

RADIO PLANS

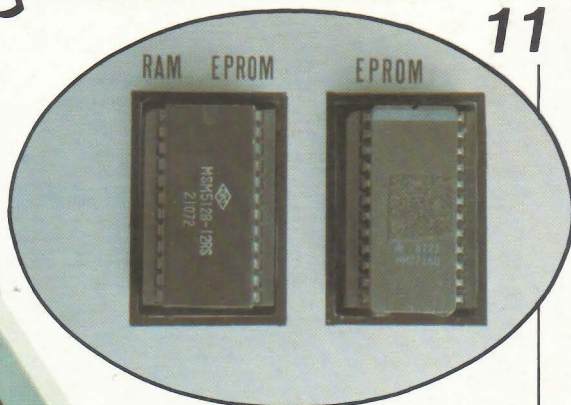
électronique

Loisirs

ISSN 0033 7668

N° 424
Mars
83

11 f

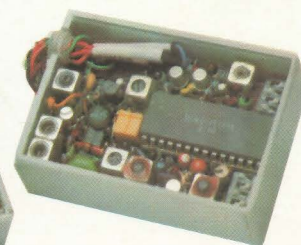


*Un pas
vers
la logique
programmée*

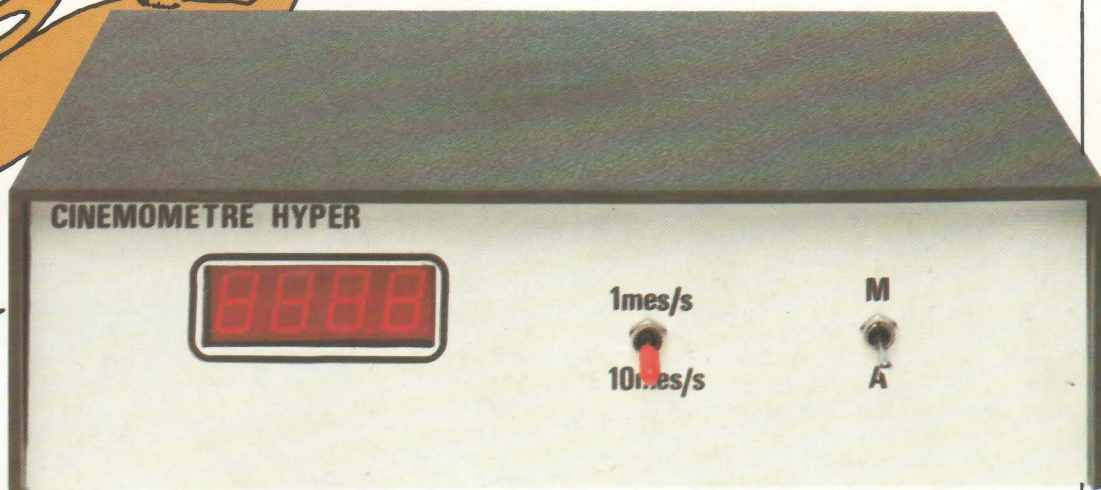
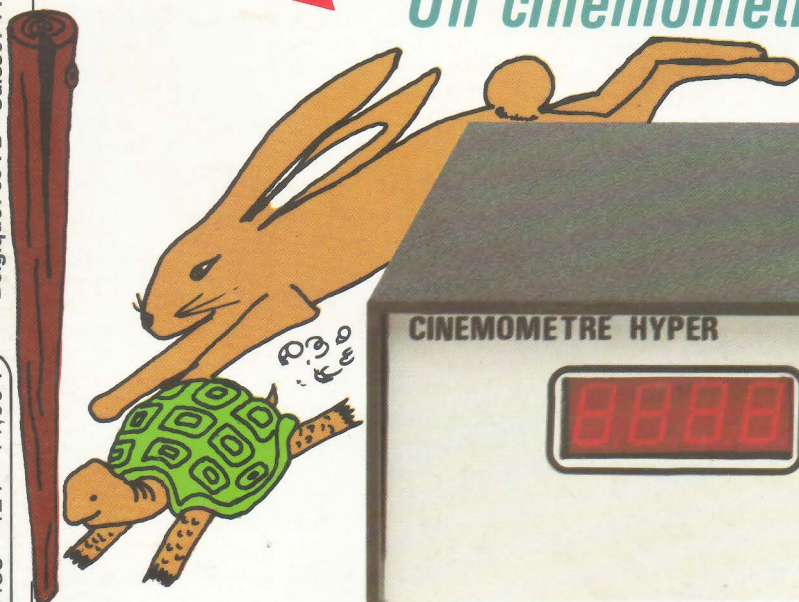
Un programmeur d'EPROM



*Un récepteur
de radiocommande
41 MHz
à synthèse
de fréquence*



Un cinémomètre hyperfréquence



Belgique: 89 FB - Suisse: 4 FS - Canada \$: 1,95 - Espagne: 200 Pesetas - Tunisie: 1,26 Dinar - Italie: 3800 Lires -

T 2438 - 424 - 11,00 F

Succès sans précédent pour les Tek 2200 : à 9 640 F* et 11 480 F*, il est facile de voir pourquoi.

Maintenant
garantie 3 ans

Large gamme de sensibilités verticales.
De 100 V/div (avec sonde X10) à 2 mV/div (avec sonde X1). Précision de $\pm 3\%$. Couplage continu ou alternatif.

Deux voies de grande sensibilité.
Bande passante du continu à 60 MHz de 10 V/div à 20 mV/div. > 50 MHz à 2 mV/div.

Vitesses de balayage.
De 0,5 s à 50 ns, jusqu'à 5 ns/div avec expansion X10.

Mesures avec balayage retardé.
Précision de $\pm 3\%$ avec la base de temps du 2213 : $\pm 1,5\%$ avec la base de temps double du 2215.

Système de déclenchement sûr, performant et complet. Modes TV frame, TV ligne, verticaux et automatique. Couplages interne, externe et secteur. Temps mort variable.

Deux sondes performantes incluses (X10). Système d'accrochage robuste, pratique et à faible capacité parasite 10-14 pF. 60 MHz en bout de sonde.



De mémoire de Tektronix, jamais oscilloscopes n'ont connu popularité aussi rapide que la série 2200. Les Tek 2213 et 2215 offrent une solidité et des performances inégalées à des prix étonnamment bas.

Il n'y a pas de compromis avec la haute qualité à laquelle nos clients sont habitués. Leurs bas prix sont le résultat d'une nouvelle conception qui réduit le nombre de pièces mécaniques de 65% et le câblage de 90%. Les connecteurs sont virtuellement éliminés ainsi que le ventilateur.

La performance apparaît à chaque détail du panneau avant. Bande passante et réponse impulsionnelle sont parfaites pour les mesures sur les circuits logiques et analogiques. Leur haute sensibilité est adaptée aux signaux de bas niveaux. Leur grande vitesse de balayage est compatible avec l'étude des logiques rapides. Leur base de temps retardée est un plus pour des mesures de temps aisées et précises.

Focalisation, luminosité et adaptation aux réseaux sont automatiques et rendent les 2200 simples d'emploi, confortables et sûrs.

Les prix : 9 640 F* pour le 2213 et 11 480 F* pour le 2215.

* prix H.T. au 1^{er} janvier 1983.

Pour tout conseil ou renseignement téléphonez au **(6) 907.78.27 poste 2213** ou retournez-nous ce coupon pour recevoir une brochure complète en couleur.

Crédit aux particuliers.

M _____
Fonction _____
Société _____
Adresse _____
Tél. _____

Tektronix - PV Mesure
ZAC de Courtabœuf - Av. du Canada
BP 13 - 91941 LES ULIS Cedex
Tél. (6) 907.78.27. Télex 690332

MESUCORA
Stand 442FG - Bât. 1

Tektronix®

SERVICE

CIRCUITS IMPRIMÉS

Nous vous rappelons que seuls les professionnels mentionnés dans la liste du réseau de distribution sont habilités à vendre les circuits imprimés Radio Plans-Électronique Loisirs; cette liste est remise à jour chaque mois.

Ces circuits imprimés portent depuis le numéro 410 la mention Copyright ©SPE 1982 gravée sur la face cuivrée et sont désormais munis d'une étiquette autocollante authentifiant la provenance du produit.

Références	Article	Prix estimatif
EL 424 A	Cinémomètre, carte principale	130 F
EL 424 B	Cinémomètre, carte affichage	28 F
EL 424 C	Programmation d'Eprom, carte 1	150 F
EL 424 D	Programmation d'Eprom, carte 2	140 F
EL 424 E	Programmation d'Eprom, carte alim.	72 F
EL 424 F	Programmation d'Eprom, carte affi.	36 F
EL 424 G	Récepteur RC	18 F

Nous vous rappelons ci-dessous les circuits disponibles des précédents numéros:

Références	Article	Prix estimatif
EL 420 A	Petite boîte rigolote	28 F
EL 420 B	Compte-tours digital	14 F
EL 420 C	Voltmètre auto	10 F
EL 421 A	B. Sitter, platine de puissance	20 F
EL 421 B	B. Sitter, platine de commande	24 F
EL 421 C	Horloge, platine de base	66 F
EL 421 D	Horloge, platine affichage (d.f.)	34 F
EL 422 A	Platine multistandard TV	132 F
EL 422 B	Affichage	24 F
EL 422 C	Clavier	14 F
EL 422 D	Compteur de programme	22 F
EL 422 E	Alimentation	64 F
EL 422 F	Chenillard musical	54 F
EL 422 G	Platine synthèse Em. R/C	20 F
EL 423 A	Antivol à ultra-sons(1)	54 F
EL 423 B	Antivol à ultra-sons(2)	38 F
EL 423 C	Convertisseur 12/220 V	42 F

Bien que certaines références aient disparu de notre liste, les circuits imprimés correspondants sont encore disponibles en petite quantité et peuvent être commandés directement à notre rédaction (frais de port: 8 F par colis, et non par circuit).

Ces références sont les suivantes:

Références	Article	Prix estimatif
EL 404 D	Temporisateur photo	30 F
EL 407 C	Stimulateur musculaire 40 V	26 F
EL 409 A	Voltmètre digital (affichage)	10 F

EL 409 B	Voltmètre digital (convertisseur A/D)	10 F
EL 411 A	Minuterie pour télérupteur	22 F
EL 412 C	Chronozoom carte principale	44 F
EL 412 D	Chronozoom carte affichage	14 F
EL 412 F	Alimentation C.B.	22 F
EL 414 B	RIAA 2310	28 F
EL 414 C	RIAA FET	20 F
EL 414 D	Adaptateur 2310	20 F
EL 414 E	Adaptateur 772	16 F
EL 414 F	Alimentation +	18 F
EL 414 G	Alimentation -	18 F
EL 414 H	Géné de fonctions (platine 8038)	58 F
EL 414 I	Géné de fonctions (alim.)	26 F
EL 414 J	Tête HF 41 MHz émission	16 F
EL 415 A	Carte capacimètre 3 digits	20 F
EL 415 B	Correcteur de tonalité 772	24 F
EL 415 C	Iverseur 772	20 F
EL 415 D	Ampli de sortie a 2310	20 F
EL 417 A	Préampli guitare	86 F
EL 417 B	Allumage électronique	68 F
EL 418 A	Récepteur IR + affichage	80 F
EL 418 B	Émetteur I.R. pour tuner	20 F
EL 418 C	Platine clavier pour l'émetteur I.R. ...	12 F
EL 418 D	Carte vobulation GF 2	56 F
EL 418 E	Carte ampli RPG 50	46 F
EL 419 B	Système d'appel secteur, émet.	20 F
EL 419 C	Système d'appel secteur, récept.	26 F
EL 419 D	Système d'appel secteur, répét.	14 F
EL 419 E	Interphone moto	30 F
EL 419 F	GF2: générateur de salves	68 F

Réseau de distribution

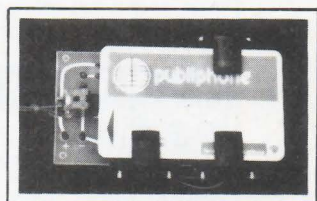
Liste des professionnels distribuant les circuits imprimés

21000 - **Electronic 21**, 4 bis, rue de Serrigny, Dijon
 24100 - **Pommarel Electronic**, 14, place Doublet, Bergerac
 30000 - **Lumispot**, 9, rue de l'Horloge, Nîmes
 42000 - **St-Étienne Composants**, 2, rue de Terre-Noire, St-Étienne
 69006 - **Ets Gelain**, 22, avenue de Saxe, Lyon
 75010 - **Acer**, 42, rue de Chabrol, Paris
 75010 - **Mabel**, 35-37, rue d'Alsace, Paris
 75012 - **Magnétic France**, 11, place de la Nation, Paris
 75012 - **Reuilly Composants**, 79, bd Diderot, Paris
 75014 - **Montparnasse Composants**, 3, rue du Maine, Paris
 90000 - **Electronic Center**, 1, rue Keller, Belfort
 92220 - **BH Electronique**, 164, avenue A.-Briand, Bagneux

SOMMAIRE

N° 424
MARS 1983

REALISATIONS



25 Cinémomètre
hyperfréquences

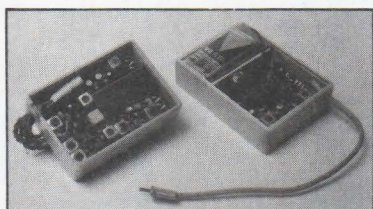
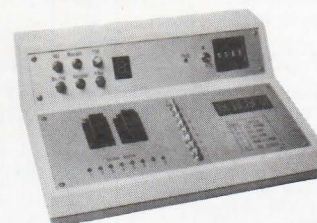
37 Lecteur de badges
magnétiques

41 Programmeur
d'EPROM

69 Unité de
réverbération CR 80

81 Un temporisateur
secteur

85 Récepteur
R.C. 41-72 MHz à
synthèse de fréquence



TECHNIQUE

Ce numéro comporte deux encarts
numérotés :

Fiches « idées » 59, 60

Eurelec 61, 63

Sepa 62

Vidéo actualité 64

Fiches « composants » 65, 66

97 Le transistor aux
radiofréquences

101 L'amplificateur
différentiel

DIVERS

3 Page
circuits imprimés

100 Infos nouveautés

106 Rectificatifs

Ont participé à ce numéro :

M. Barthou, M. Bilbille,

J. Ceccaldi, C. Couillec,

Crescas, F. De Dieuleveult,

G. Ginter, P. Gueulle,

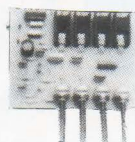
F. Jongbloët, P. Patenay,

R. Rateau, J. Sabourin.



kits et modules livrés avec schémas

KITS ASSO[®]



- | | | |
|------|--|--------|
| 2001 | Modulateur 3 V
3 x 1200 W + 1 général (par HP) | 145,00 |
| 2002 | Modulateur 3 V + 1
inverse 4 x 1200 W (par HP) | 164,00 |
| 2004 | Modulateur 3 V + 1
inverse 4 x 1200 W (par micro) | 206,00 |
| 2007 | Chenillard 3 V
3 x 1200 W | 149,00 |
| 2011 | Vu-mètre à diodes LED (12 LED) | 152,00 |
| 2012 | Stroboscope 50 | 138,00 |
| 2019 | Table de mixage à 5 entrées (2 platines, 2 magnétos, 1 micro avec fader) | 290,00 |
| 2022 | Pré-ampli universel stéréo à 3 entrées (PU, TU, magnéto) Bax, incorporé, livré avec 8 pot. et commutateurs | 244,00 |
| 2025 | Sirène américaine 10 W, 12 V | 94,00 |
| 2026 | Sirène Française 10 W, 12 V | 88,00 |
| 2027 | Interphone à 2 postes (livré avec HP) | 113,00 |
| 2032 | Alimentation régulée (continue 1 à 24 V, réglable 1 A) livrée avec transfo | 182,00 |
| 2035 | Détecteur de passage, par cellule LDR | 109,00 |
| 2036 | Temporisateur d'essuie-glace auto, livré avec relais | 104,00 |
| 2037 | Gradateur de lumière 1200 W, avec self | 72,00 |
| 2038 | Commande électronique au son (avec micro et relais) | 145,00 |
| 2039 | Amplificateur pour téléphone, avec capteur magn. | 135,00 |
| 2041 | Anti-vol pour auto, détection sur contacts portière et sortie sur relais | 99,00 |
| 2042 | Anti-vol électronique pour appartement, détection par ILS, sortie sur relais, livré avec transfo | 198,00 |
| 2050 | Emetteur à ultra-sons, portée 15-20 mètres | 105,00 |
| 2051 | Récepteur à ultra-sons, portée 15-20 mètres | 159,00 |
| 2056 | Convertisseur 12/220 V, 25 W | 190,00 |
| 2057 | Booster 2 x 30 W | 198,00 |
| 2064 | Interrupteur crépusculaire | 131,00 |
- Port par kit 10 F

EXCEPTIONNEL

TUNER



OC de 5 MHz à 12 MHz 20 V
GO 1200 V
PO 500 V
FM 87 à 104 MHz 26 dB
10 V stéréo
3 V mono
Sensibilité HF signal bruit 20dB
avec ampli 2 x 10 W sur 4 Ω - Prise magnéto 260 K Ω - Prise PU - Prise casque 600 Ω
Complet, juste à enficher
Prix **690 F**

Port

PLATINES ELECTRONIQUES POUR MAGNETO K7

Enregistrement lecture

M 50

Pour MRK 437 ST avec ampli BF

Prix **149 F**

Port 18 F

M 51

Pour MRK 368

Prix **149 F**

Port 18 F

M52

Pour DK 400 et DK 500

Prix **149 F**

Port 18 F

M 53

Pour MRK 338

Prix **69 F**

Port 14 F

M54

Pour MRK 143 et MRK 134

Prix **80 F**

Port 15 F

Platines mécaniques pour magnéto K7 neuves complètes avec moteur et têtes de lecture et d'enregistrement

M 15

Pour MC 1201

Prix **129 F**

Port 18 F

M 16

Pour MRK 145

Prix **149 F**

Port 24 F

M 17

Pour DK 616 stéréo

Prix **169 F**

Port 18 F

M 18

Pour ATK 2004

Prix **149 F**

Port 24 F

M 19

Pour MK 172

Prix **149 F**

Port 18 F

M 20

Pour DK 400 et DK 500

Prix **149 F**

Port 18 F

M 21

Pour MC 700 V et MC 3501

Prix **149 F**

Port 18 F

M 22

LENCO pour MC 1502 avec prémagnétisation, avec oscillateur et régulateur moteur et préamplificateur

Prix **239 F**

Port 24 F

M 30

Lecteur ayto-radio

Prix **79 F**

Port 18 F

AMPLIS

A2

Ampli 2 W 4 transistors + 1 redresseur + 2 pot tonalité et puissance 1 transfo 220 V/9 V 1 HP 9 cm

Prix TTC **49 F**

port 14 F

Les 2 pour stéréo

Prix TTC **89 F**

port 22 F

A2 Bis

Ampli 2 W 5. 5 transistors + pont redresseur + pot tonalité et puissance transfo 220 V/18 V + HP 11 cm. Audax

Prix TTC **69 F**

Port 22 F

Pour stéréo les 2 ensembles avec le même transfo.

Prix TTC **129 F**

Port 25 F

A7

Ampli 3 W (alim. 9 V non fournie) 3 transistors 2 transfo d'entrée et sortie + 1 pot + 1 HP 9 cm

Prix TTC **49 F**

Port 14 F

A8

Ampli 4 W 5 transistors + pot + diodes + transfo

Prix TTC **59 F**

Port 14 F

A9

Ampli 2 x 8 W 8 ohms 12 transistors + préampli 4 transistors et 6 pot dont 4 à glissière + alim. 24 V

Prix TTC **129 F**

Port 22 F

A11

Ampli 2 x 25 W 18 transistors + alim.

Prix TTC **219 F**

Port 20 F

A12

Ampli 2 x 10 W 5 ohms 12 transistors + 6 diodes + 7 pot. + alim. 2 x 10 V

Prix TTC **219 F**

Port 18 F

A15

Ampli 3 W 8 ohms 5 transistors + alim. + HP 9 cm

Prix TTC **49 F**

Port 14 F

A17

Ampli 2 x 6 W 4 ohms 2 C. intégrés + alim. 18 V

Prix TTC **159 F**

Port 22 F

AT14

Ampli tuner 2 x 25 W C. I. hybride Sanyo + alim. + transfo + tuner FM PO GO avec 6 Cl

Prix TTC **299 F**

Port 20 F

TUNERS

T1

OC PO GP FM 7 transistors 1 Cl. pour MRK 145 et 154. Mono commande, réglage fin en OC, V pour S/B 30 Db

Prix TTC **129 F**

Port 12 F

T2

OC PO GP FM 1 Cl. 3 transistors pour 161 - 1034. Sensibilité 5 V pour S/B 30 Db

Dim. 15 x 10

Prix TTC **129 F**

Port 12 F

T5

PO GO FM 6 transistors. Ferrite PO GO pour MRK 348. Sensibilité 20 V pour S/B 30 Db

Dim. 13 x 9

Prix TTC **99 F**

Port 12 F

T6

OC1 OC2 PO GO FM. 9 transistors. Ferrite PO GO pour MRK 537 sensibilité 15 V pour S/B 30 Db

Dim. 16 x 15

Prix TTC **139 F**

Port 14 F

MAGNETOS K7

M3

BF et commutation lecture enregistrement 10 transistors 2 W pour modèle GMK 29 EHB.

Dim. 14 x 11

Prix TTC **69 F**

Port 12 F

M8

Platine amplificateur 3 W. 4 Cl. 2 transistors. Commutateur enregistrement lecture pour magnéto MK 128 T ou V. Pile et secteur 12 V. Dim. 16 x 7 cm

Prix TTC **69 F**

Port 12 F

M9

Platine préampli commutateur. Enregistrement lecture - 11 transistors.

Dim. 21 x 14,5 cm

Prix TTC **119 F**

Port 20 F

RECEPTEURS

R1

PO GO 7 transistors + pot. + HP

Dim. 24 x 4,5 x 2 cm

Prix TTC **49 F**

Port 11 F

R2

PO GO 7 transistors 1 diode

Alim. 9 V + cadran et aiguille + HP 9 cm.

Dim. 11 x 10 cm

Prix TTC **59 F**

Port 14 F

R3

Pochet au choix avec 1 Cl + 3 transistors ou 7 transistors + 1 diode

alim. pile 9 V + HP 9 cm

15 ohms.

Dim. 11 x 6 x 1,5

Prix TTC **59 F**

Port 14 F

R4

PO GO Pocket 7 transistors + HP 9 cm.

Dim. 11 x 5,5 x 1,5 cm

Prix TTC **59 F**

Port 11 F

R5

PO GO 7 transistors + 2 diodes + HP 9 cm.

Dim. 14 x 10 cm

Prix TTT **59 F**

Port 11 F

LAG

Port et emballage : 5 F l'unité - 10 F de 1 à 5 pièces - 15 F de 6 à 20 pièces

TRANSISTORS

GERMANIUM	Prix	Prix	Prix
AC 125	3,70	BD 260A	2,70
AC 126	3,70	BD 261A	3,40
AC 127	3,70	BD 261B	3,40
AC 127 K	4,30	BD 262A	3,00
AC 128	3,60	BD 263B	3,60
AC 128K	4,40	BD 266A	3,60
AC 132	3,70	BD 302	4,75
AC 138	7,50	BD 307B	2,60
AC 139	5,00	BD 308B	2,40
AC 141K	10,00	BD 309B	2,60
AC 142K	10,00	BD 313-16	5,50
AC 180	3,70	BD 337-40	2,60
AC 180K	4,40	BD 338-40	2,80
AC 181	3,70	BD 327-25	3,20
AC 181K	4,40	BD 328-40	3,10
AC 184	5,00	BD 341-10	6,10
AC 185	4,00	BD 160-16	8,40
AC 187	3,70	BD 161-16	8,90
AC 187K	4,40	BD 360-10	5,10
AC 188	3,70	BD 361-10	5,80
AD 142	16,50	BD 366A	12,15
AD 143	15,70	BD 407B	4,70
AD 149	9,00	BD 413B	3,60
AD 161	6,00	BD 414C	3,80
AD 162	6,40	BD 415C	3,80
AD 262	11,00	BD 416B	3,90
AD 263	14,00	BD 546A*	1,50
AF 106	6,00	BD 547	1,10
AF 109B	6,40	BD 547A	1,10
AF 115	21,60	BD 547B	1,16
AF 121	4,90	BD 548	1,10
AF 124	4,80	BD 548A	1,10
AF 125	4,80	BD 548B	1,20
AF 126	4,80	BD 548C	1,20
AF 127	4,80	BD 549	1,20
AF 137	14,50	BD 549C	1,25
AF 139	5,00	BD 550	2,25
AF 200	20,00	BD 550C	2,50
AF 239	6,00	BD 551	1,70
AS 77	24,00	BD 556A*	1,70
AS 15	13,00	BD 557	1,10
AS 16	14,00	BD 557A*	1,10
AS 17	13,00	BD 558	1,10
AS 18	13,00	BD 558A	1,10
AS 106	22,00	BD 558B	1,20
AS 107	21,00	BD 559	1,20
AS 110	19,00	BD 559A	1,20
AS 112	21,00	BD 559B	1,20
AS 113	22,00	BD 560	1,20
AY 103K	12,00	BD 635	4,00
AY 105K	12,00	BD 636	4,10
		BD 637	4,50
		BD 638	4,50
		BD 639	4,50
		BD 640	4,50

DIVERS

BC 107	1,80	BCY 33	17,90
BC 108	1,80	BCY 58	1,80
BC 109	1,80	BCZ 10	20,00
BC 113	2,45	BCZ 11	20,00
BC 115	5,60	BCZ 12	13,00
BC 116	6,60	BCZ 13	13,00
BC 125	7,20	BCZ 14	13,00
BC 139	7,20	BCZ 15	13,00
BC 140-6	5,80	BCZ 16	13,00
BC 141-16	6,20	BCZ 17	13,00
BC 142	8,00	BCZ 18	13,00
BC 148	2,50	BCZ 19	13,00
BC 149	2,90	BCZ 20	13,00
BC 157B	3,10	BCZ 21	13,00
BC 159B	3,00	BCZ 22	13,00
BC 161	6,00	BCZ 23	13,00
BC 170B	1,90	BCZ 24	13,00
BC 170C	2,00	BCZ 25	13,00
BC 171A	2,10	BCZ 26	13,00
BC 171B	2,20	BCZ 27	13,00
BC 172A	1,90	BCZ 28	13,00
BC 172B	2,00	BCZ 29	13,00
BC 172C	2,20	BCZ 30	13,00
BC 173C	2,60	BCZ 31	13,00
BC 174A	2,10	BCZ 32	13,00
BC 177	4,70	BCZ 33	13,00
BC 183B	3,80	BCZ 34	13,00
BC 207B	3,80	BCZ 35	13,00
BC 211	5,80	BCZ 36	13,00
BC 237A	2,10	BCZ 37	13,00
BC 237B	2,20	BCZ 38	13,00
BC 238A	1,90	BCZ 39	13,00
BC 238B	2,00	BCZ 40	13,00
BC 238C	2,20	BCZ 41	13,00
BC 239B	2,40	BCZ 42	13,00
BC 239C	2,60	BCZ 43	13,00
BC 250B	1,90	BCZ 44	13,00
BC 250C	2,00	BCZ 45	13,00
BC 251A	2,50	BCZ 46	13,00
BC 251B	2,60	BCZ 47	13,00
BC 251C	2,70	BCZ 48	13,00
BC 252A	2,30	BCZ 49	13,00
BC 252B	2,40	BCZ 50	13,00
BC 252C	2,50	BCZ 51	13,00
BC 253A	2,50	BCZ 52	13,00
BC 253B	2,60	BCZ 53	13,00
BC 253C	2,70	BCZ 54	13,00
BC 256B	2,80	BCZ 55	13,00

MICROPROCESSEURS

TMS 1000/3311	95,00
TMS 1000/3310	130,00
TMS 1122	80,00
TH 500 RT	20,00
BT 112	15,00
BT 113	15,00
BT 137/500	11,60

THYRISTORS

TH 500 RT	20,00
BT 112	15,00
BT 113	15,00
BT 137/500	11,60

CIRCUITS INTÉGRÉS

C.MOS	Prix	Prix	Prix
CD 4000	2,10	SN 7412N	2,80
CD 4001	2,10	SN 7413N	3,50
CD 4002	2,10	SN 7414N	15,70
CD 4007	2,40	SN 7415N	5,00
CD 4008	7,50	SN 7416N	3,00
CD 4011	2,10	SN 7417N	3,00
CD 4012	2,10	SN 7420N	2,50
CD 4013	3,20	SN 7425N	2,50
CD 4014	10,00	SN 7426N	2,50
CD 4015	7,00	SN 7427N	3,00
CD 4016	4,00	SN 7428N	3,20
CD 4017	6,00	SN 7430N	2,10
CD 4018	9,00	SN 7432N	3,00
CD 4019	4,50	SN 7437N	3,00
CD 4020	7,50	SN 7438N	3,00
CD 4021	7,50	SN 7440N	2,10
CD 4022	2,40	SN 7441N	6,20
CD 4023	2,40	SN 7442N	6,00
CD 4024	6,50	SN 7445N	5,40
CD 4025	3,50	SN 7446N	9,00
CD 4027	4,00	SN 7447N	7,00
CD 4028	6,00	SN 7448N	8,30
CD 4029	9,00	SN 7450N	2,10
CD 4030	4,00	SN 7451N	2,10
CD 4033	9,00	SN 7453N	2,10
CD 4035	6,00	SN 7454N	2,20
CD 4040	8,00	SN 7460N	2,10
CD 4042	6,00	SN 7470N	2,50
CD 4046	7,50	SN 7472N	3,00
CD 4047	9,00	SN 7473N	3,40
CD 4049	4,00	SN 7474N	3,50
CD 4050	4,00	SN 7475N	4,50
CD 4051	6,00	SN 7476N	3,00
CD 4052	6,00	SN 7481N	12,10
CD 4053	6,00	SN 7483N	8,20
CD 4060	9,00	SN 7485N	9,60
CD 4066	4,00	SN 7486N	3,50
CD 4068	4,00	SN 7489N	20,90
CD 4069	2,20	SN 7490N	4,50
CD 4070	5,00	SN 7491N	5,30
CD 4071	2,20	SN 7492N	5,50
CD 4072	3,00	SN 7493N	5,30
CD 4073	3,00	SN 7494N	7,90
CD 4075	3,00	SN 7495N	7,50
CD 4078	3,00	SN 7496N	5,30
CD 4081	3,00	SN 74107N	4,70
CD 4082	3,00	SN	
CD 4086	4,50	4120N	14,00
CD 4093	6,00	SN 74121N	3,80
CD 4094	13,50	SN 74122N	6,50
CD 4098	7,50	SN 74123N	6,00
CD 4511	9,00	SN 74136N	8,00
CD 4515	28,00	SN	
CD 4518	6,00	74141N	15,60
CD 4520	7,50	SN 74145N	8,30
CD 4528	10,60	SN	
CD 4536	20,00	74150N	27,00
CD 4538	26,90	SN 74151N	6,40
CD 4539	27,60	SN	
CD 4585	7,50	74154N	26,00
		SN	
		74156N	14,00
		SN 74157N	7,40
		SN	
		74161N	17,00
		SN 74164N	9,90
		SN	
		74166N	23,00
		SN 74175N	8,00
		SN	
		74181N	22,00
		SN	
		74184N	20,00
		SN	
		74185N	30,00
		SN	
		74186N	10,00
		SN	
		74191N	10,00
		SN	
		74192N	10,00
		SN	
		74193N	10,00
		SN	
		74194N	18,00
		SN	
		74196N	12,00
		SN 74540N	8,00
		SN 74541N	5,00
		SN	
		75492AN	4,50
		SO 41P	14,50
		SO 42P	15,50
		TCA 250A	21,00
		TCA 280A	14,00
		TCA 420A	21,00
		TCA 440A	20,00
		TCA 490A	24,00
		TCA 511	16,00
		TCA 530	23,00
		TCA 540	20,00
		TCA 550	25,00
		TCA 600	10,00
		TCA 610	10,00
		TCA 640	39,00
		TCA 650	39,00

DIVERS

L 120 BI	15,00
L 121 BI	15,00
L 200	13,55
LM 304 N	11,30
LM 307 N	8,50
LM 318 P	12,00
LM 324	10,00
LM 339	4,70
M 190 B1	20,45
M 192 B1	14,45
M 193 B1	84,25
M 252 B1	86,05
MA 741 CP	3,00
MA 723 CN	3,90
MA 747 CN	4,50
MC 1711	29,00
MC 1741	31,00
NE 535N	12,00
NE 543K	19,00
NA 709 CP	2,50
NE 555 P	3,00
SAA 1004 400	3,00
SAA 1005 400	3,00
SAA 1024 88	22,00
SAA 1025 90	22,00
SAS 560S	26,00
SAS 570S	26,00
SH 120	77,75

TTL

SN 7400N	1,75
SN 7401N	1,90
SN 7402N	1,90
SN 7403N	1,80
SN 7404N	2,10
SN 7405N	2,90
SN 7406N	3,50
SN 7407N	3,50
SN 7408N	2,10
SN 7409N	2,10
SN 7410N	2,10
SN 7411N	2,10

TRANSISTORS
d'origine japonaise

2SA 683	16,20	AN 612	26,00
2SA 719	7,50	AN 7145	119,00
2SA 720	7,90	AN 7150	51,00
2SA 733	2,70	BA 301	8,00
2SA 798	12,00	BA 313	28,00
2SB 324	7,60	BA 511	26,00
2SB 405	10,30	BA 518	38,00
2SB 407	42,00	BA 521	24,00
2SB 536	18,00	BA 532	74,00
2SC 372	2,70	HA 1137	49,00
2SC 373	3,50	HA 1138	35,00
2SC 380	2,50	HA 1156	38,00
2SC 388	18,00	HA 1322	25,00
2SC 394	2,80	HA 1339	29,00
2SC 458	4,40	HA 1342	56,00
2SC 495	6,60	HA 1366	28,00
2SC 535	5,40	HA 1368	47,00
2SC 536	3,00	HA 1377	91,00
2SC 710	2,50	HA 1388	130,00
2SC 711	2,50	HA 1389	54,00
2SC 730	29,00	HA 1406	23,00
2SC 733	4,80	HA 1452	37,80
2SC 784	3,40	LA 1201	28,00
2SC 828	3,40	LA 1230	38,00
2SC 829	4,50	LA 1355	26,00
2SC 900	2,80	LA 3300	44,80
2SC 930	3,60	LA 3301	40,00
2SC 945	2,00	LA 3350	29,00
2SC 998	4,50	LA 4032	32,00
2SC 1018	9,00	LA 4100	27,60
2SC 1047	12,00	LA 4101	36,40
2SC 1096	5,00	LA 4102	37,00
2SC 1166	14,00	LA 4110	36,20
2SC 1239	23,00	LA 4400	32,00
2SC 1306	17,00	LA 4420	32,00
2SC 1307	33,80	LA 4422	25,00
2SC 1364	7,00	LA 4430	35,00
2SC 1383	8,00	LD 3001	77,00
2SC 1384	6,80	M 51513	31,20
2SC 1475	25,00	M 51515	37,00
2SC 1647	24,00	MB 3705	49,00
2SC 1674	3,40	BM 3712	38,00
2SC 1675	2,20	STK 0039100	00,00
2SC 1760	19,00	STK 00404100	00,00
2SC 1945	48,50	STK 0060130	00,00
2SC 1947	53,00	STK 025 192	00,00
2SC 1957	10,00	STK 050 256	00,00
2SC 1969	31,00	STK 435 70	00,00
2SC 1978	105,00	STK 441 120	00,00
2SC 2001	5,20	STK 463 150	00,00
2SC 2028	8,00	TA 7063	6,60
2SC 2029	18,00	TA 7108	44,80
2SC 2078	20,80	TA 7120	7,70
2SC 2086	4,00	TA 7122	17,80
2SC 2166	20,00	TA 7130	25,00
2SD 234	15,00	TA 7203	30,00
2SD 313	14,40	TA 7204	22,00
2SD 355	4,50	TA 7205	22,00
2SD 526	16,00	TA 7208	52,00
2SD 586	49,00	TA 7213	28,50
2SK 19	4,80	TA 7215 P	78,40
2SK 33	6,00	TA 7222	26,00
3SK 41	25,00	TA 7310	18,00
3SK 45	16,00	TA 7313	35,00
AN 103	18,90	UPC 566	5,60
AN 214	24,00	UPC 575	20,30
AN 240	29,00	UPC 592	12,00
AN 247	56,00	UPC 1025	28,00
AN 303	94,00	UPC 1156	32,00
AN 313	70,00	UPC 1181	122,00
AN 315	32,00	UPC 1182	122,00
AN 362	40,00	PLL 02a	88,00
AN 610	28,00	MRF 475	45,00

RADIO CHAMPERRET
12, PLACE CHAMPERRET
75017 PARIS - Tél. 380.64.59

LOISITEK
PARIS 75014
tél. 327.77.21



TRANSISTORS	183	2,50	18	28,50	MJ	3416	3,00	HY 5 préampli	110,00 F	Major US	580,00 F	MICRO-SWITCHS :		
AC	184	2,50	62	28,50	802	3417	4,50	HY 30 15 W	150,00 F	Transistor tester	429,00 F	Petit modèle	19,00 F	
106	185	2,00	6,90	10,50	901	3440	21,00	HY 50 25 W	189,00 F	Signal tracer unit	119,00 F	Moyen modèle	15,00 F	
107	13,00	2,04	3,40	BDY	1000	21,50	3452 FET	19,50	Hy 120 60 W	335,00 F	Grand Modèle	15,00 F		
117 K	6,90	205	3,50	10	12,50	1001	22,50	3553	45,00	Pan 2000 crist liquides	1 250,00 F	CONTACTEURS A EFFET HALL :		
125	4,00	206	3,60	11	12,00	2501	28,00	3614	19,50	SINCLAIR	950,00 F	Poussoir	15,00 F	
126	4,00	207	2,00	20	14,00	2955	18,80	3730	10,80	Multimetre cristaux liquides	1200,00 F	Inter	15,00 F	
127	4,00	208	2,10	23	19,50	3000	24,00	3733	10,80	Frequencemètre PFM 200		Mercur	12,00 F	
128	4,00	212	2,10	24	19,50	3001	29,00	3704	6,90	Disjoncteur thermique :		PINCES :		
128 K	5,20	218	2,50	28 C	45,00	4502	65,00	3708	6,90	Petit modèle	6,00 F	Grip-Ril (rouge ou noire)	25,00 F	
132	4,00	236	3,00	94	33,50			3730	18,70	G M Kluson	15,00 F	à dénuder manuel	42,00 F	
138	4,00	237	3,00	96	48,80	NJE	205	3732	27,40	ECOUTEURS	15,00 F	à dénuder automatique	109,00 F	
150	5,50	238	3,00	205	28,50			3738	21,30	Basse Impédance dynamique	4,00 F	coupanes prof	35,00 F	
152 K	4,50	239	3,50	340	10,00	3772	33,00	3738	21,30	Haute Impédance piezo	18,00 F	brusches	39,00 F	
153	4,70	251	2,60	111	6,80	2955	19,50	3819 FET	3,70	EMISSION-RECEPTION		plates	3,00 F	
160	6,50	252	2,70	115	6,80	3055	19,50	3823 FET	19,00	C8 UNIQUE UNIQUE		croco	20,00 F	
176 K	6,90	253	2,80	125	5,90	NM	1100	3773	43,00	C.A. TRANSISTORS JAPONAIS POUR C8				
179 K	6,90	302	5,90	126	5,90	3007	45,00	3906	6,50	P.1. 2 SC 710, 1047, 1006, 1307, 1957.		POMES A DESSOUDER :		
180 K	6,90	303	6,50	161	13,40	1613	19,70	3933 UJT	9,90	MRF. 475, 450		Petit Modèle Prof	85,00 F	
181 K	6,90	303	6,50	166	13,40	4007	49,00	3958	22,20	4-4032 P, TA 706, 7201, 7202, 7203,		Moyen Modèle Prof	79,00 F	
182	4,50	307	2,00	173	4,20			3966	10,70	P.L.L. : 01, 02		Grand Modèle Prof	139,00 F	
183	5,50	308	2,20	177	5,00	MPF	5,70	102	40,37	F.I. : TA 7310		POUSSOIRS :		
184	5,50	309	2,20	173	5,00			102	40,37	Divers : M 5115, MB 3708, 3712, 3718,		poussoir	3,00 F	
187 K	5,00	317	2,50	178	6,90	112	12,50	4125	8,50	8719 UPC 33 C 577 H		maintien pou. 1 RT	3,00 F	
188 K	4,00	319	3,50	180	6,90	112	12,50	4125	8,50	FUSIBLES : (5 x 20 sous verre)		maintien pou. 2 RT	15,00 F	
188/187 K	11,80	320	5,00	180	6,90	112	12,50	4125	8,50	35A-80 mA-100 mA-160 mA-315 mA				
194 K	6,50	321	5,00	182	5,00	182	5,00	4128	182,50	500 mA-630 mA-800 mA -1 A-1,6 A-2 A-2,5 A		PROGRAMMEATJRS THEBEN TIMER :		
AD	327	3,00	184	4,00	MP5	4302	9,50	4302	9,50	3,5 A-4A-5A-6 A -3A-10 A-16 A -20		3 coupures et 3 mises en toute par 24 h coup 16 A		
131	35,80	328	2,50	185	4,00			4302	9,50	par boîte de 10		Dimensions 70 x 70 x 42	179,00 F	
133	28,00	328	2,50	186	4,00			4302	9,50	Support C I		QUARTZ : 72 MHz	149,00 F	

LES LAMPES EL-519 A
sont disponibles enfin

C.B. UNIQUE - C.B. UNIQUE
NOUS TENONS EN STOCK DIVERS COMPOSANTS JAPONAIS
POUR C.B. : P.L.L., E.I., AMPLIS B.F.



B.H. ELECTRONIQUE

164, av. Aristide-Briand, 92220 BAGNEUX
664.21.59 (sur RN 20). Métro Pont-Royal Bagneux
Ouvert du lundi au samedi de 9 h à 12 h
et de 14 h à 19 h



LOISITEK

58, rue Hallé, 75014 PARIS
327.77.21 Métro Mouton-Duvernét
Ouvert du mardi au samedi de 9 h à 12 h
et de 14 h à 19 h. Parking clients



RADIO CHAMPERRET

12, place de la Porte Champerret, 75017 PARIS
380.64.59 Métro Porte Champerret
Ouvert du mardi au samedi de 8 h 30 à 12 h 30
et de 14 h à 19 h

COMPOSANTS ELECTRONIQUES

LIBRE SERVICE - PIECES DETACHEES - Dépositaire SESCO, TEXAS, EXAR, MOTOROLA, SGS, RTC, RCA, ITT...

