et croit lors d'une rotation vers la droite.

— 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).

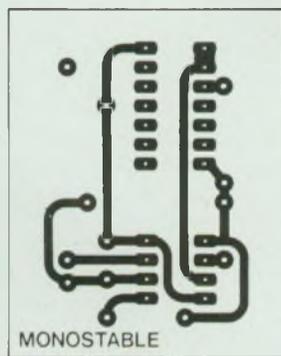
S. Sajot

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

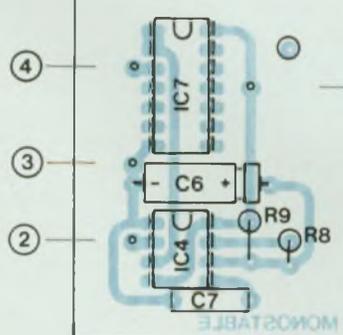


Le circuit de cette alarme est un double face dont les deux faces cuivrées sont publiées ci-dessus à l'échelle 1.

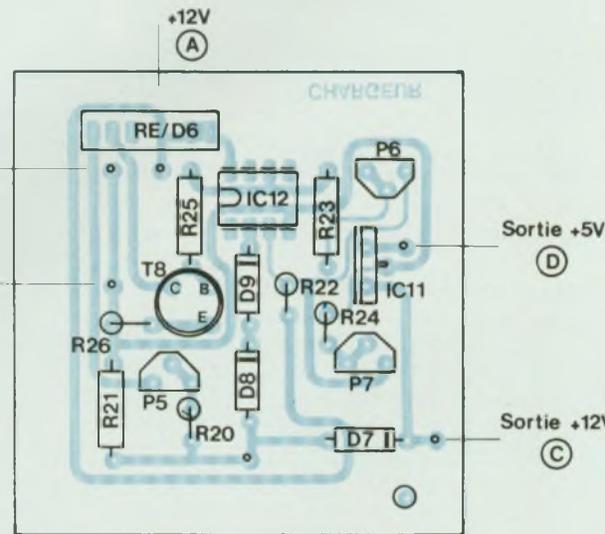


MONOSTABLE

Circuit imprimé et plan de câblage du monostable

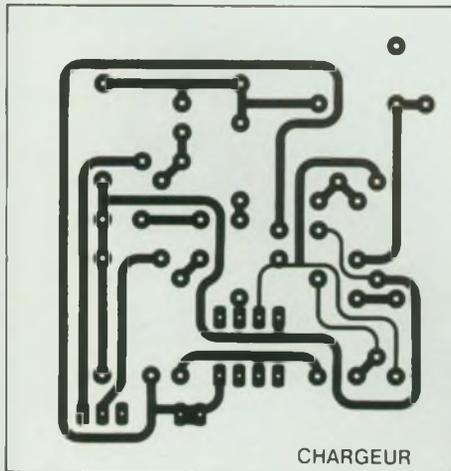
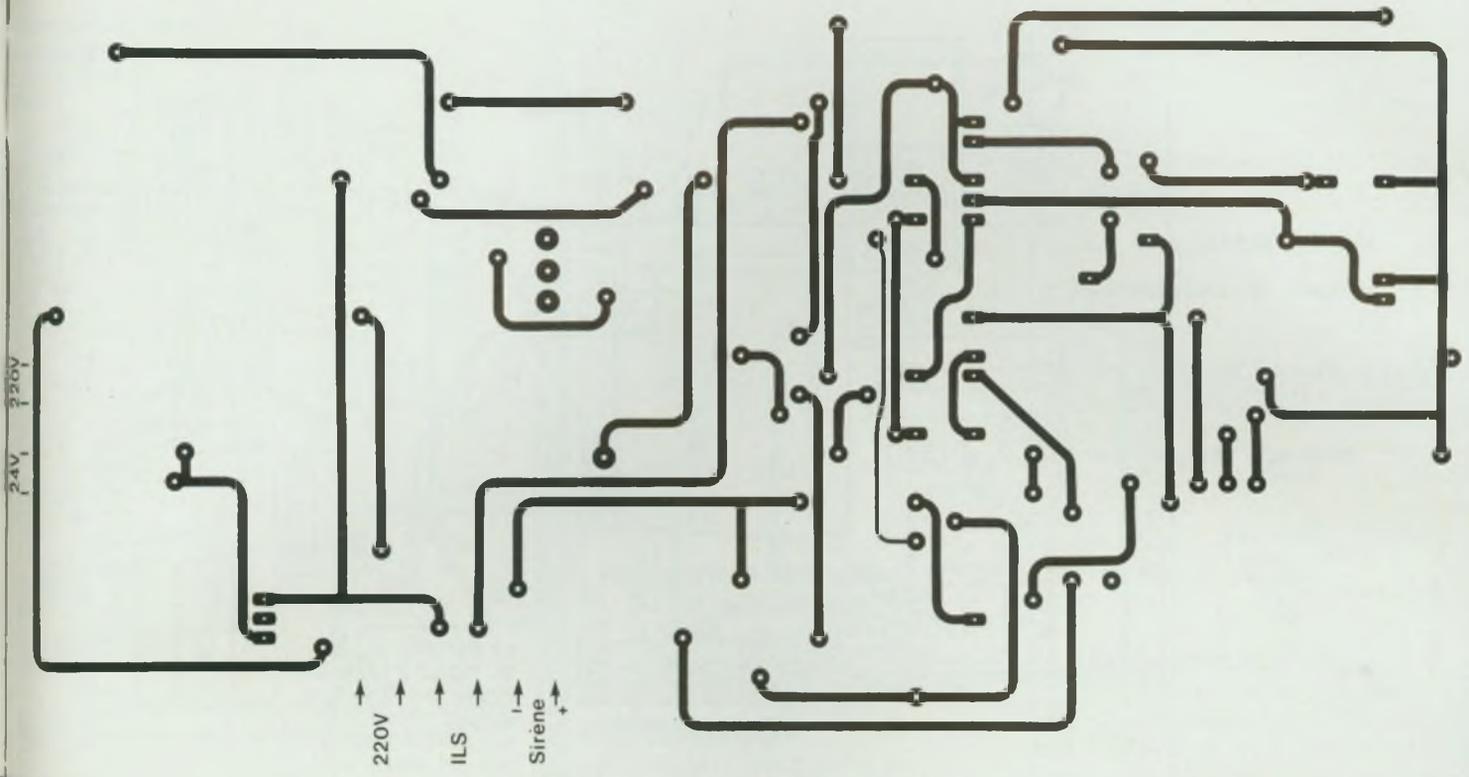


CHARGEUR



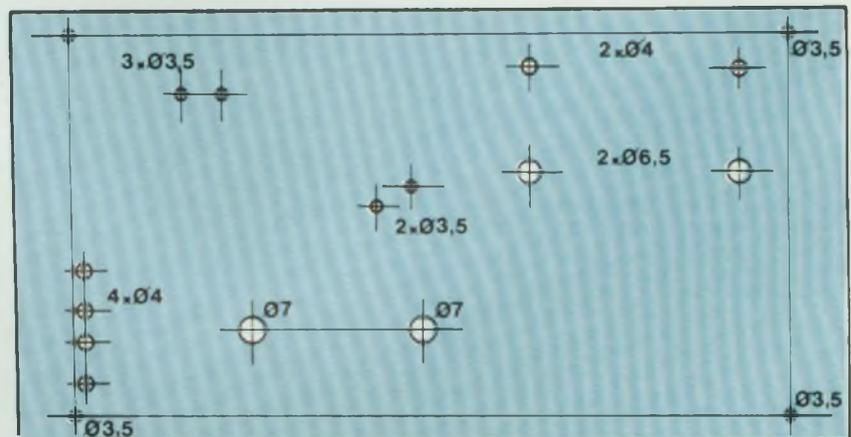
Plan de câblage du chargeur de batterie 12 V

ALARME



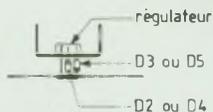
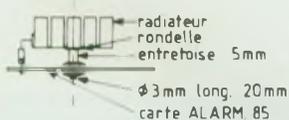
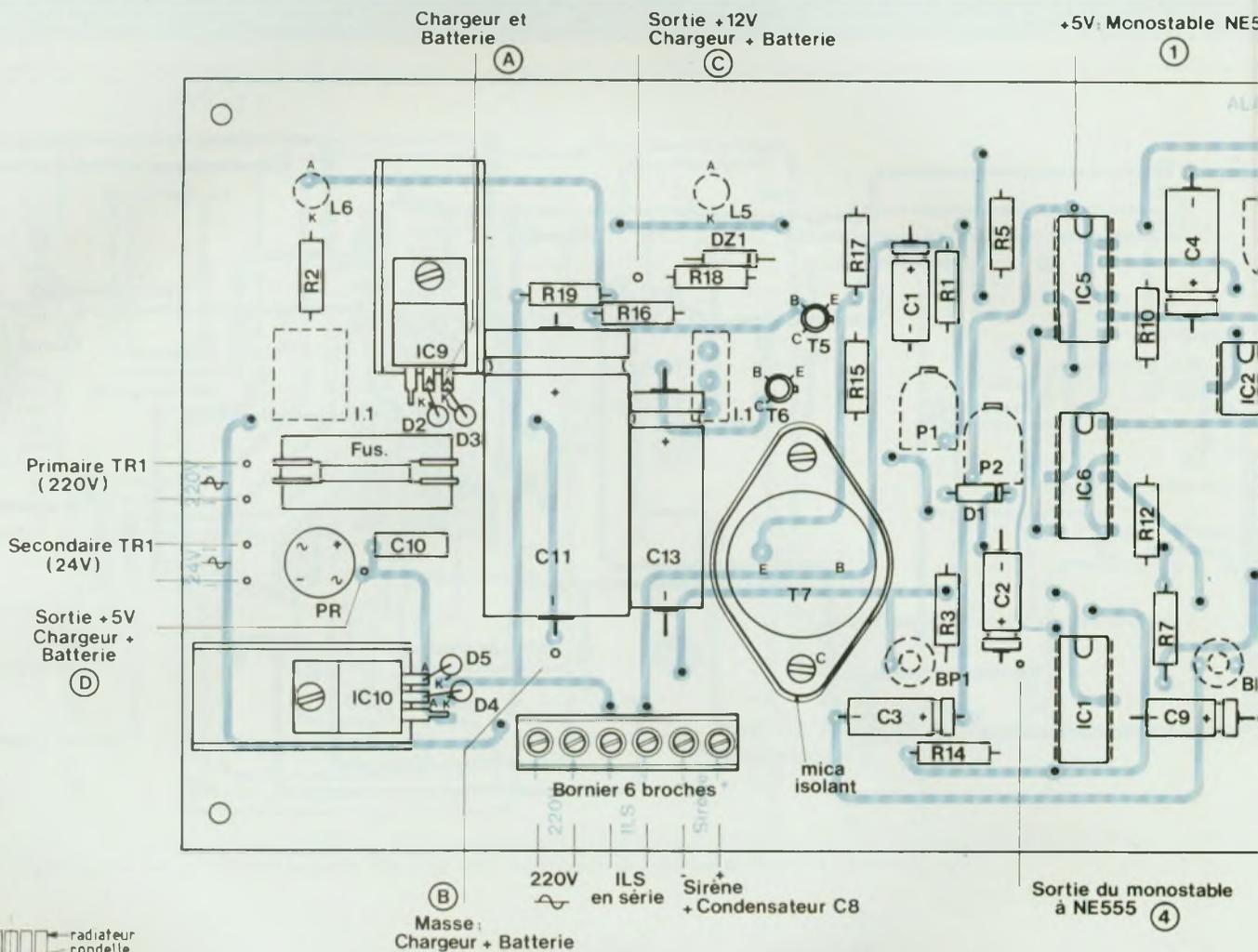
CHARGEUR

Circuit imprimé du chargeur

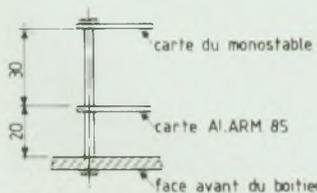


Plan de perçage de la face avant du boîtier. L'emplacement des différents trous sera déterminé avec le circuit imprimé, fixé contre cette face avant.