EXTRAITS DES KITS ELECTRONIQUES

Voltmètre digital 3 afficheurs	249 F
Ampermètre digital 3 afficheurs	249 F
Testeur universel 12 V à 380 V et transistormètre	98 F
Capacimètre 4 gammes de 1 à 100.000 pF/4,5 V	98 F
Compte-tours à 16 LED universel (diamètre 83 mm)	149 F
Compte-tours digital à 4 afficheurs auto-motos	249 F
Alarme universelle temporisée 12 V	120 F
Alarme Auto universelle 12 V	98 F
Module monté alarme ultra-son 12 V	380 F
Horloge digitale secteur 5 aff. et alarme	298 F
Base de temps pour horloge digitale	125 F
Relais temporisé de 1 s à 10 mn réglable	59 F
Temporisateur réglable de 1 s à 10 mn, 12 volts	98 F
Relais photocellulaire-électrique ou crépusculaire	98 F
Temporisateur pour essuie-glace	98 F
Allumage électronique pour voiture	169 F
Booster Auto 30 W en 12 V mono	98 F
Convertisseur élévateur auto 12 V à 220 V alternatif	125 F
Convertisseur élévateur auto de 6 V à 12 V continu 5 A	195 F
Sirène de police 12 V sans H.P.	59 F
Sirène américaine 12 V réglable sans H.P.	78 F
Kit antimoustique sans H.P.	59 F
Module pour jeux de TV et ordinateur	59 F
Alimentation 3 A (7 à 20 V) pour C.B. et radio sans transfo	89 F
Alimentation réglable 3 A en courant de 1 V à 24 V sans transfo	129 F
Booster 2 x 30 W + mixeur micro	289 F
Emetteur FM de 9 V à 30 V avec micro électret	79 F
Emetteur FM à quartz professionnel	198 F
Module Tuner FM fet à varicap professionnel	225 F
Mini-récepteur FM varicap 9 V à 12 V	59 F
Décodeur FM stéréo à LED, 10 amp.	98 F
Variateur de vitesse 18 V pour petits moteurs, perc. 10 A	89 F
Gradateur projecteur 12 V à 24 V, 10 A alternatif	79 F
Variateur de vitesse 220 V (1300 W)	49 F
Gradateur de lumière 220 V (1300 W)	39 F

Gradateur de lumière à touche contrôle	115 F
Clapnet kit ou interrupteur sonore (1300 W)	115 F
Clignotant alterné à 2 voies (2 x 1300 W)	98 F
Chenillard moduleur 4 voies (3 x 1300 W) à Micro	198 F
Moduleur psychédélique 3 V micro (3 x 1300 W) à micro	140 F
Moduleur psychédélique 3 V + 1 N (4 x 1300 W) à micro	160 F
Adaptateur universel pour moduleur de lumière en 220 V	129 F
Stroboscope, réglable en 220 V, 60 J.	129 F
Stroboscope, alterné 2 fois 300 joules programmable	389 F
Stroboscope réglable en 220 V, 300 J	195 F
Stroboscope alterné en 220 V, 2 x 60 J	289 F
Chambre de réverbération avec RE 21	159 F
Préamplificateur d'antenne AM et FM 20 dB, 9 V à 12 V	39 F
Préamplificateur d'antenne TV 12 V 20 dB	98 F
Ampli téléphonique avec capteur 9 V sans HP	64 F
Ampli universel 5 W à C.I. de 4 V à 24 V sans H.P.	68 F
Préampli magnétophone correction N.A.B. 0,75 V	149 F
Module monté Ampli 5 W de 6 V à 24 V	89 F
Module préampli cellule magnétique R.I.A.A. stéréo	59 F
Module préampli linéaire et micro stéréo	59 F
Correcteur baxendal stéréo à entrée double Fet	98 F
Préampli correcteur à 5 sorties mono 24 V	98 F
Ampli haute fidélité 2 x 7 W, 34 V stéréo, sensibilité 0,1 V	159 F
Ampli haute fidélité 2 x 15 W, 35 V stéréo, sensibilité 0,1 V	198 F
Ampli haute fidélité 2 x 25 W, 45 V stéréo, sensibilité 0,45 V	229 F
Ampli haute fidélité 2 x 35 W, 54 V stéréo sensibilité 0,45 V	289 F
Thermostat universel avec relais 12 volts	98 F
Chenillard 8 V aller et retour 8 x 200 W	350 F

Chimiques	25 V	50 63 V
de 1 µF à 100 µF	1,80	2,00
de 15 µF à 100 µF	2,50	3,00
de 150 µF à 470 µF	3,50	4,50
1000 µF	6,50	10,00
2200 µF	10,00	15,00
3300 µF	15,00	25,00
4700 µF	25,00	35,00

Condensateurs cérami-	EL/PL 504	36,50
ques, de 1 pF à	EL/PL 509	98,00
0,1 µF	EL/PL 519	129,00
0,01 µF	EY/PY88	25,00
0,1 µF	EZ 80	25,00
0,12 µF	EZ 81	25,00
0,47 µF	6AL 5	20,00
de 0,68 µF à	TV 6,5	11,50
1 µF à 2,2 µF	TV 18	11,50
	Tripleur	129,00
	BY 176 BY147	33,00
	GA 5005	33,50
	BT 112	33,50
	BT 113	33,50
	BT 119	32,00
	BT 120	32,00
	Tos mètre	
	Watt-mètre	
	Alim 12 V 2 — 3 ou 4A	
	Préampli par micro en kit	
	Resistances 1/2 W	
	1 1/2 à 2,2 MΩ à l'unité	
	0,25 F les 10 de même	
	valeur 2 00 F	

Matériel pour O.M.	
Quartz 27 MHz	
PL 258/259	
Cable 50 Ω	
THT - Orega RTC	
VIDEON, etc.	
Afficheurs	
8 mm Cathode com-	
mune	20,00
8 mm Anode com-	
mune	10,00
11 mm Cathode com-	
mune	24,00
11 mm anode com-	
mune	18,00
Alphanumérique	69,00
TIL 370	40,00
TIL 306	89,00
LED 3 et 5 mm	
Rouge	1,80
Vert, jaune orange 2,80	
ECC 82	24,50
ECC 83	24,50
ECC PC 189	39,00
ECC/PCF 80	24,00
ECC/PCF 801	26,00
ECC/PCF 802	26,00
ECH 81	29,00
ECL/PL 82	28,00
ECL/PL 85	29,00
ECL/PL 805	29,00
ED/PO 500	69,00
EF 183	20,00
EF 184	22,00
EL 34	69,00
EL/PL 36	59,00
EL/PL 84	25,00
EL/PL 86	25,00
EL/PL 95	25,00
EL 183	89,00

Bouton pour id°	2,50
Pot piste moulée	49,00
Filtres céramiques	
455 kHz simple	8,50
double	12,80
468 kHz/480 kHz	6,50
10,7 MHz	12,80
Toko	
Le jeu 455 kHz 7 x	
7	12,00
Le jeu 455 kHz 120	
15 W	95,00
30 W	90,00
40 W	90,00
65 W	105,00
Support pour fer	69,00
Elément dessoudeur	
à poire	75,00
Dessoudeur C.I.	
dél	185,00
Tresse à	
dessouder	12,00
Panne inox	25,00
Relais Télécommande	
2 RT 10 x 12 x 5 25,00	
2 RT 10 x 10 x	
20	25,00
en 6/12/24 V	25,00
Relais Siemens	
2 RT 6/12/24 V	25,00
4 RT 6/12/24 V	30,00
6 RT 6/12/24 V	35,00
Support de relais	8,00
Tubes à éclats	
40 J	27,00
150 J	27,00
300 J	95,00
Transfo	18,00 F
Transfo ferrite	30,00 F
6-12-24 V	8,80

Supports de C.I.	à l'unité	par 10
8 pattes	2,00	18,00
14 pattes	2,00	18,00
16 pattes	2,00	18,00
18 pattes	4,50	40,00
24 pattes	6,00	54,00
40 pattes - 28 pattes	9,50	85,00
Support en picots par bande de 122,50 F		
Support TO 18	4,80	
Support TO5	4,80	
Support TO66d	4,80	
Support C.I.	6,50	
Support TO3	3,50	
Equipement TO3	1,50	
Self de choc		
Type HF	2,50	
Robine PO ou GO	4,80	
Ferrite Ø 10 mm long 10		
cm	10,00	
Ø 8 mm, long 10		
cm	10,00	

Circuits intégrés	2204	59 00	TDA	743	5 00	5276 B	5 50	147	12 30
CA	3005	36,00	MA	1022	148,00			148	18,10
3012	27,00							151	12,30
3018	24,00							154	21,80
3059	33,00	MC						156	8,50
3075	21,00	672 P	22 50					161	12,30
3084	39,00	714						165	12,30
3086	30,00	835 L						192	18,10
3089	32,00	1303	24 50					193	18,10
3100	15,00	1310	24 70					193	23,70
L		1312	29,80					250	13,90
120	39,00	1339	18,50					253	23,70
121	35,00	1405 L	145,20						
123	9,00	1435 P	167,10						
24,50	200	1437	29,80						
LD		1456	38,60						
111	92,40	1458	9,00						
114	129,80	1712	24,50						
		14016	8,30						
LF		MCT							
356	15,00	2	11,50						
357	19,80	6	23,50						
LM		MM							
101	43,10	2101	54,50						
200	43,70	2102	54,50						
201	14,30								
301	7,50								
305	24,10	MVA	5,90						
306	69,10	709	18,50						
310	29,30	710	7,90						
311	14,20	711	25,50						
317	36,90	716	8,50						
318	30,40	O 723	12,50						
320	32,00	O 729	29,80						
324	11,00	O 739	5,90						
339	9,20	O 753	17,80						
349	19,30	O 758	37,50						
350	65,00								
377	26,10								
378	32,50	NE							
380	19,80	540	24,00						
381	19,80	544	26,00						
382	19,80	550	5,50						
386	11,80	555	15,00						
387	12,50	561 B	59,00						
391-60	22,00	562	22,50						
391-80	26,00	570	54,00						
720	36,00	571	34,00						
721	10,20	572	19,80						
748	10,20	545	75,00						
750	24,76	S 566 B	42,00						
1800	37,50								
1820	18,70	SAK	29,50						
2907	23,10								
LM		SAS							
3900	11,00	60	27,00						
3909	15,00	570	27,00						
3911	15,80								
M									
252	195,00	SFC							
253	195,00	606 B	25,00						

Pour d'autres références veuillez nous consulter

CONDITIONS DE VENTE : Minimum d'envoi : 30 F - Frais d'envoi : 30 F jusqu'à 3 kg : 50 F de 3 à 5 kg - Tarif S.N.C.F., au delà. Pour envoi contre-remboursement, joindre 20 % d'arrhes. B.H. ELECTRONIQUE CCP n° 209 2428 PARIS - RADIO CHAMPERRET CCP PARIS 1568 33 B - Tous nos envois sont en recommandé.

DEPOSITAIRE DES GRANDES MARQUES : BST - FAIRCHILD - IMD - ITT - JOSTY - KIT - KF - MECANORMA - N.F. - SESCO - TEKO - R.T.C. - etc.

PRIX DE GROS PROFESSIONNELS - NOUS CONSULTER (OUVERT EN AOUT) - Nos prix sont susceptibles d'être modifiés sans avis préalable, et peuvent varier suivant les divers magasins.



L'ÉLECTRONIQUE DIGITALE SUR LE BOUT DES DOIGTS

pour 390 F*

**MANUEL
ET MATÉRIEL COMPRIS**

* Par mois pendant 3 mois.

La technique digitale est la base de l'électronique actuelle : ordinateurs, calculatrices, montres à quartz, commandes de machines industrielles, téléviseurs...

EURELEC vous offre la possibilité de maîtriser cette technique, grâce à un manuel très complet et parfaitement mis au point. Il se compose de dix fascicules théorie/pratique, deux cents pages d'explications concrètes, ainsi que d'un ensemble de composants permettant le montage d'un simulateur de logique.

Si vous possédez déjà quelques notions sur le fonctionnement du transistor, des alimentations, si vous savez souder des composants, vous pourrez aborder facilement le montage du simulateur de logique et découvrir ainsi le monde des circuits intégrés.

Les expériences s'effectuent sans soudure conservant ainsi en parfait état les circuits intégrés et composants, sur un simulateur de conception moderne qui peut évoluer selon vos besoins.

Le simulateur de logique permet aussi de tester les différents montages proposés par les revues techniques.

MAGASINS : 75012 PARIS, 57-61 bd de Picpus, Tél. (1) 347.19.82 - 13007 MARSEILLE, 104 bd de la Corderie Tél. (91) 54.38.07 - 1000 BRUXELLES, Centre International Rogier, 6 passage International, (32) 2.218.30.06.

Vous trouverez dans le manuel :

- Fiches techniques des circuits intégrés
- Dictionnaire technique Anglais/Français
- Régulateur de tension continue
- Fonctions logiques de base : "ET" - "OU" - "NOR" - "NAND"
- Algèbre de Boole (Algèbre binaire, base de l'informatique)
- Les bascules (utilisées pour les mémoires d'ordinateurs)
- Compteurs et décompteurs
- Registres à décalage (traitement des informations binaires)
- Cycles d'automatisme
- Les afficheurs (pour visualiser les résultats).

Le matériel :

Un coffret simulateur de logique comprenant :

- 2 plaques à connexions 960 contacts
- Les circuits de base indispensables à monter sur circuits imprimés
- Une alimentation stabilisée 5 V - 1 A
- Un indicateur d'état logique 6 entrées/sorties
- Un générateur horloge 1 Hz
- Un générateur horloge 5 kHz
- 6 bascules "RS" anti-rebonds

Pour les expériences pratiques :

- 26 circuits intégrés (les plus utilisés)
- 1 photo-transistor
- Condensateurs, résistances, diodes divers
- 2 afficheurs 7 segments
- Diodes électroluminescentes.

Bon de Commande à retourner à EURELEC Rue Fernand-Holweck, 21100 DIJON

Je désire recevoir votre ensemble électronique digitale (manuel + matériel) que vous m'enverrez de la façon suivante :

- ☐ En 1 seule fois, je joins à ma commande un chèque ou un mandat-lettre de 1170 F (port et emballage gratuits).
- ☐ En 3 fois, je vous demande de m'adresser le premier envoi immédiatement contre remboursement de 390 F(*), puis les 2 envois suivants à raison d'un par mois. Chacun contre remboursement de 390 F(*).

Nom _____ Prénom _____
Adresse _____ Ville _____
Code postal _____
Date et signature (pour les mineurs, signature des parents).

* Ajouter 36 F par envoi pour frais de port et d'emballage.

09128 1021



eurelec

Rue F. Holweck, 21000 DIJON

**NOUVEAU
DEPARTEMENT
PENTA TV
CONTRAT «OSIRIS»**
Réservé aux professionnels de la TV
UN STOCK A DES PRIX SPECIAUX (OEM)

PENTASONIC

CI LINEAIRES DIVERS

BFQ 14	53,60	LM 340 T24	10,45	LM 723	7,50	XR 1489	12,30
SO 41 P	19,20	LM 348	12,80	LM 725	33,20	XR 1554	224,00
SO 42 P	20,60	LM 349	14,00	TCA 730	38,40	XR 1568	102,80
TL 071	9,00	LF 351	7,40	TCA 740	28,80	MC 1590	60,80
TL 081	6,35	LF 356	11,00	LM 741 N8	3,80	MC 1733	17,50
TL 082	11,40	LM 358	7,90	LM 747	7,50	LM 1800	23,80
TL 084	19,50	LM 360	43,20	LM 748	5,60	LM 1877	40,80
L 120	19,50	LM 377	17,50	TCA 750	27,60	TDA 2002	15,60
LD 121	172,70	LM 380	13,60	UA 753	19,20	TDA 2003	17,00
L 144	72,00	LM 381	17,80	UA 758	19,60	ULN 2003	14,50
TCA 160	25,30	LM 382	16,90	TCA 760	20,80	TDA 2004	45,00
UAA 170	22,00	LM 386	12,50	LM 761	19,50	TDA 2020	26,20
UAA 180	22,00	LM 387	11,90	TAA 790	19,20	XR 2206	54,00
SFC 200	46,20	LM 389	12,95	TBA 790	18,20	XR 2240	39,60
L 200	26,40	LM 391	13,90	TBA 800	12,00	SFC 2812	24,00
DG 201	64,20	TBA 400	23,50	TBA 810	12,00	LM 2907 N	24,00
LM 204	61,40	TCA 420	23,70	TBA 820	8,50	LM 2917 N	24,50
TBA 221	11,00	TCA 440	26,40	TBA 830 S	10,80	LM 3075	22,30
ESM 231	45,00	DC 512	91,20	TAA 860	28,80	MC 3031	8,50
TBA 231	12,00	NE 529	28,30	TAA 861	17,30	MC 3302	8,40
TBA 240	23,80	NE 544	28,60	TCA 940	15,80	TMS 3874	40,00
LM 305	11,30	TAA 550	5,90	TCA 950	22,50	LM 3900	8,50
LM 307	10,70	LM 555	3,80	TMS 1000	80,60	LM 3909	9,50
LM 308	13,00	NE 556	11,50	LM 1010	15,90	LM 3915	37,20
LM 309 K	20,40	LM 561	52,95	SAD 1024	192,80	MC 4024	45,50
LM 310	25,50	LM 565	14,50	TDA 1037	19,00	MC 4044	36,00
TAA 310	19,80	LM 566	43,00	TDA 1042	32,40	XR 4136	18,00
LM 311	7,80	TBA 570	14,40	TDA 1046	32,60	TCA 4500	28,25
LM 317 T	15,50	NE 570	52,80	TAA 1054	15,50	MM 5314	99,00
LM 317 K	28,50	SAB 0600	36,00	SAA 1058	61,50	MM 5316	98,00
LM 318	23,50	TAA 611	11,50	SAA 1070	165,00	MM 5318	85,00
LM 320 H2	8,75	TAA 621	16,80	TMS 1122	99,00	NE 5596	8,40
LM 323	67,60	TBA 641	14,40	TDA 1200	36,40	58174	144,00
LM 324	7,20	TBA 651	16,20	MC 1310	24,00	ICM 7209	45,30
LM 339	7,20	TAA 661	15,60	MC 1312	24,50	ICM 7217	138,00
LM 340 T5	9,90	LM 709	7,40	ESM 1350	22,40	MC 7905	12,40
LM 340 T6	9,90	LM 710	8,10	MC 1408	35,00	MC 7912	12,40
LM 340 T12	10,45	TBA 720	22,80	MC 1456	15,60	MC 7915	14,50
LM 340 T15	10,45	LM 720	24,40	MC 1458	4,95	MD 8002	39,50
				XR 1488	12,30		

CIRCUITS INTEGRES-TECHNOLOGIE TTL SERIE SN

7400	1,40	7427	3,20	7474	4,20	74124	19,90	74164	7,50	74240	14,10
7401	2,70	7428	3,60	74S74	5,80	74S124	30,00	74165	9,10	74241	9,00
7402	2,65	7430	2,40	7475	4,20	74125	4,80	74166	11,80	74242	9,50
7403	2,50	7432	2,90	7476	4,20	74126	4,90	74167	22,50	74243	10,50
7404	1,40	74S32	7,50	7480	13,50	74128	6,80	74170	14,40	74244	11,50
74C04	3,50	7437	3,20	7481	14,80	74132	6,20	74172	75,00	74245	13,50
74 S04	4,20	7438	3,20	7483	7,30	74136	4,10	74173	10,50	74257	9,90
7405	2,90	7440	2,50	7485	9,50	74138	6,90	74174	6,20	74259	29,50
7406	3,90	7442	5,20	7486	3,20	74139	8,50	74175	6,20	74260	3,50
7407	4,25	7443	7,80	7489	13,50	74141	11,50	74S175	9,90	74266	6,00
7408	2,90	7444	9,60	7490	4,50	74145	8,20	74176	9,30	74295	24,30
7409	2,90	7445	8,80	7491	6,40	74147	17,50	74180	7,50	74324	14,50
7410	2,80	7446	8,80	7492	4,70	74148	15,75	74181	12,00	74373	11,90
7411	2,90	7447	7,00	7493	5,50	74150	6,20	74182	7,90	74374	12,50
7412	2,80	7448	10,60	7494	8,40	74151	6,50	74188	33,50	74378	8,90
7413	4,00	7450	2,50	7495	6,50	74153	6,50	74190	9,80	74390	13,00
7414	4,80	7451	2,80	7496	6,50	74154	15,10	74191	8,50	74393	8,50
7416	3,00	7453	2,80	74100	16,80	74155	5,90	74192	11,40	74541	13,80
7417	3,20	7454	2,40	74107	4,70	74156	6,80	74193	8,10	74640	14,40
7420	2,70	7455	4,50	74109	4,90	74157	4,50	74194	7,90	75138	30,25
7422	5,00	7460	2,50	74112	6,20	74160	7,50	74195	6,90	75140	13,80
7423	5,00	7470	3,70	74121	4,80	74161	8,90	74196	9,20	75183	4,50
7425	3,30	7472	3,70	74122	5,60	74162	8,90	74198	9,50	75451	6,90
7426	2,80	7473	3,90	74123	6,50	74163	7,90	74199	15,50	75452	8,50

KITS ET RADIATEURS

ML 25 en bande	142,80	ML 26/T0220	3,50	ML/KIT T03	2,80
ML 61/T05	2,20	ML 33	6,40	A 224015	3,70
ML 68/T018	1,70	ML 11/T066	5,90	KIT ISO 220	3,00
ML 98/IC	5,70	ML SERIE 41	27,70	ML 16 T03	7,80
ML 99/IC	3,90	ML 38/75	27,70	W 351-9	7,80

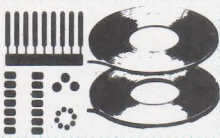
PROMOTION



MINI-PERCEUSE
seule
Alim. de 9 à 12 V.

85F

COFFRETS



La feuille..... 5,70
Le blister..... 28,50
Le rouleau..... 13,90

TRANSISTORS SERIES DIVERS

4400	3,40	125	4,80	208 B	3,40	302	12,80	MJ 2500	20,00
4402	3,50	126	4,70	208 C	3,40	435	6,50	MJ 2501	24,50
4416	13,60	127	4,80	209	2,80	436	6,50	MJ 2950	21,50
4920	13,50	200	9,50	209 B	4,10			MJ 3000	18,00
4921	7,50			209 C	4,10			MJ 3001	23,10
4923	9,35	107 A	2,75	211 A	5,20	108	6,50	MJE 520	6,50
4951	11,30	107 B	2,60	212	3,50	167	3,90	MJE 800	8,20
4926	3,70	108 A	2,75	237 B	2,80	173	3,90	MJE 109029,30	
5086	4,65	108 B	2,75	238 A	1,80	178	5,10	MJE 110020,10	
5298	10,20	108 C	2,75	238 B	1,80	179 B	7,20	MJE 280114,50	
5635	84,00	109 A	2,90	238 C	1,80	181	7,90	MJE 295514,00	
956	4,20	109 B	2,90	251 B	2,60	194	2,90	MPSA 05	3,20
5886	39,60	109 C	2,90	257 B	3,40	195	4,85	MPSA 06	3,20
6027	4,65	114	2,95	281 A	7,40	197	3,50	MPSA 13	4,20
6558	68,30	115	3,90	301	6,80	224	6,90	MPSA 55	3,20
2644	17,20	141	5,30	303	6,60	233	3,85	MPSA 56	3,20
2922	2,80	142	4,80	307 A	1,80	234	4,80	MPSA 70	9,90
4425	4,80	143	5,40	308 A	2,50	244 B	4,50	MPSA 01	6,90
4952	2,20	145	4,10	308 B	2,70	245	3,60	MPSU 03	7,10
4953	2,20	148	1,50	317	2,60	257	3,80	MPSU 06	8,35
4954	2,20	148 A	1,80	317 B	2,60	258	4,50	MPSU 56	8,10
		148 B	1,80	320 B	3,70	259	5,50	MPSU 40	3,10
		148/548	3,10	328	3,10	337	7,50	MCA 81	19,80
		149	1,80	351 B	3,90			E 204	5,20
		149 B	2,20	407 B	4,90			E 507	2,80
		149C/549C	2,20	417	3,50			MSS 1000	2,90
		153	5,10	547 A	3,40			109 T 2	118,80
		157/557	2,60	547 B	3,40			181 T 2	17,60
		158	3,00	548 A	1,80			184 T 2	27,00
		171 B	3,40	548 B	1,80				
		172 B	3,50	548 C	1,80				
		177 A	3,30	557	1,80				
		177 B	3,30						
		178	3,10	131	4,65				
		178 B	3,80	135	4,50				
		178 C	3,40	136	3,90				
		182	2,10	140	4,90				
		184	3,10	157	14,40				
		204	3,35	233	5,00				
		204 A	3,35	234	5,50				
		204 B	3,35	235	5,50				
		207	3,40	237	5,40				
		207 A	3,40	238	6,20				
		207 B	3,40	241	7,50				
		208	3,40	286	9,80				
		208 A	3,40	301	13,95				

AC

AD

AF

BF

BC

BCW

BD

DIVERS

BD

SUPPORTS A SOUDER

8 broches	1,50
14 broches	2,10
16 broches	2,30
18 broches	2,60
20 broches	2,90
24 broches	3,50
28 broches	4,20
40 broches	6,50

SUPPORTS A WRAPPER

8 broches	2,80
14 broches	3,80
16 broches	4,50
18 broches	4,70
20 broches	5,90
22 broches	5,50
24 broches	6,90
28 broches	8,10
40 broches	11,50

JACKS

Mâle mono 3,5	2,10 F
Femelle mono 3,5	2,00 F
Embase mono 3,5	2,50 F
Mâle mor 2,5	2,10 F
Femelle mono 2,5	2,00 F
Embase mono 2,5	2,50 F

PENTA 8

34, rue de Turin, 75008 PARIS - Tél. 293.41.33
- Métro : Liege, St-Lazare, Place Clichy - Téléx 614789

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 524.23.16
(pont de Grenelle) - Métro Charles Michel - Bus 70/72 : Maison de l'ORTF

PENTA

du lundi au samedi

FLOPPY DISQUES



5"	
SF-SD. Avec anneau de renforcement	22,50
DF-DD 96 TPI	33,00
SF-SD 10 sect.	43,00
SF-SD 16 sect.	43,00
DF-DD 16 sect.	44,00
8"	
SF-DD	44,00
DF-DD	54,00

SPECIAL TAVERNIER

La majorité des composants sont disponibles immédiatement chez Pentasonic, incluant les connecteurs et les conseils. (Ne sont pas compris les EPROMS et les CI propriétés de M. Tavernier).

Quelques exemples

TMS 4044	56,50 F
MCM 6665 L20	58,50 F
Connecteur Europ mâle	23,75 F
Connecteur Europ femelle	42,95 F
Floppy* SF	2195 F
DF	3097 F
DF 96 TPI	3795 F

* Voir avertissement dans pub floppy.

CONNECTEURS A SERTIR



Ces connecteurs sont très utilisés sur la plupart des micro-ordinateurs, PENTASONIC les sertit à la demande et c'est GRATUIT.

2 x 8 BROCHES	24,20	2 x 17 broches	46,20
2 x 10 broches	28,60	2 x 20 broches	49,50
2 x 12 broches	28,60	2 x 25 broches	54,10
EMBASE			
2 x 8	17,40	2 x 17	29,50
2 x 10	18,20	2 x 20	33,70
2 x 13	23,20	2 x 25	41,10

CONNECTEURS DIL A SERTIR



Ces connecteurs sont très pratiques et permettent tous les types de liaisons intercartes. Ils utilisent de simples supports de C.I. comme connecteurs femelles.

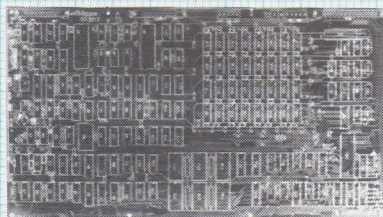
Sertissage sur demande GRATUIT!

14 broches	11,10	24 broches	23,10
16 broches	14,80	40 broches	34,90

COMPOSANTS MICROPROCESSEURS

MOTOROLA			
MC 6800	58,00	8255	55,20
MC 6802	65,00	8257	106,50
MC 6809	119,40	8259	106,85
MC 6810	20,50	8279	119,00
MC 6821	20,50		
MC 6840	90,00	ZILOG Z80 4 MHz	
MC 6844	144,50	CPU	72,00
MC 6845	86,80	PIO	58,00
MC 6850	23,80	CTO	58,00
MC 6860	128,00	DMAC	190,00
MC 6875	59,00	SIO	160,00
MC 14411	129,00		
MC 14412	258,00	MEMOIRE	
MC 8602	34,80	MM 2101	36,00
MC 3423	15,00	MM 2102	18,00
MC 3459	25,20	MM 2111	34,80
		MM 2112	32,40
		MM 2114	21,50
		MM 4044	56,50
		MM 4104	30,00
		MM 4116	24,70
		MM 4164	85,00
		MM 5101	48,00
		MM 6116	135,00
		DM 8578	40,80
		MM 2708	36,00
		MM 2716	46,80
		MM 2532	87,00
		MM 2732	87,00
INTEL			
8080	60,90		
8085	91,80		
8205	101,20		
8212	26,25		
8216	22,50		
8224	34,65		
8228	42,25		
8238	44,60		
8251	57,65		
8253	150,00		

SPECIAL PROF 80



CARACTERISTIQUES :

- CPU Z80 4 MHz.
- 64 k RAM (dont 16 k Shadow pour CP/m).
- 12 K BASIC LNW 80*.
- Interface cassette standard TRS 80*.
- Interface parallèle type EPSON.
- Interface série type RS232C et 20 mA.
- Clavier AZERTY ou QWERTY.
- Sortie vidéo et UHF (modulateur en option).

Le C.I. et
les plans

647 F

Prof 80 est un circuit imprimé double face, trous métallisés avec vernis épargne et sérigraphie. Il est disponible au prix de 647 F TTC et une fois monté, vous donne accès à toute la bibliothèque de programmes du TRS 80*.

Tous les composants du PROF 80 sont disponibles chez PENTA 8, 13 ou 16.

A titre indicatif le BASIC 12 K est vendu 357 F.

- Interface floppy 5" 40 ou 96 TPI. 1 à 4 lecteurs.
- Compatible TRS DOS*, L DOS*, NEW DOS*, OS 80*.

OPTIONS :

- Carte graphique 8 couleurs matrice 256 x 512 sortie Péritel 48 K RAM contrôleur 9366 Efcis. 456 F (le CI seul).
- Carte CP/M 229 F (CI seul).
- Carte couleur permet toutes les fonctions graphiques d'origine, mais avec 16 couleurs (texte, etc.) sortie Péritel 370 F.
- Doubleur de densité. Permet de travailler en 5" en double densité 1420 F (complet câblé).

SOFTY PROGRAMMATEUR

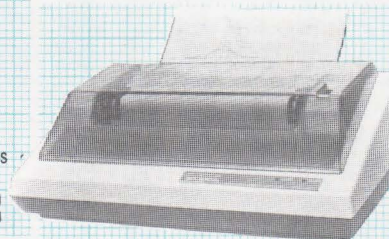
E-PROM 2516 2716 2532 2732



Sortie vidéo

Sortie UHF 625 lignes - INTERFACE K7 - Alim. 220 V - Visualisation sur l'écran de l'image mémoire de l'EPROM. 48 fonctions directement commandées du clavier - Grâce à sa prise DIL 24 broches, SOFTY peut être considéré comme une EPROM par votre ordinateur. Plus d'essais longs et d'effacement encore plus longs. Faites tourner votre programme sur SOFTY-RAM. Quand tout est correct : programmez votre mémoire!

2250 F



SEIKOSHA GP 100

Imprimante graphique compacte - Interface parallèle en standard - 80 car./ligne - 30 car./sec. - Impression en simple ou double largeur - Papier normal - Entraînement par tracteurs ajustables - Interfaces TRS 80*, PET, RS 232, APPLE II disponibles.

GP100. Papier 10".

Promotion **2250 F**

NOUVELLE MX 82 FT TYPE III

5995 F

Majuscules, minuscules graphique, écriture en double passage, écriture des exposants et indices, soulignage, écriture dilatée dans la ligne, initialisation, programmation de l'écriture uni-directionnelle.

SPECIFICATIONS TYPE III : Backspace, espace entre les lignes réglable.

DRIVE FLOPPY NOUVEAU HALF SIZE



AVERTISSEMENT :

Les lecteurs de disque nécessitant des réglages d'azimutage très précis et, en conséquence, supportent très mal les transports. C'est pourquoi à partir du 15 janvier les lecteurs achetés chez Pentasonic seront testés devant vous au moment de votre achat et ce gratuitement. De plus pendant 3 mois ils pourront être révisés et réglés sur place (Penta 16) également gratuitement. Lecteurs simple face double densité hauteur normale ou demi-hauteur **2195 F**

Double face double densité **2995 F**

Double face double densité 96 TPI Half Size **3795 F**

Les nouveaux Half Size sont chez Pentasonic et vendus au même prix que les normaux.

Tavernier, Prof 80, TRS 80*, etc.

* Il est possible de monter le 96 TPI sur un TRS 80* sur un Tavernier et sur un PROF 80.

SONIC

WELLS FARGO PENTA EXPRESS
le service correspondance qui expédie
plus vite que son ombre!

COMMANDEZ PAR TELEPHONE : Demandez CATHERINE au 336.26.05
avant 16 heures, votre commande part le jour même *

Nous encaissons vos chèques à l'expédition de votre commande, pas à la réception de vos ordres!

de 9 heures à 19.30 sans interruption *Sauf PENTA 8 qui ferme à 19 heures.

LE NOUVEAU METRIX OX 710

2 x 15 MHz. Sensibilité 5 mV à 20 V.
Testeur de composants incorporé.
Fonctions xy.
MADE IN FRANCE



METRIX



MX 502

2000 points, affich. LED
Polarité automatique. 3 1/3 digits. 6 fonctions. 21 calibres
VC 200 mV à 500 V. VA : 1000 VDC. 750 V/AC.
200 mA à 10 A. 200 Ω à 200 k Ω .

Prix 846 F

MX 522

2000 points de mesure
3 1/3 digits. 6 fonctions. 21 calibres
VC 200 mV à 500 V. VA : 1000 VDC. 750 V/AC.
200 mA à 10 A. 200 Ω à 200 k Ω .

Prix 750 F

MX 562

2000 points, 3 1/2 digits. Précision 0,2%. 6 fonctions, 25 calibres.

Prix 1050 F

MX 563

2000 points, 3 1/2 digits. Précision 0,1%. 9 fonctions, 32 calibres.

Prix 1860 F

MX 575

20.000 points. 4 1/2 digits. Précision 0,05%. 7 fonctions 24 calibres.

Prix 2060 F

HAMEG

HM 103. Simple trace 10 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Base de temps 0,2 S. à 0,5 μ S. Testeur de composants incorporé.

HM 203/4. Double trace 20 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. BTXY : de 0,2 S. à 0,5 μ S. L 285 x H 145 x P 380.

NOUVEAU HM 204. Double trace 20 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. Retard balayage 100 nS à 1 S. BT 2S à 0,5 μ S. Exp. x 10. Testeur de composants incorporé TV (voir offre spéciale).

HM 705. 2 x 70 MHz. 2 mV à 20 Vcc/cm. Balayage retardé 100 nS. à 1 S. BT : 1 S. à 50 nS. Tube rectangulaire 8 x 10 (Vacc 14 KV).



BECKMANN

T 100

Digits : 3 1/2. Autonomie : 200 heures. Précision : 0,5%. Calibre : 10 ampères 1000 V CC. 750 V VA. 20 M Ω .

Prix 655 F

T 110

Digits : 3 1/2. Autonomie : 200 heures. Précision : 0,25%. Calibre : 10 ampères.

Prix 790 F

TECH 300 A

2000 points. Affich. cristaux liquides. 7 fonctions. 29 calibres.

Prix 999 F

TECH 3020

2000 points. Affich. cristaux liquides. Précision 0,1%. 10 AC/AC.

Prix 1790 F

ACCESSOIRES POUR MULTIMETRE

Etui pour T 100 et T 110 78,00
Etui Tech 300 128,00
Etui Tech 3020 257,00
Diverses sondes de température.

PLUS DE 20 MODELES DE CONTROLEURS CHEZ PENTASONIC

NOVOTEST



TS 250

20 k Ω /V. et I. CC et CA. 3A Ohmmètres. 8 gammes. 32 calibres.

Prix 292 F

TS 141.

20 k Ω /V. V et I. CC et CA. 10 A Ohmmètre. 8 gammes. 42 calibres.

Prix 376 F

TS 161

Mêmes caractéristiques que TS 141 mais 40 k Ω /V.

Prix 410 F

680 R

20.000 Ω /V dc. 4.000 Ω /V AC. 60 gammes de mesures. Livré avec cordons et piles. Avec étui.

Prix 399 F

PERIFEEC

PE 20

20.000 Ω /V CC. 5.000 Ω /V AC. 43 gammes. Antichocs. Avec cordons, piles et étui.

Prix 270 F

PE 40

40.000 Ω /V CC. 5.000 Ω /V AC. 43 gammes. Antichocs. Avec cordons, piles et étui.

Prix 294 F

ISKRA

US 6 A.

8 gammes. 29 calibres. Protection par diode. Avec cordons et étui.

Prix 247 F

MULTIMETRES



FLUKE

8010.

Multimètre de table. 200 points. 0,1 % V et I. CC/CA. 10 A. CC/CA. Ohmmètre.

Prix 2305 F

8020 B.

Portable. 2000 points. 0,1 % V. et I. CC/CA. Ohmmètre et BIP.

Prix 2048 F

8022 B.

Portable. 2000 points. 0,25 % V. et I. CC/CA. Ohmmètre.

Prix 1187 F



SABTRONICS

Avec sonde thermique - 50 + 150° 6 fonctions. 32 calibres. Précision 0,25.

Prix 806 F



6021A

Cristaux liquides. V. et I. CC/CA. 10 A/AC avec calibres. Testeur de transistors incorporé.

Prix 640 F

GENERATEURS HF, BF, FM ET DE FONCTIONS

HF - LSG 17. Fréquences 10 KHz à 390 MHz sur harmoniques.

HETER VOC 3. 6 gammes de 100 kHz à 100 MHz. Tension de sortie 3 μ V à 100 mV. réglable par double atténuateur.

GENE. FM STEREO LSG 231. Porteuse 100 MHz $\pm$ 1 MHz. Signal 10 KHz $\pm$ 2 Hz. Sépar. DiG. 50 dB.

LAG 27. 10 Hz à 1 MHz. Sortie 5 V RMS. Distors. 0,5 %.

LAG 120. 10 Hz à 1 MHz. Sortie 3 VRMS. Distors. 0,05 %.

THANDAR. TG 100. Génér. de fonction. Sinus, carré, triangle. 1 Hz à 100 KHz.

BK 3010. Signaux sinus., carrés, triangulaires. Fréquence 0,1 à 1 MHz. Temps de montée < 100 nS. Tension de calage réglable. Entrée VCO permettant la modulation.

BK 3020. Génér. à balayage d'ondes 0 à 24 MHz. Sinus., rectang., carré. TTL impulsions. Sortie : 0 à 10 V/50 Ω . Atténuateur : 0 à 40 DdB.

Prix 1017 F

Prix 1023 F

Prix 2875 F

Prix 1990 F

Prix 1510 F

Prix 2567 F

Prix 4717 F

Prix 942 F

FREQUENCEMETRES



THANDAR

PFM 200

250 MHz. Affichage digital 20 Hz à 250 MHz. Alim. 9 V.

Prix 990 F



TF 200. 200 MHz.

Affichage cristaux liquides.

Prix 2590 F

CDA 770. Appareil prestigieux le plus complet des contrôleurs CDA, disposant d'un disjoncteur électronique et suspension à fil tendu.

Prix 775 F

CDA 771. Caractéristiques identiques au 770 mais sans disjoncteur.

Prix 620 F

TESTEURS DE TRANSISTORS

BK 510. Très grande précision. Contrôle des semi-conducteurs en/et/hors-circuit. Indication du collecteur-émetteur, base.

Prix 1639 F

ELC. TE 748. Vérification en/et/hors-circuit. FET, thyristors diodes et transistors PNP ou NPN.

Prix 242 F

ESCORT

UN NUMERIQUE POUR 469 F

ALIMENTATIONS STABILISEES PENTASONIC

VOC AL 4
3 à 30 V, 1,5 A. 610 F
VOC AL 5
4 à 40 V, réglable de 0 à 2 A. 922 F

VOC AL 6
0 à 25 V, réglable de 0 à 5 V. 1342 F
VOC AL 7
10 à 15 V 12 A. 1474 F

VOC AL 8
 $\pm$ 12 V, 1 A + 5 V. 492 F
SERIE PS
Tension de sortie 12, 6 V. 2 amp. 196 F
PS 2, 3 amp. 238 F
PS 3, 4 amp. 241 F
PS 4, 5 V, 3 amp. 230 F

ELC
Alimentation universelle 3, 4, 5, 6, 7, 5, 9, 12 V. 1 A. 179 F

ELC

AL 811.

Alimentation universelle 3, 4, 5, 6, 7, 5, 9, 12 V. 1 A. 179 F

Triple protection :

AL 784
12,5 V, 3 A. 183 F
AL 785
12,5 V, 5 A. 294 F
AL 812
0 à 30 V, 2 A 712,50 F

AL 813
13,8 V, 10 A. 700 F
AL 745 AX
2,15 V, 0,3 A. 446 F
AL 781
0 à 30 V, 5 A. 1234 F

Digits : 3 1/2 LED. Cristaux liquides. VC : 100 μ V à 1000 V. VA : 100 mV à 600 V. IC/IA : 100 mA à 2 A. R. : 1 Ω à 20 M Ω . Test diodes. Protection 2 fusibles.

LE REVE !!

CAPACIMETRES

BK 820
Affichage digital, mesure des condens, comprises entre 0,1 pF et 1 F. 10 gammes. Précision 0,5%. Alimentation 6 V.

Prix 1928 F

NOUVEAU BK 880
Gamme autom. de 0,1 pF à 200 mF.

Prix 2170 F



42 F

APPAREILS DE MESURE FERRO-MAGNETIQUES

Voltmètre
6, 10, 15 V
30, 60, 150 V
250, 300 V
Ampèremètres
1, 3 A
6, 10 A
15, 30 A
50, 100, 250, 500 mA

POINTES DE TOUCHE

La paire (noire et rouge) 22,50

GRIP-FIL

L'unité
Rouge ou noir. 20,50 F
Petit modèle, rouge ou noir. 13,50 F

UN CONTRÔLEUR UNIVERSEL
A AIGUILLE GRATUIT
AVEC CHAQUE MULTIMETRE

EREL

BOUTIQUE

11^{BIS} RUE CHALIGNY
75012 PARIS
Tél 343.31.65

SPECIALISTE OPTOELECTRONIQUE SIEMENS

INFRAROUGE

DIODES



CELLULES

PHOTODIODES

AFFICHEURS ALPHANUMERIQUES INTELLIGENTS

TELECOMMANDES I.R. - DISPLAY - SUPPORTS - CLIPS

DATA TRANSISTOR : 55^F + 12^F : PTT

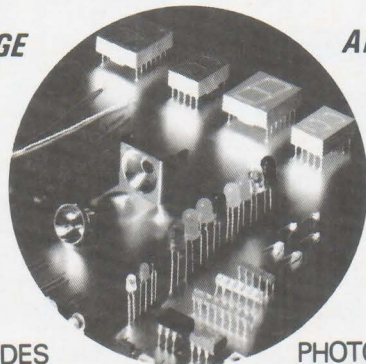
AFFICHEURS

LEDS



BARGRAPHS

PHOTOTRANSISTOR



KIT D'ENCEINTE 100 W eff.

Version 2 VOIES

1 boomer 32 cm
1 tweeter piezo 8 Ω
1 face avant pré-percée

490^F

(EXPÉDITION PORT DJ)

HAUT RENDEMENT : 98 dB

Version 3 VOIES

1 boomer 32 cm 8 Ω
1 compression médium
1 tweeter piezo
1 face avant pré-percée
1 filtre

650^F

HAUT RENDEMENT : 98 dB

NOUVEAU : 200 watts eff. 8 Ω
2 voies : 101 dB, 1 watt/m
1 boomer CELESTION 38 cm.
4 tweeters piezo
(Plans ébénisterie fournis)

1190^FTABLE DE MIXAGE
MONO-STÉRÉO390^F
Port 20 F

Casque SH300
Haute dynamique
contrôles volume
Le plus vendu



Micro avec
ECHO/REVERB
incorporé

245^F
Port 12 F

- 2 PU magnétiques céramiques commutables.
- 1 micro haute et basse impédance.
- 2 magnétos, 1 tuner, 8 entrées
- Pré-écoute sélective pour casque.
- Réponse : 20-20 kHz.
- Sortie : 300 mV/3 K. Ohm
- Absence de souffle : DHT < 0,3 %.

« BLUE SOUND » 63, rue Baudricourt, 75013 PARIS

Règlement à la commande
Expédition sous 48 h

Tél. 586.01.27

BATTERIES «SAFT» AU CADMIUM-NICKEL - 1,2 V

(charge normale ou rapide).

500 mA H :	15,40	12,30	4 AH :	77,70	56,55
1,2 AH :	24,75	19,80	7 AH :	119,10	90,40
2 AH :	43,00	34,40	10 AH :	282,80	186,25

BATTERIES «ITT» AU CADMIUM-NICKEL 1,2 V - 1,2 AH

Par 10 pièces, la pièce :

Par 50 pièces, la pièce :

Par 100 pièces, la pièce :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



15^e ANNIVERSAIRE!

A cette occasion, pendant tout le mois de mars :

REMISE
EXCEPTIONNELLE
de 10 - 20 et 30 %

sur le rayon Modélisme
(avion, bateaux, moteurs, RC, etc.)
et sur l'Outillage (aucun prix par téléphone)

• UN CADEAU
(pour l'achat de plus de 300 F de matériel
électronique).

Venez profiter des prix
«15^e ANNIVERSAIRE»
sur les articles
de cette annonce.

MANCHE DE TELECOMMANDE PROPORTIONNEL 2 VOIES

SLM avec pots 5 kΩ ou 220 kΩ

MANCHE PROFESSIONNEL LEXTRONIC

2 voies (utilisé sur X007)

MANCHE A VOLANT 1 VOIE

pour voiture RC

RECEPTEURS DIGITAUX 6 VOIES MOS 12S OU AM 12S

en 27, 41 ou 72 MHz. Complètes en kit

RECEPTEUR DIGITAL

7 VOIES «FM 14 SF»

à modulation de fréquence

41 MHz. Livré en ordre de

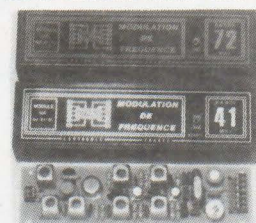
marche (sans quartz)

328-90



MODULES EMISSION INTERCHANGEABLES POUR EMETTEURS DIGITAUX

(utilisés sur les émetteurs AM/FM «X007»)



Très bonne stabilité et pureté spectrale. Livrés en boîtier plastique (dimensions 103 x 30 x 19 mm) avec sérigraphie. Ces modules utilisent du matériel de haute qualité : circuit imprimé époxy étamé avec vernis épargne, transfo HF blindés, condensateurs multicouches, connecteurs professionnels, etc. Alimentation 12 volts.

Existent en versions AM27, AM41, AM72, FM27, FM41, FM72 MHz

Prix du MODULE SEUL (version à préciser)

Avec son boîtier, mais sans quartz ni connecteurs mâles.

En kit

Monté

LE JEU DE CONNECTEURS MALES pour le raccordement avec ces modules

OUVERTURE D'UN RAYON «ALARME»

Pour l'achat d'une PLATINE centrale d'alarme «CAPO02» montée + alimentation 12 V, régulée + sirène «SM12» + 1 contact ILS + 1 contact-choc (valeur 701 F).

IL SERA OFFERT GRATUITEMENT :

1 BATTERIE ETANCHE 12 V - 10 AH OU 2 DE 6 V - 7,5 AH

(attention quantité limitée). Doc contre enveloppe timbrée.

OFFRE VALABLE JUSQU'AU 31 MARS 83 (Cachet de la poste)

Veuillez m'adresser VOTRE DERNIER CATALOGUE + LES NOUVEAUTES

(ci-joint 30 F en chèque) ou seulement vos NOUVEAUTES (ci-joint 10 F en chèque)

Nom..... Prénom.....

Adresse.....

.....

LEXTRONIC33-39, avenue des Pinsons
93370 MONTFERMEIL

C.C.P. La Source 30.576.22 - Tél. 388.11.00 (lignes groupées)

Ouvert du mardi au samedi de 9 à 12 h et de 13 h 30 à 18 h 30

Fermé dimanche et lundi

CREDIT CETELEM • EXPORTATION : DETAXE SUR LES PRIX INDIQUES

ACER COMPOSANTS 42, rue de Chabrol 75010 PARIS Tél. 770.28.31 M° Gares Nord et Est, Poissonnière
 LEVALLOIS COMPOSANTS 9, bd Bineau 92300 LEVALLOIS Tél. 757.44.90
 REUILLY COMPOSANTS 79, bd Diderot 75012 PARIS Tél. 372.70.17 M° Reuilly-Diderot
 MONTARNASSE COMPOSANTS 3, rue du Maine 75014 PARIS Tél. 320.37.10 A 200 m de la gare

EXPOSITION BECKMAN CHEZ ACER

Du 24 au 26 Mars 83
 42, rue de Chabrol, Paris

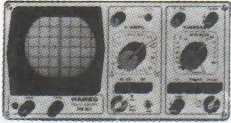
CREDIT SUR DEMANDE

Ouvert de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 heures sauf dimanche et lundi matin. CCP ACER 658 42 PARIS

Prix établis au 1^{er} mars 1983

● OSCILLOSCOPES et GENERATEURS HF, BF et FM ● Frais de port en sus avec assurance : Forfait 18 F.

HAMEG



NOUVEAU HM 103
 Y : 0 à 10 MHz 2 mV/cm max.
 X : 0,2 µs/cm à 0,2 s/cm.
 Déclenchement : 0 à 30 MHz.
 Testeur de composants.
 Avec sonde

2219F

Nouveau HM 203/4
 Double trace 20 MHz.
 2 mV à 20 V/cm. Montée
 17,5 ns. BT XY : de 0,2 S
 à 0,5 µs. L 285 x H 145 x
 P 380. Réglage fin et tube
 carré.
 Prix 3390F
 Avec tube rémanent 3750F

HM 705
 2 x 70 MHz 2 mV à 20
 V/cm. Balayage retardé :
 100 nS à 1 S. BT 1 S à
 50 nS. Tube rectangulaire
 8 x 10 (Vacc 14 kV).
 Avec sonde
 1/1 + 1/10 6900F
 Avec tube rémanent 7305F

METRIX



NOUVEAU OX 710
 2 x 15 MHz 5 mV à 20
 V/cm. Fonctionnement
 en X et Y. Testeur de compo-
 sants.
 Avec sondes
 Prix 3190F

CENTRAD OC 177
 2 x 25 MHz 5 mV à 20
 V/cm. BP du continu à 25
 MHz. Fonction XY. BT 1 s
 à 0,2 µs/cm. Loupe x 5.
 Synchro INT-EXT ou BF.
 HF. TV ligne et trame.
 Tube 80 x 10 3490F

ACCES. OSCILLO
 HZ 30 X 1 103 F
 HZ 32 65 F
 HZ 34 65 F
 HZ 35 X 10 121 F
 HZ 36 X 1 X 10 212 F
 HZ 37 270 F

GENERATEURS



LEADER HF - LSG 17
 Fréquences 10 kHz à 390
 MHz sur harmoniques.
 Prix 1016F

GENE HF HETER VOC 3
 6 gammes de 100 kHz à
 100 MHz. Tension de sortie
 3 µV à 100 mV, réglable
 par double atténua-
 teur.
 Prix 1022F

LEADER GENE BF LAG 27
 10 Hz à 1 MHz. Sortie 5 V
 RMS. Distors. 0,5 %.
 Prix 1278F

LEADER GENE BF LAG 120
 10 Hz à 1 MHz. Sortie 3 V
 RMS. Distors. 0,05 %.
 Prix 1989F

MONACOR GENE BF AG 1000
 10 Hz à 1 MHz
 > 5 V. eff. sinus.
 > 10 V CC. carré
 Prix 1262F

ELC GENE BF 791
 1 Hz à 1 MHz.
 Sortie 5 V.
 Prix 882F

GENE FONCTIONS THANDAR TG 100
 Génér. de fonction. Sinus.
 carré, triangle. 1 Hz à
 100 kHz.
 Prix 1500F

GENE FONCTIONS BK 3010
 Signaux sinus, carrés,
 triangulaires. Fréquence
 0,1 à 1 MHz. Temps de
 montée < 100 nS. Tension
 de calage réglable.
 Entrée VCO permettant la
 volution.
 Prix 2499F

GENE FONCTIONS BK 3020
 Génér. à balayage d'ondes 0
 à 24 MHz. Sinus, rectang.
 carré. TTL. Impul-
 sions. Sortie : 0 à 10 V/
 50 Ω. Atténuateur : 0 à
 40 dB.
 Prix 4230F

● MULTIMETRES DIGITAUX, ANALOGIQUES et TRANSISTORS-TESTEURS ● Frais de port : Forfait 18 F

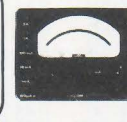
METRIX



MX 502
 2 000 Points. Affich. LCD.
 Polar. autom. VC 200 mV à
 500 V. VA de 20 V à 500 V.
 IC : 200 mA à 10 A. Ω :
 200 Ω à 200 kΩ.
 Prix 846F

MX 522
 2 000 Points de mesure 3
 1/2 digits. 6 fonctions. 21
 calibres 1 000 VDC. 750
 VAC.
 Prix 750F
 MX 563 1 869F

MX 562
 2 000 Points. 3 1/2 digits.
 précision 0,2 %. 6 fonc-
 tions. 25 calibres.
 Prix 1 050F
 MX 575 2 069F



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. 2 Ω
 à 5 MΩ. 20 000 Ω/V DC.
 Prix 346F

MX 453
 20 000 Ω/V CC. VC : 3 à
 750 V. VA : 3 à 750 V.
 IC : 30 mA à 15 A. IA :
 30 mA à 15 A. Ω : 0 à
 5 kΩ.
 Prix 580F

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-
 cibél 0 à 55 dB. 40 000
 Ω/V.
 Prix 811F

MX 462 G
 20 000 Ω/V CC/AC. Classe
 1,5. VC : 1,5 à 1 000 V.
 VA : 3 à 1 000 V. IC :
 100 µA à 5 A. IA : 1 mA à 5
 A. Ω : 5 Ω à 10 MΩ.
 Prix 640F

MX 430
 Pour électronique.
 40 000 Ω/V DC
 4 000 Ω/V AC
 Avec cordon et piles
 Prix 810F
 Etui AE 181
 Prix 117F

BECKMANN



T 100
 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
 750 V. I = 100 nA à 10 A.
 R = 10 Ω à 20 MΩ.
 Prix + étui 649F

T 110
 Digits : 3 1/2. Autonomie :
 200 heures. Précision :
 0,25 %. Calibre : 10 am-
 pères.
 Prix + étui 790F

TECH 300 A
 2 000 Points. Affich.
 cristaux liquides. 7 fonc-
 tions. 29 calibres.
 Prix 980F

TECH 3020
 2 000 Points. Affich. Af-
 fich. cristaux liquides.
 Précision 0,1 %. 10 A
 CC/AC.
 Prix 1789F

**ACCESSOIRES MULTI-
 METRE :**
 Etui pour T 100 78,20
 T 110 81,10
 Etui Tech 300 257,00
 Etui Tech 3020 257,00
 Diverses sondes de tem-
 pérature.

FLUKE
 8022 B
 6 Fonctions. 200 mV à
 1 000 V. 200 mV à 750 V.
 AC/DC. 2 mA à 2 000 mA.
 200 Ω à 20 MΩ. Précision
 0,25 %. DC. Protection
 600 V double fusible avec
 cordons.
 Prix 1150F

**PANTEC «BANANA»
 MULTIMETRE PORTATIF**
 CC 20 kΩ V
 CA 10 kΩ V
 CC = 2 %
 CA = 2 %
 Prix 299 F

NOVOTEST
 TS 250 269F
 TS 141 349F
 TS 161 389F

ISKRA
 US 6A 239F

CENTRAD



**312 + 20 kΩ CC
 4 kΩ CA.**
 CC 9 gammes
 CA 7 gammes
 IC 6 gammes
 IA 6 gammes
 DB 6 gammes
 Résist. capac.
 Prix 347F

819
 20 kΩ CC
 4 kΩ CA
 80 calibres
 Livré avec piles, cordon, étui. Prix 469 F

PERIFEEC
 20 000 Ω/V CC.
 5 000 Ω/V AC.
 43 gammes. Antichocs.
 Avec cordon, piles et étui.
 Prix 249F

PE 20
 20 000 Ω/V CC.
 5 000 Ω/V AC.
 43 gammes. Antichocs.
 Avec cordon, piles et étui.
 Prix 299F

PE 40
 40 000 Ω/V CC.
 5 000 Ω/V AC.
 43 gammes. Antichocs.
 Avec cordon, piles et étui.
 Prix 399F

680 R
 20 000 Ω/V DC
 4 000 Ω/V AC
 80 gammes de mesures.
 Livré avec cordons et pi-
 les. Avec étui.
 Prix 290F

680 G
 20 000 Ω/V CC
 4 000 Ω/V AC
 48 gammes.
 Avec étui, cordons et pi-
 les.
 Prix 290F

ICE 80
 20 000 Ω/V C
 4 000 Ω/V AC
 36 gammes
 Avec étui, cordons et pi-
 les.
 Prix 240F

2001
 Cristaux liquides 3 1/2 di-
 gits. 100 µV à 1 000 V.
 CC/AC. 0,1 µA à 2 A CC/AC.
 Ω à 20 MΩ. Capacité de
 1 pF à 20 µF.
 Prix 1 221F

PANTEC



MAJOR 20 K
 Universel. Sensibilité :
 20 kΩ/V. AC/DC. 39 cal-
 bres.
 Prix 347F

PAN 3003
 59 calibres. A C/DC 1 µA
 à 5 A. V A C/DC 10 mV à 1
 Kv. 10 Ω à 10 MΩ sur une
 seule échelle linéaire.
 Prix 713F

MAJOR 50 K
 40 000 V = eff. VC : de
 0,3 à 1 000 V. VA : de 3 à
 1 000 V. IC : 30 µA à 3 A.
 IA : 30 mA à 3 A. Ω : de 0 à
 200 MΩ.
 Prix 427F

**TRANSISTORS
 TESTER**
 Contrôle l'état des diodes,
 transistors et FET, NPN,
 PNP, en circuit sans dé-
 montage.
 Quantité limitée.
 Prix 329F

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

BK 510
 Très grande précision.
 Contrôle des semi-
 conduct. enet hors circuit.
 Indication du collecteur-
 émetteur, base.
 Prix 1390F

PANTEC
 Contrôle l'état des diodes,
 transistors et FET, NPN,
 PNP, en circuit sans dé-
 montage.
 Quantité limitée.
 Prix 329F

2001
 Cristaux liquides 3 1/2 di-
 gits. 100 µV à 1 000 V.
 CC/AC. 0,1 µA à 2 A CC/AC.
 Ω à 20 MΩ. Capacité de
 1 pF à 20 µF.
 Prix 1 221F

2001
 Cristaux liquides 3 1/2 di-
 gits. 100 µV à 1 000 V.
 CC/AC. 0,1 µA à 2 A CC/AC.
 Ω à 20 MΩ. Capacité de
 1 pF à 20 µF.
 Prix 1 221F

MILLIVOLTMETRES, CAPACIMETRES, MIRES et FREQUENCEMETRES ● + Frais de port : Forfait 18 F

CAPACIMETRE



CAPACIMETRE 22 C
 A cristaux liquides
 12,7 mm. Haute précision
 0,5 %. Gamme 200 pF à
 2000 µF. Rapidité de me-
 sure.
 Prix 939F

CAPACIMETRE BK 820
 Affichage digital, mesure
 des condens. comprises
 entre 0,1 pF et 1 F.
 Prix 1899F

**CAPACIMETRE PANTEC
 A LECTURE ANALOGIQUE**
 50 - 500 - 5000 - 50000
 500000 pF.
 Prix 490F

**MILLIVOLTMETRE LEADER
 LMV 181 A**
 Fréquences : 100 µV à
 300 V. Réponse en fré-
 quence de 5 Hz à 1 MHz.
 Prix 1750F

MIRES et MINI MIRES
 SADELTA MCII
 NBrouleur - UHV/VHF
 Secam, barres couleurs
 pureté, convergences
 points, lignes verticales
 Garantie 1 an.
 Prix 2490F
 MC.11 Version PAL
 Prix 2490F

SADELTA LABO MC 32 L
 Mire performante de la
 boratoire version Secam.
 Existe en PAL.
 Prix 3 499F

FREQUENCEMETRES THANDAR
 TF 200
 200 MHz. Affichage cris-
 taux liquides.
 Prix 2589F
 PMF 200
 Prix 985F

ALIMENTATIONS STABILISÉES ● Frais de port : Forfait 18 F



**PERIFEEC ALIMENTATIONS FIXES
 STABILISÉES**
 Protection électronique
 contre les courts circuits, par
 limiteur de courant, sur tous
 les modèles.

Réf.	AS 12.1	AS 14.4	AS 12.8	AS 12.12	AS 12.18
Tens. de sortie	12,6 V	13,6 V	13,6 V	13,6 V	13,6 V
Puis. max. sortie	20 W	60 W	100 W	150 W	210 W
Prix	140 F	257 F	576 F	818,50 F	1 160 F

ALIMENTATIONS VOC

VOC AL 4
 3 à 30 V. 1,5 A. 610 F
VOC AL 5
 4 à 40 V. réglable de 0 à
 2 A 922 F

VOC AL 6
 0 à 25 V. réglable de 0 à
 5 V 1342 F
VOC AL 7
 10 à 15 V 12 A. 1474 F

ELC

AL 811.
 Alimentation universelle
 3, 4, 5, 6, 7, 5, 9, 12 V
 1 A 179 F

Triple protection :
AL 784
 12,5 V. 3 A 183 F
AL 785
 12,5 V. 5 A 294 F
AL 812
 0 à 30 V. 2 A 712,50 F
AL 813
 13,8 V. 10 A 700 F
AL 745 AX
 2,15 V. 0,3 A 446 F
AL 781
 0 à 30 V. 5 A 1234 F

● KITS ● IMD, ASSO, Kit Pack, ELCO, documentation sur demande

Tous nos oscilloscopes sont livrés avec sondes combinées (sauf le HM 103)

PETITS COMPOSANTS commande mini

400F + 18 F (forfait + port)

TTL, C MOS, CIRCUITS INTÉGRÉS, TRANSISTORS, LAMPES, CONDENSATEURS

INTERSIL		RCA		TRANSISTORS		TTL 74LS		MICROPROCESSEURS		CONDENSATEURS	
ICM 7038, 8 de Temps 51,00 F		CA3028 28,00		AC		SN 74		MICROPROCESSEURS Z80/SGS		1 ^{er} CHOIX	
ICM 7045, Timer chrono 210,00 F		CA3030 32,00		125 4,00		01 1,35		Z80 CPU 2,5 MHz 90 F		Condensateurs MKH Siemens	
ICM 7207, Générat. de fréq. 60,00 F		CA3040 46,00		126 4,00		02 1,90		Z80A, CPU 4 MHz 169 F		Utilisés par ELEKTR	
ICM 7208, Compt. impuls. 290,60 F		CA3050 20,00		128 4,00		03 1,80		MICROPROCESSEURS INTEL		de 1 nF à 18 nF 1,20	
ICM 7209, Générat. de fréq. 49,00 F		CA3060 24,00		128 4,00		04 1,80		P8080A 8 bit-N canal µP 70 F		de 22 nF à 47 nF 1,20	
ICL 7106 Conv. anal. dig. 3,50/199 F		CA3080 12,00		130 4,00		05 2,90		MICROPROCESSEURS MOTOROLA/AMI		de 56 nF à 100 nF 1,20	
ICL 7107 Conv. anal. dig. 3,50/199 F		CA3160 15,00		132 3,90		06 4,00		MC6800P/S6800P 8 bit µP 58 F		de 120 nF à 220 nF 1,70	
ICL 7126 ou 36 AD convert. 250 F		CA3180 30,00		132 3,90		07 4,00		MC6802P/S6802P 8 bit µP 58 F		de 270 nF à 470 nF 2,40	
3,5 digit 150 F		CA3189 30,00		132 3,90		08 2,90		avec horloge et RAM 65 F		1 µF 5,00	
ICM 7217 Compt. décompt. 140 F		NE		180K 5,00		09 2,90		MC6809P/S6809P 8 bit µP 119 F		2,2 µF 6,00	
4 dig. sur LED 140 F		555 5,00		181K 5,00		10 2,50		PERIPHERIQUE Z80/SGS		Film plastique	
ICM 7226, Fréq. 10 MHz 280 F		556 1,00		187 4,50		11 2,50		Z80, CTC 2,5 MHz 66 F		63 V 1,00	
Quartz 3 génér. de fréq. 75 F		557 1,00		187 4,50		12 2,80		Z80, PIO 2,5 MHz 66 F		82 1,00	
ICM 7555 (555 MOS) 140 F		558 1,00		187 4,50		13 4,00		Z80, SIO Q1/2/9 - 2,5 MHz 100 F		2,2 0,80	
ICL 8038, Génér. de fonct. 63 F		559 1,00		188K 4,00		14 4,00		Z80 ACTIO 4 MHz 80 F		0,8 0,80	
ICL 8048 230 F		559 1,00		188K 4,00		15 1,90		Z80 APIO 4 MHz 80 F		2,2 0,80	
LD 111 110 F		559 1,00		188K 4,00		16 3,50		Z80 ASIO 4 MHz Q1/2/9 220 F		0,33 1,40	
TCL 7135 AD convert. 4,5 digit 280 F		559 1,00		188K 4,00		17 3,50		PERIPHERIQUE INTEL		0,68 2,00	
		559 1,00		188K 4,00		18 3,50		P8212 26 F		0,82 2,00	
		559 1,00		188K 4,00		19 3,50		P8214 26 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		20 3,50		P8228/8238 44 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		21 3,50		P8251A 57 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		22 3,50		P8253 129 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		23 3,50		P8255A 55 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		24 3,50		P8257 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		25 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		26 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		27 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		28 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		29 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		30 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		31 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		32 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		33 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		34 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		35 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		36 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		37 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		38 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		39 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		40 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		41 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		42 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		43 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		44 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		45 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		46 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		47 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		48 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		49 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		50 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		51 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		52 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		53 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		54 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		55 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		56 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		57 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		58 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		59 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		60 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		61 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		62 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		63 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		64 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		65 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		66 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		67 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		68 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		69 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		70 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		71 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		72 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		73 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		74 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		75 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		76 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		77 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		78 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		79 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		80 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		81 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		82 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		83 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		84 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		85 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		86 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		87 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		88 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		89 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		90 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		91 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		92 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		93 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		94 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		95 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		96 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		97 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		98 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		99 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		100 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		101 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		102 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		103 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		104 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		105 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		106 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		107 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		108 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		109 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		110 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		111 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		112 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		113 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		114 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		115 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		116 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		117 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		118 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		119 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		120 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		121 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		122 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		123 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		124 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		125 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	
		559 1,00		188K 4,00		126 3,50		P8259 106 F		1,0 0,80	

ROCHE

200, avenue d'Argenteuil
92600 ASNIERES Tél.: 799.35.25

Ouvert : du mardi au vendredi de 9h à 12h30 et de 14h15 à 19h
le samedi sans interruption de 9h à 19h

Commandez par
téléphone :
799.35.25 ou 798.94.13
et gagnez du temps.

SPECIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE DEPUIS 7 ANS

+ de 218 KITS EXPOSES EN MAGASIN ET GARANTIS 1 AN

NOTICE DE MONTAGE DETAILLÉE JOINTE (LC = avec boîtier)

KITS - EMISSION-RECEPTION et CB

005. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P: 300 mV, Portée 8 km.	46 F
Alim. de 4,5 à 40 V	46 F
HF 65. Emetteur FM de 60 à 145 MHz. Porte à plusieurs km.	40 F
Alim. de 4,5 à 40 V	40 F
OK 61. Emetteur FM. Réglable. Avec micro	57,80 F
Plus 35. Emetteur FM. 3 W de 60 à 145 MHz	120 F
Plus 23. Emetteur 27 MHz en FM. 1 W	90 F
Micro pastille	23 F. Micro électret 16 F
Antenne télescopique pour émetteurs FM	23 F
Kn 46. Mini récepteur FM pour émetteurs	58 F
OK 104. Tuner FM avec boîte	154 F
HF 310. Tuner FM - pro - sensibilité 5 µV	219 F
HF 425. Tuner FM - pro - 1 µV	509 F
HF 330. Décodeur stéréo	95 F
HF 305. Convertisseur VHF/144 MHz	183 F
Kn 9. Convertisseur AM/VHF. 118-130 MHz	42 F
Kn 10. Convertisseur FM/VHF. 150-170 MHz	42 F
Kn 20. Convertisseur 27 MHz, réception CB	53 F
OK 122. Récepteur 50 à 200 MHz, 5 gammes	125 F
Kn 17. Oscillateur code morse	40 F
Kn 17. Bis. Manipulateur code morse	28 F
OK 100. VFO pour 27 MHz	93,10 F
OK 167. Récepteur 27 MHz, 4 canaux, LC	255 F
OK 159. Récepteur MARINE, FM 144 MHz, LC	255 F
OK 177. Récepteur bande Police, FM, LC	255 F
OK 163. Récepteur AM, bande AVIATION, LC	255 F
OK 181. Décodeur de BLU ou CW	125 F
OK 81. Récepteur PO-GO, sur écouteur	57,80 F
OK 165. Récepteur bande CHALUTIERS, LC	255 F
JK 105. Scanner pour 144-146 MHz	220 F
JKS FM. Option FM 88-107 MHz pour JK 105	48 F
JKS 27. Option 27 MHz pour JK 105	46 F

KITS - JEUX DE LUMIERE

Kn 11. Modulateur 3 voies, 3 x 1200 W	129 F
Kn 21. Clignoteur électronique sur secteur	72,50 F
Kn 30. Modulateur 3 voies 3 x 1200 W MICRO	129 F
Kn 33. Stroboscope réglable 40 joules	115 F
Kn 34. Chenillard 4 voies réglable 4 x 1200 W	120 F
Kn 35. Gradateur de lumière 1200 W	45 F
OK 52. Piano lumineux avec clavier	285 F
Plus 5. Modulateur 3 voies avec préampli	100 F
Plus 15. Stroboscope 40 joules	100 F
2013. Stroboscope réglable 300 joules	232 F
2014. Stroboscope à bascule, 2 x 300 joules	337 F
OK 49. Chenillard 6 voies réglable, 6 x 1200 W	249 F
OK 26. Modulateur 1 voie de 1200 W	48 F
OK 126. Adaptateur micro jeux de lumière	77,40 F
EL 11. Voie négative pour jeux de lumière	26 F
EL 132. Filtre anti-parasite pour triacs	42 F
Plus 37. Modulateur 3 x 1200 W + chenillard 4 c.	160 F

KITS - TELECOMMANDE

JK 06. Emetteur 1 voie, 27 MHz, 27 mW, LC	137 F
JK 05. Récepteur 1 voie pour JK 06, LC	151 F
JK 18. Emetteur infrarouge, P=5 m, LC	102 F
JK 15. Récepteur infrarouge, S.O.3 mV, LC	148 F
JK 17. Emetteur 9 canaux en 27 MHz, LC	200 F
JK 18. Récepteur 9 canaux, pour JK 17, LC	183 F
JK Servo-moteur complet pour JK 18	132 F
OK 106. Emetteur ultra-sons. Portée 15-20 m	83,30 F
OK 108. Récepteur ultra-sons. Stéréo, relais	93,10 F
OK 168. Emetteur infrarouges, P=6 m	125 F
OK 170. Récepteur infrarouges. Stéréo, relais	155 F
Plus 22. Télécommande secteur 1 canal	150 F

KITS - JEUX ELECTRONIQUES

OK 9. Roulette électronique à 16 LEDS	126,40 F
OK 10. Dé électronique à LEDS	57,80 F
OK 11. Pile ou face électronique à LEDS	36,20 F
OK 16. 421 digital avec 3 afficheurs	171,50 F
OK 22. Labyrinthe électronique digital	87,20 F
OK 48. 421 électronique à LEDS (7x3)	171,50 F

KITS - AUTOMOBILE

2009. Compte-tours auto-moto à 12 LEDS	126 F
2057. Booster 2 x 30 W, alim. 12 volts	198 F
KS 242. Modulateur voiture à LEDS	261 F
OK 877. Allumage électronique à décharge capacitive. Complet avec boîtier	399 F
OK 46. Cadencemètre pour essai-glace, réglable	73,50 F
OK 162. Booster 2 x 10 W, alim. 12 volts	195 F
EL 128. Horloge digitale, heure et minute. AL: 12 V	124 F

KITS - MUSIQUE

Kn 16. Metronome réglable 40 à 150 Tps/mn	42 F
Plus 4. Instrument de musique 7 notes	60 F
OK 76. Table de mixage stéréo à 4 entrées	240,10 F
EL 65. VU-mètres stéréo (maxi 100 W)	89 F
EL 135. Bruiteur électronique réglable	230 F
EL 148. Equalizer stéréo 6 voies	198 F

KITS - AMPLI-REAMPLI-CORRECTEURS

Plus 14. Préampli d'antenne pour 27 MHz	60 F
JK 12. Préampli d'antenne et wattmètre 27 MHz	168 F
HF 385. Ampli TV. UHF/VHF gain 12 à 21 dB	84 F
HF 395. Ampli PO-GO-OC-FM, gain 5 à 30 dB	25 F
Kn 13. Préampli mono cellule magnétique	42 F
Kn 14. Correcteur de tonalités mono	43 F
2029. Correcteur de tonalités stéréo	102 F
2022. Préampli stéréo à 3 entrées	244 F
Kn 21. Fondu enchaîné pour 2 platines stéréo	105 F
OK 12. Ampli BF, 4,5 W, Z. 8 ohms	58 F
AF 380. Ampli BF, 2,5 W efficace 4/6 ohms	51,20 F
2017. Ampli mono 50 W efficace 8 Ω	120 F
2018. Alimentation complète pour 2017	260 F
AF 312. Ampli 8 Ω - 10 W ou 2 x 5 W	140 F

KITS - SECURITE-SIRENES

Kn 6. Détecteur/Déclencheur photo-électrique	86 F
Kn 19. Sirene américaine avec HP, 0,5 W	54 F
Kn 40. Sirene américaine réglable 15 W	98 F
Plus 10. Antivol maison, ent./sortie temporisées	90 F
Plus 18. Détecteur universel, avec sondes	75 F
Plus 20. Serrure codée à 4 chiffres	100 F
JK 09. Sirene pour maquette, LC	85 F
JK 101. Antivol sophistiqué entrée et sortie temporisées, commutation 4A, LC	189 F
OK 78. Antivol temporisé	112,70 F
OK 80. Antivol, alarme temporisée	87,20 F
OK 140. Centrale alarme, 6 entrées + tempo	345 F
OK 154. Antivol moto, avec détecteur de choc	125 F
OK 160. Antivol voiture à ultra-sons, LC	255 F

KITS - ATELIER-MESURE

Plus 8. Alimentation 3 x 12 V0, 3 A	80 F
Kn 415. Alimentation 0 à 40 V/1,2 A	127 F
NT 400. Alimentation de laboratoire	324 F
2033. Alimentation protégée 5 V/1 A	138 F
2034. Alimentation protégée 5 V/4,5 A	250 F
2056. Convertisseur de 12 à 220 V/25 W	190 F
UK 220. Signal traceur complet LC	103,80 F
UK 562. Contrôleur de transistors et diodes	293,90 F
UK 564. Sonde logique complète, LC	172,50 F
OK 57. Testeur de semi-conducteurs	53,90 F
OK 123. Génér. BF 1 Hz à 400 KHz, 3 signaux	273,40 F
OK 127. Pont de mesure R/C en 6 gammes 10 Ω à 1 MΩ et 10 pF à 1 µF	136,20 F
EL 49. Alimentation réglable 3 à 24 V/1,5 A	140 F
EL 104. Capacimètre digital, 100 pF à 10 000 µF	210 F
EL 201. Fréquence-mètre digital de 0 à 50 MHz	375 F
Plus 56. Voltmètre digital 0 à 999 V	160 F
Plus 61. Capacimètre digital de 1 pF à 10 000 µF	200 F

KITS - CONFORT et UTILITAIRE

Kn 2. Interphone 2 postes (P: 25 m par fil)	68 F
Kn 3. Amplificateur téléphonique à C.I.	70 F
Kn 26. Carillon de porte 2 tons, AL: 220 V	66 F
Kn 4. Mini-détecteur de métaux	37 F
Kn 36. Variateur de vitesse pour perceuse, antiparasite, 1200 W max, sans perte de couple	89 F
Plus 12. Horloge numérique, h et mn, AL: 220 V	140 F
Kn 47. Anti-moustiques électronique	67 F
JK 08. Interrupteur crépusculaire (maxi 400 W)	114 F
2056. Convertisseur de 12 V à 220 V/25 W	190 F
KS 490. Chargeur accus C/D, 1,2 V à 15 V	179,20 F
KS 150. Temporisateur réglable 40 s à 90 mn	177,70 F
OK 1. Minuterie réglable P=1600 W, 220 V	83,30 F
OK 5. Inter à touche control A/M sur 220 V	83,30 F
OK 23. Anti-moustique électronique P=8-10 m	87,20 F
OK 62. Vox control, commande sonore	93,10 F
OK 64. Thermomètre digital de 0 à 99°	191,10 F
OK 104. Thermostat électronique de 0 à 100°	112,70 F
OK 141. Chronomètre digital de 0 à 99 sec	195 F
OK 171. Magnétiseur anti-douleurs	125 F
KP 9. Clap control, A/M sonore	75 F
Plus 18. Détecteur universel, avec sondes	75 F
EL 142. Programmeur universel sur 8 jours, 4 fonctions à programmer, S/Relais	490 F
EL 202. Thermostat digital 0 à 99°	225 F
KS 285. Truqueur de voix réglable	125,80 F
Plus 27. Détecteur de gaz	90 F
Plus 32. Interphone moto 2 postes	140 F
Plus 42. Variateur de vitesse pour mini-perceuse 6-12 V sous 2 A	90 F
Plus 43. Thermomètre digital 0-99°	130 F
Plus 48. Gradateur à touch control	100 F
Plus 58. Chambre de réverbération	150 F
Plus 51. Carillon 24 airs (TMS 1000)	140 F
JK 10. Compte pose 2 à 60 s, LC	131 F

EXPEDITIONS RAPIDES (P et T) sous 2 jours ouvrables du matériel disponible en stock. Commande minimum : 40 F + port. Frais de port et d'emballage : PTT ordinaire : 20 F. PTT URGENT : 26 F. Envoi en recommandé : 35 F pour toutes les commandes supérieures à 200 F. Contre-remboursement (France métropolitaine uniquement) : recommandé + taxe : 38 F. DOM-TOM et étranger : règlement joint à la commande + port Rdé : (sauf en recommandé : les marchandises voyagent toujours à vos risques et périls).

NOUVELLE GAMME 1983 290 SUPER-LOTS

QUALITE et PRIX IMBATTABLES. UN SUCCES CONSACRE
Tous nos super-lots sont exposés en magasin pour votre contrôle de la qualité et des prix
FINI LES MONTAGES INACHEVES ET LES COURSES BREDOUILLES

Additif illustré gratuit au catalogue général. Demandez-le...

RESISTANCES 1/2 watt. Tolérance 5 %

N° 100 : les 20 principales valeurs vendues en magasin de 10Ω à 1 MΩ			32,00 F
10 par valeur. Les 200 résistances			
N° 102 : 10Ω	N° 111 : 1 KΩ	N° 120 : 100 KΩ	
N° 103 : 22Ω	N° 112 : 2,2 K	N° 121 : 220 K	
N° 104 : 33Ω	N° 113 : 3,3 K	N° 122 : 330 K	
N° 105 : 47Ω	N° 114 : 4,7 K	N° 123 : 470 K	
N° 106 : 100Ω	N° 115 : 10 K	N° 124 : 820 K	
N° 107 : 220Ω	N° 116 : 22 K	N° 125 : 1 MΩ	
N° 108 : 330Ω	N° 117 : 33 K	N° 126 : 2,2 M	
N° 109 : 470Ω	N° 118 : 47 K	N° 127 : 4,7 M	
N° 110 : 750Ω	N° 119 : 82 K	N° 128 : 10 M	
Du n° 102 à 128 : le sachet de 200 résistances 1/2 W			3,60 F

Du n° 102 à 128 : le sac de 20 résistances 1/2 W : 3,60 F

RESISTANCES 14 de watt. Tolérance 5 %

N° 150 : les 16 principales valeurs vendues en magasin de 10Ω à 1 MΩ			25,80 F
10 par valeur. Les 160 résistances			
N° 152 : 10Ω	N° 160 : 1 KΩ	N° 168 : 100 K	
N° 153 : 22Ω	N° 161 : 2,2 K	N° 169 : 220 K	
N° 154 : 33Ω	N° 162 : 3,3 K	N° 170 : 330 K	
N° 155 : 47Ω	N° 163 : 4,7 K	N° 171 : 470 K	
N° 156 : 100Ω	N° 164 : 10 K	N° 172 : 1 MΩ	
N° 157 : 220Ω	N° 165 : 22 K	N° 173 : 2,2 M	
N° 158 : 330Ω	N° 166 : 33 K	N° 174 : 4,7 M	
N° 159 : 470Ω	N° 167 : 47 K	N° 175 : 10 M	
Du N° 152 à 375 le sachet de 20 résistances 1/4 watt			3,60 F

Du n° 152 à 175 : le sac de 20 résistances 14 watt : 3,60 F

CONDENSATEURS CERAMIQUE isolement 50 volts

N° 200 : les 10 principales valeurs vendues en magasin de 10 pF à 820 pF		36,00 F
10 par valeur. Les 100 condensateurs		
N° 201 : 10 pF	N° 205 : 100 pF	N° 209 : 820 pF
N° 202 : 22 pF	N° 206 : 220 pF	N° 210 : 820 pF
N° 203 : 33 pF	N° 207 : 330 pF	N° 212 : 1 nF
N° 204 : 47 pF	N° 208 : 470 pF	N° 213 : 2,2 nF
Du n° 201 à 213 : le sachet de 20 céramiques 50 V 8,50 F		
N° 211 : les 7 principales valeurs vendues en magasin de 1 nF à 47 nF		29,40 F
10 par valeur. Les 70 condensateurs		
N° 214 : 4,7 nF	N° 216 : 22 nF	N° 218 : 47 nF
N° 215 : 10 nF	N° 217 : 33 nF	
Du n° 214 à 218 : le sachet de 20 céramiques 50 V 12,00 F		

Du n° 201 à 213 : le sac de 20 céramiques 50 V : 8,50 F

N° 211 : les 7 principales valeurs vendues en magasin de 1 nF à 47 nF

10 par valeur. Les 70 condensateurs

N° 214 : 4,7 nF	N° 216 : 22 nF	N° 218 : 47 nF
N° 215 : 10 nF	N° 217 : 33 nF	

Du n° 214 à 218 : le sac de 20 céramiques 50 V : 12,00 F

CONDENSATEURS MYLAR 250 volts

N° 240 : les 7 principales valeurs vendues en magasin de 1 mF à 100 mF.			
10 par valeur. Les 70 chimiques			
N° 241 : 10 de 1 mF	8,50 F	N° 247 : 10 de 100 mF	14,00 F
N° 242 : 10 de 2,2 mF	8,50 F	N° 248 : 5 de 220 mF	8,50 F
N° 243 : 10 de 4,7 mF	8,50 F	N° 249 : 5 de 470 mF	13,00 F
N° 244 : 10 de 10 mF	8,50 F	N° 250 : 2 de 1000 mF	10,00 F
N° 245 : 10 de 22 mF	8,50 F	N° 251 : 2 de 2200 mF	16,00 F
N° 246 : 10 de 47 mF	9,00 F		

CONDENSATEURS CHIMIQUES isolement 25 volts

N° 304 : 20 diodes de conformation 1N 4004 (1 A/400 V)	8,50 F
N° 305 : 10 diodes de redressement 1N 4004 (1 A/400 V)	14,00 F
N° 306 : 10 diodes de redressement BY 253 (3 A/600 V)	24,00 F
N° 310 : 4 ponts de diodes universels 1A/50 V	16,00 F

ZENERS MINIATURES 400 mW série BZX 46 C...

N° 320 : les 5 valeurs les plus vendues en magasin de 4,7 V à 12 V.
 4 par valeur. Les 20 zeners 0,4 W **26,00 F**

N° 331 : 4 7 V	N° 335 : 0,1 V	N° 339 : 18 V
----------------------	----------------------	---------------------

DIODES et PONTS de DIODES les plus courants

N° 301 : 20 diodes de commutation 1N 4148 (± 1N 914)	9,00 F
N° 304 : 20 diodes de redressement 1N 4004 (1 A/400 V)	14,00 F
N° 305 : 10 diodes de redressement BY 253 (3 A/600V)	24,00 F
N° 310 : 4 ponts de diodes universels 1A/50 V	16,00 F

ZENERS MINIATURES 400 mW série BZX 46 C...

N° 401 : 6 mâles	12,00 F	N° 417 : 6 châssis	15,00 F
N° 402 : 4 femelles	10,00 F	HAUT PARLEUR	
N° 403 : 6 châssis	15,00 F	N° 420 : 6 mâles	9,00 F
JACKS MONO $\varnothing$ 6,35 mm		N° 421 : 4 femelles	6,00 F
N° 406 : 3 mâles	9,60 F	N° 422 : 6 châssis	9,60 F
N° 407 : 2 femelles	8,00 F	DIN 5 BROCHES STEREO	
JACKS STEREO $\varnothing$ 6,35 mm		N° 425 : 5 mâles	13,50 F
N° 408 : 3 mâles	13,00 F	N° 426 : 3 femelles	9,50 F
N° 409 : 2 femelles	11,00 F	N° 427 : 5 châssis	12,50 F

Du n° 331 à 340 : le sac de 10 zeners 400 mW : 14,00 F

ZENERS MINIATURES 1,3 watt série BZX 85 C...

N° 350 : 5,1 V	N° 355 : 9,1 V	N° 356 : 15 V
N° 351 : 5,6 V	N° 354 : 10 V	N° 357 : 18 V
N° 352 : 7,5 V	N° 355 : 12 V	N° 358 : 24 V

Du n° 350 à 358 : le sac de 5 zeners, 1,3 W : 10,00 F

FICHES et PRISES STANDARDS

ACCESSOIRES MUSIQUE ET UTILITAIRE			
N° 601 : 1 HP $\varnothing$ 50 mm8K	10,00 F	N° 604 : 2 écouteurs . . .	9,00 F
N° 602 : 1 HP $\varnothing$ 70 mm8K	12,00 F	N° 605 : 3 micro électret	27,00 F
N° 603 : 1 capteur téléphone	12,00 F	N° 606 : 2 buzzer 12 V .	25,00 F

FUSIBLES VERRE 5 x 20 mm et SUPPORTS	
N° 700 : les 5 principales valeurs vendues en magasin et 10 par valeur :	
0,1 - 0,5 - 1 - 2 et 3A les 50 fusibles	32,50 F

AUTO EVALUATION

CB GUIDE



176 pages
format
15,3 x 24 cm
plus de
100 photos
68 FF
(port inclus)

**les nouvelles
réglementations**

VIENT DE PARAÎTRE AVEC LA NOUVELLE RÉGLEMENTATION

CB GUIDE est un guide pratique, complet et actuel

Toute la nouvelle loi, tous les jargons et les codes, plus de 100 appareils et accessoires testés, tous les montages, auto, moto, bateau fixe, et toutes les adresses indispensables.

C'est l'ouvrage pratique des nouveaux « cibistes » illustré par plus de 100 photos et dessins.

par Jeff **QUENEAU**
illustré par Colin

BREA
Editions

Diffusion librairies : Inter Forum

BON DE COMMANDE à retourner à Bréa Editions 24, av. Ledru-Rollin 75012 Paris
Je désire recevoir **C.B. GUIDE (04)** au prix unitaire de 68 F (port inclus) F
ci joint un cheque bancaire ou postal de
à l'ordre de **BREA Editions.**

Nom Adresse Ville Code Postal Signature

82

ELECTRONICIENS

**POUR FAIRE DES SOUDURES PRECISES ET RAPIDES
ET PROTEGER VOS SEMICONDUCTEURS**

OPTEZ pour les ANTEX



NOUVEAU

CS 17 W 230 V
24 V
12 V

XS 25 W 230 V
24 V
12 V

C24
15 W 24 V

C220
15 W 220 V

Support ST 4
Pour tous les fers ANTEX

MLX 25 W 12 V

Poste de soudure TC SUI à température contrôlée et prise de terre antistatique avec fers : CSTC 30W ou XSTC 40W à thermocouple incorporé

grande variété de pannes longue durée

AGENTS GÉNÉRAUX POUR LA FRANCE
ET^S V. KLIATCHKO
6 bis, Rue Auguste Vitu - 75015 PARIS
Tél. : 577.84.46

demande de documentation RP 2-83
FIRME ou NOM
ADRESSE

L'expert international du "Travail à la maison" Edouard Mc Lean, vous révèle ses techniques simples et éprouvées pour démarrer maintenant votre propre activité – chez vous, à domicile et en tirer des profits – sans risques, et sans travail pénible

'Je travaille chez moi... et je gagne plus que si je travaillais dans un bureau ou une usine !'

*"Laissez-moi vous montrer
comment vous y prendre"*



Edouard Mac-Lean

SAVEZ-VOUS que des dizaines de milliers de personnes gagnent en ce moment-même un très confortable revenu supplémentaire chaque année en travaillant à domicile.

"Dans les cinq prochaines minutes, déclare Edouard Mac Lean, l'un des grands experts du travail à la maison, je vous dévoilerai leur secret.

"Comme vous le constaterez, vous pouvez commencer maintenant à l'instant même – sans risque, sans travail pénible, sans gros investissement. Pour gagner ce revenu, vous n'avez nul besoin de renoncer au confort et à la sécurité de votre maison."

On ne vous demandera pas de laisser tomber votre tra-

vail actuel, si vous en avez un, ni de risquer le moindre centime sur vos économies.

UN RÊVE IMPOSSIBLE ?

"Laissez-moi vous assurer que ce n'est *pas* un rêve, affirme Edouard Mac Lean, l'un des grands experts internationaux du "travail à la maison". Et ce n'est *pas* impossible. C'est la pure vérité. Je le sais parce que je l'ai fait moi-même – et plus d'une fois. En travaillant entièrement chez moi, sans toucher à mes économies, j'ai créé une demi-douzaine d'affaires "à la maison" florissantes."

Vous pouvez en faire autant.

Vous pouvez travailler chez vous, comme je l'ai fait, et goûter la joie de vivre heureux, l'esprit en paix, qui résulte de l'absence de soucis financiers et autres tracas.

"J'ai expliqué à d'autres hommes et femmes comment commencer à gagner un revenu à la maison.

Maintenant, je désire vous aider, vous..."

Chaque étape importante de la méthode éprouvée

d'Edouard Mc Lean pour gagner à la maison un revenu supplémentaire est décrite en détail dans son ouvrage spécialisé qui est pour vous à la fois un rapport et un guide.

Quelques minutes après que le facteur vous aura remis ce précieux Guide-Rapport-Spécial, vous apprendrez :

- Comment choisir l'affaire de "travail à la maison" qui vous convient le mieux.

- Comment commencer à entreprendre facilement et sûrement, chez vous, de fructueuses opérations, en n'investissant pas plus de 10 F au total.

- Comment gagner à la maison de l'argent supplé-

Il a gagné 7 000F la 1^{re} semaine



"Je vous ai envoyé, le 29 mars 1982, un chèque de 139 F pour commande du livre "Guide-Rapport-Spécial" de Edouard Mac Lean que j'ai bien reçu. Et je dois vous avouer que j'ai gagné, tous frais déduits, 7 000 F (nouveaux) en une semaine avec les sets de table." M. J-C. Gambetti, 91, chaussée Marcadé, 80100 Abbeville.

mentaire, que vous soyez jeune ou vieux... travailleur à temps complet ou partiel, ou sans travail... célibataire ou marié... habitant dans une ville, un village ou une ferme... avec ou sans instruction ou connaissances spéciales.

"Par exemple je vous décris 12 "affaires à la maison" que vous pouvez démarrer dès maintenant dans votre propre maison ou appartement - et aucune de ces affaires ne vous prendra chaque jour plus d'une heure de votre temps.

Aucune ne réclame de connaissances spéciales. Aucune ne vous coûtera au départ plus que le prix d'un simple timbre-poste !