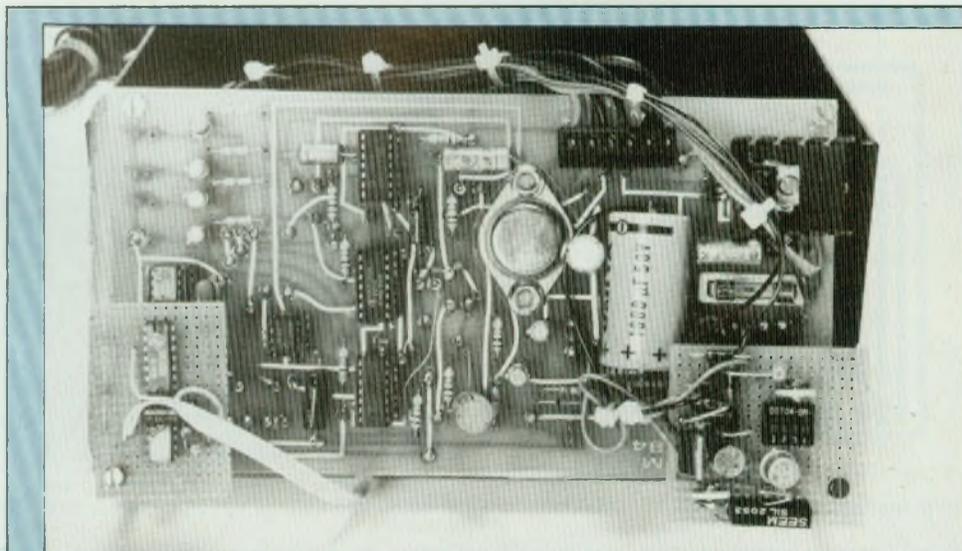
# ANTIVOL POUR APPARTEMENT n°2463



**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

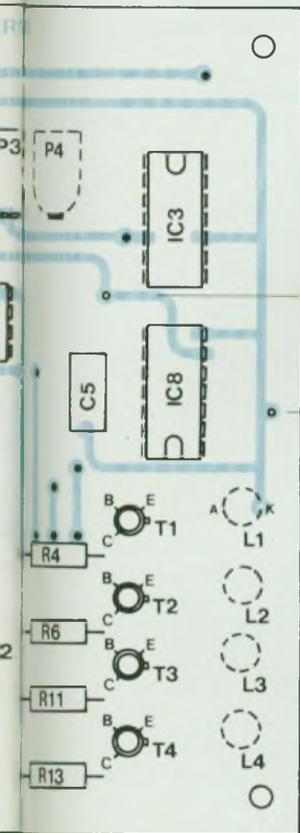
#### • Semiconducteurs

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

55



Entrée déclenchement monostable à NE555 ②

Masse Monostable à NE555 ③

Plan de câblage du module principal de l'alarme. Les points représentés 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...).





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



Fig. 2 : Le tube à décharge



(a)

(b)

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

Fig. 3(b) : Le parcours de l'électron

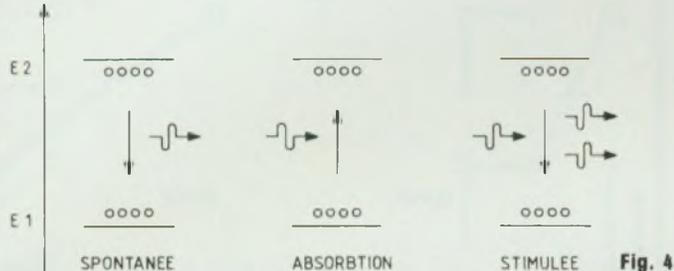


Fig. 4

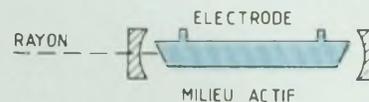


Fig. 5 : Le laser

## 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 discontinue 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

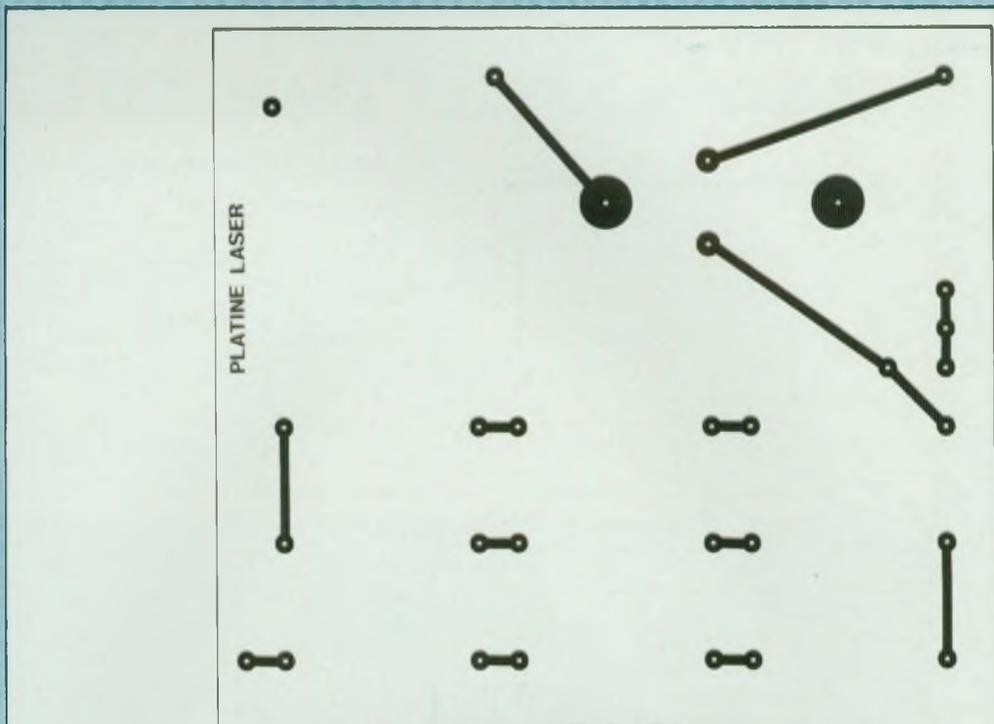
$\gamma = 1\ 152\ \text{nm}$  infra-rouge

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



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

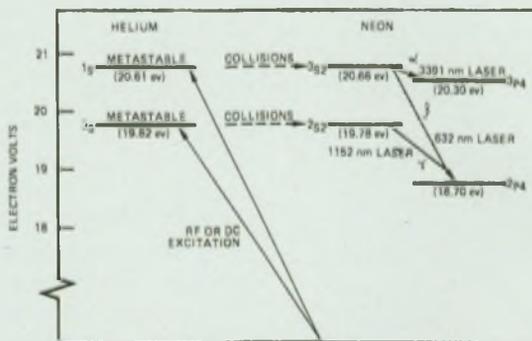


Fig. 6

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

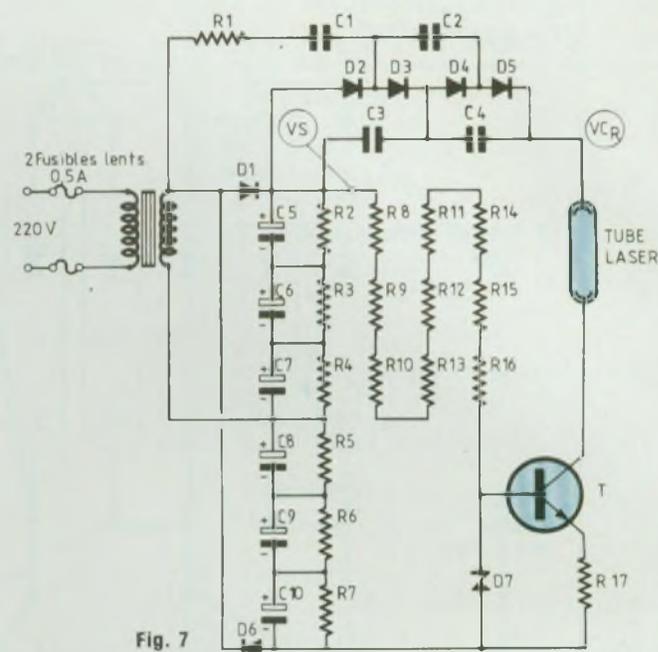
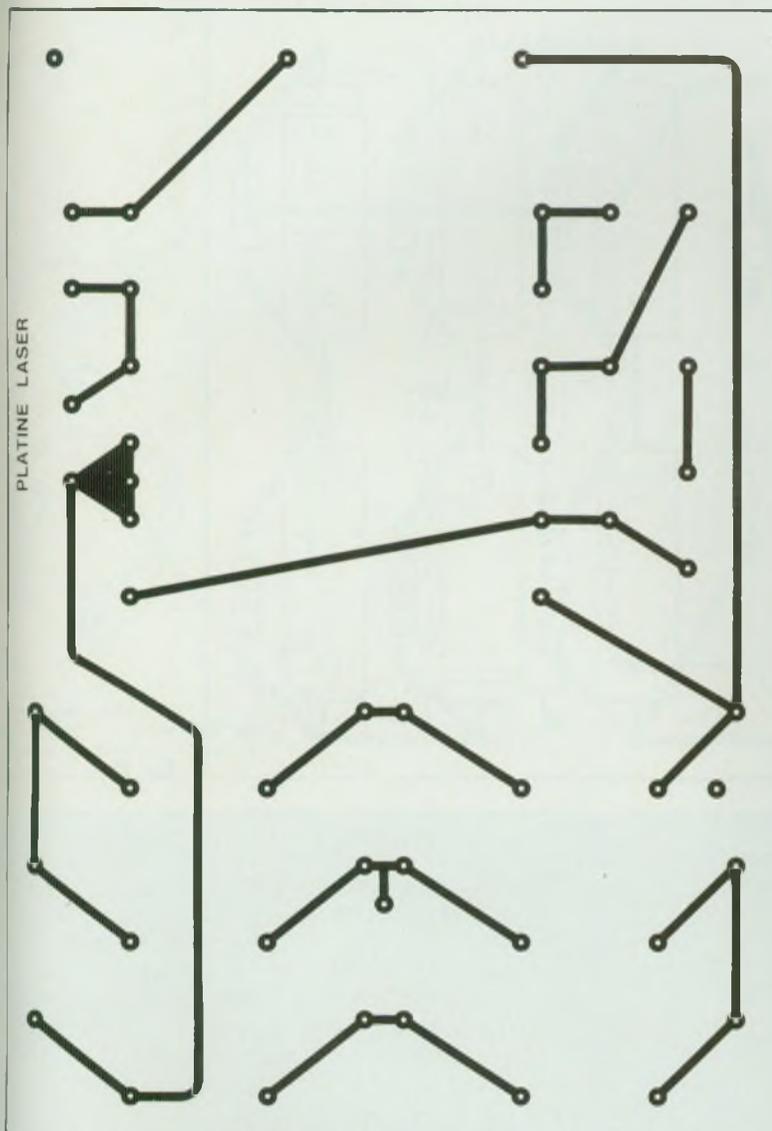


Fig. 7

Fig. 8

D7. Cette zener 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.