TEMPS PARTIEL OU COMPLET - DEMARREZ MAINTENANT

"Vous pouvez vous faire de l'argent en disposant seulement de quelques après-midi ou soirées chaque

semaine, conclut Edouard Mc Lean. Ou bien vous pouvez vous consacrer à plein temps à votre affaire de travail à la maison et gagner un très confortable revenu supplémentaire chaque année. A vous de choisir. Mais, de grâce, décidez maintenant, aujourd'hui-même !

VEUILLEZ ACCEPTER CETTE OFFRE VRAIMENT UNIQUE

"Je sais à quel point j'aurais apprécié qu'une main secourable vienne m'aider quand j'ai démarré ma première affaire de travail à la maison, dit Edouard Mc Lean. C'est pourquoi j'ai demandé aux éditeurs de mon "Guide-Rapport-Spécial" de me permettre de vous faire cette offre unique !"

1 Commandez mon "Guide-Rapport-Spécial" aujourd'hui-même - mais envoyez seulement la moitié du prix normal de 146,80 F

Message important des éditeurs pour ceux qui préfèrent payer la totalité maintenant

Si vous préférez payer maintenant le prix complet de 146,80 F plutôt que la moitié (73,40 F) maintenant, et l'autre moitié (73,40 F) après avoir gagné vos premiers 10 000 F à la maison, nous sommes prêts à vous envoyer en cadeau gratuit une opportunité spéciale que nous venons de recevoir de M. Mc Lean. Ce document révèle les détails complets sur une affaire à domicile qui a permis à M. Mc Lean de gagner jusqu'à 250 000 F par an, et n'importe lequel d'entre vous peut la démarrer avec 500 F seulement. Cette fructueuse affaire de travail à la

maison a été lancée par Edouard Mc Lean pour son compte personnel, et il continue à l'exploiter depuis sa propre maison. Pour recevoir votre exemplaire de ce document - avec tous les détails sur cette affaire de travail à la maison, en plus du précieux "Guide-Rapport-Spécial" d'Edouard Mc Lean - envoyez aujourd'hui-même votre règlement de 146,80 F (ou réglez au facteur à la réception du colis).

Vous pourrez conserver ce cadeau, même si vous retournez votre "Guide-Rapport-Spécial" pour être remboursé.

(Si vous préférez payer au facteur à l'arrivée du colis, vous pouvez aussi payer la moitié du prix 73,40 F ; plus 18,10 F de frais de contre-remboursement.)

Le "Guide-Rapport-Spécial" arrive chez vous dans un emballage sans marques extérieures. Vous êtes seul à savoir ce qu'il contient.

2 Etudiez soigneusement son contenu. Suivez mes instructions simples.

3 Après avoir gagné vos premiers 10 000 F - et pas avant - envoyez-moi l'autre moitié du prix normal de 146,80 F, c'est tout.

4 Si vous n'êtes pas absolument satisfait vous

pouvez retourner mon "Guide-Spécial-Rapport" dans les 90 jours après sa réception à "Les Livres Utiles de Jean Carpentier", 31, rue Lamartine, 75441 PARIS cedex 09. Dans ce cas vous serez intégralement remboursé dans les 5 jours.

Cela sans qu'aucune question ne vous soit posée. Ceci est une garantie écrite.

IMPORTANT

Tous les moyens pour gagner de l'argent à domicile révélés par Mc Lean ont été éprouvés. Ils dépendent non de la chance, mais de votre volonté d'entreprendre.

"LES LIVRES UTILES DE JEAN CARPENTIER"
31, rue Lamartine, 75441 PARIS cedex 09

Bon pour essayer GRATUITEMENT

pendant 90 jours le "GUIDE-RAPPORT-SPECIAL"
d'Edouard Mc Lean

Ce bon est à retourner avant le 30- 4 - 1983 à :
"Les Services Utiles de Jean Carpentier"
31, rue Lamartine, 75441 PARIS cedex 09

OUI, J'accepte votre invitation d'examiner gratuitement le "Guide-Rapport-Spécial" d'Edouard Mc Lean. Selon votre garantie, je vous le renverrai dans les 90 jours, si je décide de ne pas le garder. Vous me rembourserez alors intégralement, sans qu'aucune question ne me soit posée, dans les 5 jours.

☐ 300 74 je règle la totalité (146,80 F) - ce qui me donne droit à un cadeau, "le Document confidentiel d'Edouard Mac Lean" contenant les détails sur une affaire que tout le monde peut démarrer à la maison avec 500 F.

Même si je vous retourne le "Guide-Rapport-Spécial", je GARDERAI le cadeau.

☐ 300 66 je préfère payer seulement la moitié (73,40 F) maintenant, et je m'engage à vous régler l'autre moitié après avoir gagné mes premiers 10.000 F à la maison (pas de cadeau).

☐ J'inclus mon règlement par ☐ mandat-lettre ☐ chèque bancaire ou ☐ chèque postal complet (3 volets) à l'ordre des "Livres Utiles de Jean Carpentier". J'économise ainsi 18,10 F de frais de contre-remboursement.

☐ Je préfère régler au facteur à la réception du colis, même si cela me coûte 18,10 F en plus.

☐ M. ☐ Mme ☐ Mlle (cochez la case correspondante)

NOM
(Majuscules)

PRENOM

N° Rue

Code Postal VILLE

10049

GARANTIE

Les "Guides-Rapport-Spécial" d'Edouard Mc Lean retournés au plus tard 90 jours après réception seront intégralement remboursés dans les 5 jours, ceci sans qu'aucune question ne vous soit posée.

CIRCUITS INTEGRES

TAA	750	45.00
241	25.00	830
310	3.50	910
5050	3.50	940
550C	3.50	940E
611A12	17.00	965
611B12	17.00	3089
611C1	18.00	
611C11	19.00	440
611C12	19.00	470
621A11	16.00	1008
621A11	22.00	1022
661B	25.00	1024
790	64.00	1006
861	9.00	1034AN
4761	22.00	1034N-5534
120B	18.00	1037
		1046
		1051
		1054
		1151
		1170
		1200
		1205
		1210
		1410
		1412
		1415
		1420
		1905
		2002
		2003
		2010
		2010
		2020
		2030
		2048
		2310
		3000
		3310
		4050
		4248T
		4431
		5610-2
		9400
		2870
		28.00

CIRCUITS INTEGRES

74 LS	74LS	47-48-49-193
74LS00	02-03-04-08	245
09-10-11-15-21-22		13.00
30-51-54-55-133-266		74LS1
		83-173-194
		395
		14.00
74LS05	20-26-27-28	74LS1
		157-249-251
		32-39-73-38-48-73
		15.00
74-76-78-109		4.50
74LS01	13-86-90-92	74LS1
		85-161-295
107-125-136		6.00
74LS14	122-123	74LS1
		156
139-221-290-365-367		17.00
		74LS1
		124
		19.00
74LS32	113-126-157	74LS1
		145-160-162
138-139-155-158-163		324
174-257		74LS1
		197
74LS32	164-165-175	74LS1
		181-390
		25.00
74LS	93-95	74LS1
		169
74LS	151-153-192	74LS1
		243
195-240-248-258-260		35.00
		74LS1
		244
		15.00
		74LS1
		170
		52.00

CIRCUITS INTEGRES

C MOS	4000	15-20-24-29
25-71-72	3.50	40-51-60-106
4009	10-13-19-69	4035
77-11	4.70	4037
		43-46
		13.00
4027	30-50-73	4098
		18.00
4012	49	4076
		20.00
4066	4016	40193
		35.00
4014	28-44-52-53	4067
		35.00
81	9.00	4093
		12.00

CLAVECIN ORGUE PIANO



COMPLET, EN KIT : 3.500 F

SYNTHETISEUR

«FORMANT»
EN KIT : 3900 F

MODULES SEPARES

Ensemble oscillateur/diviseur. 980 F
Clavier 5 octaves, 2 contacts avec 61 plaquettes percuss. piano 1.800 F
Boîte de timbres piano avec clés 250 F
Vallée gainée 560 F

PIECES DETACHEES POUR ORGUES

Claviers	Nus	Contacts
1 oct.	156 F	290 F
2 oct.	245 F	340 F
3 oct.	315 F	470 F
4 oct.	410 F	600 F
5 oct.	530 F	780 F
7 1/2 oct.	960 F	1 350 F

MODULES

Vibrato. 100 F + Repeat 100 F
Percussion 150 F
Sustain avec clés 480 F
Boîte de timbres 336 F

PEDALIER

1 octave 800 F
1 1/2 octave 800 F
2 oct. 1/2 bois 2750 F
Tirette d'harmonie 8 F

BON A DECOUPER POUR RECEVOIR

LE CATALOGUE GENERAL
ENVOI : Franco 30 F en T.P.
Au magasin 20 F

NOM :

ADRESSE :

CIRCUITS INTEGRES TTL

7400	01-02-03-50	193	8.00
60	3.00	7490	91-96-107
7404	05-25-26-27	123	9.00
30-32-40	3.50	7483	492
7408	09-10-11-16	7445	46-47-48-85
17-51-53-72-73-74	7.00	175-196	14.00
86-88-121	4.00	74120	247
7406	07-13-20-22	74150	21.00
37-38-78-95	5.00	74185	24.00
74151	6.00	74181	25.00
7475	92	7489	30.00
74165	7442-74122		

SUPPORTS C.I.

8 br 1.70	22 br 3.00
14 br 2.10	24 br 3.40
16 br 2.30	28 br 4.50
20 br 3.00	40 br 7.00

SEMI-CONDUCTEURS

BD	115-111	132-13.00
203-110	135	4.00
204-112	650-16.00	
226	7.00	267 A
231	8.80	267 A
231	8.80	267 A
232	12.00	649-15.00
233	7.00	433-8.00
234	7.00	434-9.00
235	7.00	435-9.00
236	7.50	436-9.00
237	8.00	437-9.00
238	8.00	438-10.00
239	6.50	651-14.50
240	6.50	652-16.00
241	8.00	677-8.50
242	8.00	677-9.50
243	8.00	680-10.50
244	8.00	682
262	262B11.50	
678	10.00	684-12.00

C.I. SPECIAUX POUR

MONTAGES «RP»

7038-7209	45.00	BF 905	16.00
7205	165.00	AY3	13.50
7217	150.00	AY3 1270	150.00
7555	13.00	AY5 1013	75.00
8038	75.00	AY 1350	130.00
8063	67.00	UPD 4555	13.00
SAB0600	40.00	EP 3400	160.00
TMS 1122	110.00	SO 258	35.00
76477	44.00	MC 14515	128.00
9368	23.00	10131	40.00
120FSE	65.00	10131	40.00
BDV64B	25.00	BDW51C-52C	21.00
HEF 4751	200.00	HEF 4751	200.00
HEF 4754	90.00	HEF 4754	90.00
TSM1000	100.00	TSM1000	100.00
MCS 2400	22.00	MCS 2400	22.00

DISTRIBUTEUR EXCLUSIF

REGION PARISIENNE

TRANSFO TORIQUES

«METALIMPHY»
Qualité professionnelle
Primaire : 2 x 110 V

15 VA. Sec. 2 x 9.2 x 12
2 x 15.2 x 18 V

22 VA. Sec. 2 x 9.2 x 12
2 x 15.2 x 18 V 22 V

33 VA. Sec. 2 x 9.2 x 12
2 x 15.2 x 18 V 22 V

47 VA. Sec. 2 x 9.2 x 12
2 x 15.2 x 18 V 22 V

100 VA. Sec. 2 x 9.2 x 12
2 x 18.2 x 22 V 22 V 2 x 27 V

150 VA. Sec. 2 x 12.2 x 18
2 x 22.2 x 27 V 2 x 33 V

220 VA. Sec. 2 x 12.2 x 24
2 x 30.2 x 36 V

330 VA. Sec. 2 x 24.2 x 33.2 x 43 V
470 VA. Sec. 2 x 36.2 x 43 V

680 VA. Sec. 2 x 43.2 x 51 V

MAGNETIC - FRANCE

11, pl. de la Nation, 75011 Paris
ouvert de 9 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h
Tél. : 379.39.88

EXPEDITIONS : 20 % à la commande, le solde contre-remboursement.

PRIX AU 1-3-83 DONNES SANS RESERVE

R. PLANS. KITS COMPLETS

LES CIRCUITS IMPRIMES PEUVENT ETRE LIVRES

SEPARER.

EL 401 A Pile électronique.....100.00

401 B Tablette de mixage.....90.00

401 C Générateur de fonction.....120.00

401 D Booster 2 x 20 watts avec coffret 370.00

401 E Transmetteur téléphonique.....270.00

401 F Anti-vol auto.....95.00

401 J Jeu de boules.....190.00

EL 402 A Micro émetteur H.F. pilote.....260.00

402 B Micro H.F. Hi-Fi.....90.00

402 C Antivol - Platine centrale.....275.00

402 D Antivol - Platine alarme.....250.00

402 E Antivol - Platine alarmation.....145.00

Sans accus.....145.00

402 H Ampli 2 x 30 watts. Sans coffret 580.00

402 I Alarme antivol bateau.....350.00

402 K Micro ampli pour instruments.....165.00

402 L Alimentation secteur protégée.....200.00

402 M Timer à usomètre.....120.00

EL 403 A et B The musical box.....330.00

403 C et D Ampli TURBO complet.....1900.00

avec chassis.....1400.00

403 E Sonomètre.....140.00

EL 404 A Bruiteur (poussin).....130.00

404 B Bruiteur (automobile).....130.00

404 C Bruiteur (train).....130.00

404 D Thermostat électronique.....240.00

404 E Capacimètre.....570.00

404 F Régulateur température des fers à souder.....280.00

404 H Répondeur téléphonique.....195.00

EL 405 A Circuit de détection.....110.00

405 B Générateur SOS.....300.00

405 C Préampli antenne C.B.....50.00

405 D Bruiteur de science-fiction.....145.00

405 E Bruiteur (tir - métronome).....145.00

405 F Serrinette.....145.00

405 G Générateur de fonction.....600.00

405 H Feux de bois électroniques, avec 6 spots.....350.00

EL 406 A Carillon 3 notes.....110.00

406 B, 406 C, 406 D Egaliseur.....96.00

406 E Analyseur de spectre basse fréquence.....94.00

406 F Alimentation Citizen Band 5 ampères.....590.00

406 G Alimentation Citizen Band 10 ampères.....770.00

406 H Alimentation double 2 x 50 volts 960.00

406 I Synthétiseur de fréquences universel (matériel vendu séparément). Nous consulter.....214.00

EL 407 A Emetteur.....110.00

407 B Récepteur.....230.00

407 C Stimulateur 40 volts.....300.00

407 D Stimulateur 60 volts.....310.00

EL 408 A Réampli 1 voie.....440.00

408 B Alimentation préampli minimum 340.00

408 C Scrabble.....155.00

408 D Récepteur FM complet.....295.00

EL 409 A, 409 B Voltmètre digital.....214.00

999 points.....214.00

409 C Sonde de détection avec coffret 170.00

EL 410 A B C Traceur de caractéristiques 380.00

410 D Micro émetteur H.F.....520.00

410 E Thermomètre numérique avec afficheur.....520.00

410 F Klaxon 28 airs avec 2 H.P. compression.....480.00

EL 411 A Minuterie.....125.00

411 B Anti-couleurs.....130.00

411 C Système de alarme.....165.00

411 D Récepteur 27 MHz.....310.00

EL 412 G et H Thermomètre afficheur numérique.....580.00

412 C, D, E Chronozoom.....720.00

412 F et G Micro-ordinateur domestique.....1550.00

412 H Alimentation C.B.....240.00

EL 413 C Modulateur.....440.00

413 D et 413 E Super manip. (boîte connexions en sus).....640.00

413 A Sécurité pour modèles réduits.....110.00

414 B Préampli R.I.A. avec TDA 2310 130.00

414 D Adaptateur avec TDA 2310.....85.00

Des montages

livrés avec C.I.

414 E Adaptateur avec A 772.....50.00

414 F Alimentation positive.....70.00

414 G Alimentation négative.....60.00

414 H Générateur de fonction (platine 8038).....460.00

414 I Générateur de fonction (alimentation).....230.00

414 J Préampli TURBO complet, modules équipés du TDA 2310 avec chassis percés, gravés, boutons et visserie, etc. 1200.00

415 A Capacimètre 3 digit.....120.00

415 B Correcteur A 772 ou TL 072.....105.00

415 C Inverseur.....60.00

415 D Ampli de sortie.....70.00

415 E Générateur d'impulsions.....330.00

415 F BAR GRAPH 18 points.....420.00

Tucom

7 QUAI DE L'OISE 75019
TEL. 239.23.61

OUVERT DU MARDI AU SAMEDI
METRO CRIMEE

MICROPROCESSEURS

MC 6800.....	40,00	MC 6805 R2-L1.....	230,00	Z 80.....	45,00
MC 6801.....	65,00	MC 68000-L4.....	980,00	Z 80 A.....	60,00
MC 6801-L1.....	220,00	8080.....	45,00	6502.....	85,00
MC 6802.....	40,00	8085.....	45,00	6504.....	125,00
MC 6808.....	40,00	8031.....	NC	CDP 1802.....	90,00
MC 6809.....	105,00	8035.....	NC	CDP 1804.....	120,00
MC 6809 E.....	110,00	8039.....	NC	TMS 9900.....	NC
MC 6805.....	60,00	8086.....	420,00	TMS 1000.....	NC
MC 68705 P3.....	120,00	8088.....	NC	MC 146805 E2.....	130,00
MC 6805 P2.....	120,00	8089.....	NC	Z 8671.....	560,00

MEMOIRES

2516 (450NS).....	60,00	MCM 6810.....	35,00	MK 4116 (300NS).....	22,00
2516 (350NS).....	75,00	MCM 2801.....	40,00	MK 4116 (150NS).....	28,00
2716 (450NS).....	45,00	ER 1400.....	60,00	2114 (300NS).....	22,00
2732 (450NS).....	80,00	ER 2051.....	60,00	2114 (200NS).....	26,00
2732 (350NS).....	90,00	ER 3400.....	110,00	MK 4164 (200NS).....	98,00
2764 (250NS).....	220,00	TMS 4044 (200NS).....	55,00	MCM 6665 AL20.....	110,00
27128 (200NS).....	520,00	P 2141.....	58,00	6514 (300NS).....	28,00
D 2816.....	NC	D 4016.....	95,00	6116 (150NS).....	130,00
CDP 1822.....	65,00	MK 4118(150NS).....	60,00	HM 7611.....	35,00
CDP 1824.....	90,00	R 6532.....	85,00	74 LS 188.....	NC
CDP 1842.....	90,00	D 8155.....	190,00	74 LS 189.....	NC
		D 8755.....	250,00	63 S 141.....	NC

CIRCUITS PERIPHERIQUES

MC 6821.....	22,00	R 6520.....	70,00	FD 1795.....	400,00
MC 6840.....	70,00	R 6522.....	90,00	WD 1691.....	200,00
MC 6845.....	70,00	TR 1602.....	90,00	BR 1941.....	120,00
MC 6847.....	90,00	TR 1863.....	90,00	MK 3801.....	210,00
MC 6850.....	22,00	Z80A-CTC.....	55,00	CDP 1851.....	220,00
MC 6852.....	NC	Z80A-PIO.....	55,00	CDP 1852.....	70,00
MC 6860.....	150,00	Z80A-DMA.....	280,00	CDP 1854.....	70,00
D 8251.....	40,00	Z80A-SIO.....	220,00	EP 9364.....	80,00
D 8253.....	100,00	AY-3-1013.....	50,00	EP 9365.....	650,00
D 8255.....	40,00	AY-3-1015.....	80,00	EP 9366.....	650,00
D 8257.....	90,00	COM 8126.....	120,00	NPD 7220.....	800,00
D 8259.....	90,00	FD 1771.....	250,00	ETC.....	
D 8279.....	95,00	FD 1791.....	200,00		

TOUS LES CIRCUITS INTEGRES CMOS - TTL LS - TTL S - TTL N - CMOS 74C - CMOS 74 HC
TRANSISTORS DIODES - COMPOSANTS PASSIFS

ET EGALEMENT...

MISE AU POINT DE RADIO-TELEPHONE - EMETTEURS FM 88-108 MHz
ET TOUS SYSTEMES D'EMISSION RECEPTION
ET TOUJOURS EN PROMOTION PERMANENTE :
RADIO, TV, HI-FI, AUTO-RADIO, ETC.

NOUVEAU

APPRENEZ LA RADIO CB!

Notre méthode
fera de vous
un spécialiste de
la RADIO-CB et des
radiocommunications
quel que soit votre niveau!!
(Techniques - Réparations - Modifs).
Méthode par correspondance.



BON POUR UNE INFORMATION

Nom :

Adresse :

Code postal : Ville :

Age :

TECHNIRADIO - BP. 163 - 21005 DIJON CEDEX -
Tél. (80) 52.03.79

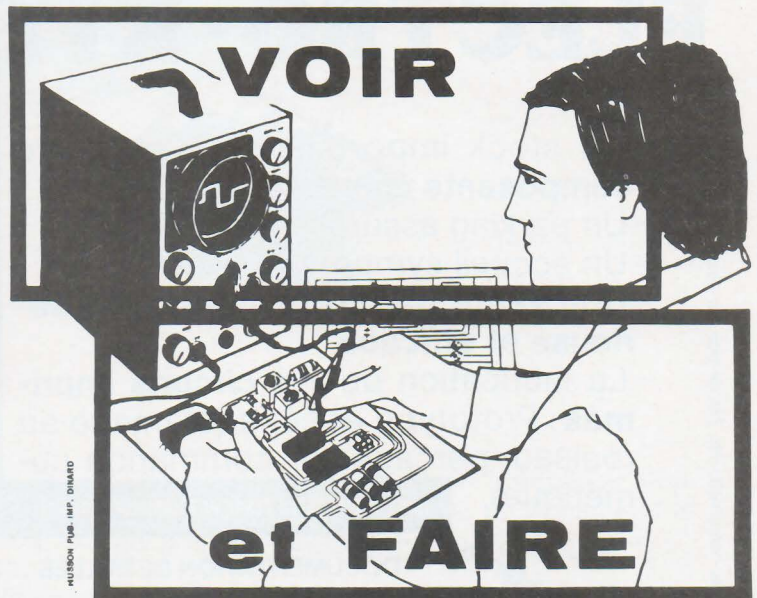
DECOUVREZ L'ELECTRONIQUE par la PRATIQUE

Ce cours moderne donne à tous ceux qui le veulent une compréhension exacte de l'électronique en faisant «voir et pratiquer». Sans aucune connaissance préliminaire, pas de mathématiques et fort peu de théorie.

Vous vous familiarisez d'abord avec tous les composants électroniques, puis vous apprenez par la pratique en étapes faciles (construction d'un oscilloscope et expériences) à assimiler l'essentiel de l'électronique, que ce soit pour votre plaisir ou pour préparer ou élargir une activité professionnelle. ● Vous pouvez étudier tranquillement chez vous et à votre rythme. Un professeur est toujours à votre disposition pour corriger vos devoirs et vous prodiguer ses conseils. A la fin de ce cours vous aurez :

- L'oscilloscope construit par vous et qui sera votre propriété.
- Vous connaîtrez les composants électroniques, vous lirez, vous tracerez et vous comprendrez les schémas.
- Vous ferez plus de 40 expériences avec l'oscilloscope.
- Vous pourrez envisager le dépannage des appareils qui ne vous seront plus mystérieux.

TRAVAIL ou DETENTE !... C'est maintenant l'électronique



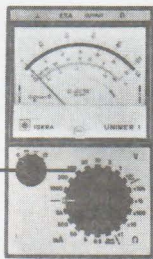
GRATUIT! Pour recevoir sans engagement
notre brochure couleur 32 pages

ELECTRONIQUE, remplissez (ou recopiez) ce bon et envoyez
le à : **DINARD TECHNIQUE ELECTRONIQUE**
BP 42 35800 DINARD (France)

NOM (majuscules S.V.P.)

ADRESSE

RP 3-83



Unimer 31

200 K Ω/V Cont. Alt.

Amplificateur incorporé
Protection par fusible et
semi-conducteur

9 Cal = et $\approx 0,1$ à 1000 V

7 Cal = et $\approx 5 \mu A$ à 5 A

5 Cal Ω de 1 Ω à 20 M Ω

Cal dB - 10 à + 10 dB

543 F TTC

Unimer 4

Spécial Electricien

2200 Ω/V ; 30 A

5 Cal = 3 V à 600 V

4 Cal ≈ 30 V à 600 V

4 Cal = 0,3 A à 30 A

5 Cal ≈ 60 mA à 30 A

1 Cal Ω 5 Ω à 5 k Ω

Protection fusible et
semi-conducteur

417 F TTC

Digimer 10

3000 Points de Mesure

17 Calibres. Impédance 10 M Ω

Tension continue 200 m V à 2000 V

Tension alternative 200 m V à 1000 V

Courant cont. et alt. 20 μA à 2 A

Ohmmètre 200 Ω 20 M Ω

Précision $\pm 0,5\% \pm 1$ Digit.

Unimer 33

20000 Ω/V Continu

4000 Ω/V alternatif

9 Cal = 0,1 V à 2000 V

5 Cal $\approx 2,5$ V à 1000 V

6 Cal = 50 μA à 5 A

5 Cal $\approx 250 \mu A$ à 2,5 A

5 Cal Ω 1 Ω à 50 M Ω

2 Cal μF 100 pF à 50 μF

1 Cal dB - 10 à + 22 dB

Protection fusible
et semi-conducteur

341 F TTC



Transistor tester

Mesure : le gain du transistor
PNP ou NPN (2 gammes),
le courant résiduel collecteur
émetteur, quel que
soit le modèle.

Teste : les diodes GE et SI.

370 F TTC

Us 6a

Complet avec boîtier
et cordons de mesure

7 Cal = 0,1 V à 1000 V

5 Cal ≈ 2 à 1000 V

6 Cal $\approx 50 \mu A$ à 5 A

1 Cal $\approx 250 \mu A$

5 Cal Ω 1 Ω à 50 M Ω

2 Cal μF 100 pF à 150 μF

2 Cal HZ 0 à 5000 HZ

1 Cal dB - 10 à + 22 dB

Protection par
semi-conducteur

247 F TTC

Sirènes



Pincès ampèremétriques



MG 27

315 F TTC

3 Calibres ampèremètre

$\approx 10-50-250$ A

2 Calibres voltmètre

$\approx 300-600$ V

1 Calibre ohmmètre 300 Ω



MG 28 2 appareils en 1

450 F TTC

3 Calibres ampèremètre

$\approx 0,5-10-100$ mA

3 Calibres voltmètre

$\approx 50-250-500$ V

3 Calibres voltmètre

$\approx 50-250-500$ V

6 Calibres ampèremètre

5, 15, 50 : 100 -

250 - 500 A

3 Calibres ohmmètre

$\times 10 \Omega \times 100 \Omega \times 1 K \Omega$

ISKRA France

354 RUE LECOURBE 75015

Nom :

Adresse :

.....

.....

Code postal :

Je désire recevoir une documentation,

contre 3,60 F en timbres, sur

Les contrôleurs universels

Les pincès ampèremétriques

Les sirènes

Les coffrets

Ainsi que la liste des

distributeurs régionaux

☐
☐
☐
☐
☐

Demandez à
votre revendeur
nos autres produits :
coffrets
vu-mètres
radiateurs
résistances
potentiomètres etc...

RP

ELECTRO · KIT

C'est :

- Un stock important de Kits et de composants électroniques
- Un parking assuré
- Un accueil sympa
- Une vente par correspondance sérieuse et efficace
- La fabrication de vos circuits imprimés : Prototype et série (étamage au rouleau, perçage sur commande numérique).

SPECIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE

DOCUMENTATION DÉTAILLÉE

- ☐ Outillage et mesure 5 F en timbres
☐ Alarme 5 F en timbres
☐ Kits 7 F en timbres
☐ Divers 5 F en timbres
☐ Catalogue Général (regroupant les rubriques ci-dessus) 15 F - port 9 F

Nom

Prénom

N° Rue

Ville

Code postal

*enfin, un mini-atelier
complet, pour l'usinage du métal
et des matières synthétiques*

mini-perceuse à colonne

Capacité de perçage : 8 mm maxi

Moteur : 220/240 V - 50 Hz - 110 W

Vitesse de la broche principale :

- 850 à 3100 tr/mn (type MD1)

- 8000 et 12000 tr/mn (type MD1-H)

mini-tour à métaux

Vitesse : 250 à 3000 tr/mn

Haut. pointes : 50 mm

Moteur : 145 W

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Outillage de précision

Vé de traçage

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

tour à métaux

Porte-outils multiple

Avances automatiques :

2 vitesses

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Documentation Gratuite

Veillez m'envoyer sans engagement de ma part,
une documentation complète à l'adresse ci-dessous :

Nom :

Adresse :

Coupon à retourner à ELMIA - BP 26 - 67550 VENDENHEIM

RP8307

43, av de la Résistance
(ancienne RN5)
91330 Yerres



949.30.34.

Un cinémomètre hyperfréquence



La définition du cinémomètre nous est donnée par le Larousse: nom masculin, indicateur de vitesse.

L'appareil décrit dans ces lignes ne permet pas de concurrencer le trop célèbre Mesta 206 fabriqué par la SFIM. Reposant sur les mêmes phénomènes physiques et sur le même principe et bien qu'extrêmement simplifié, il permet les mêmes mesures: mesure de la vitesse d'un mobile par rapport au radar supposé fixe ou, si l'appareil est embarqué dans un véhicule, mesure de la vitesse de la route par rapport à une voiture supposée fixe, les deux solutions étant mathématiquement identiques comme nous le verrons par la suite.

Avant d'aborder les considérations techniques, tournons-nous une dernière fois vers notre dictionnaire qui donne l'origine anglo-saxonne du mot RADAR: Radio Detection And Ranging qui peut se traduire par: mesure et détection par ondes radioélectriques.



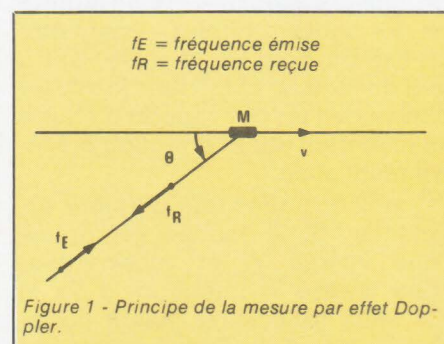
La mesure de vitesse grâce à l'effet Doppler

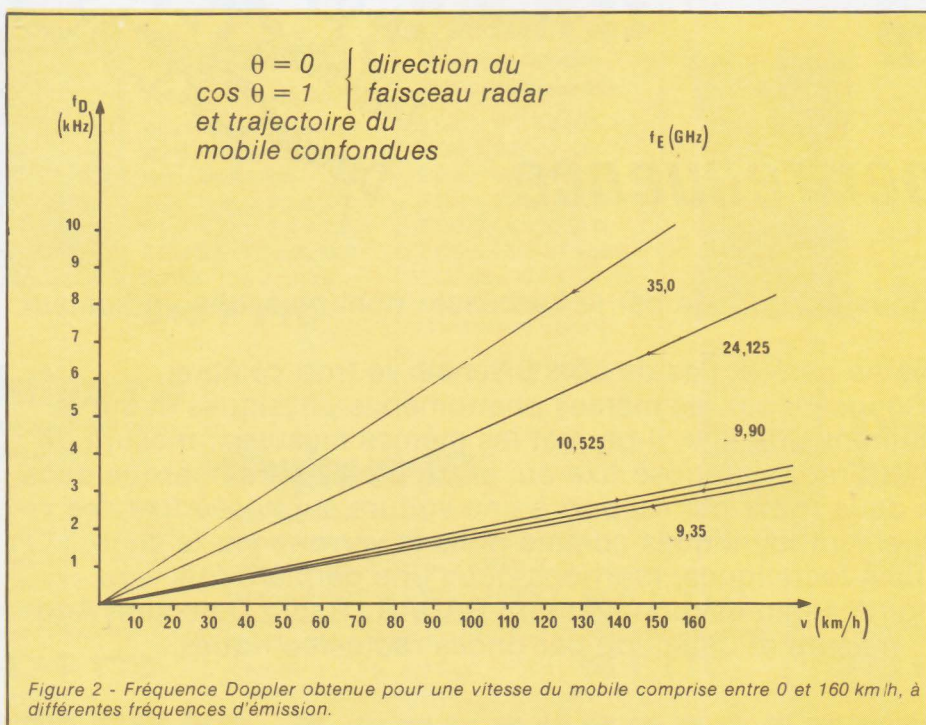
Supposons, conformément au schéma de la **figure 1**, un mobile M se déplaçant sur une trajectoire rectiligne — de gauche à droite sur le dessin — et un faisceau radar interceptant la trajectoire avec un angle θ . Le radar étant bien entendu en fonctionnement, il émet en permanence une onde entretenue pure de fréquence f_r . Le signal réfléchi par le mobile est renvoyé vers l'émetteur avec une fréquence différente de la fréquence émise f_r et qui

vaut $f_r \pm f_D$. On rencontre le même phénomène avec les ondes acoustiques audibles ou non, mais le phénomène est bien sûr flagrant si ces ondes ont une fréquence comprise entre 20 et 20000 Hz.

Pour un observateur immobile le long d'une route, la hauteur du son émis par un avertisseur augmente lorsque le véhicule s'approche et diminue pendant l'éloignement. Cette variation de fréquence autour de la fréquence réellement émise explique la notation précédemment citée: $\pm f_D$. La fréquence f_D est cou-

ramment appelée fréquence Doppler et se calcule en appliquant la relation:





$f_D = 2 v f_r \cos \theta / c$ où f_r représente la fréquence émise exprimée en Hz, v : la vitesse du mobile en m/s, c la vitesse de propagation des ondes électromagnétiques (pour notre cas) dans l'air : $2,997 \cdot 10^8$ m/s que l'on arrondit habituellement à $3 \cdot 10^8$ m/s, θ l'angle formé par la direction du mobile et l'axe du faisceau radar. La fréquence Doppler est alors obtenue en Hz.

Si $\theta = 90^\circ$, le mobile — ou cible — se meut perpendiculairement au faisceau, $f_D = 0$ et il n'y a pas d'effet Doppler, si $\theta = 0$, la trajectoire de la cible est confondue avec l'axe du faisceau et le décalage de fréquence est maximal.

Il est évident que si l'observateur immobile actionne un signal sonore quelconque, le même phénomène apparaîtra pour le conducteur — ou passagers — du véhicule. La hauteur du son augmentera pendant la phase d'approche et diminuera au cours de l'éloignement.

Ce qui veut simplement dire que l'organe détecteur — l'oreille dans le cas des ondes audibles — peut être soit fixe au bord de la route, soit à bord du mobile. C'est donc la vitesse relative de l'un par rapport à l'autre qui intervient dans l'équation précédemment citée.

Concluons avec une dernière expérience. Si le mobile est animé d'une vitesse V_2 et l'observateur d'une vitesse V_1 inférieure à V_2 , et que leurs trajectoires soient parallèles — cas d'un dépassement par

exemple — c'est la vitesse relative, donc $V_2 - V_1$ qui donnera la fréquence Doppler et cette différence de vitesse sera utilisée dans l'équation $f_D = 2 V f_r \cos \theta / c$.

Dans le cas des ondes acoustiques, c représente la vitesse de propagation des ondes en milieu normal, soit environ 340 m/s.

Les courbes de la figure 2 donnent le décalage de fréquence f_D pour des vitesses comprises entre 0 et 160 km/h et des fréquences d'émission différentes: 9,35 GHz, 9,47 GHz... 9,9 GHz, 10,525 GHz.

Le module Doppler

Nous avons vu dans RP-EL n° 411 qu'il existait un certain nombre de modules appelés module Doppler et destinés en général à la détection d'intrus: alarme dite «volumétrique».

Ces modules comportent une diode Gunn émettrice oscillant dans une cavité ou un guide d'ondes et une diode Schottky réceptrice et mélangeuse.

Nous utiliserons pour le cinémomètre le module hyperfréquence Siemens SMX5 qui a été conçu pour la surveillance de locaux et la réalisation de détecteurs d'approche mais qui convient parfaitement à notre application. Tout objet mobile situé dans le champ émis par le module, provoque une variation de la fréquence émise par la diode Gunn.

La diode Schottky reçoit ce signal et délivre par battement entre le signal reçu et une fraction du signal émis le signal BF à la fréquence f_D .

Le module Doppler équipé d'une diode Gunn et d'une diode Schottky est livré assemblé et réglé, la diode Schottky court-circuitée pour des raisons de protection. La fréquence d'oscillation vaut 9,35 GHz, la puissance de sortie 12 mW pour une alimentation de 8 V, un courant moyen de démarrage inférieur à 200 mA et un courant de fonctionnement valant environ 125 mA. La puissance absorbée vaut alors 1 W ce qui donne un rendement de l'ordre de 1,2 %, excessivement faible et commun à tous ces types d'oscillateurs à diode Gunn.

La diode Schottky sera chargée par une résistance de 10 k Ω et polarisée grâce à une résistance de 100 k Ω placée entre l'anode et la tension d'alimentation de la diode Gunn: + 8 V. La cathode étant reliée au zéro électrique, il en résulte un courant de polarisation de 60 μ A traversant la diode.

Le constructeur donne pour ce module une portée de l'ordre de 15 m. La portée réelle que l'on peut attendre d'un tel système ne peut pas être déduite immédiatement des fiches techniques du constructeur mais dépend d'un grand nombre de paramètres comme nous allons le voir.

Équations du radar

Les équations du radar sont des équations simples qui montrent comment se comporte la puissance reçue en fonction des divers paramètres:

P_E : puissance émise et P_R : puissance reçue, toutes deux exprimées en W;

λ : longueur d'onde en mètres = c/f soit 3,205 cm pour 9,35 GHz;

d : distance séparant le radar et l'obstacle;

D : fraction de puissance effectivement transmise par le milieu (air);

S : surface apparente de la cible ou mobile en m².

Si G est le gain en puissance de l'antenne, la puissance interceptée par la cible vaut:

$$P_E \cdot G \cdot S \cdot D / 4 \pi \cdot d^2$$

Soit Q le facteur de rerayonnement de la cible dans la direction du radar. Si le radar recueille parfaitement l'énergie et si l'antenne de

gain G supposée parfaitement adaptée au récepteur, transmet à ce dernier la puissance contenue dans une surface sphérique centrée sur la cible de section $G\lambda^2/4\pi$, la puissance P_R recueillie finalement par le récepteur vaut:

$$P_R = \frac{G^2 D^2 \lambda^2 Q S}{(4\pi)^3 d^4}$$

Et si pour des faibles distances on prend $D = 1$, on ne commet qu'une erreur très faible et P_R devient:

$$\frac{P_R}{P_E} = \frac{G^2 \lambda^2 Q S}{(4\pi)^3 d^4}$$

Et c'est P_R , puissance recueillie par le récepteur qu'il faut comparer à la puissance de bruit de fond radioélectrique afin de déterminer la distance maximale donnée à laquelle peut se trouver le mobile pour être détecté.

Si on appelle K le rapport devant exister entre la puissance de crête du signal et la puissance moyenne de bruit pour assurer une probabilité acceptable de détection, n le facteur de bruit du récepteur égale au rapport entre la puissance de bruit apparente engendrée effectivement dans ce récepteur et la puissance de bruit minimale déterminée par les lois thermodynamiques classiques et valant: $kT \Delta f$ où k est la constante de Boltzmann ($1,37 \cdot 10^{-23}$ J/°K), T la température absolue des circuits d'entrée du radar et Δf la bande passante du récepteur. La puissance minimale de signal détectable vaut alors:

$$P_{R \text{ min.}} = P_E \frac{G^2 \lambda^2 Q S}{(4\pi)^3 (d \text{ max.})^4} \\ = K \cdot n \cdot k \cdot T \cdot \Delta f$$

D'où finalement la portée maximale: (1)

Cette expression est connue sous le nom d'équation du radar. Elle est intéressante car elle permet de rendre compte de l'influence des divers paramètres relatifs à la constitution d'un équipement sur la portée de l'appareil. Elle doit être interprétée avec précaution car certains de ces paramètres ne sont pas totalement indépendants.

— La portée croît comme la racine carrée de la surface radioélectrique de l'aérien;

— La portée croît comme l'inverse de la racine carrée de la longueur d'onde;

— La portée croît comme la racine quatrième de la puissance de crête émise, la puissance doit être multipliée par 16 pour doubler la portée;

— la portée varie en raison inverse de la racine quatrième du facteur de bruit du récepteur et de la bande passante de ce récepteur.

Dès lors, on peut songer à émettre avec des puissances de crête très élevées et pendant de brèves périodes, mais plus les impulsions sont courtes, plus la bande passante du récepteur Δf doit être large. En d'autres termes, seuls P_E et Δf ont de l'importance et P_E et Δf ne peuvent pas être analysés séparément.

Le produit $Q \cdot S$ que l'on rencontre dans les formules précédemment énoncées représente la faculté de l'obstacle à renvoyer l'énergie électromagnétique vers le radar; on appelle généralement ce produit: surface radar équivalente.

Si le cinémomètre nous préoccupant doit être destiné à la mesure de la vitesse des véhicules, on aura une surface équivalente radar comprise entre 1 et 3 m².

La portée maximale peut être assez facilement estimée en se fixant les divers paramètres.

Si l'on prend des chiffres raisonnables: $n = 20$ dB, $K = 200$, on peut envisager deux cas: module SMX5 tel quel sans antenne et module équipé d'une antenne cornet donnant un gain d'environ 15 dB.

Nous prendrons les cas les plus défavorables: puissance émise minimale donnée par le constructeur: 5 mW. Le guide d'onde et la bride associée débouchant à l'air libre donnent un gain d'environ 6 dB, la puissance apparente rayonnée vaut alors $5 \cdot 10^{6/10} = 19,9$ mW soit environ + 13 dBm et pour 12 mW la puissance apparente rayonnée vaut 47,7 mW soit environ 17 dBm que l'on retrouve dans les feuilles de caractéristiques Siemens.

Nous prendrons la plus petite surface équivalente radar: 1 m² et pour la bande passante, la plus haute fréquence Doppler à transmettre:

6 kHz. Nous obtenons alors $d_{\text{max}} = 4,80$ m, ce qui est très peu. Suffisant lorsque le radar est à cheval sur les rails de protection d'une autoroute mais très largement insuffisant dans la plupart des cas.

Équipons donc le module Doppler d'une antenne cornet donnant un gain d'environ 15 dB, pour la même puissance émise de 5 mW la puissance apparente rayonnée deviendra: $P_{\text{ar}} = 5 \cdot 10^{15/10} = 158$ mW correspondant à + 22 dBm et dans le cas le plus favorable: 12 mW, $P_{\text{ar}} = 12 \cdot 10^{15/10} = 380$ mW soit 26 dBm. Toutes choses restant égales par ailleurs, la nouvelle portée du cinémomètre peut être calculée en appliquant les mêmes formules par exemple, on obtient: $d_{\text{max}} = 13,60$ m.

En fait, les modules tels le SMX5, sont rarement utilisés seuls et sont associés à des antennes pour des raisons de directivité et pour augmenter la puissance apparente rayonnée dans une direction privilégiée — exemple du Mesta 206 —.

Les antennes

Les doublets, cornets et fentes, peuvent être utilisés seuls mais servent en général d'éléments primaires et sont associés à un réflecteur.

Ces réflecteurs sont le plus souvent des surfaces métalliques pleines où s'il est nécessaire d'alléger les structures, percées de trous de dimension faible par rapport à la longueur d'onde. L'emploi de tels réflecteurs permet de construire de façon relativement aisée des antennes à grand gain. Le réflecteur le plus classique est l'antenne parabolique — qui manque de discrétion au bord de la route — les lois de l'optique géométrique applicables dans ce cas montrent qu'un tel réflecteur transforme l'onde sphérique issue de la source primaire placée au foyer en une onde plane dont le rayon est parallèle à l'axe de la parabole.

L'emploi d'un miroir parabolique donne, soit une antenne parabolique lorsque le miroir est un paraboloïde de révolution, soit une antenne à cylindre parabolique... La forme du faisceau obtenu dépend de la façon dont la source primaire illumine le réflecteur et des dimensions de celui-ci. Plus le miroir est grand, plus le faisceau est fin. Le gain de l'antenne sera également meilleur si l'énergie renvoyée par la source

$$(1) \quad d \text{ max} = \frac{1}{4\pi} \sqrt{G\lambda} \cdot \sqrt{\frac{P_E Q S}{4\pi \cdot K \cdot n \cdot k \cdot T \cdot \Delta f}}$$

primaire est répartie sur le miroir d'une façon uniforme, cependant il faut généralement admettre une répartition favorisant la partie centrale au détriment des bords, si l'on veut diminuer l'importance des lobes secondaires. L'emploi d'un cylindre parabolique combiné avec deux plaques métalliques planes conduit à l'antenne dite en fromage qui permet d'obtenir un faisceau plat en réduisant le niveau des lobes secondaires. On place la source primaire: cornet doublet, dans la région focale au milieu de l'ouverture du réflecteur.

Notre but n'étant pas précisément de faire réaliser au lecteur une parabole de 2 mètres de diamètre, nous en resterons là avec ce chapitre sur les antennes qui n'avait qu'un intérêt didactique.