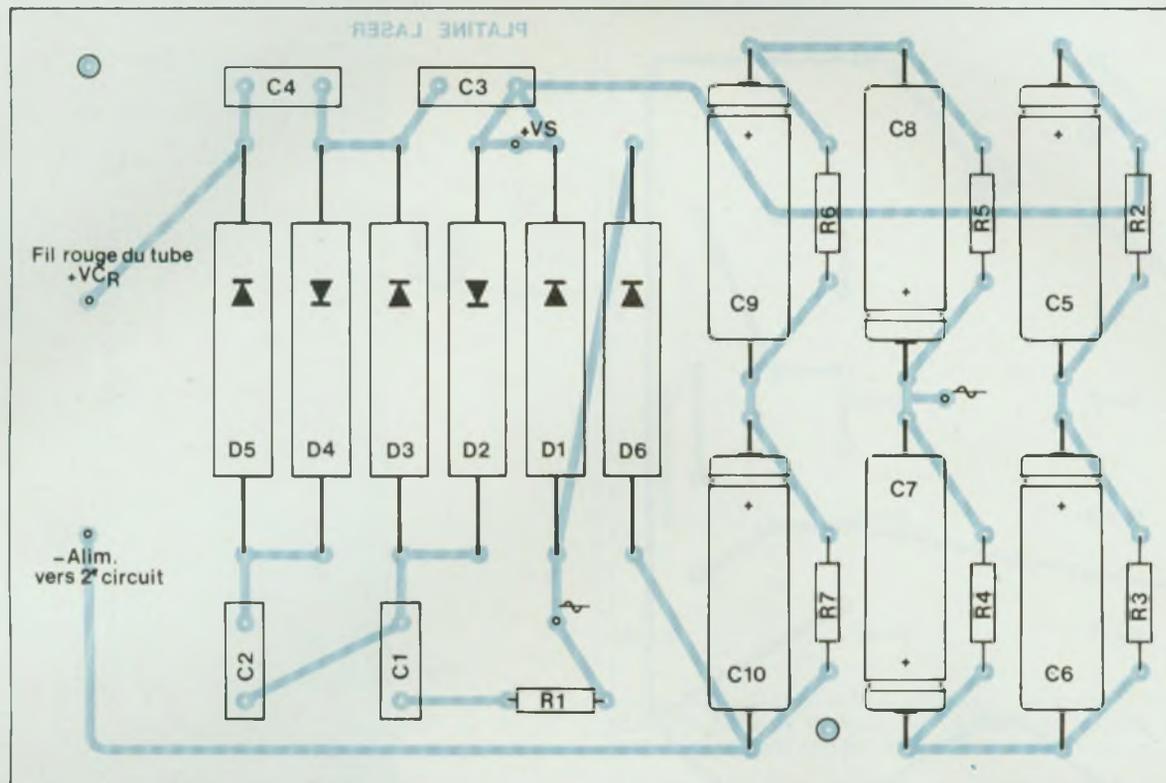


Fig. 11

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

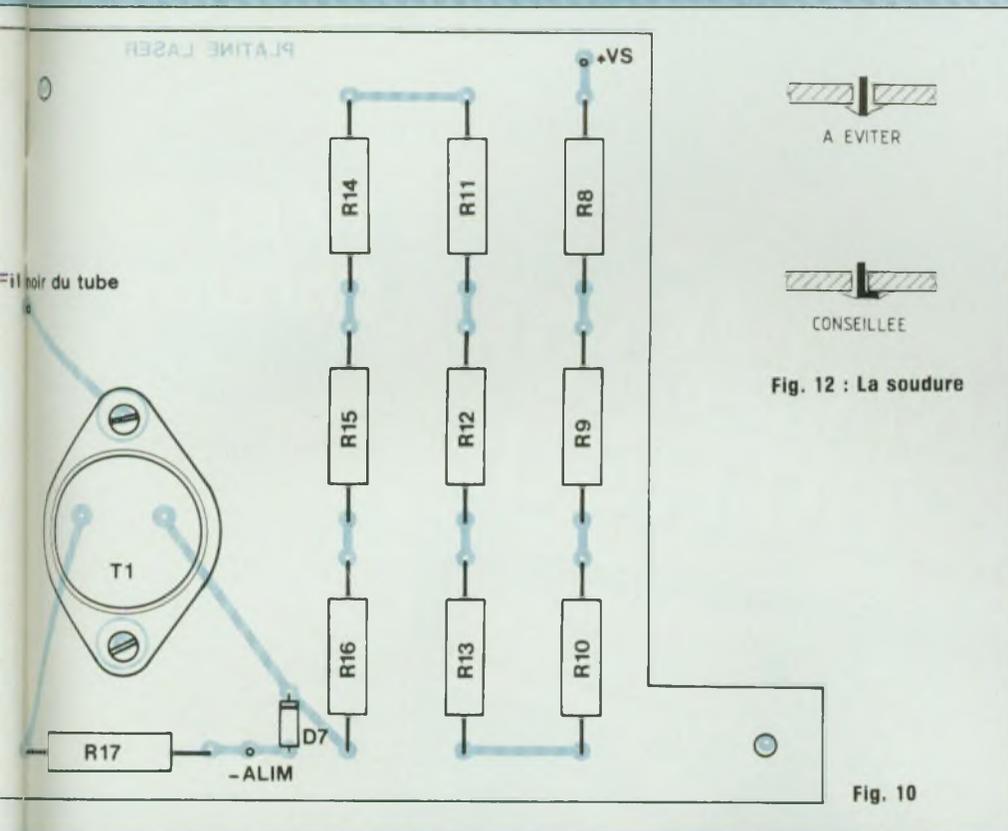


Fig. 12 : La soudure

## NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

### • Résistances

R1 à R7 - 680 kΩ  
 R8 à R16 - 47 kΩ/5 W  
 R17 - Voir texte

*2,100*  
*13,15*  
*1,00 x 6,50*

### • Condensateurs

C1 à C4 - 500 pF/6 000 V  
 C5 à C10 - 10 μF/450 V

### • Diodes

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

*6,00*

### • Transistor

BU 208

*3,100*

### • 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

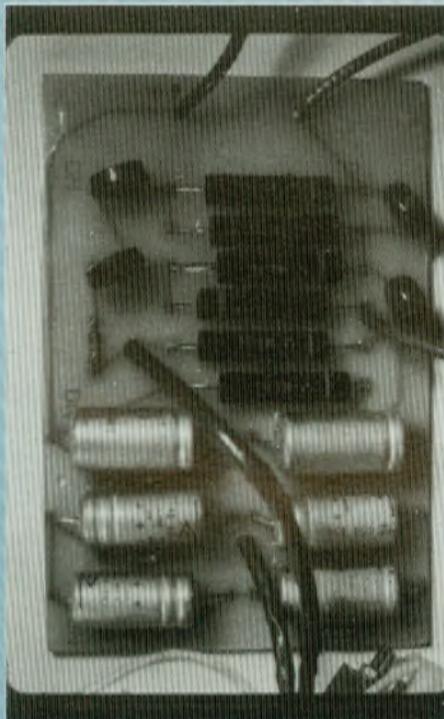
Attention, le rayon laser est un concentré de lumière. Son contact accidentel avec les yeux peut entraîner une altération de la vue. L'auteur et la rédaction déclinent toute responsabilité quant à l'utilisation de ce matériel. Toute manipulation requiert la plus extrême prudence.

## 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 Chenguely**

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...

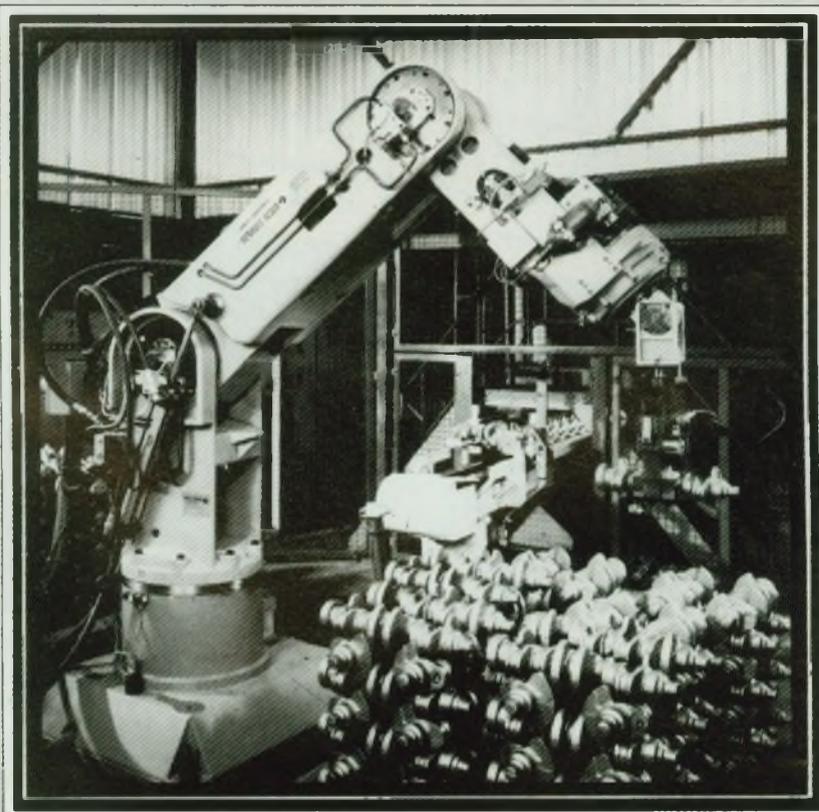
**Vous étiez**

**hors série**

CHRONIQUES 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 mallettes de jeu de l'oie et autres dadas.

**L**e dé se compose d'un circuit imprimé sur lequel sont soudées 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.

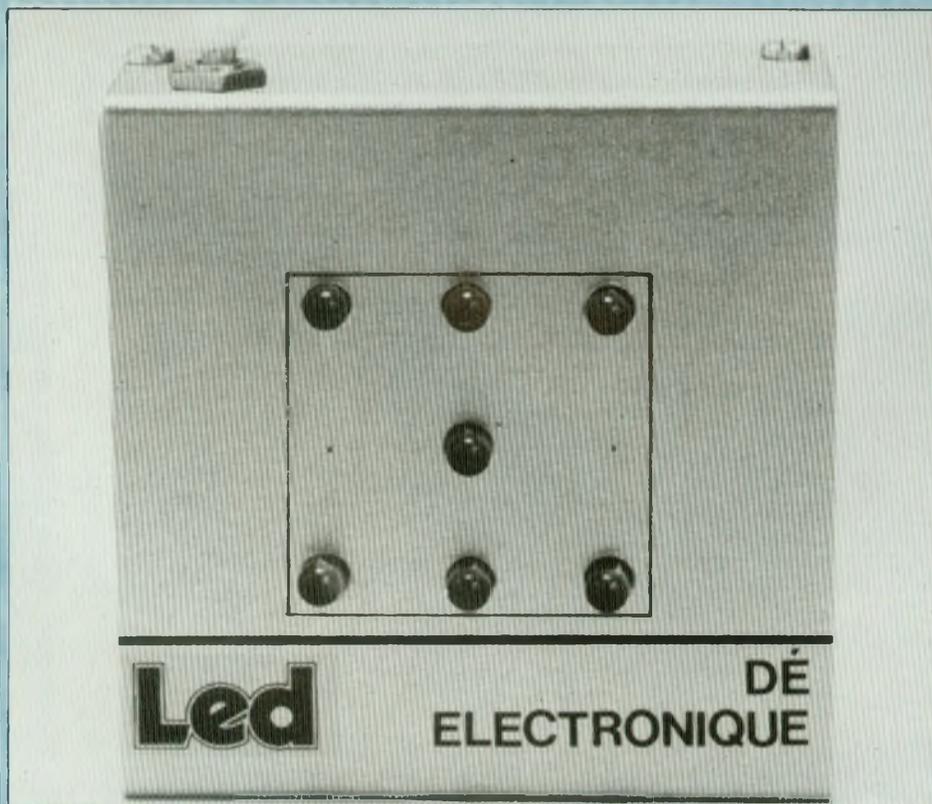
Le compteur est rebouclé sur lui-même, c'est-à-dire qu'il compte 6 séquences ; la septième étant reliée à la remise à zéro, RAZ, ce qui le fait recommencer indéfiniment, à condition que le bouton poussoir soit appuyé, car dès qu'on lâche celui-ci, l'oscillateur et le compteur s'arrêtent, arrêtant de 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

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



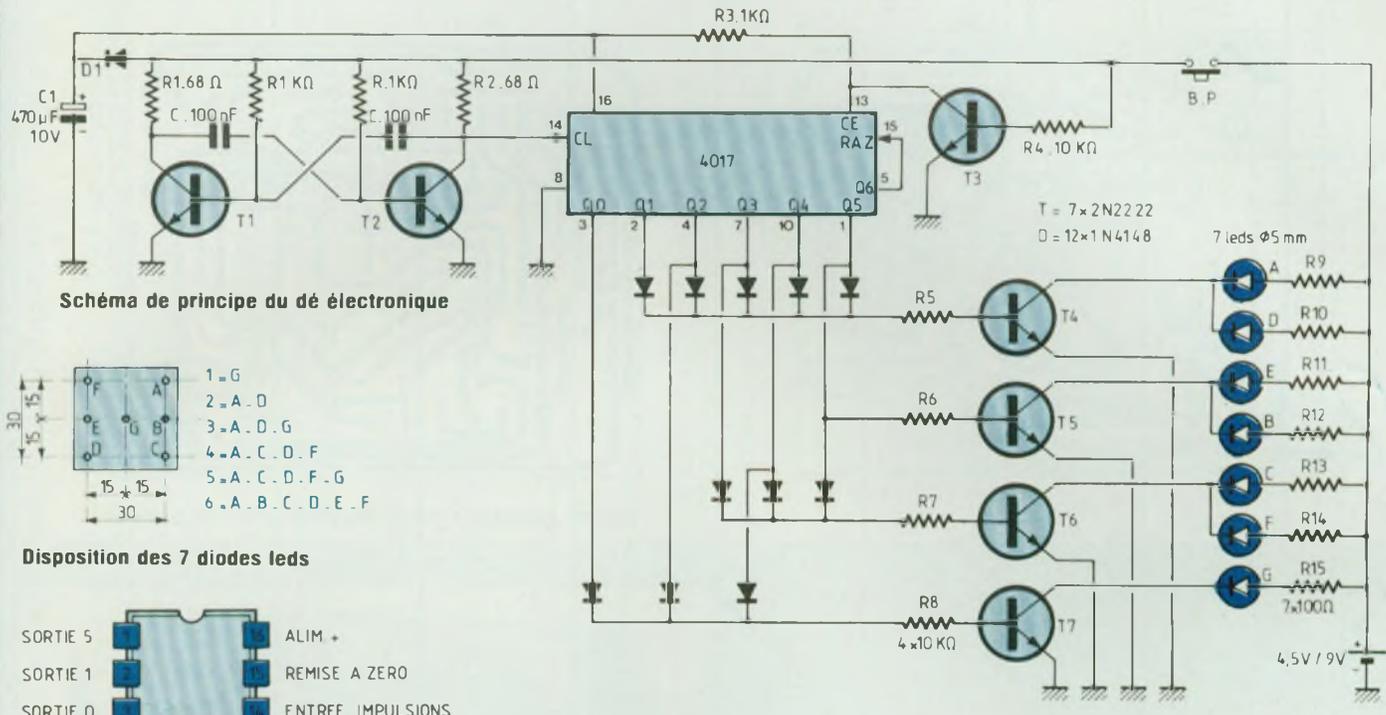
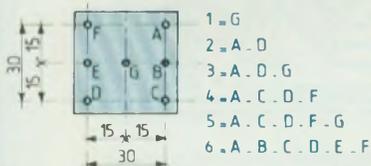
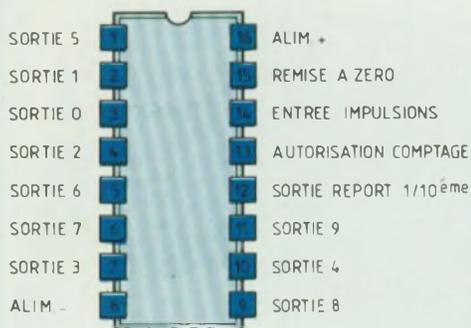


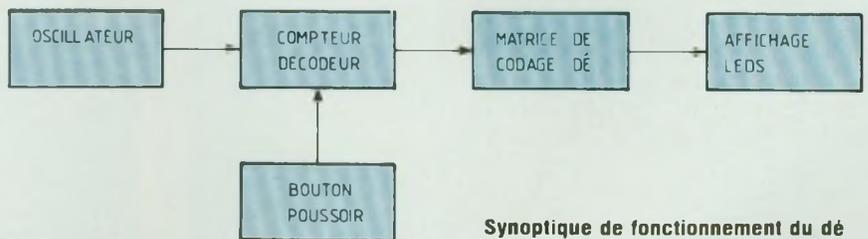
Schéma de principe du dé électronique



Disposition des 7 diodes leds



Brochage du circuit intégré CD 4017



Synoptique de fonctionnement du dé

en prenant R en kΩ et C en μF, 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.

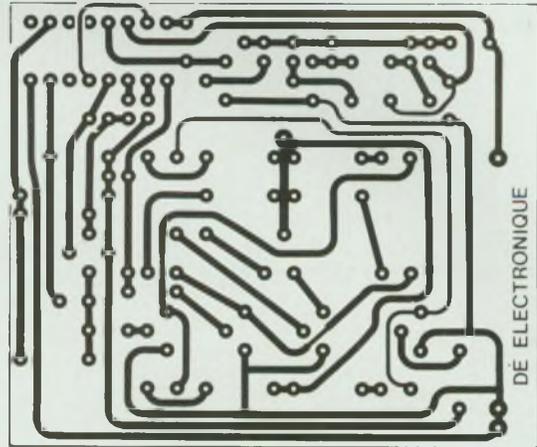
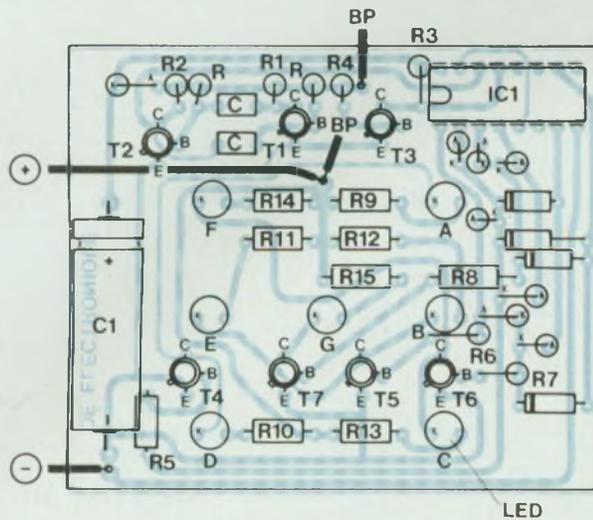
Cependant, le compteur reste alimenté quelques secondes par C1 qui a été chargé à travers D1, ce qui lui permet de rester en position et d'alimenter les 4 transistors de l'affichage (T4, T5, T6, T7), qui reçoivent leur courant de collecteur via les leds

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 μF), 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-



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 Ω.

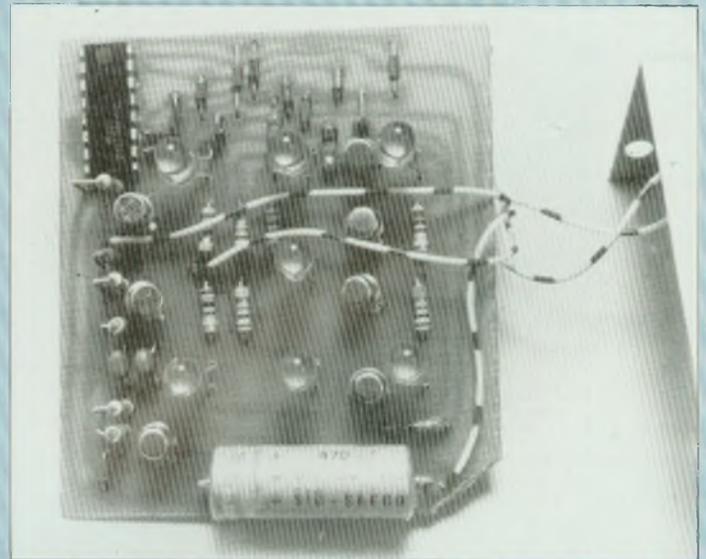
Pour notre montage nous avons utilisé un boîtier alu carré de 78x78x32 mm, mais tout autre modèle pouvant contenir le circuit imprimé et la pile de 4,5 V ou 9 V peut convenir. Attention à la place qu'occupe le bouton poussoir, il sera fixé dans un coin du boîtier.

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 pourrez par exemple jouer deux ou trois fois de suite à chaque tour.