La mesure et l'affichage en km/h

Revenons donc à la mesure de la vitesse. Dans la relation $f_D = 2v f_r / c$ nous avons v qui est exprimé en m/s ce qui donne, si l'axe du faisceau radar et la trajectoire du mobile sont confondues $\theta = 0$, $\cos \theta = 1$, la fréquence Doppler peut s'exprimer simplement dans le cas où :

$f_r = 9,35 \text{ GHz}$ et $c = 2,997 \cdot 10^8 \text{ m/s}$, $f_D = 62,4 v(\text{m/s})$. Le mètre par seconde n'est pas une unité très pratique et l'on préfère généralement employer le kilomètre par heure. La fréquence Doppler s'exprime alors grâce à une nouvelle relation :

$f_D(\text{en Hz}) = 17,32 v(\text{km/h})$. Le résultat cherché, la vitesse en km/h s'obtient donc en mesurant la fréquence Doppler f_D et en la divisant par 17,32. On est alors ramené à une mesure de fréquence, problème connu.

On pourrait mesurer la période de f_D :

$T = \frac{1}{f_D}$ à l'aide d'une base de temps de référence, par exemple une horloge à 1 MHz, on aurait alors $v(\text{km/h}) = \frac{1}{17,32 T}$. Le nombre T peut être exprimé en binaire ou en BCD mais pour une précision de 0,5 %, le compteur en binaire, devrait avoir une capacité telle que 22 bits sont nécessaires.

À cet inconvénient s'ajoute une liste assez nombreuse, la vitesse ne

peut être obtenue qu'en calculant $\frac{1}{17,32 T}$ impliquant une multiplication et une inversion, ce qui n'est pas simple si l'on ne dispose pas d'un microprocesseur. En contre-partie, on obtient une vitesse quasi instantanée du mobile et toujours grâce au microprocesseur, on peut envisager d'afficher la vitesse que si trois mesures successives ne diffèrent que de $x \%$.

Cette solution est beaucoup trop compliquée et nous l'avons abandonnée au profit d'un système beaucoup plus classique ne comportant que des circuits CMOS classiques de la série 4000.

Si l'on compte la fréquence f_D pendant un temps T le résultat peut être exprimé par N impulsions telles que $N = f_D \cdot T$. Pour des raisons pratiques on veut maintenant que le résultat du comptage N soit représentatif de la vitesse du mobile en km/h on a donc :

$$N = f_D \cdot T \text{ et } v(\text{km/h}) = \frac{f_D}{17,32} \text{ et l'on veut } N = v(\text{km/h}).$$

Si le comptage de N est effectué en code BCD il peut être directement exploité: décodage BCD-sept segments. La résolution du système vaut 1 km/h. Il est alors simple de faire 10 mesures par seconde, chaque cycle de 100 ms sera constitué par une période de comptage de 57,7 ms puis suivi d'un temps mort de 42,3 ms. Pendant le temps mort le résultat du comptage sera stocké dans des bascules bistables et affi-

ché jusqu'au cycle suivant, les compteurs BCD seront, juste ensuite, remis à zéro et prêts pour une nouvelle période de comptage.

La résolution du km/h peut sembler insuffisante. Le problème est simple et la solution connue: dans un fréquencemètre si l'on veut un chiffre supplémentaire on multiplie la période de comptage ou temps d'ouverture de la porte par 10. La période de comptage devient alors 577 ms, la résolution passe à 0,1 km/h et la cadence de mesure est diminué d'un facteur 10 devenant 1 mesure par seconde.

Dans les deux cas, la vitesse obtenue et lue est une vitesse moyennée sur le temps de comptage: 57,7 ms ou 577 ms.

La base de temps

Ayant défini le fonctionnement du cinémomètre, on peut maintenant attaquer la réalisation des circuits.

Tous les signaux seront délivrés à partir d'une horloge à 1 MHz qui, par divisions successives, nous donnera les temps d'ouverture de porte et la cadence de mesure. Le schéma théorique de l'horloge, très classique est représenté à la figure 3. La figure 4 représente le schéma théorique de la base de temps. L'impulsion 57,7 ms ou 577 ms est détectée grâce aux sorties Q_5 , Q_7 et Q_7 des circuits intégrés 4017 correspondants. Un inverseur permet de se passer d'un di-

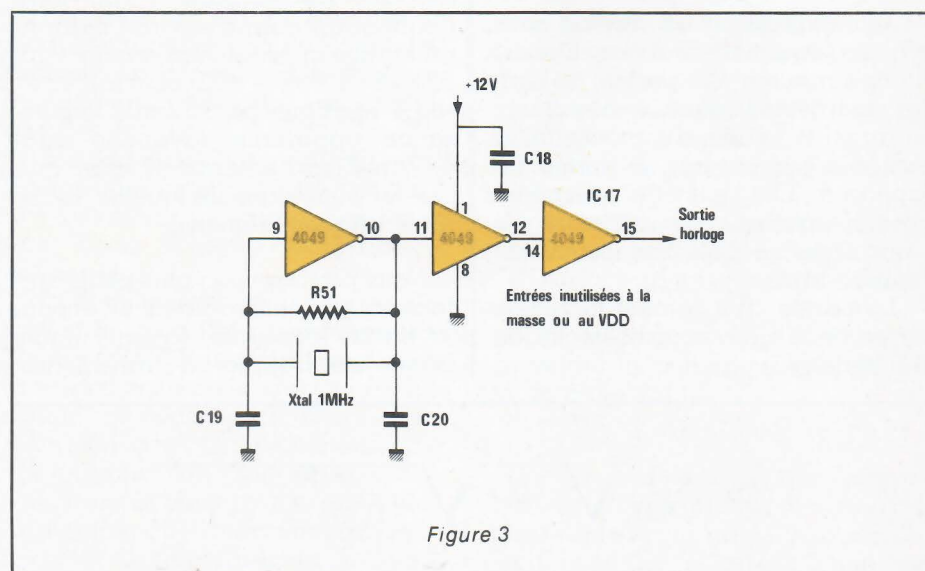


Figure 3

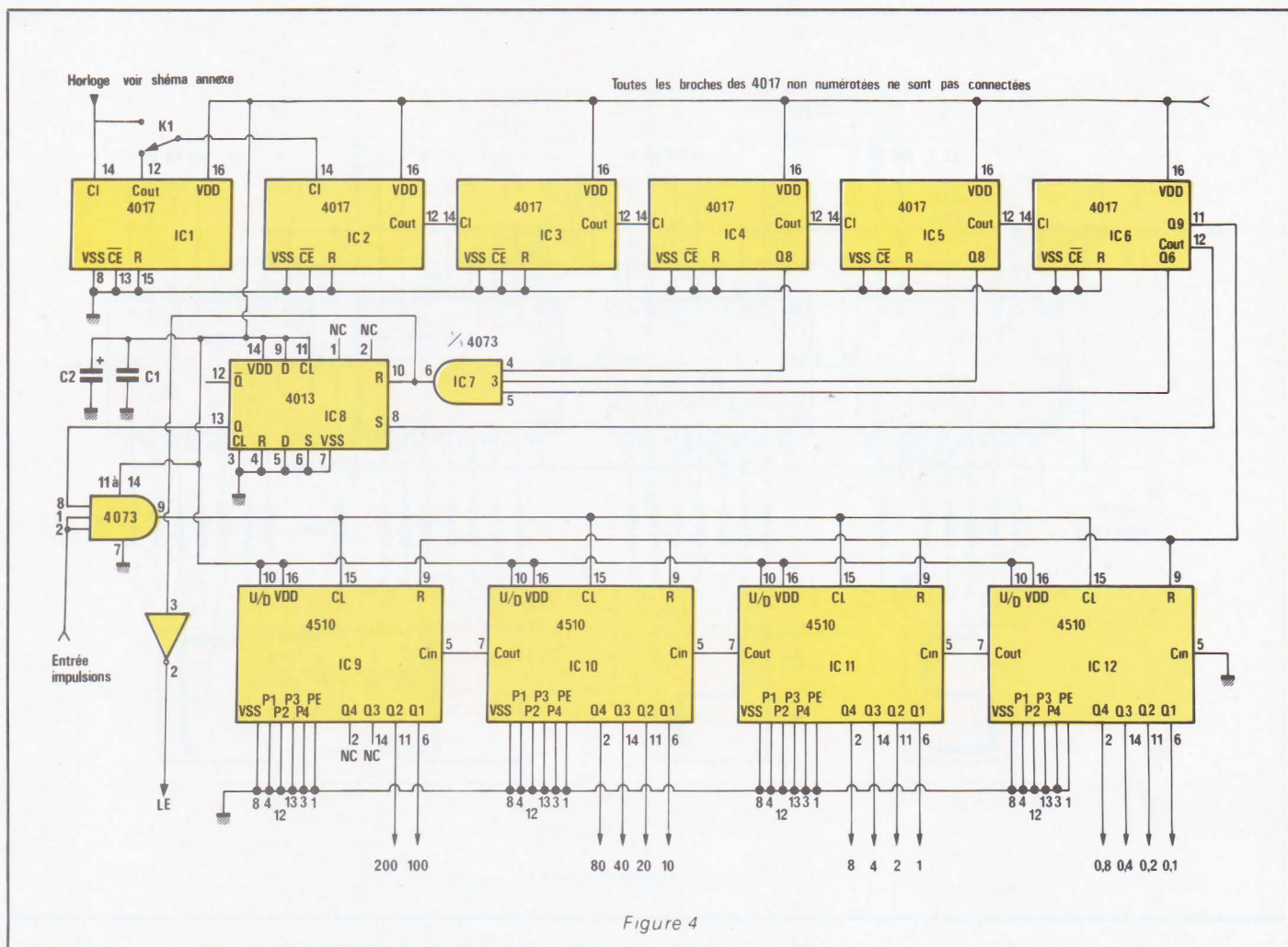


Figure 4

viseur par 10 et procure ainsi la commutation 1 mes/10 mes par seconde.

On s'aidera pour la compréhension du fonctionnement de la base de temps, du diagramme des temps de la figure 5.

La 577^e impulsion est aussi utilisée pour mémoriser le résultat dans des bascules bistables — incluses dans les décodeurs BCD sept segments — circuits intégrés 4513.

La 900^e impulsion est utilisée pour la remise à zéro des compteurs BCD. Les compteurs BCD sont de simples compteurs 4510 mis en cascade qui n'appellent aucun commentaire particulier.

La figure 6 représente l'affichage proprement dit du système. Les données présentes à l'entrée du circuit sont stockées sur un front descendant de l'entrée LE correspondant à la 577^e impulsion bloquant la porte et stockant le résultat.

Les sorties sept segments des circuits de décodage alimentent des afficheurs via une résistance de limitation de courant.

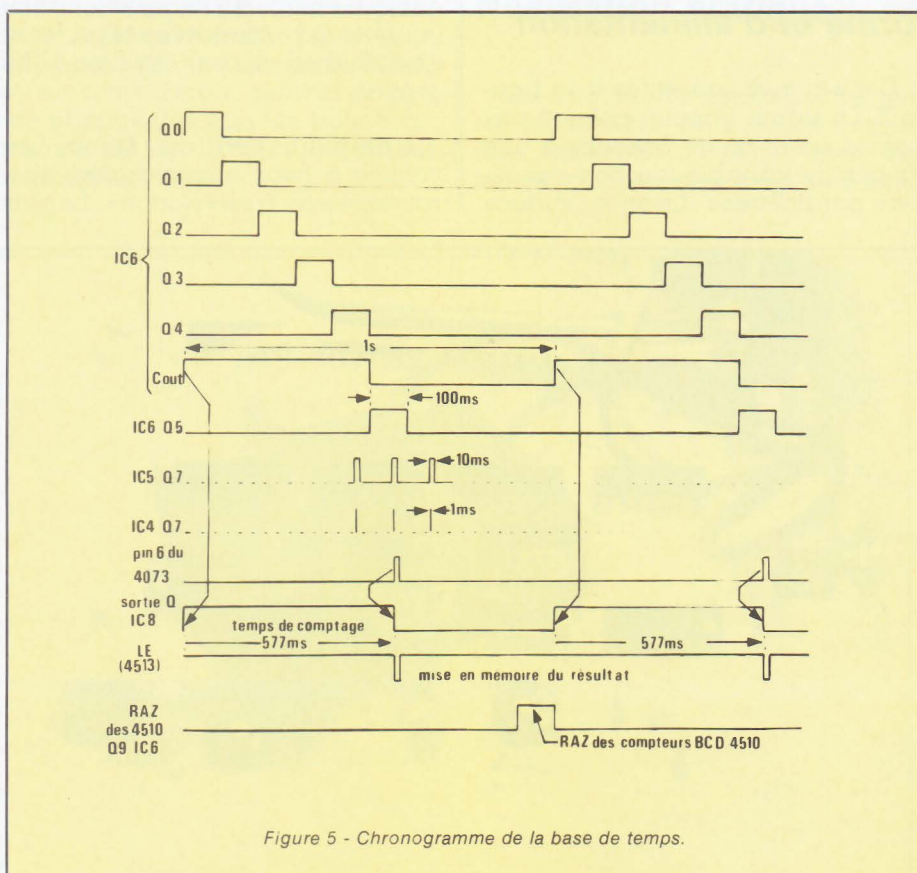


Figure 5 - Chronogramme de la base de temps.

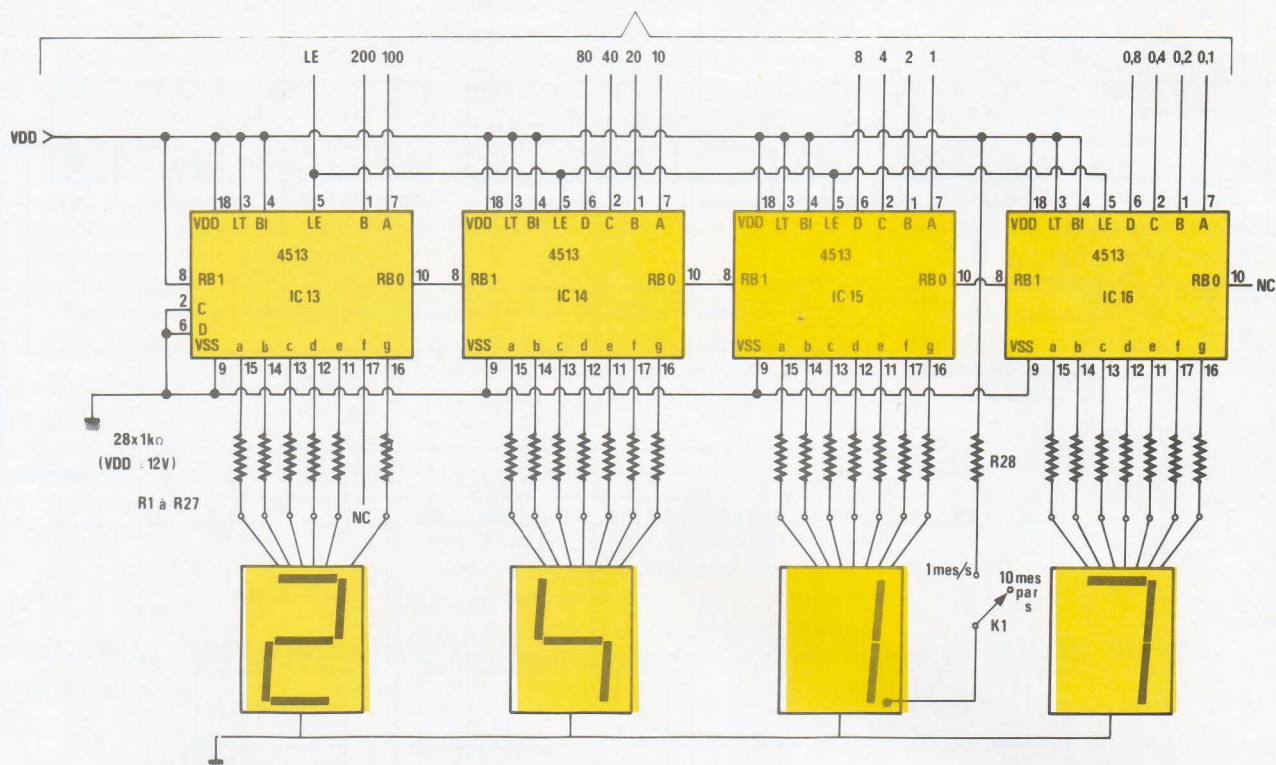


Figure 6

Les circuits de mise en forme et d'alimentation

Ceux-ci sont présentés à la figure 7. Le signal Doppler présent aux bornes de la diode Schottky a une amplitude variable fonction des divers paramètres : distance, surface

équivalente radar, etc. Ce signal de quelques millivolts ne peut donc être utilisé directement avec les circuits CMOS alimentés par une tension de + 12 V.

L'amplification du signal est confiée à deux amplificateurs opérationnels du type « Norton ». Le gain

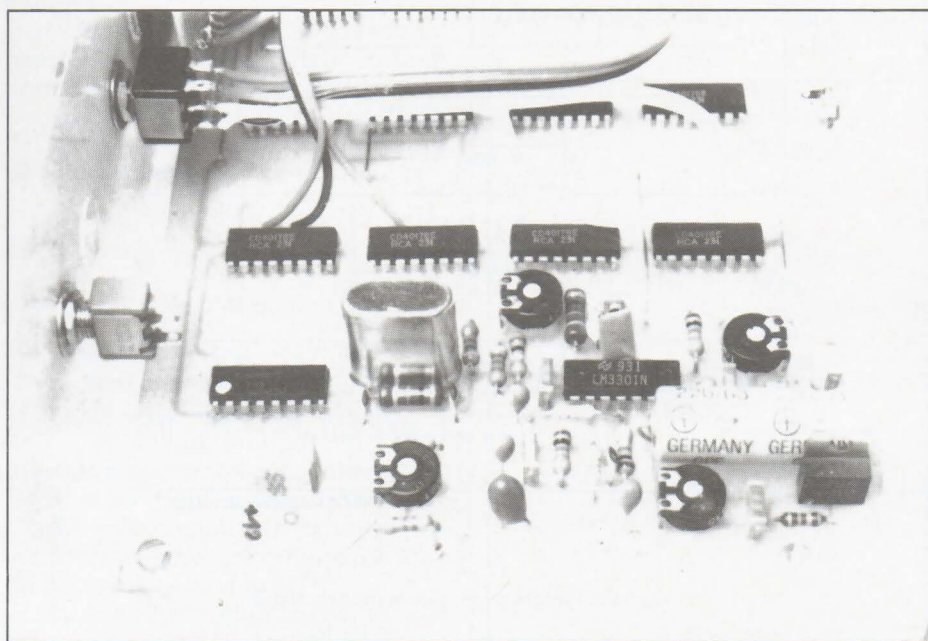
combiné de ces deux étages est supérieur à 60 dB. Un troisième amplificateur, connecté en comparateur comme la mise en forme et la compatibilité avec les circuits CMOS.

La polarisation des deux AOP montés en amplificateur est ajustable, le point de fonctionnement doit être choisi pour avoir, en absence de signal, une tension de repos en sortie égale à la moitié de la tension d'alimentation.

Les condensateurs en parallèle sur les résistances de contre-réaction des AOP sont shuntées par des condensateurs céramique calculés de manière à limiter la bande passante aux alentours de 6 kHz.

Le seuil du comparateur sera déterminé par un déclenchement correct avec un signal d'entrée inférieur à 2 mV c/c.

La résistance de 10 MΩ en contre-réaction sur l'amplificateur opérationnel servant de comparateur procure une hystérésis, et évite le comptage de fausses impulsions dues aux rebondissements. Les impulsions de sortie du comparateur sont directement transmises à la chaîne de compteurs 4510.



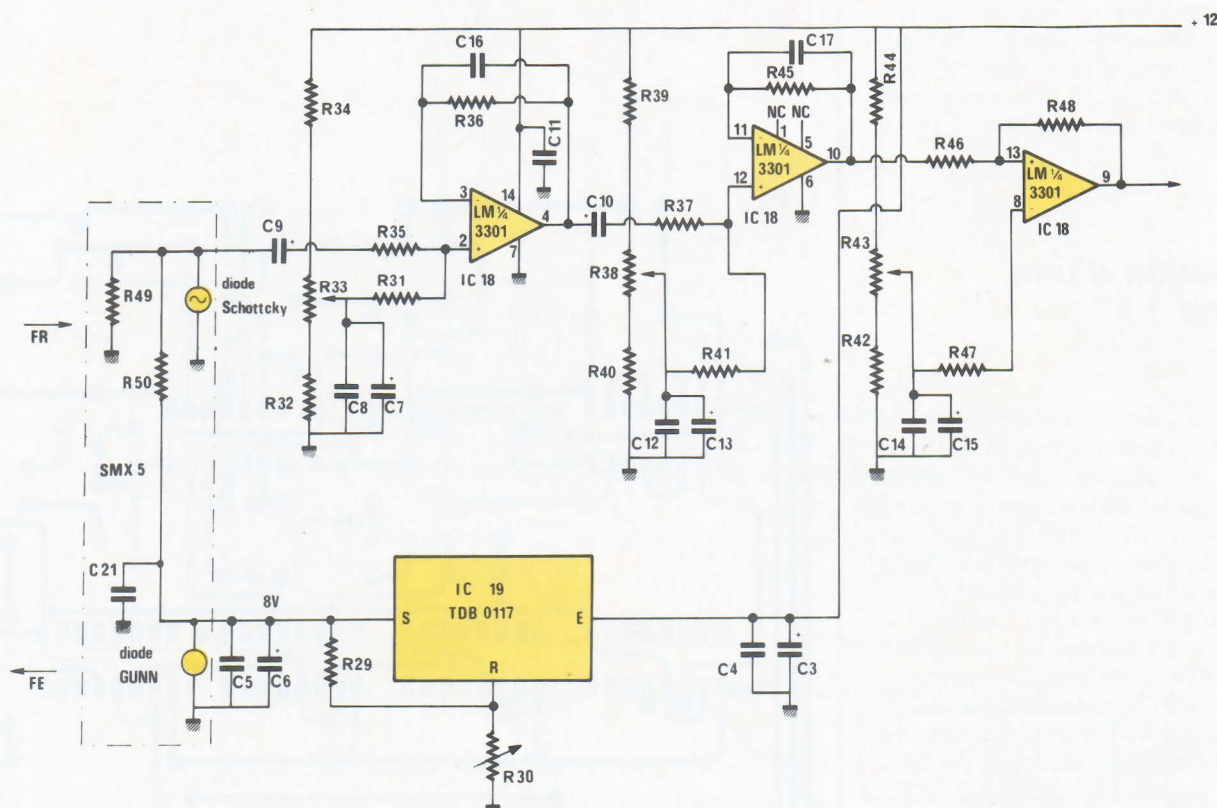


Figure 7 - Alimentation et traitement du signal.

L'alimentation

Le cinémomètre est prévu pour une alimentation +12 V. La consommation est faible (≈ 200 mA) et l'énergie nécessaire peut par exemple être prélevée sur la prise allume-cigare d'une automobile. Le module SMX5 réclame une tension d'alimentation de +8 V pour sa diode Gunn, un simple régulateur TDB0117 lui fournit.

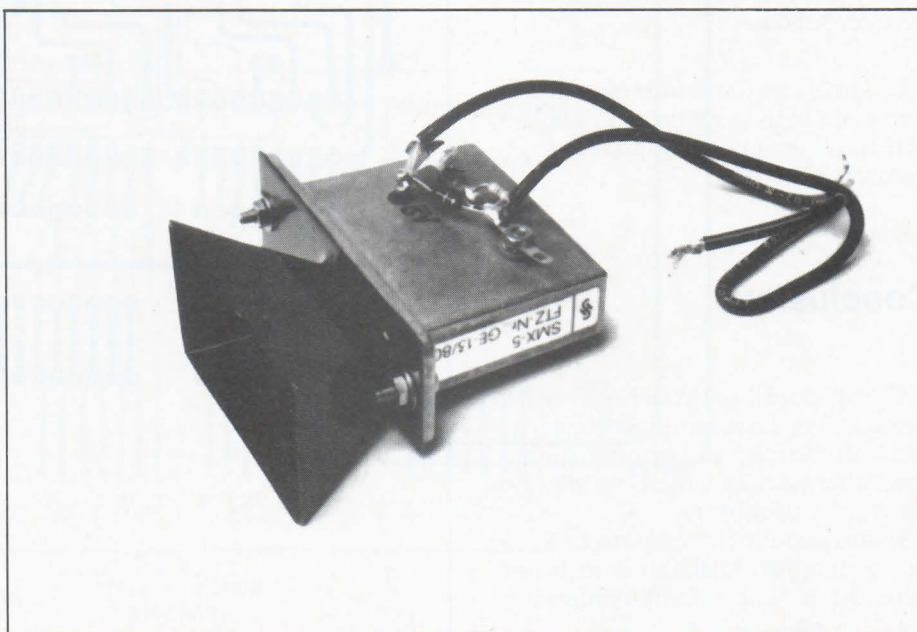
Trois composants seront montés directement sur le module hyperfréquence, un condensateur de 10 nF de découplage entre le +8 V diode Gunn et la masse et deux résistances de polarisation de la diode Schottky: 100 k Ω entre +8 V et diode, 10 k Ω entre diode Schottky et masse.

Les opérations de réglage — surtout celle concernant le régulateur +8 V — devront s'effectuer en l'absence du SMX5. Une tension supérieure à 10 V détruirait le module. On amènera donc la tension à +8 V à l'aide de la résistance ajustable et ensuite seulement on

pourra connecter la diode Gunn, dans le sens correct. Le module SMX5 est livré avec la diode Schottky en court-circuit, celui-ci pourra être éliminé dès que les trois composants 100 k Ω , 10 k Ω , 10 nF auront été soudés.

Réalisation pratique

Les circuits du cinémomètre ont été réalisés sur deux circuits imprimés différents: un circuit base de temps, comptage et mise en forme



dont le tracé des pistes est donné à la figure 8 et l'implantation à la figure 9 et une carte affichage dont le tracé des pistes est donné à la figure 10 et l'implantation des composants à la figure 11. Le tout prend place dans un coffret Strapu réf. 5003.

Réalisation d'une antenne

Dans les conditions actuelles, le gain ne peut être augmenté. Le bruit présent aux bornes de la diode Schottky est tel qu'il s'ensuivrait une dégradation du rapport signal sur bruit et un comptage erroné. Nous avons vu dans un précédent paragraphe qu'il était bien préférable d'utiliser une antenne. La réalisation de l'antenne que nous avons fabriquée est à la portée de tous et ne vous demandera qu'une heure de travail et quelques dizaines de centimètres carrés de cuivre 1,5 ou 2 mm d'épaisseur.

Les schémas relatifs à la construction de ce cornet d'un faible encombrement sont donnés à la figure 12. Les cinq pièces constitutives seront découpées puis assemblées par soudure. L'état de surface interne est assez important ainsi que l'adaptation: juxtaposition des fenêtres entre le module SMX5 et le cornet. Les traces de soudures pourront être limées et les surfaces internes largement polies. Une couche de peinture suffit pour protéger les surfaces externes de l'oxydation.

Le gain de l'antenne dépend en partie du soin apporté à sa réalisation mais on peut compter sur une quinzaine de dB.

Conclusion

Cet appareil est d'un coût relativement bas. Le module SMX5 est assez bon marché et l'approvisionnement des circuits CMOS ne doit poser aucun problème.

Il sera installé de manière à ce que la direction du faisceau et la trajectoire du mobile² soient confondues $\theta = 0$, $\cos\theta = 1$.

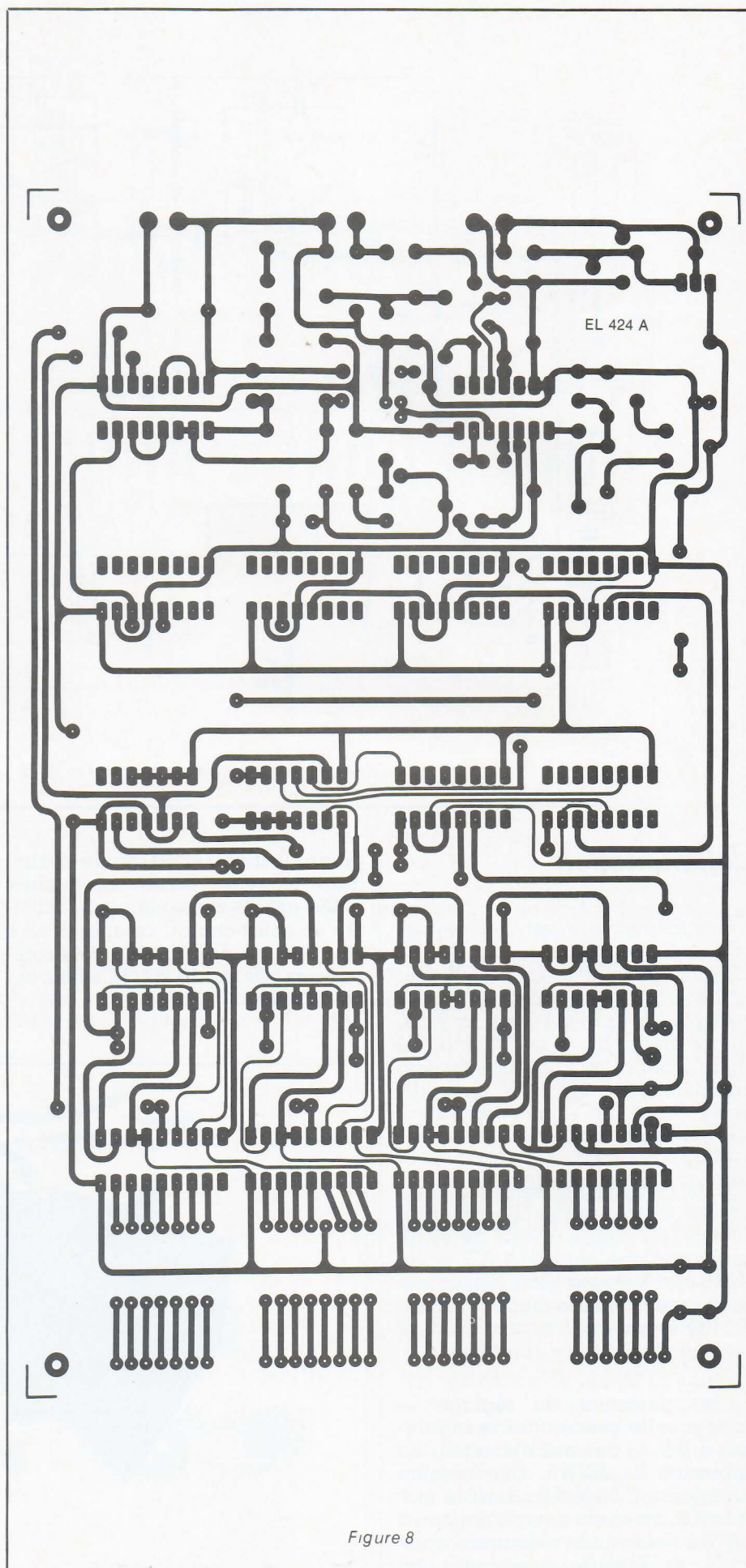


Figure 8

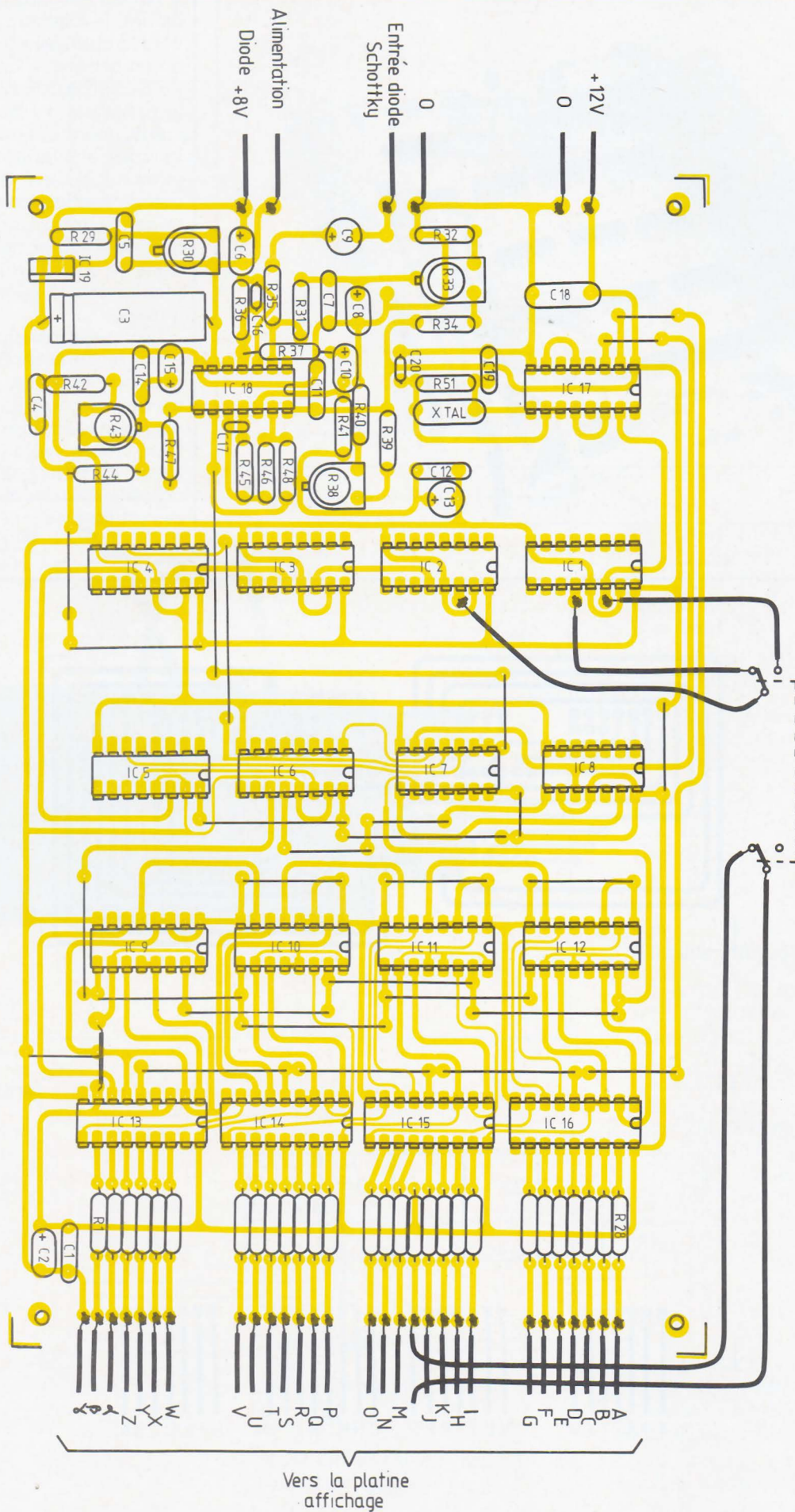
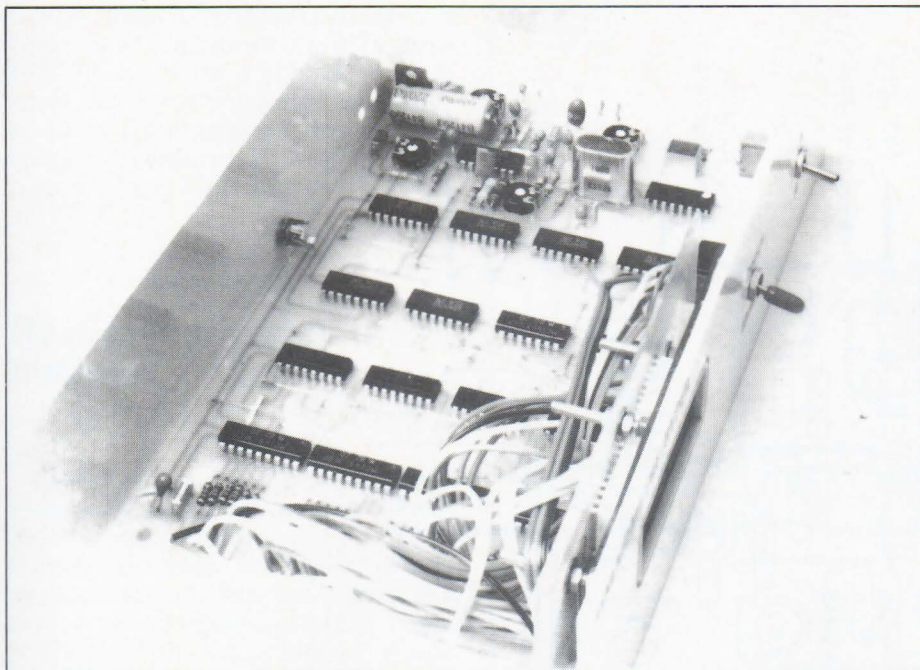


Figure 9



S'il est embarqué à bord d'un véhicule, le faisceau radar sera dirigé vers la chaussée à 10 m — en avant ou en arrière — on aura alors θ variant environ 10° , si l'on suppose que le radar est à 1 m du sol perpendiculairement et l'erreur commise sur la vitesse inférieure à 1,5 %. Bien entendu, il est alors possible de compenser les erreurs dues à l'angle en majorant d'autant le temps d'ouverture de la porte ce qui donnerait dans ce cas 585 au lieu de 577 et un résultat sur la vitesse précis au milliè.

Les mesures ainsi effectuées devront être interprétées avec la plus grande prudence, on s'assurera entre autres que les impulsions comptées sont bien dues à un phénomène isolé, route, véhicule ou tout autre objet et non pas à de multiples objets ayant des trajectoires et vitesses différentes.

F. DE DIEULEVEULT

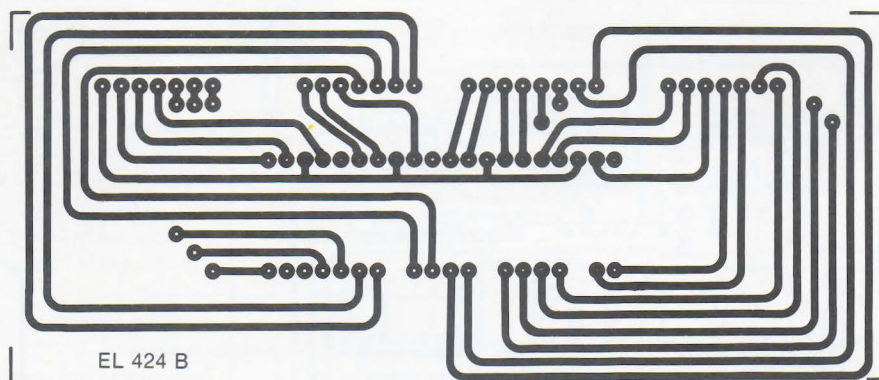


Figure 10

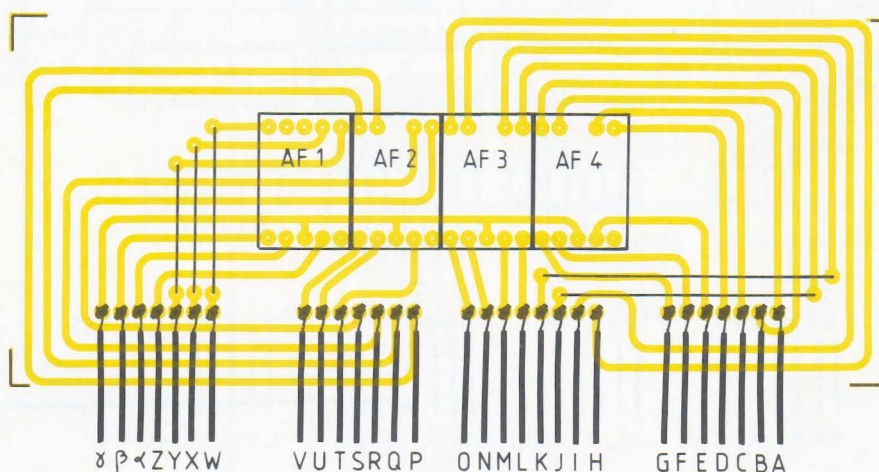


Figure 11

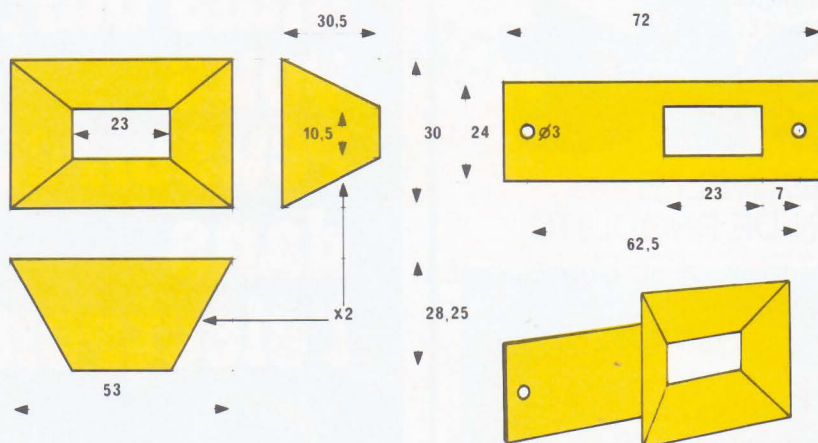
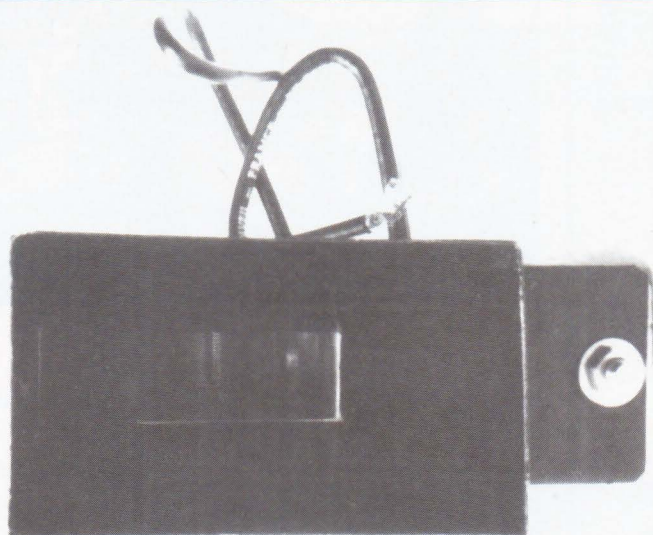


Figure 12 - Réalisation de l'antenne « cornet », toutes les cotes sont en mm.



Nomenclature

Résistances

R₁ à R₂₈ : 1,2 k Ω
 R₂₉ : 270 Ω
 R₃₀ : 4,7 k Ω ajust.
 R₃₁ : 1 M Ω
 R₃₂ : 4,7 k Ω
 R₃₃ : 10 k Ω
 R₃₄ : 4,7 k Ω
 R₃₅ : 2,2 k Ω
 R₃₆ : 1 M Ω
 R₃₇ : 3,3 k Ω
 R₃₈ : 10 k Ω
 R₃₉ : 4,7 k Ω
 R₄₀ : 4,7 k Ω
 R₄₁ : 100 k Ω

R₄₂ : 4,7 k Ω
 R₄₃ : 10 k Ω
 R₄₄ : 22 k Ω
 R₄₅ : 100 k Ω
 R₄₆ : 2,2 M Ω
 R₄₇ : 1 M Ω
 R₄₈ : 10 M Ω
 R₄₉ : 10 k Ω
 R₅₀ : 100 k Ω
 R₅₁ : 10 M Ω

Condensateurs

C₁ : 0,1 μ F MKH
 C₂ : 10 μ F 10 V
 C₃ : 470 μ F 16 V
 C₄ : 0,1 μ F MKH
 C₅ : 0,1 μ F MKH

C₆ : 47 μ F 10 V
 C₇ : 0,1 μ F MKH
 C₈ : 10 μ F 10 V
 C₉ : 47 μ F 16 V
 C₁₀ : 47 μ F 16 V
 C₁₁ : 0,1 μ F MKH
 C₁₂ : 0,1 μ F MKH
 C₁₃ : 10 μ F 10 V
 C₁₄ : 0,1 μ F MKH
 C₁₅ : 10 μ F 10 V
 C₁₆ : 22 pF
 C₁₇ : 330 pF
 C₁₈ : 1 μ F MKH
 C₁₉ : 22 pF
 C₂₀ : 22 pF
 C₂₁ : 10 nF

Circuits intégrés

CI₁ à CI₆ : CD 4017
 CI₇ : CD 4073
 CI₈ : CD 4013
 CI₉ à CI₁₂ : CD 4510
 CI₁₃ à CI₁₆ : CD 4513
 CI₁₇ : CD 4049
 CI₁₈ : LM 3301 ou LM 3900
 CI₁₉ : TDB 0117
 AF₁ : HD 1133 R
 AF₂ : HD 1133 R
 AF₃ : HD 1133 R
 AF₄ : HD 1133 R

Divers

1 module SMX5 Siemens
 1 interrupteur M/A
 1 inverseur double
 coaxial de liaison
 1 jack embase + prise pour alim.
 1 coffret Strapu réf. 5003

NOUVEAU electronique **Jelt**®

UNE NOUVELLE
GENERATION DE PRODUITS



**NETTOYANT - DESOXYDANT - SOLVANT
REFROIDISSEUR - VERNIS - ETC.**

**UNE GAMME COMPLETE ET EFFICACE
POUR L'ELECTRONIQUE**

**DES PRODUITS ET GAZ NON POLLUANT,
DEUX FOIS PLUS ACTIF !...**

Documentation gratuite sur demande
JELT 157, rue de Verdun- 92150 SURESNES 728.71.70

Jelt® Département
DISTRIBUTION

HAUT PARLEUR ITT

QUALITE - RENDEMENT PUISSANCE - EN HIFI,
POUR DES ENCEINTES DE QUALITE EXIGEZ
LES HAUT-PARLEURS **ITT**

BATTERIES ITT

Tous les modèles pour remplacer vos piles,
par la puissance et la longévité du cadmium-nickel.