André Hurt



## NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

### • Résistances ± 5 % 1/4 W

R - 1 kΩ  
 R1 - R2 - 68 Ω  
 R3 - 1 kΩ  
 R4 à R8 - 10 kΩ  
 R9 à R15 - 100 Ω

### • Condensateurs

C - 100 nF  
 C1 - 470 μF/10 V

### • Semiconducteurs

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

### • Divers

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

XYPER

DISTRIBUTEUR OFFICIEL
AUREX Panasonic PIONEER Sansui
SHARP SILVER STAR VIDEO SONY
Technics TEN TOHSHIBA

SERVICE REPARATION
ET PIECES DETACHEES
60 rue de Wattignies 75012 PARIS
Tel. : (1) 347 58 78 - Telex : 218 488

COMPOSANTS JAPONAIS

Table with multiple columns listing electronic components such as resistors, capacitors, and integrated circuits, including their codes, values, and manufacturer information.

VENTE PAR CORRESPONDANCE - Nus expédions :

- a) Centre 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

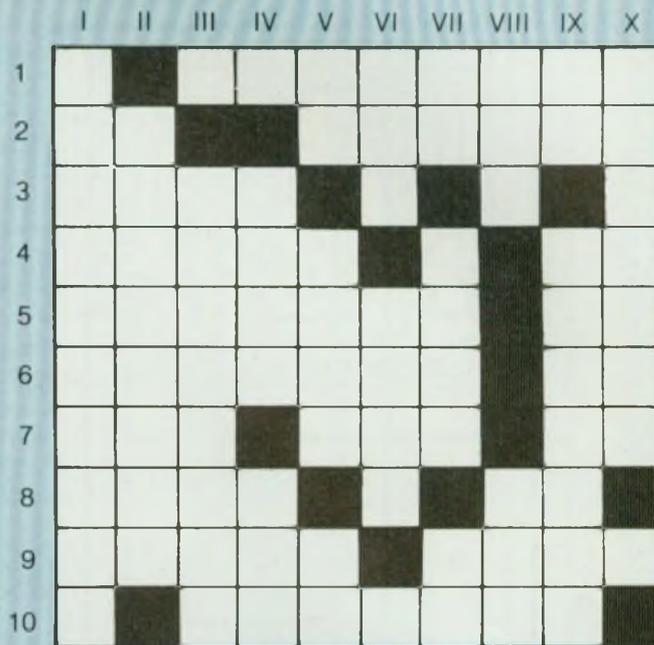
## Horizontalement :

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

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	P		H	A	F	N	I	U	M	
2	A	F	F	I	C	H	A	G	E	S
3	L						R		R	P
4	O	F	F	I	C	E		V		I
5	N	O	I	S	E	S		O		N
6	N	R	L		R		D	L	T	
7	I	N	T	E	N	S	I	T	E	
8	E	O	R		E	C	R	A	N	S
9	R	U	E	E			A		D	E
10		E			P	I	C	K	U	P

**FANTASTIQUES, LES PRIX CIBOT!**

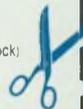
BON A DECOUPER  
POUR RECEVOIR  
LE CATALOGUE  
CIBOT 200 PAGES

**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 - C&A - 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 .....

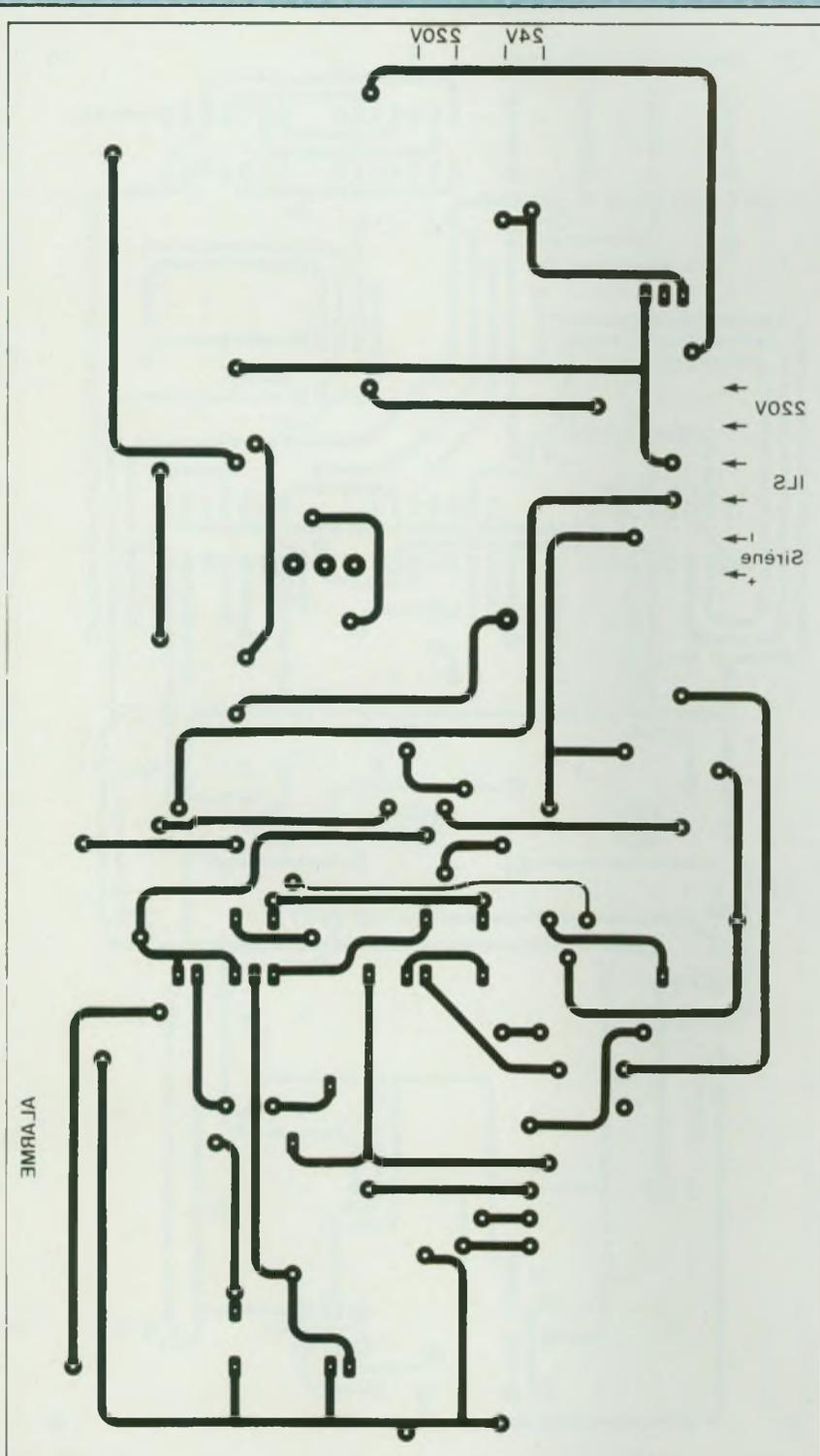
Ville .....

Joindre 30 F en chèque bancaire, chèque postal ou mandat-lettre et adresser le tout à

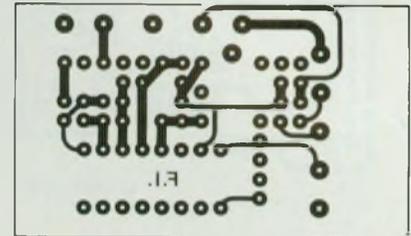
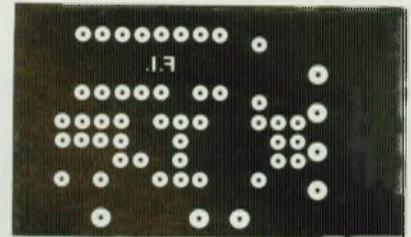
CIBOT, 3, rue de Reuilly, 75580 Paris Cédex 12

**CIBOT**  
ELECTRONIQUE

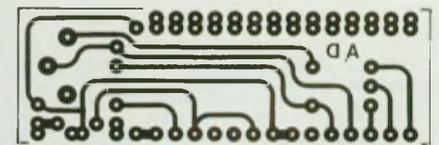
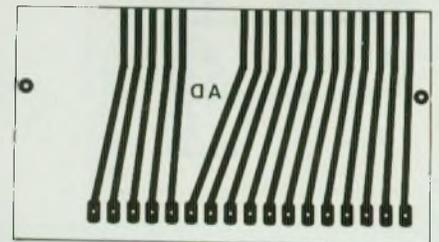
# GRAVEZ-LES VOUS MEME



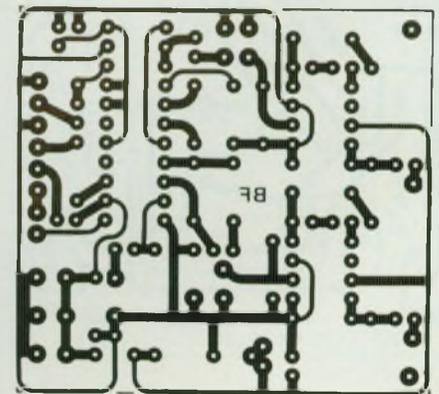
Antivol pour appartement n° 2463 (carte principale côté composants)



Platine F.I.



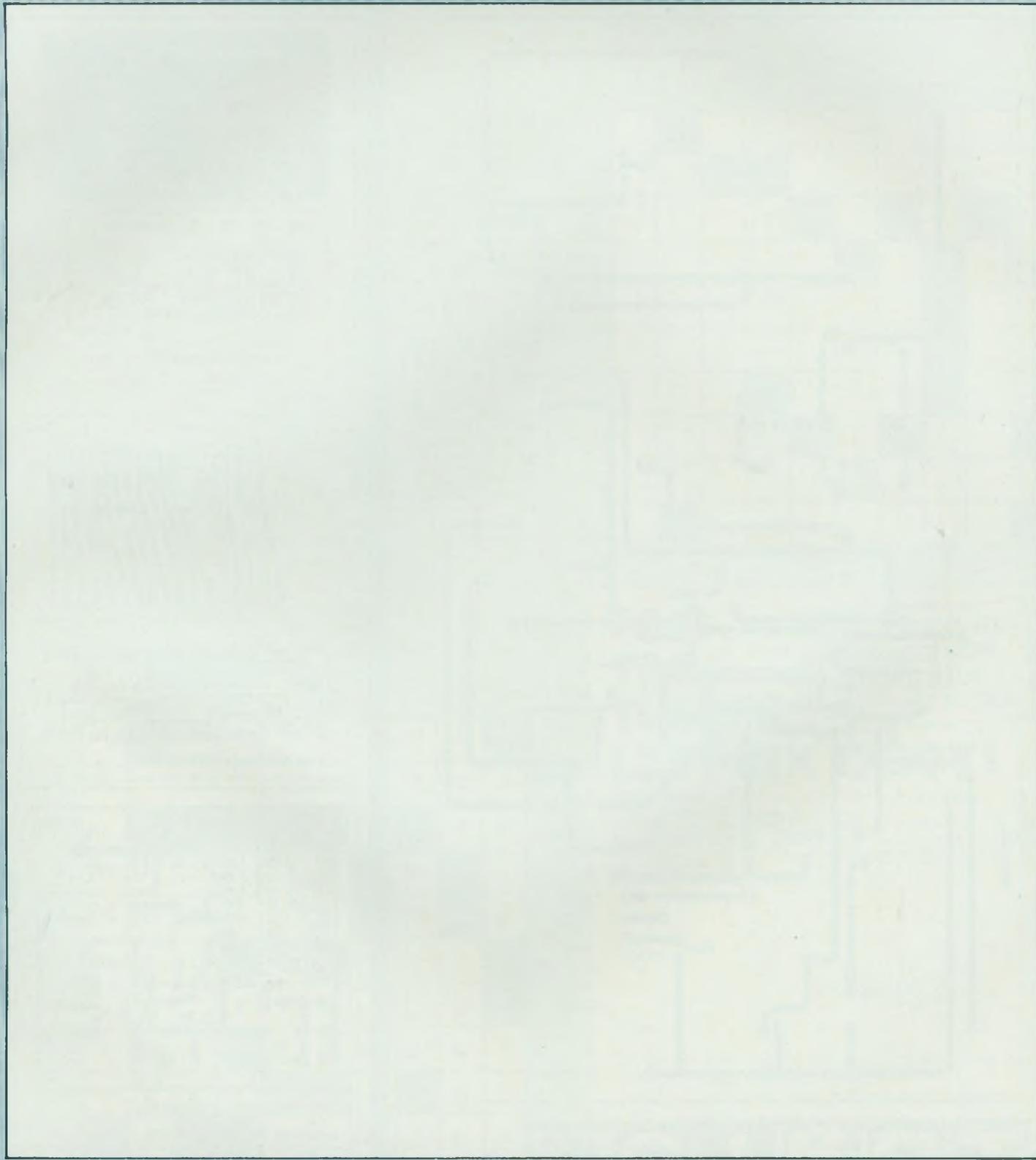
Carte affichage fréquence



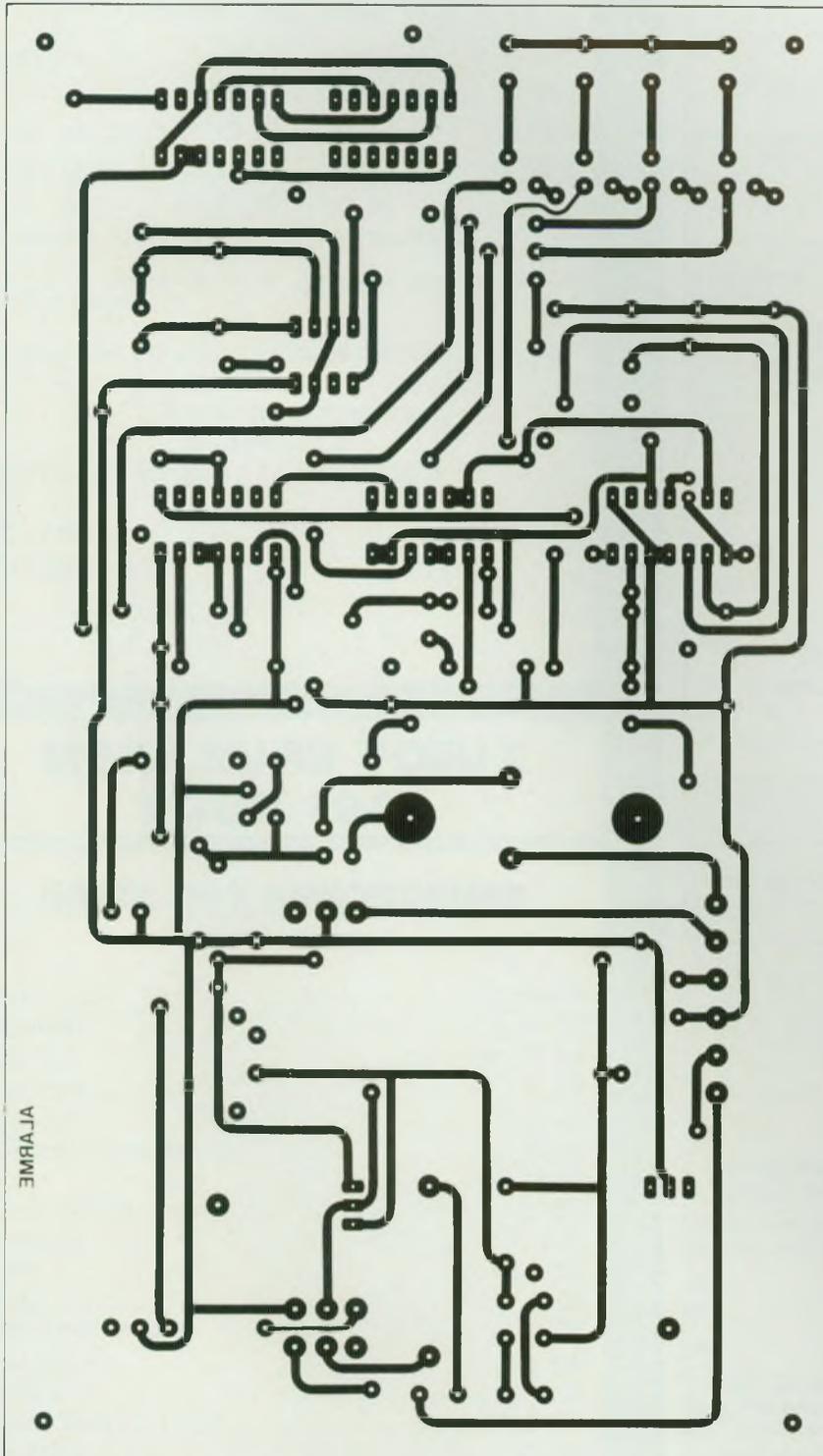
Carte décodeur + ampli BF.

Baladeur FM stéréo n° 23A

# GRAVEZ-LES VOUS-MEME

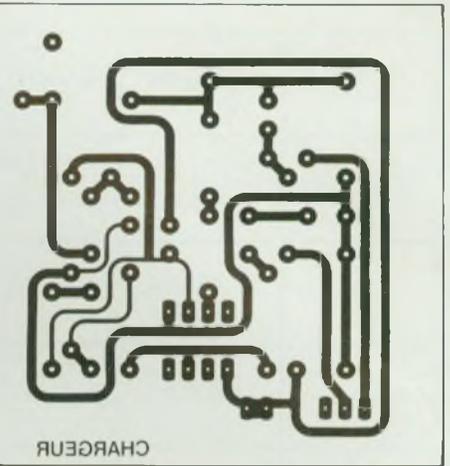


# GRAVEZ LES VOUS MEME

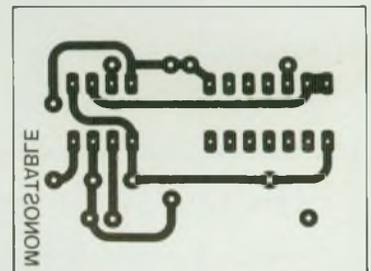


3MRAJA

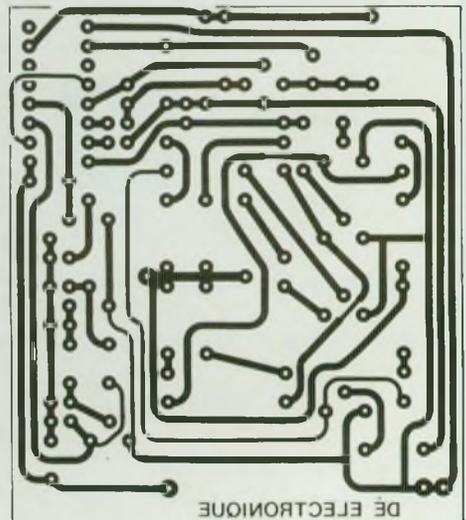
Antivol pour appartement n° 2463



CHARGEUR



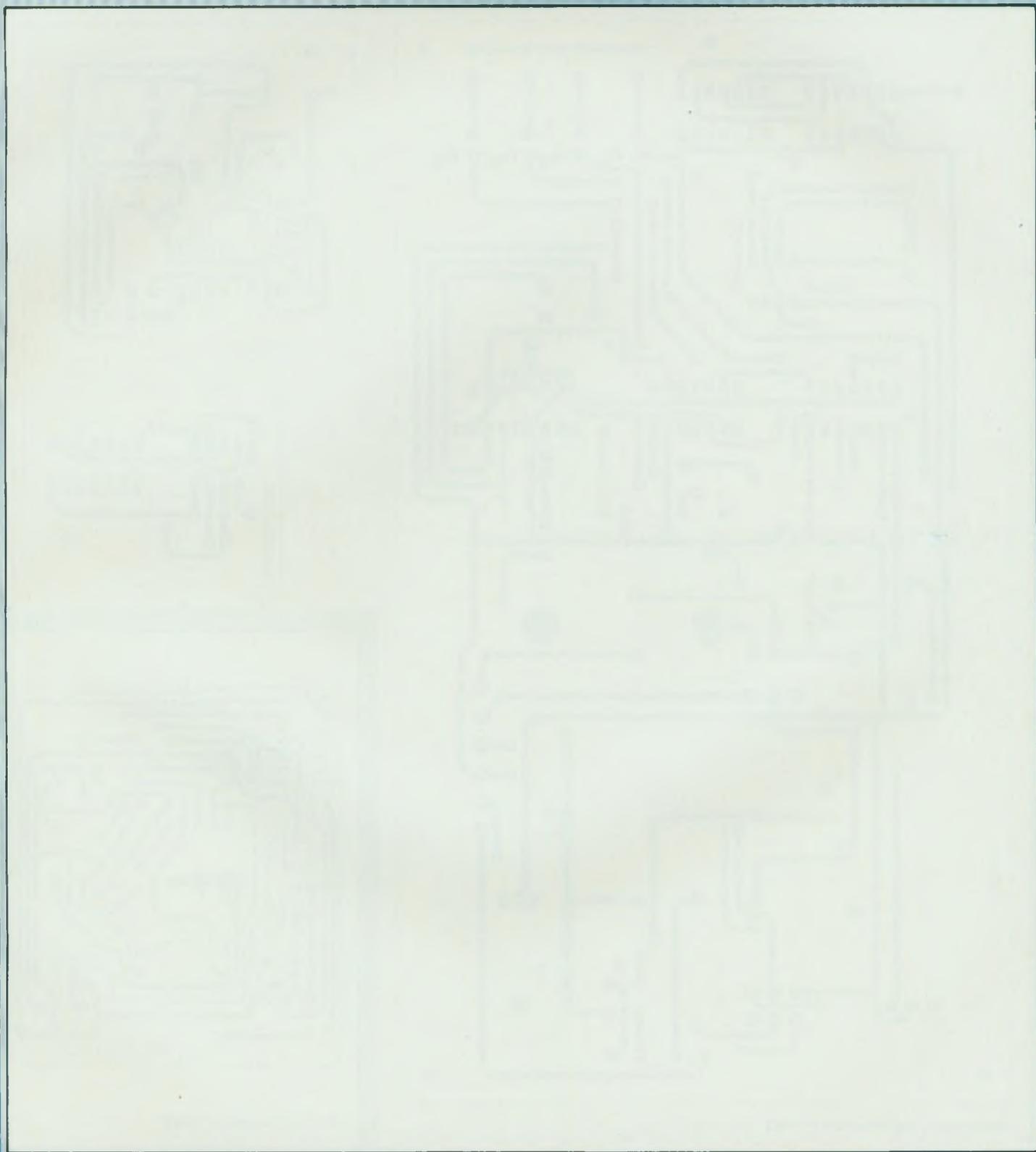
W0102LYBGE



DÉ ÉLECTRONIQUE

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
Périfelec	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

Table listing electronic components like ADC, AY, ICL, BPW, CA, ICM, LF, and their prices.