ALARMES JELT VOITURE - MOTO

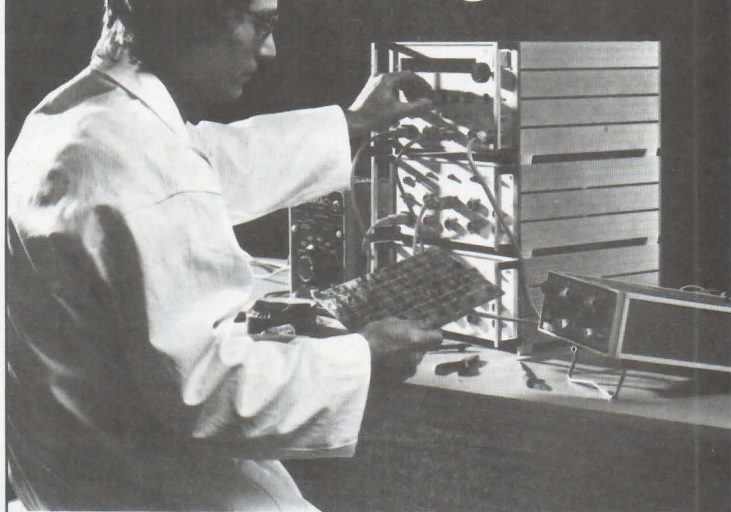
TOUS LES SYSTEMES : ULTRASONS, CONSOMMATION
D'ENERGIE, RUPTURE DE MASSE, etc.
POUR TOUS VEHICULES A PARTIR DE 169 F TTC!

Jelt — Jelt — Jelt — Jelt

GRATUIT : remettez ce bon à votre revendeur de
composants habituel pour obtenir gratuitement
au choix un atomiseur MICRO :

GIVRELEC : refroidisseur — 60°. **TROPICOAT** : ver-
nis électronique. **JELTONET** : désoxydant lubri-
fiant. **ISONET** : nettoyant Hifi.

mais oui, vous réussirez dans l'électronique



...Vous assure Fred Klingner
responsable d'un centre de F.P.A.
animateur de la Méthode E.T.N. d'Initiation
à la Radio-Electronique.

Cette méthode est le moyen le plus direct pour vous préparer
aux métiers de l'Electronique.

Comptez cinq à sept mois (une heure par jour environ).

« En direct » avec un enseignant praticien, vous connaîtrez les bases de la Radio.
Mais surtout vous aurez appris les principes utiles pour entrer dans
la profession ou vous spécialiser dans la Télévision.

Dépense modérée plus notre fameuse **DOUBLE GARANTIE**

**Essai, chez vous, du cours complet pendant tout un mois, sans frais. Satis-
faction finale garantie ou remboursement total immédiat.**

Postez aujourd'hui le coupon ci-dessous (ou sa copie) : dans quatre jours vous aurez
tous les détails.

ETN

Ecole des
**TECHNIQUES
NOUVELLES**
école privée
fondée en 1946

20, rue de l'Espérance 75013

PARIS

POUR VOUS

OUI, renseignez-moi en m'envoyant, sans engagement (pas de visiteur à
domicile, SVP), votre documentation complète n° 824 sur votre

● MÉTHODE RAPIDE DU RADIO-ÉLECTRONICIEN

Nom et adresse _____

(ci-joint, deux timbres pour frais postaux)



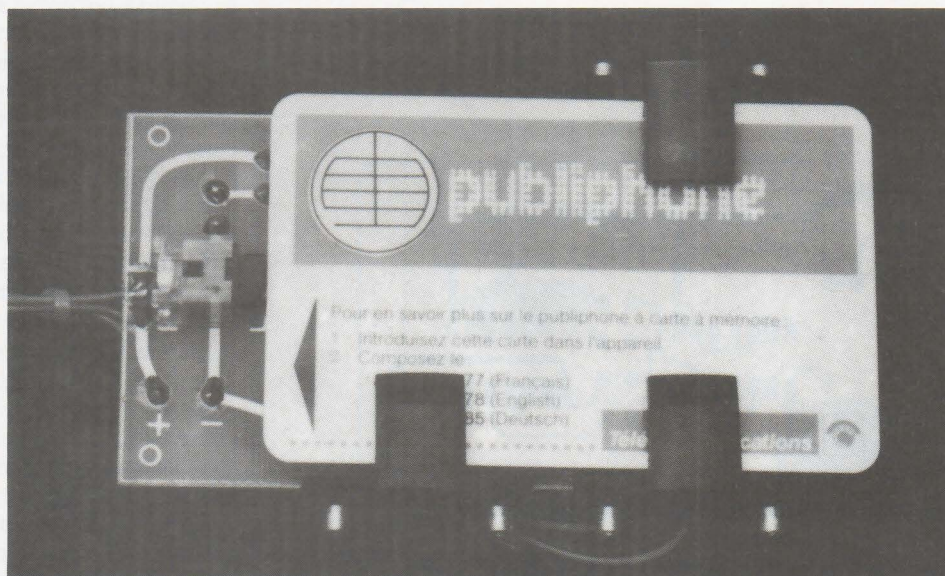
Un lecteur de « badges magnétiques »



Il devient de plus en plus fréquent d'avoir à utiliser des cartes ou « badges » magnétiques pour accéder à certains lieux (parkings) ou à certains services (distributeurs de billets).

La commodité, la sécurité, et la souplesse de ce procédé en font un concurrent de plus en plus sérieux de la clef.

La réalisation que nous proposons ici à nos lecteurs utilise un principe très simplifié par rapport à ceux mis en œuvre dans les systèmes professionnels, mais peut néanmoins rendre des services comparables, avec une sécurité tout à fait honorable.



Description du procédé

Les badges magnétiques classiques (par exemple les cartes de crédit) sont munis sur leur face dorsale de plusieurs pistes magnétiques sur lesquelles les têtes du « lecteur » peuvent venir lire, **mais aussi enregistrer** des informations digitales. Cela permet d'envisager des applications évoluées, telle que la mise à jour de la provision disponible sur une carte bancaire destinée à être utilisée dans des distributeurs automatiques de billets.

C'est d'ailleurs un procédé analogue qui permet aux tickets et coupons d'abonnement du métro de faire preuve d'une singulière mémoire !

Un nouveau système commence à voir le jour en France, très appuyé par les PTT, à savoir la carte à mémoire : dans son épaisseur même est carrément intégré un microprocesseur avec sa mémoire non volatile ! Des contacts spéciaux peuvent mettre ces « puces » en relation avec le microprocesseur de l'appareil dans lequel la carte est introduite, afin que s'instaure un véritable dialogue informatique.

Au niveau de l'amateur, il ne saurait bien évidemment être question de mettre à contribution de telles techniques, mais il reste souhaitable de conserver très exactement les dimensions normalisées des cartes et badges classiques, ne serait-ce que pour permettre leur rangement aisé

dans les poches des portefeuilles modernes !

Les « badges magnétiques » dont nous vous proposons la réalisation sont constitués de la façon suivante : deux feuilles de plastique rigide (ou à la rigueur de carton à dossiers) seront découpées à la dimension d'une carte de crédit, puis contrecollées l'une sur l'autre au moyen de colle néoprène. Au cours de l'opération, on insérera cependant dans l'épaisseur de la « carte » de petits rectangles de mince tôle de fer blanc, d'acier, bref de tout matériau ferreux. Rappelons que toute honnête boîte de pâte fournit en abondance cette précieuse matière première !

Le lecteur, quant à lui, disposera de plusieurs **capteurs à fourche** ca-

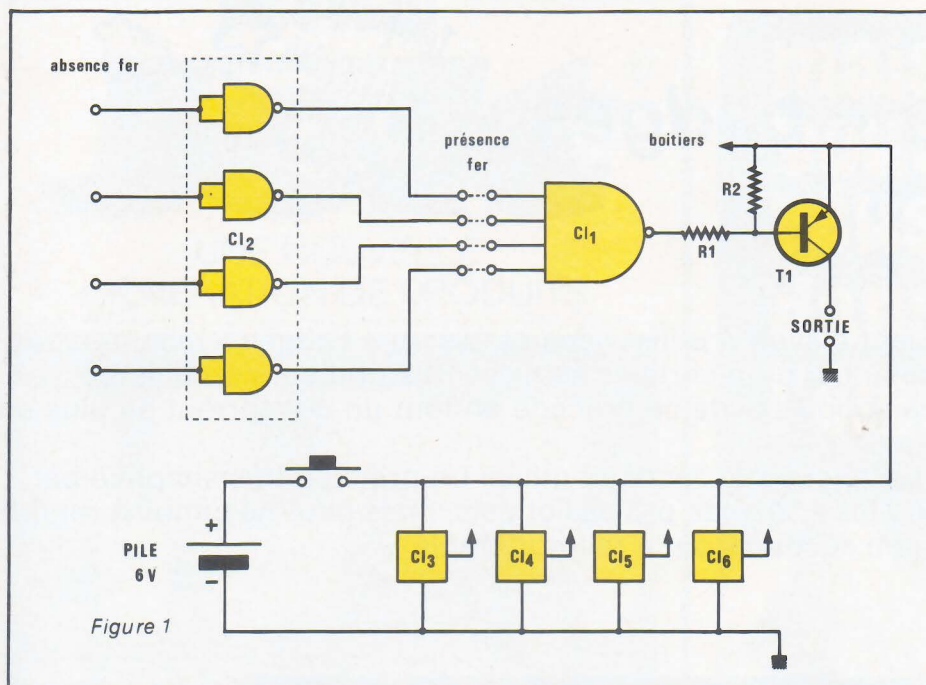


Figure 1

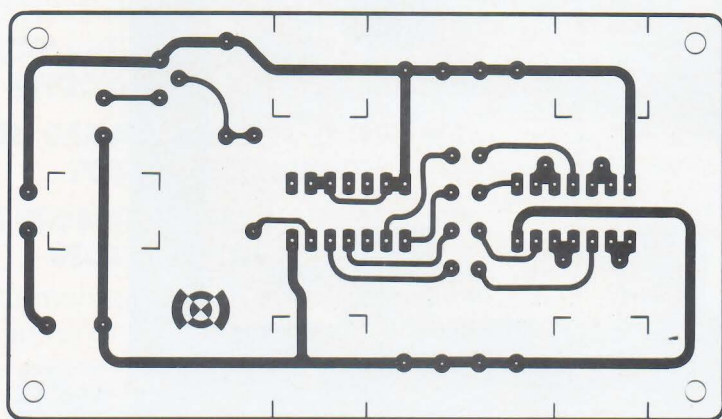


Figure 2

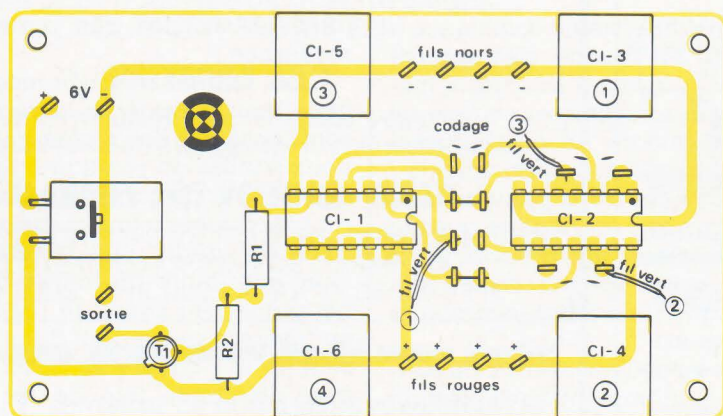


Figure 3

pables de détecter par **effet Hall** la présence de corps magnétiques dans leur entrefer. Il suffit donc de guider la carte entre les capteurs, et de réaliser une fonction logique appropriée entre les sorties des différents capteurs, pour obtenir un niveau de tension en sortie du lecteur, uniquement lorsque la carte correctement « codée » y sera introduite, et ce dans le bon sens.

Réalisation pratique

Le schéma de principe de la figure 1 n'appelle pas de commentaire particulier : il s'agit d'une simple porte NAND à quatre entrées pilotant un étage de puissance, et pouvant être attaquée par un à quatre capteurs Hall soit directement, soit par l'intermédiaire d'inverseurs.

Toute l'originalité du montage réside dans la façon selon laquelle est équipé le circuit imprimé dont la figure 2 donne le tracé des pistes.

Le plan de câblage de la figure 3 servira surtout à l'implantation des quelques composants classiques, mais pour la mise en place des capteurs, on s'inspirera de préférence des illustrations photographiques.

Le circuit a été dessiné, à l'origine, en vue de recevoir des capteurs HKZ 101 SIEMENS. Si ce choix est maintenu, il faut veiller à ce que la largeur du circuit imprimé soit très exactement de 55 mm, et que ses côtés soient parfaitement parallèles. Les capteurs sont en effet collés à la CYANOLIT sur le côté cuivre de la carte (aux emplacements repérés), mais leur semelle doit venir en butée sur le bord de l'époxy. Ces précautions sont indispensables, car elles permettent la bonne introduction de la carte entre les capteurs.

Il est bien évident que des capteurs de types différents peuvent être utilisés, quitte à modifier en conséquence leur positionnement mécanique. On vérifiera alors leurs principales caractéristiques, et notamment :

- possibilité de fonctionnement sous 5 V,
- sortie collecteur ouvert 30 mA minimum,
- montage « 3 fils »,
- largeur suffisante de la fente,
- possibilités de fixation compatibles.

Le montage peut recevoir jusqu'à quatre capteurs, solution garantissant la meilleure sécurité de codage, mais des performances honnêtes sont encore obtenues avec trois piè-

ces. Avec deux capteurs seulement, il serait nécessaire d'ajouter des glissières améliorant le guidage de la carte. Il n'est pas envisageable d'utiliser seulement un capteur, car un morceau de tôle suffirait en guise de badge codé !

La **figure 4** indique les positions précises des pièces magnétiques devant être disposées dans la carte. Un exemple est fourni, correspondant au câblage des capteurs indiqué à la **figure 3** (fils verts des HKZ 101 = sorties).

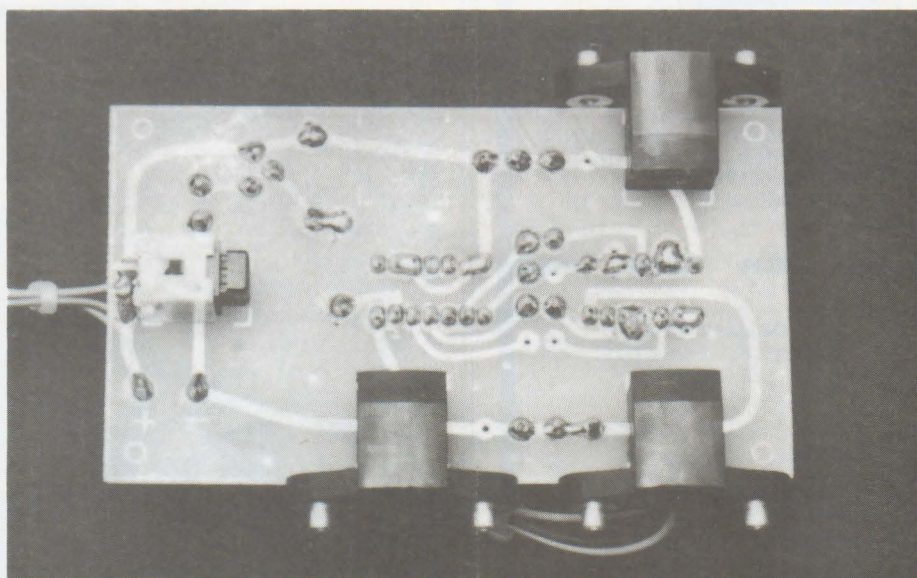
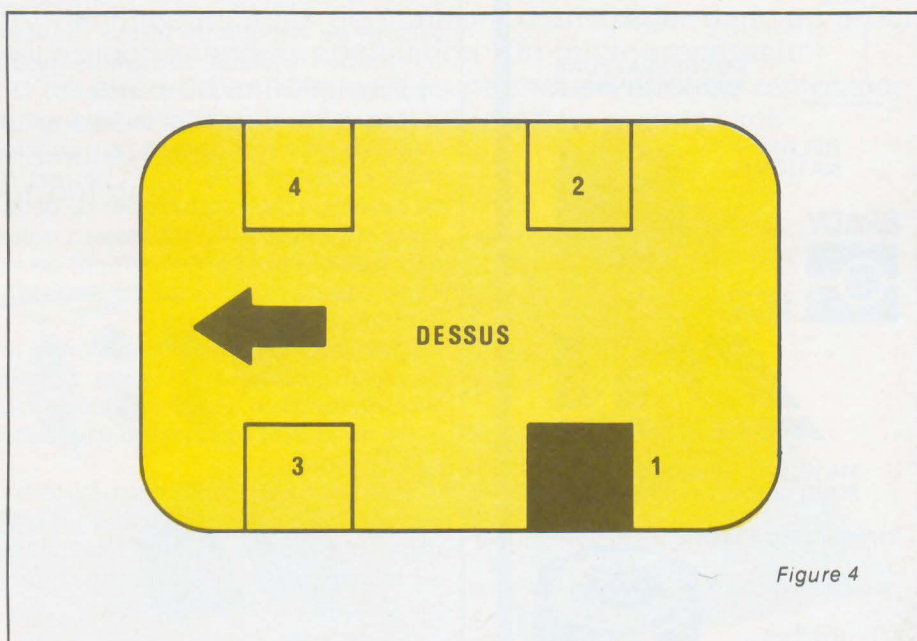
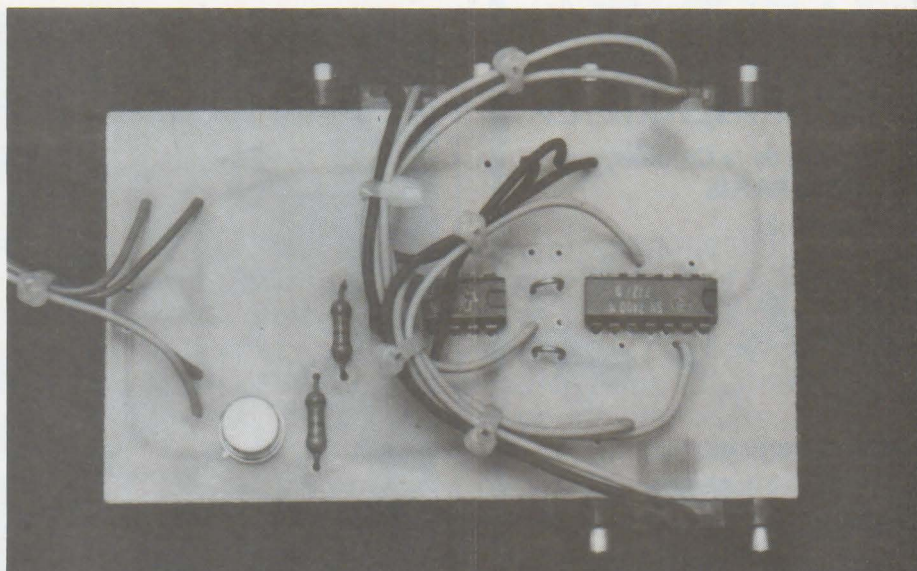
Trois capteurs suffisent, ainsi qu'un seul élément magnétique, en position N° 1.

Tout autre codage pourra être choisi, en respectant les règles suivantes, valables pour les capteurs HKZ 101 dont les sorties sont normalement à la masse, et passent « en l'air » en présence d'un matériau magnétique :

- laisser en l'air toute entrée inutilisée du 7420,
- capteur devant recevoir une pièce magnétique : relier le fil vert directement à l'entrée du 7420,
- capteur ne devant pas recevoir de pièce magnétique : passer par un inverseur du 7400 (ne pas oublier le strap entre sortie du 7400 et entrée du 7420).

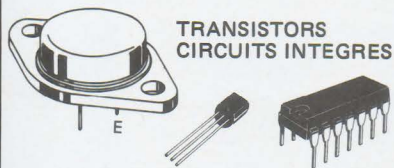
On évitera soigneusement les combinaisons pour lesquelles tous les capteurs doivent se trouver dans le même état, afin de ne pas compromettre la sécurité du dispositif. Il reste alors à équiper le montage d'un petit contact à fermeture (l'idéal étant une touche de clavier), collé ou vissé de façon à être actionné lorsque la carte est exactement en face des capteurs. Le rôle de ce composant est de limiter la mise sous tension du système aux seules périodes durant lesquelles la carte est volontairement enfoncée à fond dans le lecteur. La consommation moyenne reste donc très faible, permettant une alimentation par pile 6 V (compte tenu d'éventuelles baisses de tension). Il nous faut à ce sujet suggérer à nos lecteurs d'essayer les étonnantes piles 6 V « POLA-PULSE » produites par POLAROID. Ces piles sont extraordinairement plates, et leurs dimensions conviennent à merveille à notre lecteur, lui aussi très compact. Aussi performantes que des alcalines, ces piles ont une capacité d'environ 230 mAh, et peuvent supporter d'intenses pointes de courant.

Enfin, et ceci ne gêne rien, il n'est nullement nécessaire d'acheter ces



SONEREL

33, rue de la Colonie
75013 PARIS
580.10.21



TRANSISTORS
CIRCUITS INTEGRÉS

RESISTANCES METAL



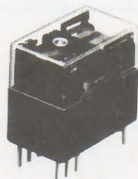
POTENTIOMETRES
PISTE CERMET



RELAIS
NATIONAL

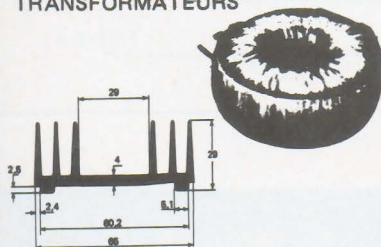


ADHESIVE
AND GRAPHICS
CHEMISTRY



MATERIEL DE DESSIN
POUR CIRCUITS IMPRIMES

TRANSFORMATEURS



POTENTIOMETRES RECTILIGNES
ACCESSOIRES DE CABLAGE
INTERRUPTEURS
REFROIDISSEURS

DEMANDE DE
CATALOGUE GRATUIT
ET TARIF

Nom :

Adresse :

Code postal :



piles, qui peuvent être récupérées encore en excellente forme, en démontant d'anciens chargeurs pour appareils POLAROID à moteur !

Une telle alimentation, qui peut toutefois être remplacée par quatre piles « crayon » de 1,5 V, permet à ce montage de commander directement un relais 6 V, qui restera collé tant que durera l'enfoncement de la carte magnétique dans la fente du lecteur.

Il est recommandé d'enfermer le montage dans un robuste boîtier (surtout en cas d'usage en extérieur), et de ne laisser apparaître que cette étroite fente.

On disposera ainsi d'un système performant d'accès sélectif à un garage, aussi bien qu'à la télévision, au téléphone ou à tout autre appareil à commande électrique.

Patrick GUEULLE

Nomenclature

Résistances

R₁ : 680 Ω , 5 % 1/4 W

R₂ : 680 Ω , 5 % 1/4 W

Transistors

T₁ : 2N2905

Circuits intégrés

CI₁ : SN 7420N

CI₂ : SN 7400N

CI₃ à CI₆ : HKZ 101 SIEMENS 2 à 4 pièces ou similaires (voir texte)

Divers

1 poussoir à contact travail

1 pile 6 V (ou arrangement pour obtenir 6 V)





Programmateur d'EPROM

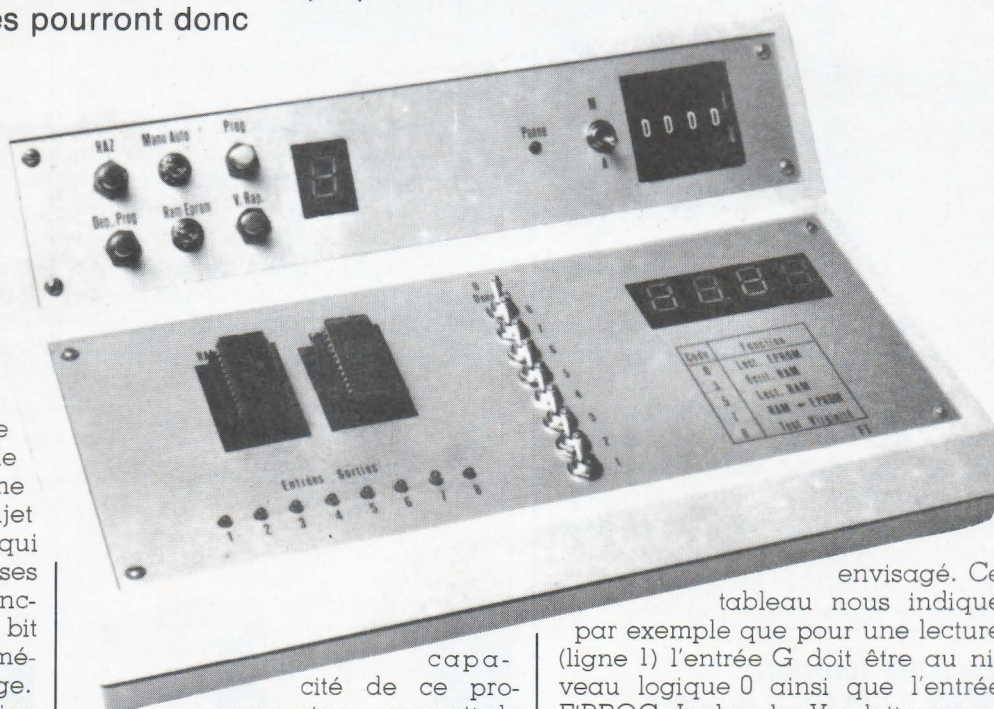
Faisant suite au numéro de novembre 82 qui vous a proposé un programmateur d'EAROM, nous vous proposons aujourd'hui un programmateur d'EPROM. Ces 2 types de mémoire qui se développent de plus en plus, conséquence logique des progrès des systèmes programmés, vous permettront suivant l'application envisagée, de répondre à peu près à tous vos problèmes. Les EAROM et les EPROM étant de conception différente, les 2 ensembles de programmation ne présenteront que fort peu de points communs.

Etant donné qu'une erreur même sur une seule des adresses nécessiterait d'effacer puis de reprogrammer l'EPROM entièrement, on utilise en tampon une RAM dans laquelle on entre les données. Après une vérification, on peut ensuite transférer le contenu de la RAM dans l'EPROM. Outre cette possibilité et d'autres que nous verrons plus loin, un test de virginité de l'EPROM a été prévu pour éviter les désagréments occasionnés par des composants de mauvaise qualité (même sortant de chez le détaillant). Nous espérons que ces deux programmeurs nous permettront d'envisager dans un proche avenir l'étude de cartes microprocesseur orientées application. Un microprocesseur accompagné d'une mémoire et d'un circuit d'entrées-sorties permet en effet de remplacer n'importe quel circuit complexe, souvent difficile à se procurer, et ce, maintenant pour un coût équivalent sinon moindre. Ceux qui pourront programmer leurs mémoires pourront donc réaliser n'importe quelle fonction complexe !

Les EPROM

Ce type de mémoire non volatile, peut être programmé par l'utilisateur (à condition bien entendu de posséder un programmeur) et, moyennant une source d'UV de longueur d'onde et de puissance convenable, peut même être effacé. Il faut noter à ce sujet que l'effacement est global ce qui veut dire que toutes les adresses perdront leur contenu sans distinction. Après effacement, chaque bit est au niveau 1. Dans ce cas, la mémoire est considérée comme vierge.

Les progrès faits dans le domaine des mémoires sont tels qu'en quelques années la capacité de celles-ci a augmenté considérablement. On atteint aujourd'hui 64 K bits avec les 2764, mais de telles mémoires dont la capacité est très importante sortent un peu du domaine du simple amateur. Nous nous sommes contentés pour notre part de travailler avec des mémoires de 16 K bits (des 2 Koc-tets), les 2716 dont le prix et l'approvisionnement ne posent pour ainsi dire aucun problème. Il est évident que celui qui souhaiterait augmenter la



capacité de ce programmeur pourrait le faire sans trop de problème, l'auteur y ayant déjà songé. Une extension vous sera peut-être proposée dans un autre article. L'organisation interne de la 2716 est donnée à la figure 1 sur laquelle on reconnaîtra les 11 lignes d'adresses A_0 à A_{10} et les 8 lignes de données DQ (entrées et sorties sont communes). Une logique intégrée permet le choix du mode de fonctionnement : lecture, écriture, mode attente. Le tableau de la figure 2 rassemble les conditions de fonctionnement pour chaque cas

envisagé. Ce tableau nous indique par exemple que pour une lecture (ligne 1) l'entrée G doit être au niveau logique 0 ainsi que l'entrée E/PROG. La broche V_{PP} doit pour sa part être portée au potentiel $+5V = V_{CC}$. Pour ce qui est de l'écriture dans l'EPROM (il s'agit en fait d'une programmation qui ne peut s'effectuer que sur une mémoire vierge), les données seront présentées sur les PIN 9 à 11 et 13 à 17, G sera au niveau 1 et V_{PP} sera portée à $+25V$. La programmation de chaque adresse sélectionnée aura lieu lorsque l'entrée de programmation E/PROG recevra un créneau positif de durée 50 ms, durée qu'il convient de respecter à mieux que 10 % près.

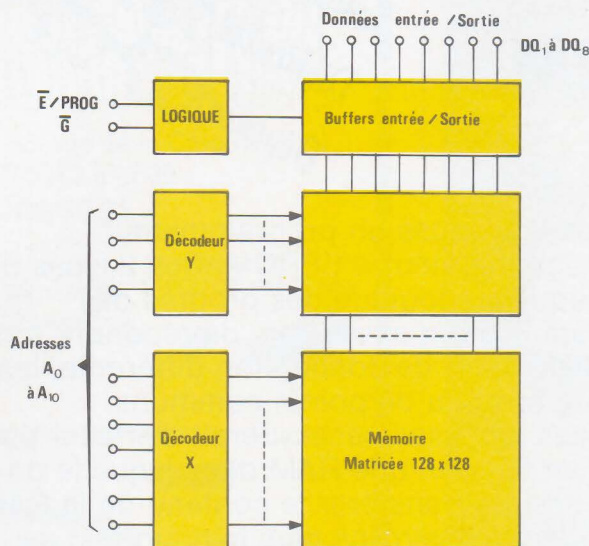


Figure 1 - Schéma bloc de la 2716 EPROM 2048 adresses de 8 bits.

Mode	Numéro des pattes					
	9-11 et 13-17 Données DQ	12 Vss	18 E/PROG	20 G	21 Vpp	24 Vcc
Lecture	Sortie des données	0V Vss	Bas	Bas	Vcc	Vcc
Sortie inactivée	Haute impédance	//	X	Haut	//	//
Attente	Haute impédance	//	Haut	X	//	//
Programmation	Entrée des données	//		Haut	-25V	//
Vérification de programme	Sortie des données	//	Bas	Bas	-25V	//
Inactivation du programme	Haute impédance	//	Bas	Haut	-25V	//

X état quelconque
Vcc = volts
Vss = 0 volt

G validation de la sortie
E/PROG validation générale et programmation

Figure 2 - Table de vérité de l'EPROM 2716.

La vérification des programmes enregistrés peut avoir lieu sans qu'il soit nécessaire de supprimer les 25 Volts appliqués à la broche Vpp mais elle peut aussi avoir lieu avec Vpp = + 5 V, car il s'agit en fait d'une lecture. En ce qui concerne l'état haute impédance des lignes de données, il permet, sans entraîner la destruction de la mémoire, d'appliquer un niveau quelconque de tension sur ces lignes provenant par exemple d'une autre mémoire ou encore d'un registre. Nous utiliserons largement cet avantage dans notre programmeur.

Il faut noter encore que 2 versions de la 2716 sont couramment commercialisées, la 2716 et la 27A16 respectivement caractérisées par des temps d'accès de 450 ns et 350 ns. Cette différence n'étant absolument pas contraignante pour notre montage, c'est la rapidité de fonctionnement du système dans lequel sera ensuite intégrée la mémoire qui fixera le choix de l'utilisateur.

La RAM tampon MSM 5128 RS 2 K octet

Cette mémoire est entièrement compatible (broche pour broche) avec la 2716 mais son contenu est volatil puisqu'il s'agit d'une RAM. La seule modification réside dans l'appellation des 3 broches situées aux pattes 18-20-21. La figure 3 nous donne la correspondance existant entre la RAM et l'EPROM, la table de

MODE	CE	WE	OE	état des données DQ
attente	haut	X	X	haute impédance
écriture	bas	bas	X	entrée des données
lecture	bas	haut	haut	haute impédance
	bas	haut	bas	sortie des données

Figure 4

vérité de cette RAM est donnée à la figure 4.

Malgré le type volatil de cette mémoire, sa présence est capitale dans le programmeur, puisque c'est elle qui va stocker le programme qui sera transféré après une ultime vérification (avec possibilité de correction) dans l'EPROM. En cas de panne secteur, une alimentation auxiliaire (piles ou accus) permettra de maintenir celle-ci sous tension et évitera de perdre son contenu.

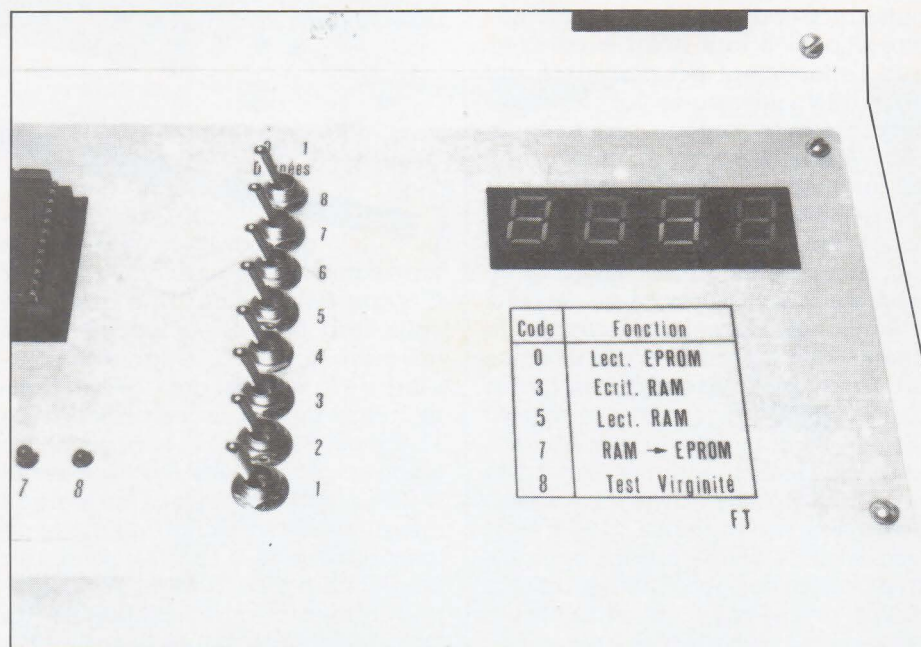
Caractéristiques du programmeur

Nous avons conçu ce montage de façon à pouvoir répondre à tous les problèmes (ou presque) qui peuvent se poser lorsqu'il s'agit de programmer une mémoire sans toutefois faire appel à un microprocesseur pour y parvenir. Nous pensons qu'ainsi un plus grand nombre d'amateurs pourront entreprendre cette réalisation pour laquelle nous donnerons dans les mois qui suivront des applications diverses nécessitant des mémoires non volatiles.

Il est possible avec ce programmeur de choisir cinq programmes différents :

PIN	RAM	EPROM	FONCTION
18	CE	E/PROG	validation générale
20	OE	G	commande de la sortie des données
21	WE	Vpp	commande écrit lect

Figure 3



- 1) programmation d'une RAM ;
- 2) vérification du contenu de la RAM ;
- 3) transfert RAM → EPROM ;
- 4) vérification du contenu d'une EPROM ;

5) test de virginité des EPROM avant leur programmation (ou après effacement).

Outre ces cinq fonctions principales, il est possible, en remplaçant la RAM par une EPROM, d'obtenir la duplication de cette dernière. Grâce à un commutateur auto/manu, il est possible aussi de travailler adresse par adresse ou encore de travailler sur un ensemble.

Comme vous le voyez à l'énoncé de ces performances qui ne donnent cependant que les grandes lignes des capacités de ce programmeur, la réalisation que nous vous proposons va enfin permettre à certains d'aborder le monde des mémoires.

Les organes de commande du programmeur

Nous trouvons, bien entendu :

— un interrupteur marche-arrêt M/A,

— un poussoir de remise à zéro des adresses et des bases de temps (RAZ),

— un poussoir programme qui sélectionne la fonction utilisée PROG,

— un poussoir vitesse rapide qui permet de balayer les 2 048 adresses en 2 secondes (VRAP),

— un poussoir DEP/PROG qui permet de lancer un programme, de rechercher une adresse ou de la programmer,

— un inverseur manu/auto qui

permet de choisir le mode de défilement des adresses avec, en position MANU, arrêt sur l'adresse affichée sur un ensemble de 4 roues codeuses,

— un inverseur RAM-EPROM à utiliser en position EPROM lorsqu'il s'agit de dupliquer une EPROM déjà programmée (qui remplace alors la RAM),

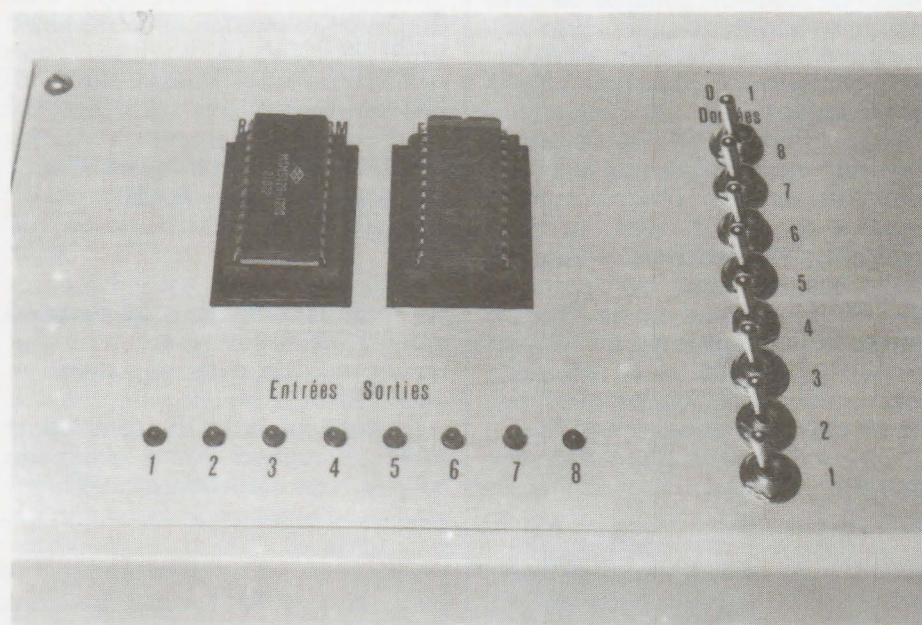
— 8 inters (0-1) qui permettent d'entrer les données de chaque adresse.

Malgré les nombreuses commutations inévitables pour une telle réalisation, de simples inverseurs à 2 positions ou encore de simples poussoirs ont suffi mais ceci au prix de

Test de virginité

Les EPROM vendues dans le commerce sont théoriquement vierges, de même qu'après un effacement aux UV, mais néanmoins, on peut avoir parfois quelques surprises et plutôt que de faire un travail inutile, il vaut mieux s'assurer que la mémoire à programmer est effectivement vierge. Lorsqu'une EPROM est vierge, tous les bits de chaque adresse sont au niveau logique 1.

Cette vérification est assurée par le programme qui porte le 8 comme numéro de code. Le principe de fonctionnement est détaillé à la figu-



quelques circuits intégrés supplémentaires. Ce sont pour la plupart des 4001 et un 4028 associé à un 4518 pour le choix des programmes. N'anticipons pas, nous étudierons ceci un peu plus loin.

re 5. L'EPROM est mise en mode lecture :

$G = 0$, $V_{PP} = 5\text{ V}$, $E/PROG = 0$ et les données sont envoyées aux 8 entrées d'une porte NAND 4068. Lors du défilement des adresses, la

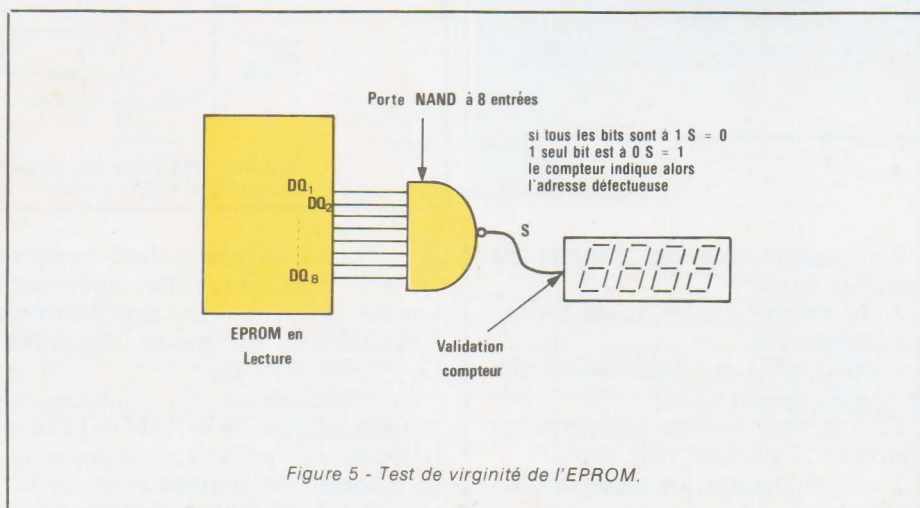


Figure 5 - Test de virginité de l'EPROM.



sortie de cette porte reste à 0 tant que chaque bit est bien égal à 1. Si un seul bit (ou plus) est à zéro, la sortie de la porte NAND passe à 1, niveau qui est utilisé pour bloquer le défilement des adresses sur celle qui est défectueuse. Si la mémoire est vierge, le défilement des adresses étant automatique, le compteur s'arrête seul sur la position 2048. Ce test peut prendre un maximum de 2 s si l'on choisit la vitesse rapide.

Programmation de la RAM tampon

Cette fonction est obtenue en sélectionnant le programme de numéro de code 3. Lorsque le programme comporte un nombre important d'adresses identiques à partir d'un certain rang, on peut utiliser le fonctionnement automatique en prenant comme point de départ la première des adresses de la série. Mais attention le programmeur dans ce cas ne s'arrêtera qu'après avoir passé toutes les adresses en revue jusqu'à celle qui porte le n° 2047. Si le contenu de chaque adresse du programme est très diversifiée, le commutateur sera positionné sur MANU. Pour programmer l'adresse 0 par exemple avec des 0 :

1. on appuie sur RAZ (affichage compteur 0000)

2. on positionne les 8 inters de données sur 0

3. on affiche sur les roues codeuses l'adresse 0

4. on appuie sur DEP/PROG affichage compteur (0000).

Si l'on veut ensuite programmer l'adresse 17 encore avec des 0

1. on affiche sur les roues codeuses l'adresse 17

2. on appuie sur DEP/PROG affichage compteur (0017).

Comme vous le voyez c'est très simple. Si vous vous êtes trompé, il suffit de remettre les bonnes données, d'appuyer sur RAZ puis de nouveau sur DEP/PROG. Seule l'adresse affichée sur les roues codeuses sera reprogrammée donc ne vous en faites pas pour les autres. Si vous avez des adresses éloignées qui ont le même contenu, pour ne pas perdre de temps en attendant que le compteur passe de la première adresse programmée à la suivante, après avoir appuyé sur DEP/PROG, appuyez un bref instant sur V_{RAP} .

Pour revenir à une adresse de faible valeur, appuyer sur RAZ et repartir de 0.

Pour vérifier votre programme, il faudra composer le n° de code 5.

Vérification du programme contenu dans la RAM (code 5)

Cette vérification est indispensable avant d'effectuer le transfert dans l'EPROM surtout si l'on ne souhaite pas avoir à recommencer un travail fastidieux.

La vérification du contenu de la RAM correspond à une lecture de celle-ci par conséquent, $\overline{WE} = 1$

sur le mode MANU pour cette vérification.

Mode opératoire :

1. on appuie sur RAZ

2. on affiche sur les roues codeuses l'adresse à vérifier

3. on appuie sur DEP/PROG.

Nota : Pour vérifier une adresse de rang élevé, on peut passer en vitesse rapide en appuyant sur V_{RAP} après avoir appuyé sur DEP/PROG.

Le transfert RAM → EPROM

Il s'agit de la programmation de l'EPROM (code 7). Dans ce processus, la RAM est en lecture ($\overline{WE} = 1$, $\overline{OE} = 0$) et l'EPROM en écriture ($\overline{G} = 1$, $V_{PP} = 25$ V). Compte tenu des inévitables temps de réponse de chaque mémoire et pour éviter de programmer n'importe quoi, on a respecté le diagramme des temps suivant pour cette opération :

$t = 0$, changement d'adresse

$t = 25$ ms, apparition des données à la sortie de la RAM

de $t = 35$ ms à $t = 85$ ms, entrée des données en EPROM

$t = 100$ ms, changement d'adresse

(voir la figure 6). La durée de l'impulsion de programmation appliquée à l'entrée $\overline{EPROG}$ de l'EPROM

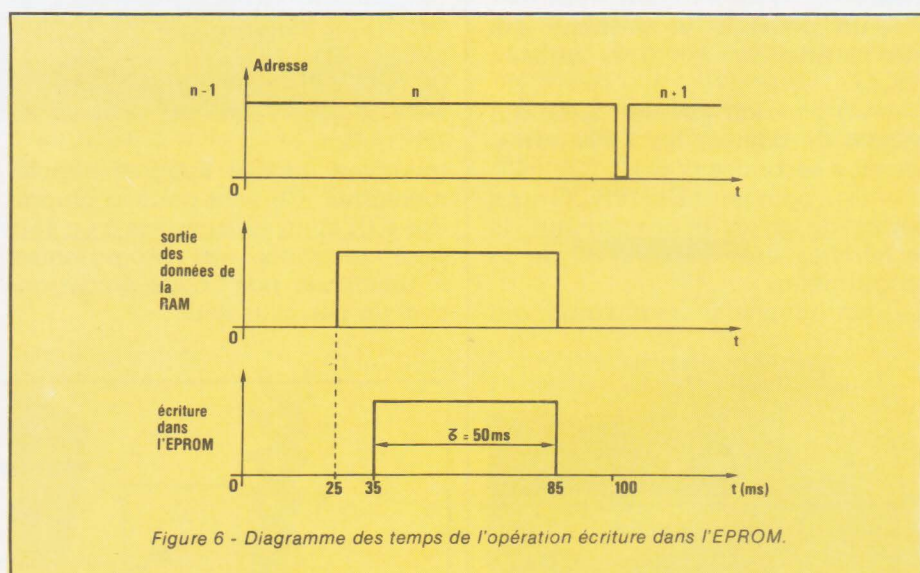
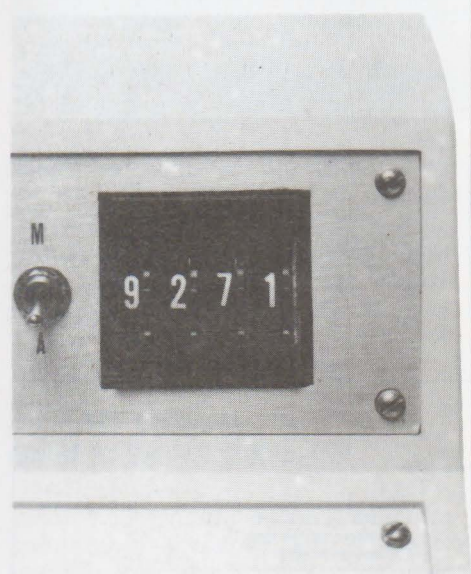


Figure 6 - Diagramme des temps de l'opération écriture dans l'EPROM.

$\overline{OE} = 0$. La lecture a lieu lorsque $\overline{CE} = 0$. Pendant cette opération comme lors de la précédente, l'EPROM est en mode désactivé ($\overline{G} = 1$, $V_{PP} = 5$ V).

La visualisation du contenu de chaque adresse de la RAM se fait sur 8 diodes LED qui sont allumées pour un niveau 1 et éteintes pour un niveau 0. Il faudra bien entendu choi-

doit être de 50 ms. Cette durée doit être respectée à mieux que 10 % près, sinon il y a risque de détérioration de la mémoire.

Le transfert s'effectue automatiquement et dure 204 s $8/10^6$ soit un peu plus de trois minutes, ce qui est quand même assez rapide.

L'ordre des opérations se déroule comme suit :

1. on appuie sur RAZ
2. on sélectionne le programme (code 7)
3. on sélectionne le mode AUTO
4. on appuie sur DEP/PROG.

Vérification du contenu de l'EPROM (code 0)

Cette opération s'effectue avec la RAM désactivée ($\overline{WE} = 0$ $\overline{OE} = 1$ $\overline{CE} = 1$) et l'EPROM en lecture ($\overline{G} = 0$ $V_{PP} = 5V$ $\overline{E}/PROG = 0$). Mode MANU. Elle permet de vérifier si le transfert s'est bien déroulé ou éventuellement si une EPROM en service dans un montage qui ne donne pas satisfaction est toujours bien programmée. Le mode opératoire est le même que pour la vérification du contenu de la RAM.

Duplication d'une EPROM (code 7)

Avant toute chose, couper l'alimentation du programmeur, ôter la RAM et basculer l'inverseur RAM/EPROM sur la position EPROM. Insérer l'EPROM à dupliquer en lieu et place de la RAM. Mettre une EPROM vierge sur le support pour EPROM. Mettre le programmeur sous tension. Choisir à l'aide du poussoir PROG le code 7 et opérer comme pour un transfert RAM-EPROM. L'inverseur RAM-EPROM permet pour cette application d'envoyer à l'entrée $\overline{WE}$ un niveau 1 constant quel que soit le programme choisi.

Nous venons de vous expliquer en détail comment utiliser ce programmeur avant même de vous avoir expliqué comment il était conçu. Cette présentation qui peut paraître inhabituelle a pour avantage de montrer que l'utilisation de ce programmeur est simple malgré l'apparente complexité de son électronique.

Schéma et analyse du fonctionnement

Le schéma complet du programmeur est donné à la figure 7. Il est évident qu'une analyse globale est à peu près irréalisable. Il faudra donc pour comprendre le fonctionnement de l'ensemble étudier séparément un certain nombre de fonctions à caractère bien spécifique. Au préalable, nous rappellerons brièvement le rôle de quelques-uns des éléments utilisés ainsi que le principe d'utili-

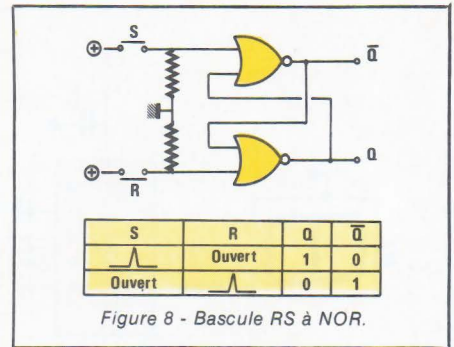
sation de certains circuits intégrés moins courants.

Bascule RS à NOR

Le schéma de réalisation d'une telle bascule ainsi que sa table de vérité est représenté à la figure 8. Dès que l'on agit sur le poussoir S, la sortie Q passe à 1 et y reste même lorsque l'action sur S cesse. En ce sens, une telle bascule joue le rôle de mémoire. D'autre part, si plusieurs impulsions arrivent sur S, la sortie Q passe à l'état 1 pour la première et est insensible aux suivantes. Ce deuxième aspect est mis à profit pour éviter les inconvénients des poussoirs mécaniques qui, en général, délivrent une succession d'impulsions lorsqu'on les actionne. Pour remettre la sortie Q à 0, une action sur le poussoir R est nécessaire. En prenant Q comme sortie principale, on peut considérer que l'entrée S est l'entrée de mise à 1 (SET) et l'entrée R l'entrée de mise à zéro (RESET ou RAZ).

Aiguillage à portes NOR

Un tel aiguillage que nous avons utilisé à 5 reprises pour notre programmeur est représenté à la figure 9. Une entrée de commande C envoie sur une sortie unique S l'une ou l'autre des informations présentes sur ses entrées Ea et Eb. En particulier en étudiant la table de vérité de cet aiguillage, on s'aperçoit que pour $C = 0$, le signal présent sera le signal Ea alors que pour $C = 1$, ce sera le signal Eb qui sera transmis en S. En d'autres termes, on peut dire



que nous avons affaire à un inverseur commandé électriquement.

D'autres fonctions élémentaires telles que portes OU, portes ET à diodes ont été utilisées dans cette réalisation. Pour le lecteur qui voudrait de plus amples renseignements sur leur fonctionnement, nous lui demandons de bien vouloir consulter l'article sur la bataille de chars, N° 417 de Radio-Plans (en août 82) où ces montages ont été étudiés.

Double compteur BCD 4518

Ce type de compteur visible à la figure 10 a été utilisé à plusieurs reprises tant pour la base de temps que pour le sélecteur de programme. Le boîtier 4518 contient 2 compteurs totalement indépendants. Il s'agit de compteurs binaires codés décimal ce qui veut dire plus simplement qu'ils ne comptent que jusqu'à 10 (mais en binaire). En examinant la table de vérité d'un tel compteur, on s'aperçoit que les impulsions à compter peuvent être appliquées aussi bien sur l'entrée H que sur l'entrée V mais attention car si

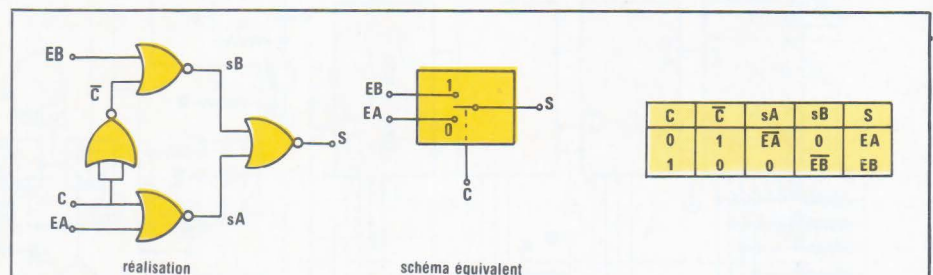


Figure 9 - Table de vérité de l'aiguillage à 2 directions à portes NOR.

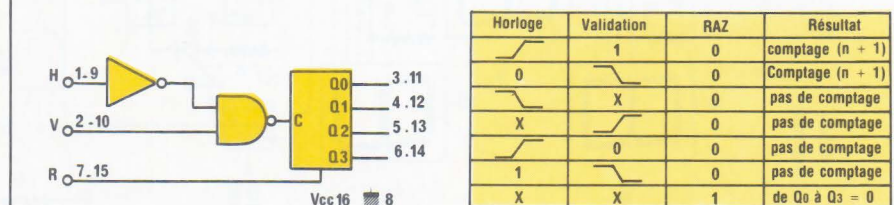


Figure 10 - Schéma équivalent du double compteur BCD 4518 et sa table de vérité.



Figure 7.

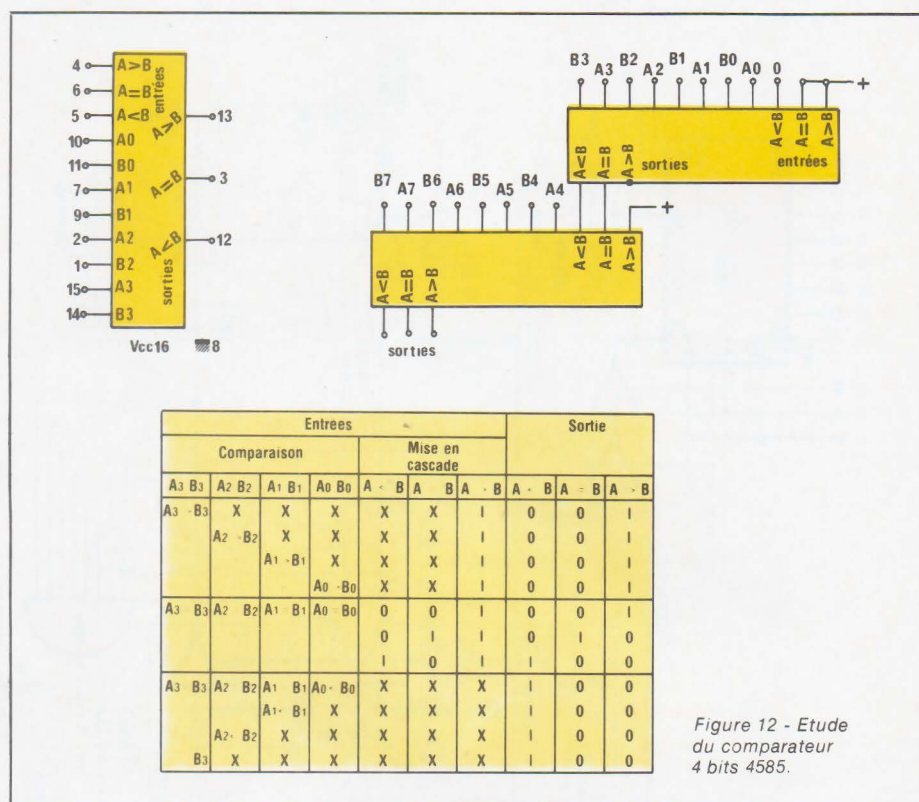
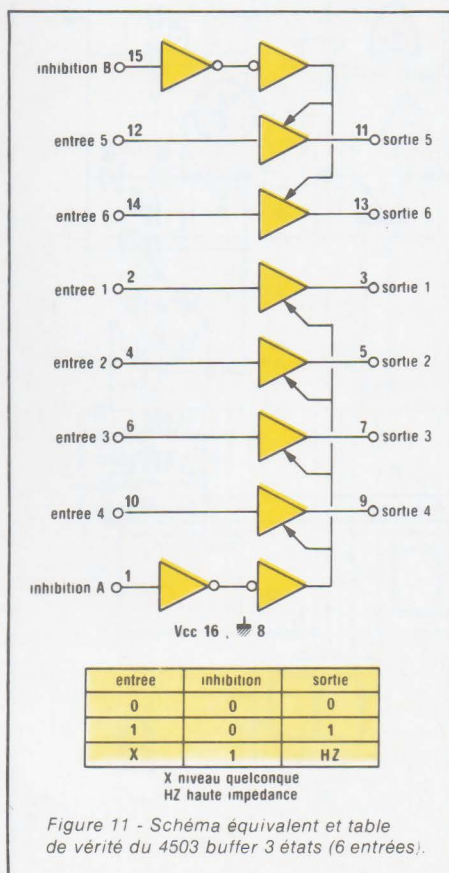
$V = 1$, le comptage aura lieu sur les fronts montants de H alors que si $H = 0$, le comptage aura lieu sur les fronts descendants de V. Dans tous les cas, si l'entrée R est mise à 1, toutes les sorties sont à zéro.

Le 4503, 6 buffers non inverseurs 3 états

Ce type de circuit est souvent utilisé dans les systèmes à microprocesseurs où une même ligne peut véhiculer des informations en provenance de différentes mémoires ou registres. Dans ce cas, le mode 3^e état (ou encore haute impédance) permet d'éviter le court-circuit qui ne manquerait pas de se produire entre 2 informations contradictoires (0 et 1) émises chacune à une extrémité de la ligne. D'autre part, l'aspect buffer (amplificateur) permet pour notre application de commander l'allumage d'une LED témoin indiquant l'état d'une sortie.

La figure 11 nous indique la constitution du 4503 qui est organisé en 2 blocs l'un de 2 buffers l'autre de 4. C'est la raison pour laquelle nous trouvons 2 entrées d'inhibition différentes.

Lorsque la sortie de l'un des buffers est dans l'état haute impédance, on peut appliquer sur cette sortie n'importe quel niveau logique sans



danger pour l'étage de sortie du buffer concerné.

Le 4585 comparateur de 2 mots de 4 bits

Ce circuit intégré permet, grâce à sa logique interne, de composer deux mots binaires de 4 bits. Suivant le mode d'utilisation des entrées $A > B$, $A = B$ et $A < B$, il indiquera à la demande si par exemple le mot A est plus grand, plus petit ou égal au mot B.

Lorsque l'on souhaite comparer des mots de plus de 4 bits (c'est le cas pour notre réalisation), on peut monter en cascade plusieurs comparateurs conformément au schéma donné à la figure 12. Pour cette application, la sortie $A = B$ ne sera au niveau 1 que si les 2 mots de 8 bits A et B sont égaux (voir serrure électronique du n° 422).

Etude du circuit de remise à zéro

Ce circuit ne nécessite que 4 portes NAND câblées en inverseur. Il permet avec un retard d'environ 30 ou 40 ms (déterminé par le couple R_1C_1) sur l'établissement de la tension d'alimentation, d'appliquer une impulsion de remise à zéro à tous les compteurs, à la base de temps et aux bascules RS. Il s'agit dans ce cas d'une mise à zéro après mise sous

tension. En cours de fonctionnement, on peut aussi provoquer une remise à zéro de l'ensemble de la logique en appuyant sur le poussoir RAZ. Il faut noter toutefois que cette action n'entraîne pas la remise à zéro du programme sélectionné. Le sélecteur de programme n'est remis à zéro que par la sortie Z que lors d'une mise sous tension.

En fonctionnement normal, la ligne RAZ est au niveau zéro. Celle-ci ne véhicule des impulsions de remise à zéro que lors de la mise sous tension ou lorsque l'on appuie sur le poussoir RAZ. L'existence de ces 2 éventualités explique la présence de la porte OU constituée des deux diodes D_1 , D_2 ainsi que R. Les portes N_3 , N_4 jouent ici le rôle de buffer pour cette application.

Le diagramme de fonctionnement de ce circuit est donné figure 13.

La base de temps

Celle-ci est basée sur un oscillateur à quartz de fréquence 1 MHz réalisé autour de la porte NAND N_5 . L'une des entrées de N_5 est utilisée pour valider ou non l'oscillateur. Une deuxième porte NAND câblée en inverseur sert de tampon à l'oscillateur. Deux diviseurs par 100, des 4518, permettent d'obtenir des signaux de période 100 μ s, puis 10 ms. Les premiers seront utilisés pour obtenir la vitesse rapide, les seconds

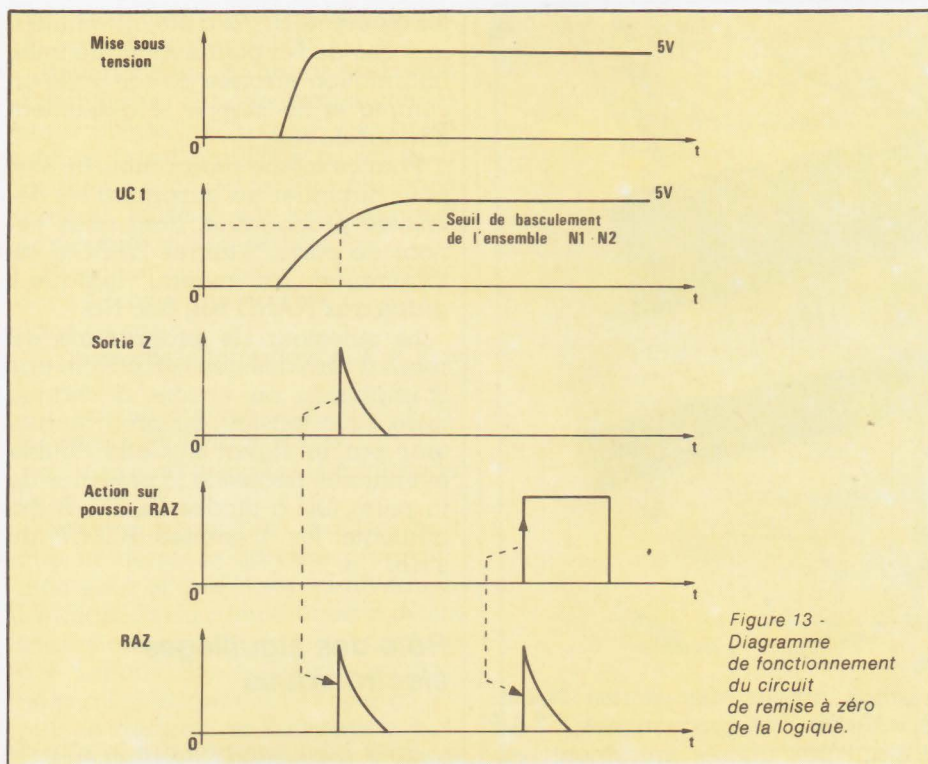


Figure 13 - Diagramme de fonctionnement du circuit de remise à zéro de la logique.

pour le fonctionnement normal du programmeur.

L'action sur le poussoir V rapide fait basculer la sortie Q_2 de RS_2 au niveau 1. L'aiguillage réalisé avec les portes NOR 1, 2, 3, 4 laisse alors passer les signaux de période 100 μs . Lorsque Q_2 revient à 0, ce sont les signaux de période 10 ms qui passent vers la sortie du NOR₄.

A la suite de cet aiguillage, on trouve un 4017 associé à 2 bascules RS. La première est reliée à la sortie 2 du 4017 et la deuxième à la sortie 3 engendrant respectivement les signaux appelés Q_2 et Q_3 (et leurs inverses $\bar{Q}_2$ et $\bar{Q}_3$). Notons que les entrées RESET de ces bascules sont remises à zéro lorsqu'arrive la 8^e impulsion dans le 4017 ou quand un

signal de RAZ est généré, Q_2 passe au niveau 1 pendant 60 ms et Q_3 pendant 50 ms.

La sortie S_9 du 4017 que l'on a intitulée H sur le schéma constitue le signal qui va piloter le 4040 (compteur binaire à 12 bits) servant à sélectionner les adresses des mémoires. Ce même signal H est appliqué au circuit d'affichage qui permet à tout moment de connaître l'adresse concernée par la programmation.

Le diagramme de la figure 14 représente la forme des signaux obtenus grâce à cette base de temps.

Le changement d'adresse étant provoqué par le 4040 n'a lieu que lors des fronts négatifs du signal H car le 4040 est sensible aux fronts descendants. L'entrée validation du 4017 étant reliée à la masse, celui-ci bascule pour sa part lors des fronts montants du signal appliqué sur son entrée horloge C (ce que montre très clairement le diagramme). Il faut noter qu'avec des signaux (appliqués à l'entrée C) de période $T = 10$ ms, Q_2 passe au niveau 1 pendant 60 ms et Q_3 pendant 50 ms. La période des signaux H est de 100 ms pour cette valeur de T.

Pour anticiper un tout petit peu, disons que le signal $\bar{Q}_2$ sera appliqué à l'entrée $\overline{CE}$ de la RAM autorisant la sortie des données qu'elle contient, sortie qui précède l'entrée en EPROM de 10 ms. Le signal Q_3 sera pour sa part appliqué à l'entrée $\overline{E}$ PROG (durée 50 ms en mode programmation).

Affichage de l'adresse programmée

Pour connaître en permanence l'adresse concernée par la programmation, le signal d'horloge H est appliqué à un compteur BCD à 4 décades (obtenu en prenant 2 circuits intégrés 4518 montés en cascade). Pour obtenir une bonne synchronisation entre le changement d'adresse et l'affichage de celle-ci, on a fait travailler les deux 4518 sur les fronts descendants (comme le 4040). L'état des 4 décades étant codé en binaire, le décodage binaire 7 segments est assuré par quatre 4511. Les afficheurs utilisés étant obligatoirement de type cathode commune avec ce type de décodeur.

En mode manuel, l'état des 4 décades est en permanence comparé au contenu des roues codeuses sur lesquelles on a affiché l'adresse à programmer. C'est à ce niveau qu'interviennent les comparateurs

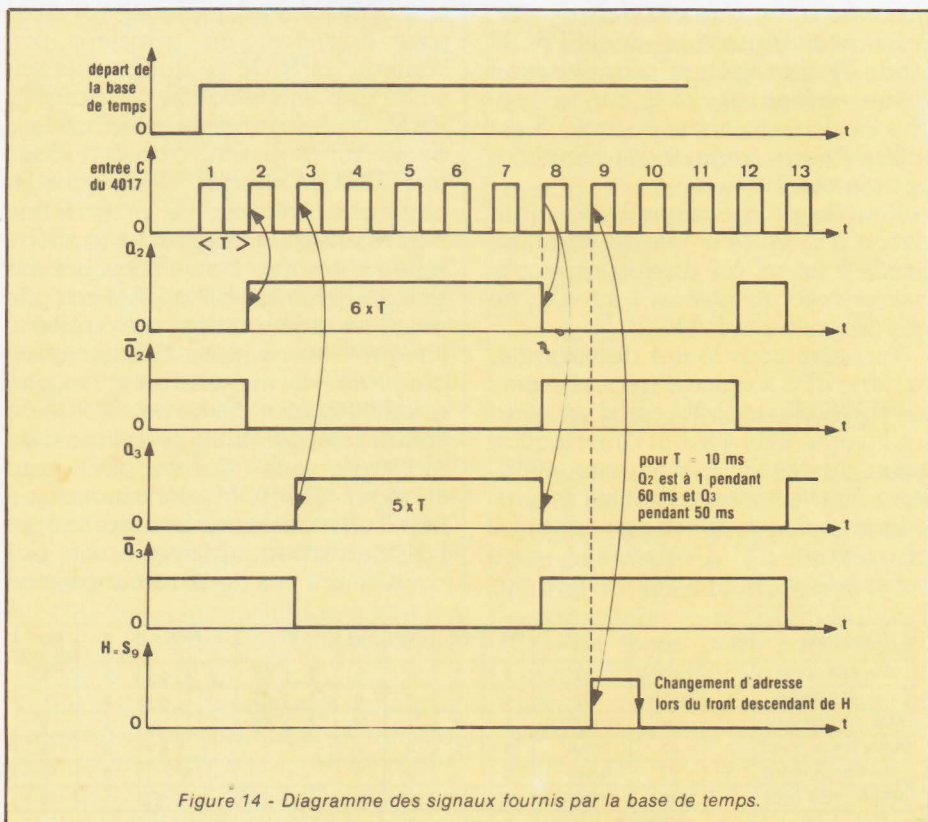
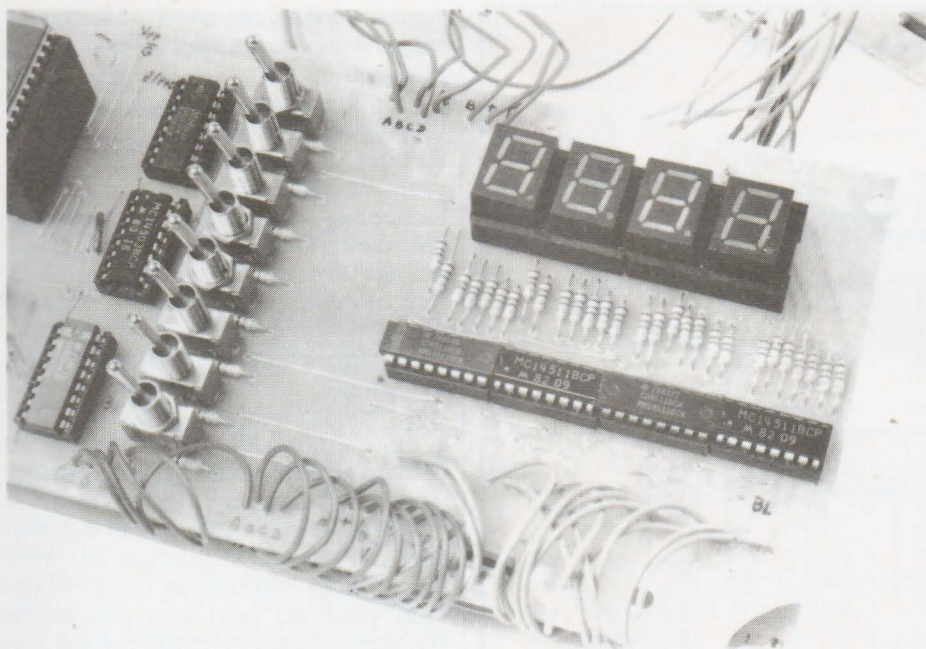


Figure 14 - Diagramme des signaux fournis par la base de temps.



4585 qui sont bien entendu montés en cascade. Le comparateur (4 fois 4 bits) ainsi obtenu donnera sur sa sortie un niveau logique 1 lorsque le contenu des compteurs sera identique à celui des roues codeuses.

Le sélecteur de programme

Ce sous-ensemble a pour but d'appliquer aux entrées de commande de la RAM, de l'EPROM et des systèmes de visualisation, des niveaux logiques et des signaux de commande compatibles avec le fonctionnement souhaité. Quand nous avons conçu ce programmeur, nous avons classé les niveaux de commande dans l'ordre $\overline{WE}$; $A(\alpha_3)$; $C-D(\alpha_4 \alpha_5)$. Cette classification correspondait dans le cas d'une écriture dans la RAM aux niveaux logiques respectifs 0, 1, 1. Pour un transfert RAM $\rightarrow$ EPROM on obtenait la série 111. Retranscrit en décimal, ces 2 ensembles correspondent aux chiffres 3 et 7 d'où l'origine des chiffres code affectés à chaque type de programme.

Nous trouvons donc pour ce sélecteur un compteur BCD (encore un 4518) suivi d'une part d'un décodeur BCD $\rightarrow$ 7 segments, avec affichage du programme, d'autre part d'un décodeur BCD décimal (un 4028). L'association du compteur BCD, du décodeur 4028 et de quelques portes OU, ET, NAND permet d'appliquer les niveaux requis aux mémoires ainsi qu'à l'ensemble de la circuiterie.

Le changement de programme est obtenu par action sur le poussoir PROG qui déclenche le monostable

réalisé autour des portes NAND N_7 , N_8 , N_9 . Les programmes 1-2-4-6 n'étant pas utilisés entraînent l'extinction de l'afficheur par action sur l'entrée $\overline{BI}$ du 4511 après inversion dans la porte NAND (N_{10}). Pour ces mêmes numéros de programme, RAM et EPROM sont désactivées par maintien respectif de $\overline{CE}$ et $\overline{G}$ au niveau 1.

Les interrupteurs de programmation ne devant être utilisés que lors d'une écriture en RAM (code 3), les 8 buffers 3 états sont dans l'état haute impédance pour tout programme autre que celui-ci.

La programmation de l'EPROM (code 7) nécessitant l'application d'une tension de 25 V sur la broche 21 (V_{PP}), la sortie 7 du 4028 est utilisée pour commander l'application de ces 25 Volts.

Pour les programmes 0 et 8, vérification d'EPROM et test de virginité, grâce à un ou à 2 diodes, on applique encore un niveau 1 sur $\overline{CE}$, ce qui désactive la RAM.

Toujours pour le test de virginité, la porte ET à 2 entrées (réalisée avec les NAND N_{11} et N_{12}) reçoit d'une part un 1 (sortie 8 du 4028) et l'information issue du NAND à 8 entrées (4068). Pour tenir compte des temps de propagation des données entre chaque changement d'adresse, une constante de temps déterminée par

les éléments R_2 , C_2 a été introduite à la sortie de N_{12} pour éviter que toute information erronée ne soit prise en compte et ne stoppe le défilement normal du test.

Pour ce même programme (le 8) et pour diminuer au maximum les délais de propagation dont nous venons de parler, l'entrée $\overline{E/PROG}$ est maintenue au niveau logique 0 grâce aux NAND N_{13} , N_{14} , N_{15} .

Le sélecteur de programme est remis à zéro dès que l'on envoie une 9^e impulsion ou encore à chaque mise sous tension du programmeur par le signal Z. Cette double éventualité nécessite la présence de la porte OU à diodes D_3 , D_4 , R qui alimente les 2 entrées RESET du 4518.

Rôle des aiguillages électroniques

Pour bien comprendre le rôle de ces aiguillages, nous donnons pour chaque type de programme l'état logique des entrées de commande de ceux-ci et des mémoires dans le tableau de la figure 15.

On notera que ce tableau fait mention d'un programme supplémentaire (code 2) que nous avons prévu au départ de la réalisation. Il s'agit d'un transfert EPROM $\rightarrow$ RAM qui peut présenter dans certains cas un intérêt (exemple : avant d'effacer une EPROM dont quelques adresses sont erronées, on transfère son contenu en RAM ce qui permet ensuite une modification — dans la RAM — des adresses défectueuses avant un nouveau transfert dans une EPROM vierge). Ceux qui souhaiteraient rétablir ce programme n'auraient qu'à supprimer la diode reliée à la sortie 2 du 4028 et prévoir une alimentation de la RAM par pile pour ne pas perdre son contenu lorsque l'on coupera l'alimentation générale. Il est vivement recommandé (en effet) de ne pas mettre un circuit intégré ou de le retirer d'un montage sous tension. Or, pour changer l'EPROM défectueuse, il faut à un moment ou un autre couper l'alimentation. Moyennant par conséquent ces deux remarques on

FONCTION	CODE	RAM	EPROM	$\overline{WE}$	$\overline{OE}$	$\overline{G}$	V_{PP}	$\overline{CE}$	$\overline{E/PROG}$	$A \alpha_3$	$C D \alpha_4 \alpha_5$
Prog RAM (manu)	3	écriture	HZ	0	1	1	5	02	03	1	1
Lect RAM (manu)	5	lecture	HZ	1	0	1	5	02	03	0	1
RAM $\rightarrow$ EPROM (auto)	7	lecture	écrit (PROG)	1	0	1	25	02	03	1	1
Lecture EPROM (manu)	0	HZ	lecture	0	1	0	5	1	02	0	0
Test virginité (auto)	8	HZ	lecture	0	1	0	5	1	0	0	0
EPROM $\rightarrow$ RAM (auto)	2	écriture	lecture	0	1	0	5	03	02	1	0

Figure 15 - Tableau récapitulatif des niveaux et signaux logiques nécessaires à chaque programme.

peut considérer que ce programme de code 2 peut être utile.

Revenons-en à notre problème d'aiguillage. Si nous examinons les programmes 3 et 5, nous nous apercevons que l'aiguillage α_3 est pour un même fonctionnement en mode manuel, sollicité par les signaux H en écriture, Q_2 en lecture.

Plaçons-nous pour commencer dans le cas d'une écriture en RAM, dans ce cas :

α_1 transmet l'information $X = Y$ à $D_5 \rightarrow$.

α_2 envoie la sortie du ET (D_5, D_6, R) à l'entrée RESET de $RS_1 \rightarrow$.

α_3 transmet le signal H à la diode $D_6 \rightarrow$.

Nous supposons d'autre part que la dernière adresse programmée est n et que H est au niveau 1. L'indication du compteur est n . Nous souhaitons programmer l'adresse $n + 1$. Pour cela, on affiche les données à l'aide des 8 interrupteurs 0-1 puis le numéro de l'adresse $n + 1$. Conséquence : la sortie $X = Y$ passe à 0. On appuie sur DEP/PROG. Résultat H passe à 0. L'adresse affichée est alors $n + 1$ (= à celle des roues codeuses) et la sortie $X = Y$ passe à 1 mais comme $H = 0$, 90 ms s'écoulent avant de bloquer de nouveau la base de temps. Pendant cette durée, le signal Q_2 inversé par N_{16} passe dans l'aiguillage α_5 , le OU₃, et valide la RAM permettant ainsi l'écriture des données affichées.

L'ensemble des événements décrit ci-dessus est résumé à la figure 16.

Cas de la vérification d'une adresse en RAM (mode manuel) :

Les aiguillages α_1 et α_2 sont dans le même état que précédemment, par contre α_3 transmet cette fois le signal Q_2 au lieu de H.

En prenant les mêmes hypothèses de départ que dans le cas précédent, la base de temps sera cette fois arrêtée (par l'intermédiaire de AS_1 bien sûr) dès que Q_2 passera du niveau 0 au niveau 1. Simultanément $\overline{CE} = \overline{Q_2}$ sera à 0 ce qui entraîne la présence du contenu de l'adresse sur les lignes DQ_1 à DQ_8 , contenu qui sera visualisé grâce aux LED L_1 à L_8 . L'état de ces données sera présent en sortie aussi longtemps qu'on le souhaitera.

Un processus identique a lieu lors de la vérification du contenu d'une EPROM (code 0).

En mode automatique, les aiguillages α_1 et α_2 changent de position. En particulier α_1 applique un niveau logique 1 à la fois sur D_5 et sur la porte NAND N_{16} qui donne donc en

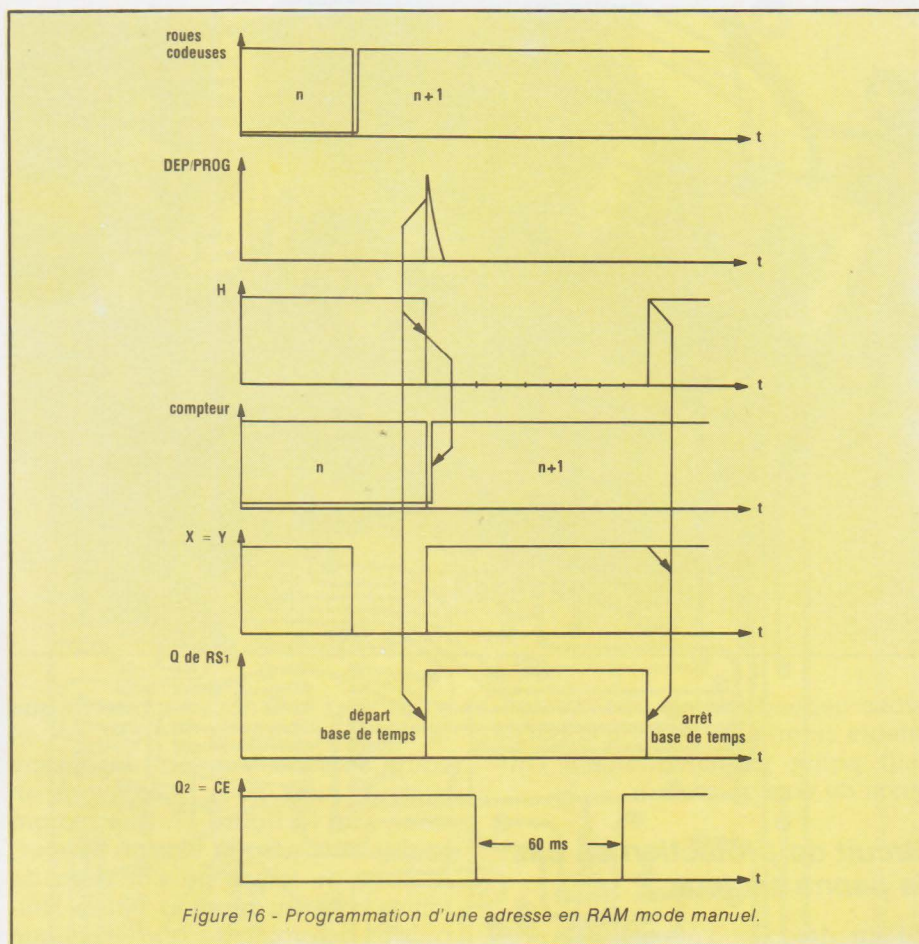


Figure 16 - Programmation d'une adresse en RAM mode manuel.

sortie $\overline{Q_2}$ en permanence. Pour α_2 , c'est la sortie 2048 du compteur 4040 qu'il transmet à l'entrée RESET de RS_1 . Il en résulte l'arrêt de la base de temps dès que les 2 048 adresses ont été programmées.

A noter au passage qu'en mode automatique les LED de visualisation sont désactivées grâce aux buffers 3 états qui les alimentent.

On comprendra aisément que les aiguillages α_4 et α_5 fonctionnant sur le même principe que les précédents envoient tantôt :

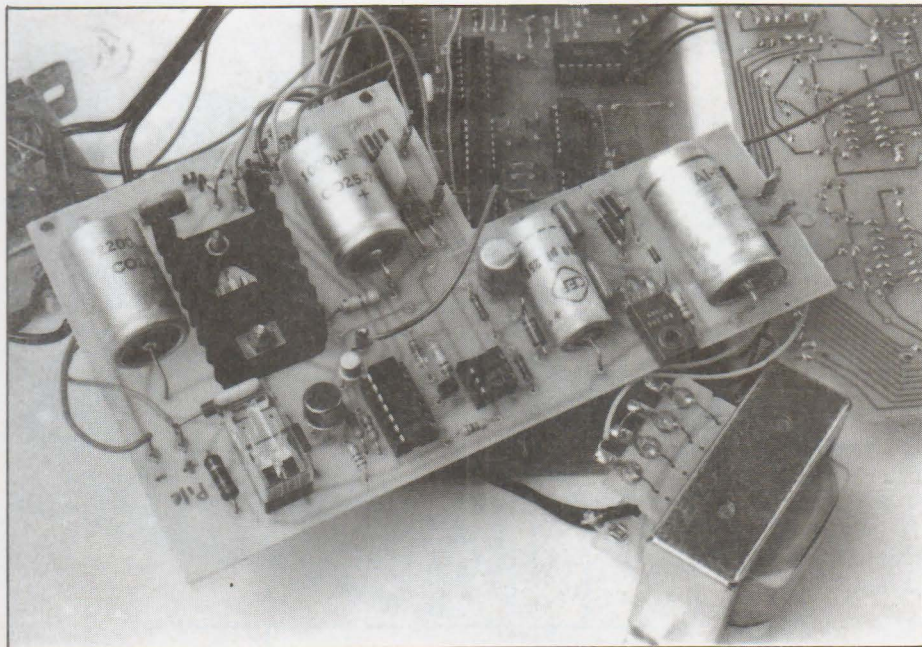
Q_3 sur $\overline{E/PROG}$ et $\overline{Q_2}$ sur $\overline{CE}$ pour $C-D = 1$
 $\overline{Q_2}$ sur $\overline{E/PROG}$ et $\overline{Q_3}$ sur $\overline{CE}$ pour $C-D = 0$

Etude des alimentations

Celles-ci sont au nombre de 2. L'une de 5 volts fournit la tension d'alimentation nécessaire à tous les circuits intégrés. L'autre de 25 V fournit la tension nécessaire à la programmation de l'EPROM (broche V_{PP}). De façon à ne pas perdre le contenu de la RAM que l'on a commencé à programmer lorsqu'une panne survient, 2 piles de 4,5 V montées en série viennent palier à la défection du secteur EDF. Ces 2 piles ne fournissent, cependant pas les

25 volts nécessaires en cas de programmation d'EPROM. C'est pour cette raison que nous avons prévu une sécurité pour le cas où une panne surviendrait pendant le transfert RAM-EPROM qui, si l'on n'avait pris aucune précaution, nécessiterait à coup sûr d'effacer cette dernière et de recommencer le transfert.

Avant d'aborder l'étude de ce circuit de sauvegarde, disons que les alimentations sont de type classique. 1 transformateur, un pont de Graetz à 4 diodes, un condensateur de filtrage de forte capacité doublé d'un condensateur de 0,1 μF pour supprimer les éventuels parasites, suivi d'un régulateur, puis de nouveau d'un filtrage. Pour l'alimentation 25 V, on a utilisé un système stabilisateur à diode zéner et transistor. A noter qu'avec une diode Zéner de 25 V, il faut monter en série une diode ordinaire pour compenser la chute de tension base-émetteur du transistor ballast. Le débit de cette alimentation est relativement faible puisque pendant l'impulsion de programmation, le courant qui entre dans la broche V_{PP} est de 30 mA ce qui, en valeur moyenne, correspond à 15 mA puisque l'on programme une adresse toutes les 100 ms. Nous



avons cependant mis des condensateurs chimiques de forte capacité pour palier momentanément l'absence de tension secteur.

Circuit de protection en cas de panne secteur

Pour détecter d'éventuelles pannes de secteur, nous avons fait appel à un photocoupleur dont la diode émettrice est alimentée par la tension disponible au secondaire du transformateur T_1 , après un redressement et un filtrage sommaire par D_8 et C_4 . Les résistances R_4 et R_5 servent à limiter le courant dans la diode émettrice de l'optocoupleur. En absence de panne, le phototransistor est saturé et la tension à l'entrée de la porte NOR₅ est donc voisine de 0 et par voie de conséquence

sa sortie à 1. Si nous supposons que le transfert RAM → EPROM est en cours lorsque survient la panne secteur, nous nous apercevons en analysant la **figure 17**, que malgré la disparition de la tension secteur, la base de temps ne s'arrêtera de fonctionner qu'après la fin de l'impulsion de programmation appliquée à l'entrée $\bar{E}PROG$. On est donc ainsi certain que l'adresse en cours de programmation lors de la panne a été correctement programmée. Pour qu'il en soit ainsi, il faut cependant que les condensateurs chimiques de l'alimentation 25 V jouent leur rôle de réservoir en absence de tension secteur. C'est pour cette raison que nous avons pris pour C_9 un condensateur de 1 000 μF . Cette valeur est-elle suffisante direz-vous ? Et bien faisons un rapide calcul. Pour cela,

plaçons-nous dans le pire des cas, la panne survient au début de l'impulsion Q_3 .

Le secondaire de T_2 délivrant 25 V efficaces, C_9 est chargé sous à peu près $(25 \sqrt{2}) \approx 35$ Volts. Les diodes D_7 et D_{Z1} dérivent un courant de 5 mA et l'EPROM consomme 30 mA soit un total de 35 mA pendant une durée $\Delta t = 50$ ms →

$$\Delta Q = I \Delta t = 1,75 \cdot 10^{-3} C_b$$

Cette variation de la quantité d'électricité emmagasinée par C_9 ne doit pas faire tomber la tension à ses bornes en dessous de 30 Volts pour être certain d'en récupérer 25 en sortie or $\Delta Q = C \Delta U \rightarrow$

$$C = \frac{\Delta Q}{\Delta U} = \frac{1,75 \cdot 10^{-3}}{5} = 0,3510^{-3} F \\ = 350 \mu F$$

soit 350 μF .

En prenant $C_9 = 1\,000 \mu F$, on a donc une marge confortable.

La diode L_9 indique, lorsqu'elle est allumée le fait qu'il y a eu panne secteur.

Pour économiser les piles en cas de panne, on peut, si on le désire, relier la sortie du NOR₅ à l'entrée $\bar{B}1$ des décodeurs 4511 de l'affichage adresse.

Lors du transfert RAM → EPROM, la sortie 7 du 4028 est au niveau 1. Cette information après inversion par le NOR₇ et passage dans la porte NOR₈ commande le relais qui assure la commutation + 5 V, + 25 V appliquée à la broche V_{PP} . En cas de panne secteur, et pendant toute sa durée, le relais passe en position repos appliquant + 5 V à la broche V_{PP} et non 0 V comme le ferait l'alimentation 25 V au bout de quelques instants.