Table listing electronic components like LH, LM, and their prices.

Table listing electronic components like NE, SAA, and their prices.

Table listing electronic components like SAB, SAS, SO, S, and their prices.

Table listing electronic components like TBA, TCA, TDA, and their prices.

Table listing electronic components like TL, ULN, XR, and their prices.

Table listing electronic components like TMS, TDA 7000, UAA, and their prices.

Table listing electronic components like TL, ULN, XR, and their prices.

COMPOSANTS MICROPROCESSEURS

Table listing Motorola microprocessors like MC 1488, MC 1489, etc.

Table listing microprocessors like AD 7523, AD 7524, etc.

Table listing microprocessors like AD 7523, AD 7524, etc.

Table listing microprocessors like AD 7523, AD 7524, etc.

Table listing microprocessors like AD 7523, AD 7524, etc.

Table listing microprocessors like AD 7523, AD 7524, etc.

Table listing microprocessors like AD 7523, AD 7524, etc.

Table listing microprocessors like AD 7523, AD 7524, etc.

COMPOSANTS JAPONAIS

Table listing Japanese components like AN 3130, AN 7145, etc.

Table listing Japanese components like AN 3130, AN 7145, etc.

Table listing Japanese components like AN 3130, AN 7145, etc.

Table listing Japanese components like AN 3130, AN 7145, etc.

Table listing Japanese components like AN 3130, AN 7145, etc.

Table listing Japanese components like AN 3130, AN 7145, etc.

Table listing Japanese components like AN 3130, AN 7145, etc.

Table listing Japanese components like AN 3130, AN 7145, etc.

PLAQUES PRESENSIBLEES KF

Table listing photoresistive plates like 75 x 100, 100 x 150, etc.

PROMOTION KIT CIRCUIT SET KF

Promotional text for the circuit kit, including details about the kit's contents and price.

QUARTZ

Table listing quartz crystals with various frequencies like 1 MHz, 1.008 MHz, etc.

ZENER

Table listing zener diodes with various voltages like 4.7V, 5.1V, etc.

CONDENSATEURS

Table listing capacitors with various values and types like 2.2, 4.7, 10, etc.

CONNECTEURS

Table listing connectors like Canon à souder, Connecteur DL, etc.

RESISTANCES

Table listing resistors with various values and types like A couches métal, A couches S, etc.

LED

Table listing LEDs like LED bicolor plate, LED 2 couleurs, etc.

DIODES

Table listing diodes like 2A 800V, 3A 800V, etc.

POINTS

Table listing diodes with various voltages like 1.5A 200V, 1.5A 400V, etc.

CONDENSATEURS TANTALE

Table listing tantalum capacitors with various values and types like 2200 uF, 4700 uF, etc.

CONNECTEUR JACK

Table listing jack connectors with various types like 25 mâle mono, 25 femelle mono, etc.

RESEAU DE RESISTANCES

Table listing resistor networks like A plat, A plat 1, 2, 3, 3, 3, 4, 7, 10 et 15, etc.

TRANSISTORS

Table listing transistors like AC, AD, AF, etc.

TRIACS

Table listing triacs like 400 volts, 400 volts, etc.

DIODES

Table listing diodes like 400 volts, 400 volts, etc.

CONDENSATEURS TANTALE

Table listing tantalum capacitors with various values and types like 2200 uF, 4700 uF, etc.

CONNECTEUR JACK

Table listing jack connectors with various types like 25 mâle mono, 25 femelle mono, etc.

RESEAU DE RESISTANCES

Table listing resistor networks like A plat, A plat 1, 2, 3, 3, 3, 4, 7, 10 et 15, etc.

TRANSISTORS

Table listing transistors like AC, AD, AF, etc.

TOKO

Table listing Toko components like diodes, photo triacs, etc.

DIACS

Table listing diacs like 10mA, 10mA, etc.

CONDENSATEURS TANTALE

Table listing tantalum capacitors with various values and types like 2200 uF, 4700 uF, etc.

CONNECTEUR JACK

Table listing jack connectors with various types like 25 mâle mono, 25 femelle mono, etc.

RESEAU DE RESISTANCES

Table listing resistor networks like A plat, A plat 1, 2, 3, 3, 3, 4, 7, 10 et 15, etc.

TRANSISTORS

Table listing transistors like AC, AD, AF, etc.

PHOTO TRIACS

Table listing photo triacs like MOC 3020, MOC 3020, etc.

DIACS

Table listing diacs like 10mA, 10mA, etc.

CONDENSATEURS TANTALE

Table listing tantalum capacitors with various values and types like 2200 uF, 4700 uF, etc.

CONNECTEUR JACK

Table listing jack connectors with various types like 25 mâle mono, 25 femelle mono, etc.

RESEAU DE RESISTANCES

Table listing resistor networks like A plat, A plat 1, 2, 3, 3, 3, 4, 7, 10 et 15, etc.

TRANSISTORS

Table listing transistors like AC, AD, AF, etc.

CIRCUIT MODEM

Table listing modem circuit components like TDA 4560, TDA 4560, etc.

TRANSFO

Table listing transformers with various specifications like 3VA, 12VA, etc.

LED SPECIALES

Table listing special LEDs like 3031 Dim, 3031 Dim, etc.

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

**NOUVEAU**

**ETANCHES !  
MULTIMETRES  
«FLUKE»**

**FLUKE 25**  
3200 points. Affichage num. et analog. que par bargraph gamme autom. Préc. 0.1%.  
Prix ..... 3202 F

**FLUKE 27**  
Idem Fluke 25 + mode relatif toutes fonctions menu minimal.  
Prix ..... 3617 F

**MULTIMETRES «TEKELEC»**

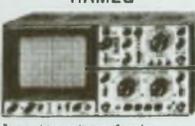
**TE 3303**      **TE 3301**

**PROMO**

\* 2000 points • 0.5% en Vcc • Acc et Aca jusqu'à 10A • Test de continuité sonore  
Prix ..... 689 F

\* 2000 points • jusqu'à 20 MΩ • mesure transistor hfr • vigile flottante  
Prix ..... 565 F

**HAMEG**



Tous modèles vendus avec 2 sondes

**HAMEG 204**  
Double trace 20 MHz  
2 mV à 20 Vcm. Montée  
17.5 nS. Retard balay. de  
100 nS à 1 S. BT 2 S à  
0.5 μS + expansion par  
10 test. de compos. incor.  
+ TV.  
Prix ..... 5270 F

Avec tube  
remanent  
5650 F

**NOUVEAU HM 2034**  
Double trace 20 MHz  
2 mV à 20 Vcm. 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 F

Avec tube  
remanent  
4030 F

**HM 605**  
Double trace 60 MHz (m/cm  
expansion) x 5 Loge 4mm  
Prix ..... 6748 F

Avec tube  
remanent  
7120 F

**HM 103**  
Avec 1 sonde  
Prix ..... 2390 F

**METRIX**



Avec 2 sondes  
Prix ..... 3190 F

**NOUVEAU  
OX 710 B**  
2 x 15 MHz. 5 mV à  
20 Vcm. Fonctionnement  
en X et Y. Testeur de compos.  
Prix ..... 3190 F

Avec 2 sondes  
Prix ..... 3190 F

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

Avec 2 sondes  
Prix ..... 4890 F

**ETUIS POUR  
«METRIX»**

AE 104 pour MX53 462 203  
AE 101 pour MX330 430 230  
AE 102 pour MX 522 02 03 75  
AE 105 pour MX111  
Prix ..... 129 F

**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 !**

**GENE DE FONCTION**  
Sinus carré triangle.  
Fréquence 0.2 Hz à  
2 MHz. Sortie push-out  
de 10 à 100%. Inverseur  
de signal. Entrée  
modulation. Distorsion  
meilleure que  
30 dB  
Prix ..... 1698 F

**BECKMANN  
FG2**

**MONACOR  
GENE BF  
AG 1000**  
10 Hz à 1 MHz  
→ 5 V eff. sinus  
→ 10 V CC. carré  
Prix ..... 1580 F

**MONACOR  
GENE HF SG1000**  
Modèle à 100 kHz en 6 canaux.  
Précision de calibrage : ± 5%.  
1 sortie 30 mV/50 Ω. Alt. 2  
x 20 dB. Modul. env. 400 Hz. T  
sortie BF env. 2 V eff/100 Ω. Vcc  
2 V eff/50 Ω.  
Prix ..... 1453 F

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

**GENE FONCTIONS  
BK 3010**  
Signaux sinus, carrés,  
triangulaires. Fréquence 0.1  
à 1 MHz. Temps de montée  
< 100 nS. Tension de charge  
régulable. Entrée VCO per-  
mettant la modulation.  
Prix ..... 3000 F

**GENE FONCTIONS  
BF 2431**  
5 Hz à 500 kHz. 5 canaux.  
Sortie 2 V sinus eff. 10 V  
carré. Icrite carrée. Distors.  
< 0.1%. Imp. 600 Ω.  
Sortie TTL.  
Prix ..... 1879 F

**GENE FONCTIONS  
BF 2432**  
0.5 Hz à 5 MHz. 7 gam-  
mes. 3 fonctions. Sortie  
max. 10 V. Icrite-carré.  
Imp. 50 Ω. Sortie TTL.  
Prix ..... 1897 F

**PROMOTIONS**

**COMBI CHECK**  
Testeur bipolaire de la classe des  
contrôleurs, avec source de ten-  
sion auto-alim. Gamme de mesure  
AC de 0.6 - 6 - 12 - 24 - 50 - 110 - 220  
300 600 volts. Testeur de conti-  
nuité de 0 à 2 MΩ.  
Prix ..... 299 F

**MULTIMETRE  
DE POCHE**  
20000 volts • 0 à 1000 V • 0 à  
500 V • A 1 à 100 mA • DC à 1 MΩ  
• Decibel - 10 à + 22 dB  
Prix (sans étui) ..... 95 F

● **MULTIMETRES DIGITAUX, ANALOGIQUES ET TRANSISTORS-TESTEUR** ● Frais de port : Forfait 21 F

**METRIX**



**MX 563**  
2000 points. 26 calibres.  
Test de continuité visuel et  
sonore. 1 gamme de me-  
sure de température.  
Prix ..... 2000 F

**MX 522**  
2 000 Points de mesure 3  
1/3 digits. 6 fonctions. 21  
calibres. 1 000 V DC. 750  
V AC.  
Prix ..... 788 F

**MX 502** ..... 889 F

**MX 562**  
2 000 Points. 3 1/2 digits.  
précision 0.2 % 6 fonc-  
tions. 25 calibres.  
Prix ..... 1 060 F

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

**MX 001**  
T. DC 0.1 V à 1 600 V. T.  
AC 5 V à 1 600 V. Int. DC  
50 μA à 5 A. Int. AC  
160 μA à 1.6 A. Résist. 20  
à 5 MΩ. 20 000 Ω/V DC.  
Prix ..... 391 F

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

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

**MX 462 G**  
20 000 Ω/V CC/AC. Classe  
1.5 V. 1.5 à 1 000 V. IC  
VA. 3 à 1 000 V. IC  
100 μA à 5 A. A. 1 mA à 5  
A. Ω. 5 Ω à 10 MΩ.  
Prix ..... 709 F

**MX 430**  
Pour électronique.  
40 000 Ω/V DC  
à 4 000 Ω/V AC  
Avec cordon et piles  
Prix ..... 818 F

Etui AE 101  
Prix ..... 117 F

**BECKMANN**



**T 100 B**  
3 digits. 3 1/2. Autonomie  
200 heures. Précision  
0.5 %. Calibre 10 am-  
pères. V = 100 μV à  
1 000 V. V = 100 μV à  
150 V. I = 100 nA à 10 A.  
R = 100 nA à 10 A. R =  
10 Ω à 20 MΩ.  
Prix + étui ..... 779 F

**T 110 B**  
Digits 3 1/2. Autonomie  
200 heures. Précision  
0.25 %. Calibre 10 am-  
pères. V = 100 μV à  
1 000 V. V = 100 μV à  
150 V. I = 100 nA à 10 A.  
R = 10 Ω à 20 MΩ.  
Prix + étui ..... 936 F

**TECH 300 A**  
2 000 Points. Affich.  
cristaux liquides. 7 fonc-  
tions. 29 calibres.  
Prix ..... 1 090 F

**TECH 3020**  
2 000 Points. Affich.  
cristaux liquides. 7 fonc-  
tions. 29 calibres.  
Précision 0.1 % 10 A  
cc/AC.  
Prix ..... 1789 F

**ACCESSOIRES MULTI-  
METRE**  
Etui pour T 100  
T 110 ..... 78,20  
Etui Tech 300 ..... 81,10  
Etui Tech 3020 ..... 257,80  
Diverses sondes de tem-  
pérature.  
Prix ..... 599 F TTC

**NOUVEAUX «BECKMANN» CIRCUITMATE**

**DM15**  
• Multimètre compact, toutes  
fonctions (Vcc, Vca, Acc, A, R)  
de conduction • Position HILF  
pour mesure de résistance.  
Prix ..... 669 F TTC

**DM20**  
• Comme DM15 plus • Mesure  
de gain de transistors • Mesure  
de conduction • Position HILF  
pour mesure de résistance.  
Prix ..... 799 F TTC

**DM25**  
• Comme DM15 plus • Mesure  
de capacité • Mesure de conduc-  
tance • Position HILF pour  
mesure de résistance • Test de  
continuité sonore (buzz)  
Prix ..... 799 F TTC

**DM40**  
• Multimètre robuste, toutes  
fonctions (Vcc, Vca, Acc, A, R)  
de conduction • Position HILF  
pour mesure de résistance • Test  
de continuité sonore (buzz)  
Prix ..... 725 F 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 F

**75**  
3200 points. Mêmes ca-  
ractéristiques que 73.  
Précision 0.5%.  
Prix ..... 1199 F

**77**  
3200 points. Mêmes ca-  
ractéristiques que 73 et 75.  
Précision 0.3%.  
Prix ..... 1499 F

**CENTRAD**  
20 000 Ω/V CC 4000 Ω/V AC. 80  
calibres. livré avec piles cordon et  
étui.  
Prix ..... 469 F

312 + 20 kΩcc  
4 kΩ ca.  
Prix ..... 347 F

**819**  
20 000 Ω/V CC 4000 Ω/V AC. 80  
calibres. livré avec piles cordon et  
étui.  
Prix ..... 469 F

312 + 20 kΩcc  
4 kΩ ca.  
Prix ..... 347 F

**NOVOTEST T 250**  
20 000 Ω/V 32 calibres.  
Prix ..... 289 F

**T 141**  
Prix ..... 468 F

**T 161**  
Prix ..... 492 F

**PERIFELEC**  
Testeur ..... 1897 F

**680 R**  
20 000 Ω/V DC  
4 000 Ω/V AC.  
Prix ..... 499 F

**DIGEST 82**  
Testeur ..... 1897 F

**680 G**  
20 000 Ω/V DC  
4 000 Ω/V AC.  
Prix ..... 420 F

**ICE 80**  
20 000 Ω/V DC  
4 000 Ω/V AC.  
Prix ..... 329 F

**MAJOR 20 K**  
Universel. Sensibilité  
20 kΩ/V. AC/DC. 39 cali-  
bres.  
Prix ..... 399 F

**MAJOR 50 K**  
40 000 V - et - VCC. 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. I1. de 0 à  
200 MΩ.  
Prix ..... 499 F

**PAN 3003**  
59 calibres. AAC/DC 1 μA à  
5 A. VAG/DC 10 mV à 1 kV.  
10 Ω à 10 MΩ sur une  
seule échelle linéaire.  
Prix ..... 799 F

**PORTATIF  
BANANA**  
CC 20 kΩ/V  
CA 10 kΩ/V  
CC = 2 %  
CA = 4 %  
Prix ..... 399 F

**ZIP**  
• La plus petite digital  
2000 points • LED 5  
mm. 3 1/2 digits.  
• Sélection automati-  
que des calibres.  
• Polarité automatique.  
• Test de continuité.  
Etu des piles - Idéal  
pour dépannage sur le  
site.  
Prix ..... 590 F

**TRANSISTORS  
TESTER**  
Contrôle l'état des diodes  
transistors et FET. NPN.  
PNP en circuit sans dé-  
montage.  
Quantité limitée.  
Prix ..... 399 F

**PANTEC**  
Contrôle l'état des diodes  
transistors et FET. NPN.  
PNP en circuit sans dé-  
montage.  
Quantité limitée.  
Prix ..... 399 F

**ELC - TE748**  
Vérification états hors cir-  
cuit FET, thyristors diodes  
et transistors PNP ou NPN.  
Prix ..... 239 F

**BK 510**  
Très grande précision.  
Contrôle des semi-  
conduct. en/ hors circuit.  
Indication du collecteur  
émetteur, base.  
Prix ..... 1700 F

● **MILLIVOLTMETRES, CAPACIMETRES, MIRES ET FREQUENCEMETRES** ● + 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 F

**CAPACIMETRE  
BK 820**  
Affichage digital. mesure  
des condens. comprises  
entre 0.1 pF et 1 F.  
Prix ..... 2190 F

**CAPACIMETRE  
PANTEC  
A LECTURE  
ANALOGIQUE**  
50 - 500 - 5000 - 50000  
5000000 pF.  
Prix ..... 490 F

**MILLIVOLMETRE  
LEADER  
LMV 181 A**  
Fréquences 100 μV à 300  
V. Réponse en fréquence  
de 5 Hz à 1 MHz.  
Prix ..... 2190 F

**MIRES  
et  
MINI MIRES**

**SADELTA MC11L**  
Néocouleur - UV/IR/RF  
Secam. barres colorifées,  
pureté, convergences  
points, lignes verticales.  
Garantie 1 an.  
Prix ..... 2950 F

**MC 11 version PAL**  
Prix ..... 2590 F

**SADELTA LABO  
MC 32 L**  
Mire performante de la  
boîtier version Secam.  
Prix ..... 4490 F

Version PAL ..... 4150 F

**FREQUENCE  
METRES**

**THANDAR  
PMF 200**  
Affichage digital de 20 Hz à  
250 kHz.  
Prix ..... 899 F

**TF200**  
Prix ..... 3090 F

● **ALIMENTATIONS STABILISEES** ● Frais de port : Forfait 25 F

**AL 841**  
Alimentation universelle 3.45-6,  
7.5, 9, 12 V.  
1 A Triple protection ..... 196 F

**AL 812**  
0 à 30 V. 2 A ..... 593 F

**AL 745 AX**  
0.15 V à 63 A ..... 474 F

**AL 701**  
0 à 30 V. 5 A ..... 1300 F

**PERIFELEC  
(protection électronique)**

Rel.	AS 121	AS 144	AS 133	AS 135
Sortie V	12.8 V	13.6 V	13.8 V	13.8 V
Sortie W	20 W	60 W	40 W	85 W

Prix ..... 146 F    253 F    207 F    266 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

**Nouveau  
ALIM  
VARIABLE**

Se branche directement sur  
secteur par prise incorporée  
intensité variable de 0.2  
à 2 A. Tension variable de 25  
à 15 V. primaire 220 V.  
Prix ..... 499 F

**ALIMENTATION**

Entree 220 V 6 A sorties 3 - 45 - 6 -  
15 - 18 - 11 V CC par multi-  
300 mA ..... 38 F    500 mA ..... 59 F    700 mA ..... 69 F

**ALIM. UNIVERSELLE  
AL 841**  
3.45-6-7.5-9-12 V  
1 A 8 sorties possibiles stabilité  
meu que 1%.  
Prix ..... 196 F

**ALIM. A DECOUPE**  
5V-5.8 - 12V 15A -  
12V 0.5A - 5V 0.5A  
Prix ..... 779 F

**SYSTEMES MODULAIRES  
HAMEG 8000**

**HM 8001** Module de base avec aim.  
pour recevoir 2 modules  
simultanément ..... 1399 F

**HM 8001** Multimètre numérique  
3 1/2 chiffres ..... 1945 F

**HM 8012** Multimètre numérique  
4 1/2 chiffres ..... 2478 F

**HM 8020** Fréquence-mètre 8 chiffres 0 à 15 MHz ..... 1760 F

**HM 8030** Géné de fonctions. Tensions continues,  
sinusoïdale. Carré. Triangle. De 0.1 à 1 MHz ..... 1760 F

**HM 8032** Géné sinusoïdale de 20 Hz à 20 MHz  
sorties : 50000 Ω  
HM 8035. Géné d'impulsions  
22 Hz à 20 MHz ..... 2680 F

**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

**ATTENTION, pour éviter les frais de contre-remboursement nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris les frais de port). ENVOI CONTRE-REMBOURSEMENT : 30% à la commande + port + frais de CR. Par poste 25 F SNCF 35 F. Frais de port pour la métropole UNIQUEMENT. Autres destinations nous consulter.**

# FAN- TAS- TIQUES, LES PRIX CIBOT!

Composants, semi-conducteurs, appareils de mesure, haut parleurs, sono, light-show, vidéo, micro-informatique... Avant d'acheter, ayez le réflexe Cibot, consultez-nous ou demandez le catalogue Cibot à l'aide du bon à découper que vous trouverez à la page courrier de ce numéro.

*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.