Le circuit R_9 , C_{13} élimine les transitoires inévitables lors des commutations + 5 V, + 25 V.

Il faut noter encore que le condensateur C_{14} en parallèle avec le primaire des 2 transformateurs T_1 et T_2 a lui aussi pour rôle de limiter les phénomènes transitoires lors des coupures du secteur. En particulier sans C_{14} à chaque coupure du secteur des impulsions parasites entraînent le retour à zéro du compteur adresse.

Remarques

La RAM et l'EPROM étant situées sur un circuit imprimé différent de celui qui génère les signaux appliqués à $\bar{C}E$ et $\bar{E}PROG$, ces signaux ont été remis en forme à l'aide de 2 portes inverseuses en cascade, is-

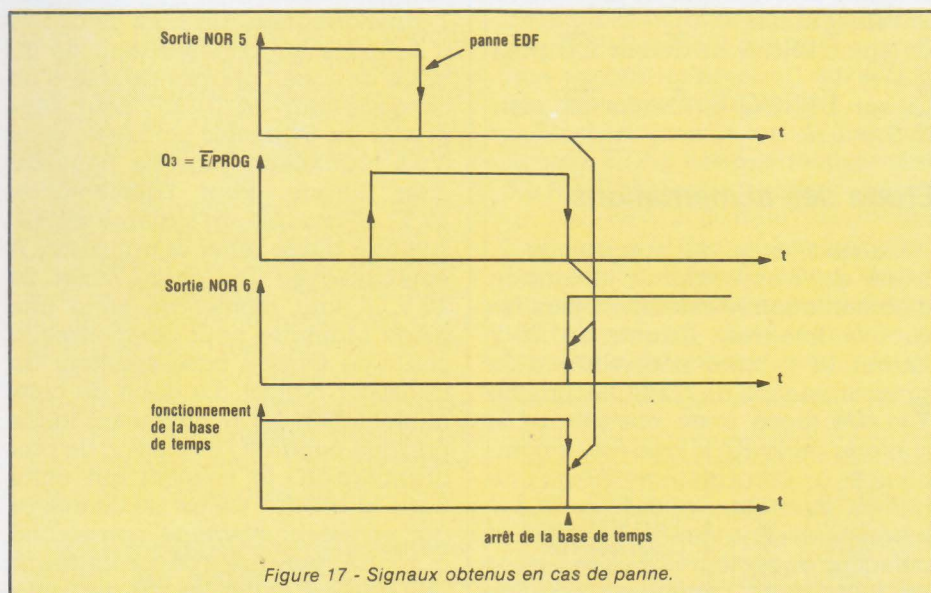


Figure 17 - Signaux obtenus en cas de panne.

sues d'un 4049. La 5^e porte contenue dans ce boîtier a été utilisée pour obtenir le signal $\overline{OE}$ broche 20 de la RAM à partir de $\overline{WE}$ et la 6^e porte sert à inverser la sortie 3 du 4028 pour commander les 4503, buffers 3 états, interposés entre les interrupteurs de programmation et les entrées DQ_1 à DQ_8 .

L'inverseur EPROM-RAM permet, lorsqu'on remplace la RAM par une EPROM à dupliquer, d'appliquer un niveau + 5 V à l'entrée V_{PP} (ex. $\overline{WE}$).

La vitesse rapide pourra être utilisée pour la vérification du contenu des mémoires et éventuellement pour programmer la RAM mais en aucun cas pour le transfert RAM-EPROM.

En mode manuel, dès que l'adresse recherchée est atteinte, la vitesse rapide est supprimée automatiquement grâce au signal $X = Y$ appliqué, après dérivation par le circuit RC, à l'entrée RESET de la bascule RS2. De même après toute remise à zéro, la vitesse rapide est supprimée.

Réalisation pratique

L'ensemble des différentes fonctions électroniques a été regroupé sur 4 circuits imprimés d'importance variable. Ces circuits imprimés en technique simple face sont visibles sur les figures 18 à 25 où ils sont accompagnés du schéma d'implantation des composants qu'ils regroupent.

Lorsque ces circuits auront été réalisés, il faudra commencer par placer les straps qui, s'ils sont nombreux, permettent néanmoins de rester en technique simple face.

Il est recommandé de monter les composants passifs puis pour terminer les diodes et transistors. Les circuits intégrés seront de préférence montés sur des supports, ce qui facilite leur remplacement en cas d'accident. On respectera scrupuleusement l'orientation des diodes, condensateurs polarisés et surtout des circuits intégrés.

On pourra avantageusement repérer à l'encre de Chine les noms des différents signaux sur les circuits imprimés côté composants. Cela permet de dépanner plus facilement en cas d'avarie. Les liaisons entre les différents circuits imprimés seront réalisées en fil souple de longueur approprié.

La fixation de tous les poussoirs et inverseurs directement sur les cir-

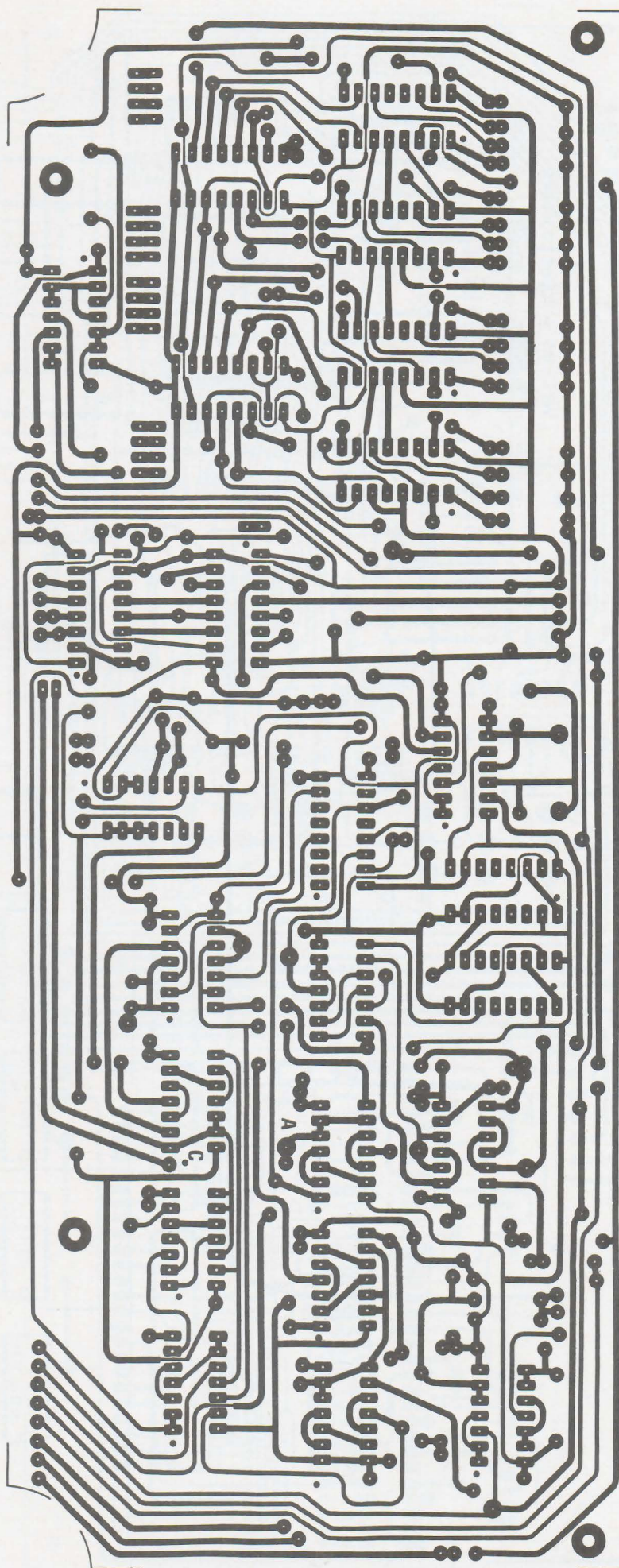


Figure 18 - Circuit imprimé (vue côté cuivre) regroupant la base de temps, le circuit de RAZ, les aiguillages, le sélecteur de programme, les comparateurs, etc...



Figure 19 - Implantation des composants du circuit imprimé de la figure 18.

cuits imprimés permet d'effectuer les premiers essais sur table. Les 2 circuits imprimés recevant l'ensemble de la logique seront fixés l'un au-dessus de l'autre. Les liaisons à l'avant de ceux-ci auront une longueur maximum de 2 ou 3 cm pour ne pas gêner ensuite la mise en coffret.

La vérification du fonctionnement des différents sous-ensembles pourra s'effectuer progressivement. On peut en effet essayer indépendamment du reste les bascules RS₁, RS₂, la base de temps, le sélecteur de programme, les aiguillages, etc.

Essais et mise au point

Avant d'insérer RAM et EPROM, il est préférable de vérifier que les signaux attendus pour chaque entrée de commande sont de valeur, de forme et de durée escomptées. On passera en revue les différents programmes et on vérifiera ces signaux en se rapportant au tableau de la figure 15.

Quand tout est correct, on peut travailler avec RAM et EPROM en place. **Rappelons une fois de plus que ces composants doivent être insérés en l'absence de tension.** Ne pas oublier de couper les alimentations secteur et piles de sauvegarde.

Une fois l'insertion faite, on peut alors procéder aux essais de chaque programme comme nous l'avons indiqué au début de cet article. Si des difficultés de fonctionnement apparaissent, nous recommandons aux lecteurs de se rapporter aux explications concernant le fonctionnement de ce programmeur. Nul doute qu'ils y trouveront la réponse à leur problème. Etant donné que le fonctionnement de cette réalisation est purement logique, une éventuelle panne ne peut en général provenir que d'une liaison défectueuse (piste cuivrée coupée ou mauvaise soudure).

Une fois le fonctionnement vérifié, il ne reste plus qu'à passer à la mise en coffret.

Le coffret

Le modèle choisi est de marque RETEX modèle RA3. Il s'agit par conséquent du même type de coffret que celui utilisé pour le programmeur d'EAROM et ce, dans un souci d'homogénéité des réalisations.

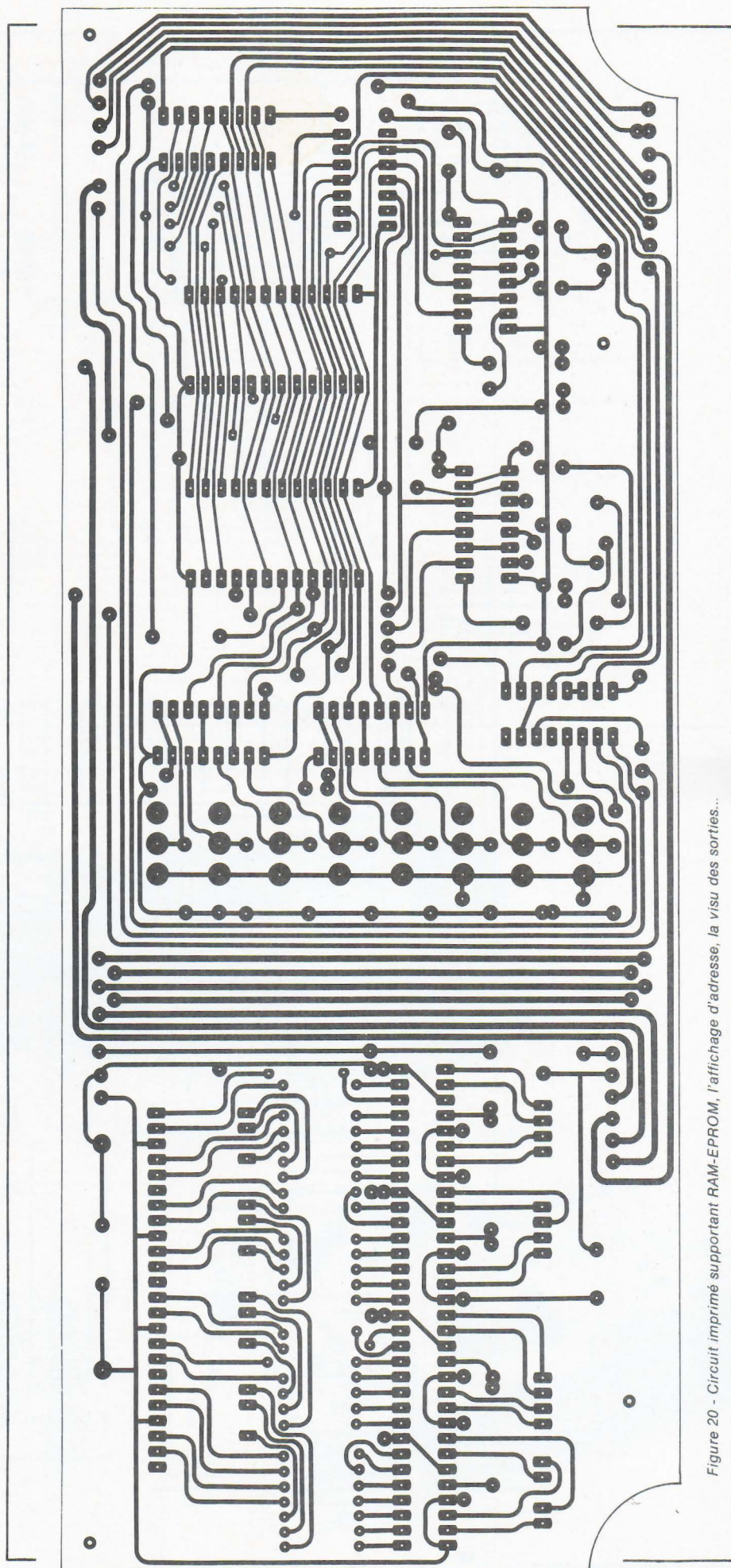


Figure 20 - Circuit imprimé supportant RAM-EPROM, l'affichage d'adresse, la visu des sorties...

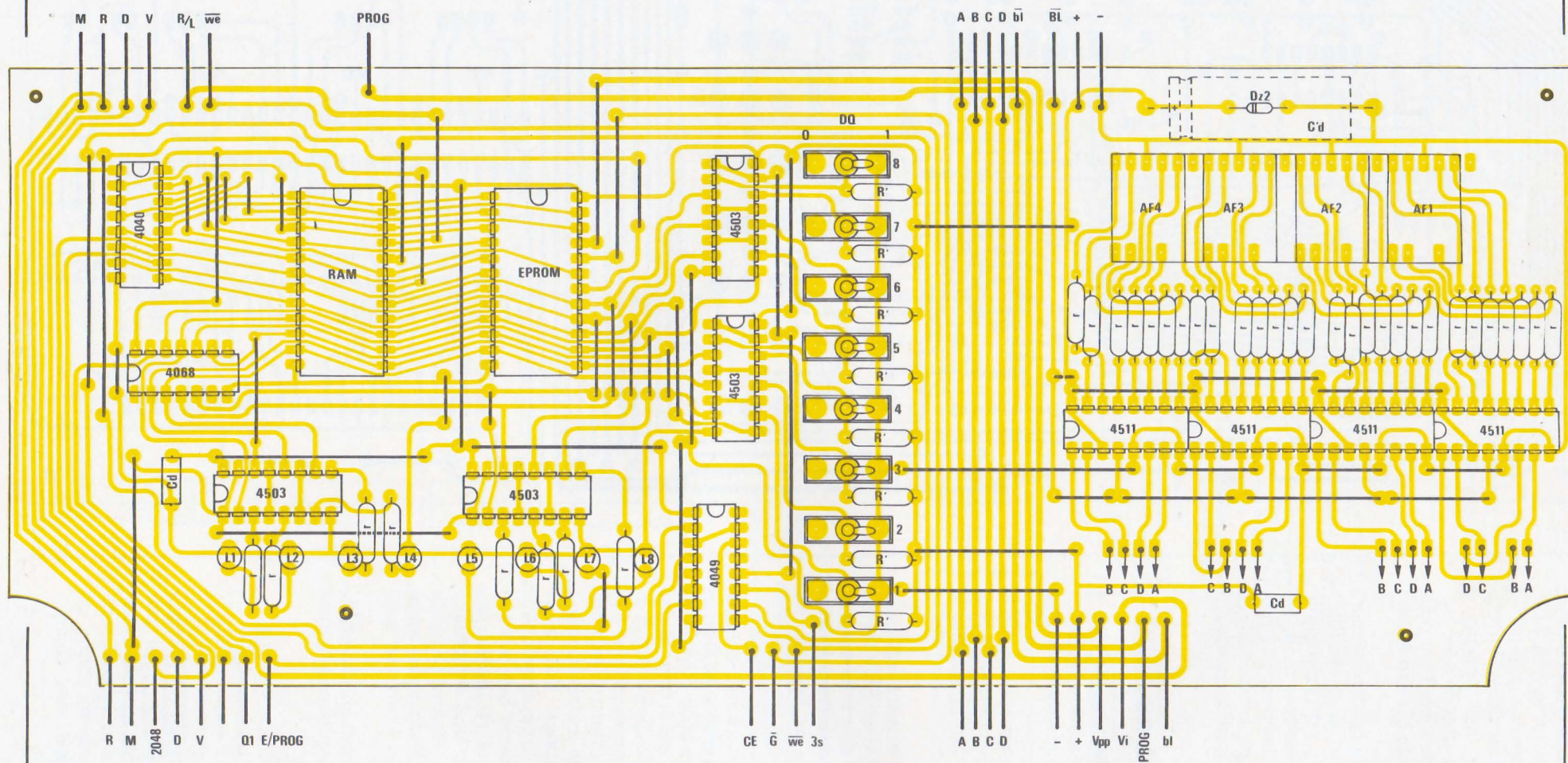
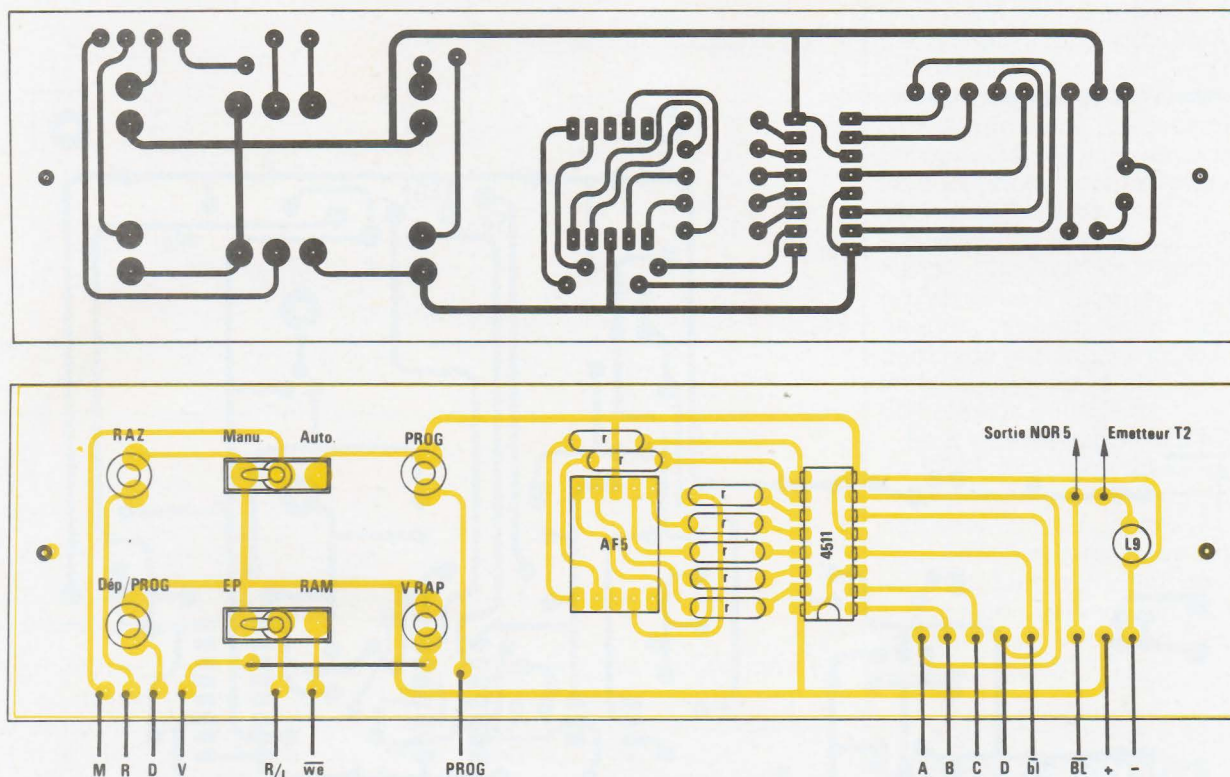


Figure 21 - Implantation du circuit de la figure 20.



Figures 22 et 23 - Circuit imprimé supportant les inters et poussoirs ainsi que l'affichage du programme en cours.

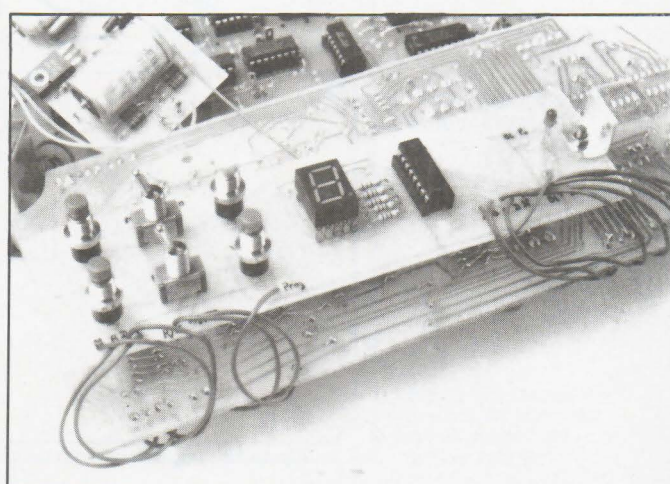
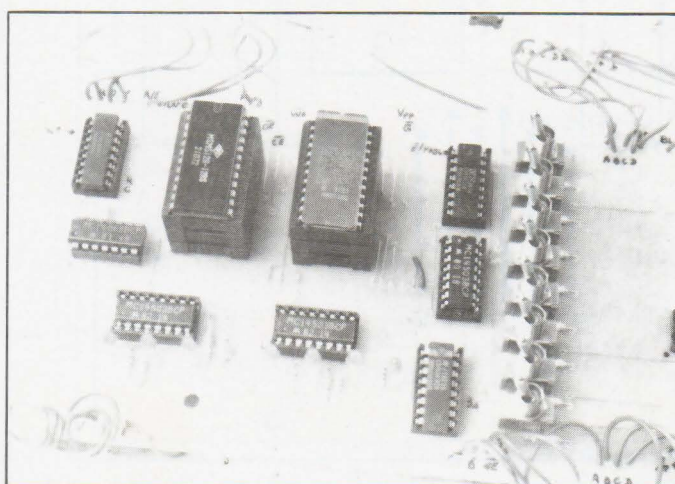
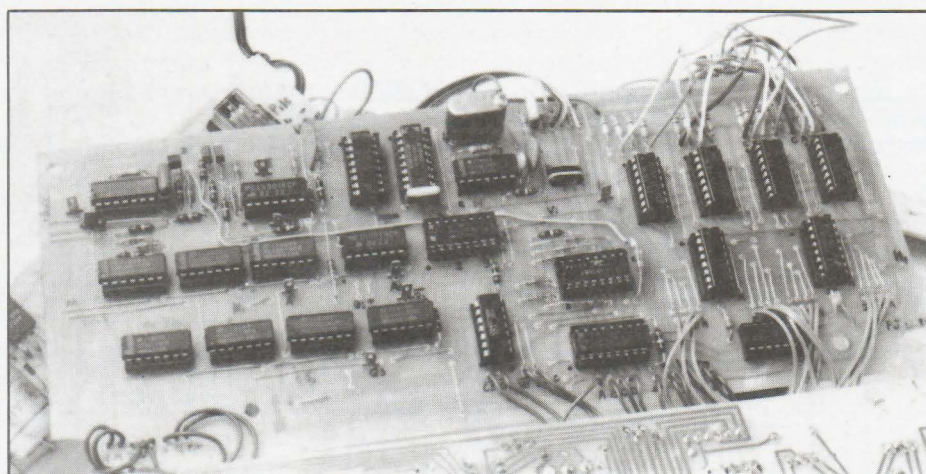


Figure 24 - Circuit imprimé de l'alimentation.

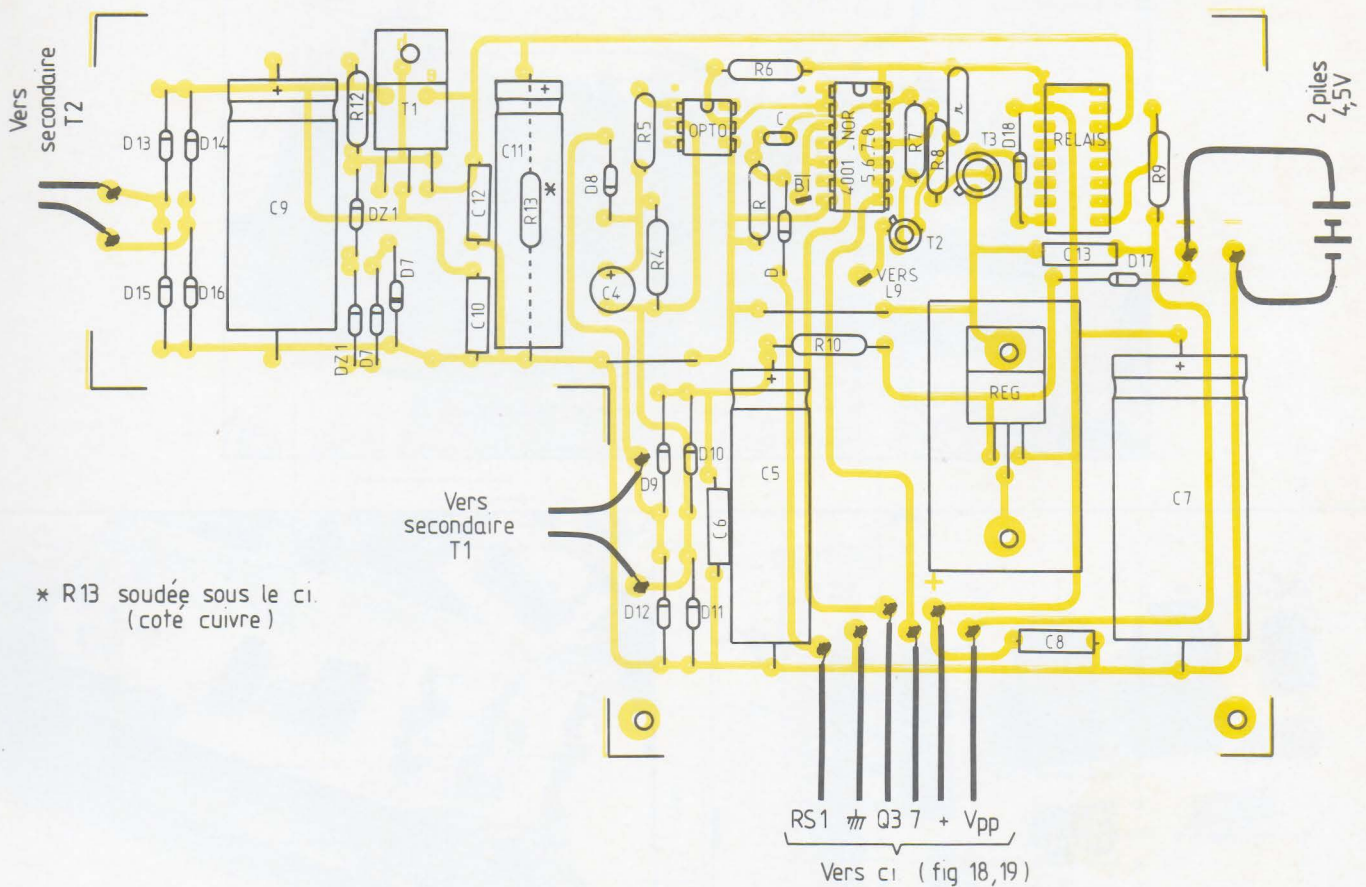
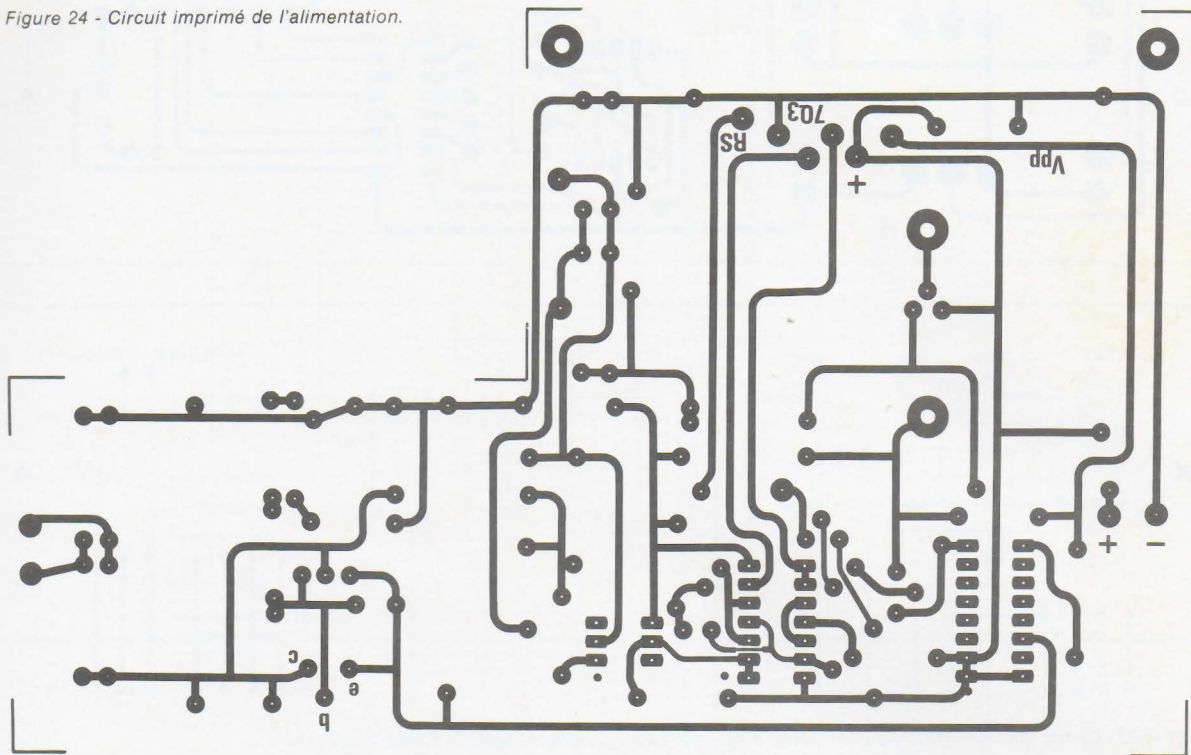


Figure 25 - Implantation des composants du circuit imprimé alimentation.

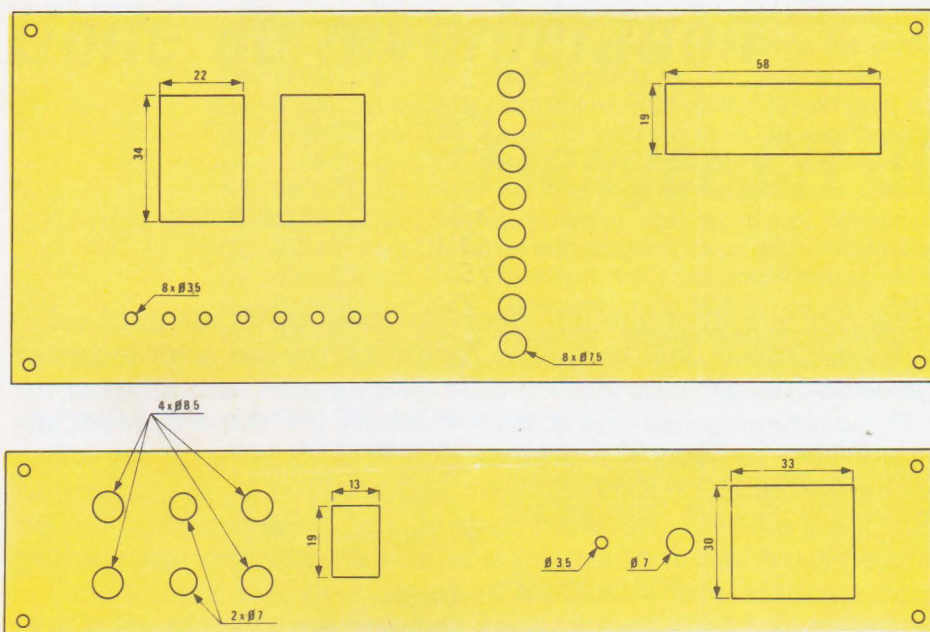


Figure 26 - Détail du perçage des façades.

Les 2 circuits imprimés principaux fixés l'un au-dessus de l'autre seront fixés sur la partie inférieure du boîtier à l'aide de vis et écrous de $\varnothing 3,5$ mm formant entretoise.

Le circuit imprimé regroupant les alimentations sera fixé verticalement à l'arrière du coffret. Le décrochement prévu dans ce coffret permet le passage du transformateur T_2 . Le transformateur T_1 étant situé sur la gauche du coffret et au fond (figure 27).

Le circuit imprimé rassemblant les inverseurs et poussoirs ainsi que

l'afficheur du code programme est fixé à la façade supérieure par les écrous de fixation de ces poussoirs et inverseurs.

L'insertion des roues codeuses s'effectuera par groupe de 2 dans la fenêtre prévue à cet effet sur la droite de la façade supérieure. Cela évite d'avoir à redessouder les fils qui les relient au circuit imprimé.

Le détail du perçage des deux faces avant est donné à la figure 26. La position des 2 circuits imprimés principaux devra être déterminée de façon à ce que les interrupteurs, les

afficheurs et les supports d'EPROM et de RAM tombent en face des fenêtres qui leur sont destinées. Attention à l'ajustage !!

Ces faces avant seront agrémentées de transferts, permettant un repérage aisé des différentes fonctions (voir les photographies) protégés par un vernis incolore.

Comme le coffret est déjà bien rempli, il n'a pas été possible d'insérer les piles à l'intérieur. En conséquence, celles-ci seront reliées à la demande par un jack mâle à la prise femelle fixée sur la partie inférieure du coffret à gauche de T_1 .

Pour que les supports d'EPROM et de RAM dépassent de la façade du coffret, l'auteur a été amené à superposer 2 ou 3 supports (24 pattes), peut-être trouverez-vous une autre solution. En attendant d'éventuelles suggestions, celle-ci donnant entière satisfaction, vous pouvez, vous aussi, l'adopter.

Ultimes remarques

La résistance R_{13} en parallèle sur les condensateurs C_{11} et C_{12} de l'alimentation 25 V a été fixée côté cuivre de l'alimentation. Cette résistance sert de charge à cette alimentation 25 V qui, en dehors du programme 7, fonctionne à vide.

— Le transistor T_1 pourra être de type 2N1613 ou comme l'auteur l'a

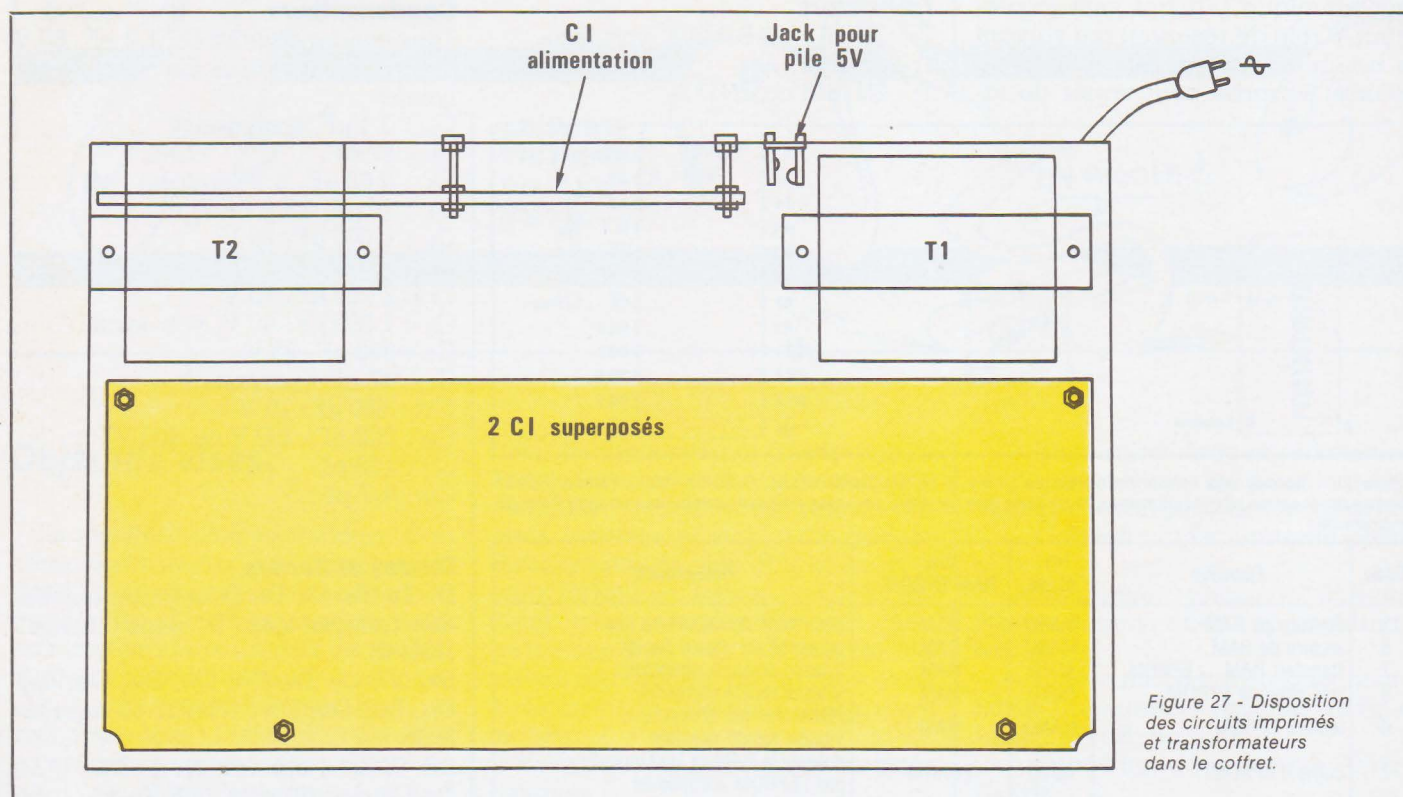


Figure 27 - Disposition des circuits imprimés et transformateurs dans le coffret.

fait, un BD203. En ce qui concerne le type 2N1613, il faut savoir que celui-ci travaille à la limite de ses performances du point de vue tension maximale (pas du point de vue puissance). Le BD203 permet d'obtenir une marge de sécurité supplémentaire. Le circuit imprimé permet l'insertion des 2 types de transistor.

— Le transformateur T₂ est un modèle 220 V/25 V. Une puissance nominale de 3 VA est suffisante. Mais dans ce cas, pour tenir compte des chutes de tension en charge, la tension à vide peut dépasser 30 volts. Il en résulte d'une part pour C₉ qu'un modèle 1 000 µF 63 V s'impose et que le modèle 2N1613 pour le transistor T₁ ne convient plus. C'est pour cette raison que l'auteur a utilisé un transformateur T₂ de puissance supérieure (5 VA) qui a l'avantage de délivrer des tensions à vide et en charge à peu près égales. À vous de choisir en connaissance de cause.

— Ça et là, sur les circuits imprimés ont été placés des condensateurs de découplage (entre + 5 V et masse). Ces condensateurs sont vivement recommandés pour ne pas dire indispensables au bon fonctionnement de toute la logique car ils assurent un bon découplage des alimentations des circuits intégrés qui, rappelons-le, travaillent en signaux carrés.

Côté affichage adresse, nous avons même monté un condensateur chimique C'd qui joue localement le rôle de réservoir car suivant le nombre de segments utilisés, le courant absorbé peut varier de fa-

çon très sensible. Ce condensateur C'd a été soudé côté cuivre.

— Nous vous avons indiqué tout au long de cet article différentes modifications qu'il était possible de réaliser sur ce programmeur, nous vous recommandons sa lecture complète si vous en envisagez (exemple addition du programme de code 2 correspondant au transfert EPROM → RAM ou encore, augmentation de capacité : passage à 4 K octets par utilisation de la sortie Q₁₂ du 4040, etc.).

Et maintenant, soyez tous à vos programmes. La figure 28 vous rappelle la position des différents inverseurs pour chaque type de programme.

F. JONGBLOËT

Nomenclature

Résistances

Résistances R : 100 kΩ, 1/4 W
Résistances r : 560 Ω, 1/4 W
Résistances R' : 10 kΩ, 1/4 W
R₁ : 330 kΩ, 1/4 W
R₂ : 10 kΩ, 1/4 W
R₃ : 560 kΩ, 1/4 W
R₄, R₅ : 1 kΩ, 1/4 W
R₆, R₇, R₈ : 4,7 kΩ, 1/4 W
R₉ : 22 Ω, 1/4 W
R₁₀ : 4,7 Ω, 1/2 W
R₁₁ : 4,7 MΩ, 1/4 W
R₁₂ : 2,2 kΩ, 1/4 W
R₁₃ : 10 kΩ, 1/2 W

Transistors

T₁ : 2N1613 ou BD 203, voir texte
T₂ : 2N2222
T₃ : 2N1613 ou 2N1711

Circuits intégrés

2 MC ou CD4001 : (9)
2 MC ou CD4011 : (4)
2 MC ou CD4075 : (1)
6 MC ou CD4518 : (5)
5 MC ou CD4017 : (1)
8 MC ou CD4040 : (1)
8 MC ou CD4511BCP : (5)
5 MC ou CD4028 : (1)
7 MC ou CD4585 : (4)
3 MC ou CD4049 : (1)
4 MC ou CD4068 : (1)
1 Afficheurs DIS 4503 ou TIL702 (KC) : 5
1 optocoupleur Q4070 (Motorola)
MC ou CD4503 (6 buffers 3 états non inverseur) : (4)
RAM : MSM 5128 (OKI)
EPROM MM 2716Q (Motorola)
7 1 régulateur 7805

Divers

Transformateur T₁ 220 V/12 V 1 A, ESM
Transformateur T₂ 220 V/24 V 0,2 A (voir texte), ESM
Quartz 1 MHz
9 diodes (LED) rouges » 3 mm
1 relais 1 R-T National HBI DC 6 V
4 roues codeuses (sortie BCD)
4 poussoirs (contact fermé appuyé)
11 inverseurs Unipolaires (8 données 2 fonctions, 1 marche-arrêt)
1 prise jack châssis femelle
divers supports pour circuits intégrés 14-16 et 24 pattes
Vis, écrous Ø 3,5 mm
Cosses poignard
1 coffret RETEX RA3

Condensateurs

Tous condensateurs C : 1,2 nF, 60 V
Tous condensateurs Cd : 47 nF, polyester
C₁ : 0,1 µF, (polyester)
C₂ : 47 nF
C₃ : 0,68 µF, 5 V (tantale)
C₄ : 10 µF, 25 à 63 V
C₅ : 1 000 µF, 25 V
C₆, C₈, C₁₀, C₁₂ : 0,47 µF ou 0,1 µF
C₇ : 2 200 µF, 10 V
C₉ : 1 000 µF, 40 V, voir texte
C₁₁ : 330 µF, 25 V
C₁₃ : 47 nF, (polyester)
C'd : 680 µF, 16 V
C₁₄ : 220 nF, 250 V ou 400 V
C₁₅ : 100 pF
C₁₆ : 4,7 pF

Diodes et Zeners

D₁, D₂, D₃, D₄, D₅, D₆ et toutes les diodes référencées D sans incide : 1N4148
D₇, D'₇, D₈, D₉, D₁₀, D₁₁, D₁₂, D₁₃, D₁₄, D₁₅, D₁₆, D₁₇, D₁₈ : 1N4001 ou équivalent
DZ₁, D'₁ : l'association de DZ₁, D'₁
D₇, D'₇ doit donner 25,6 Volts

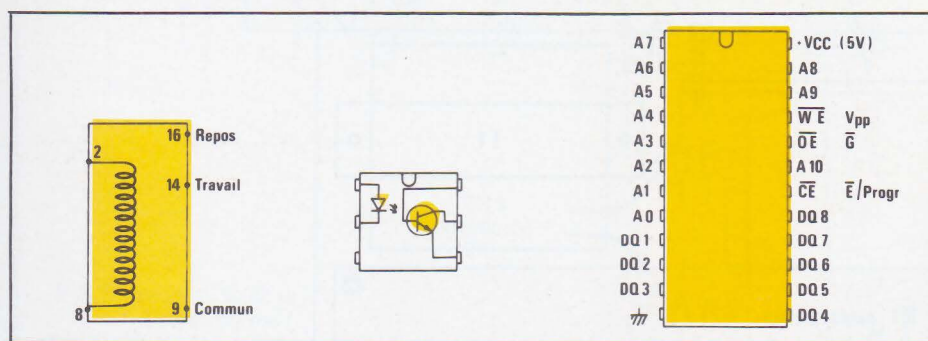


Figure 28 - Tableau des fonctions obtenues grâce à ce programmeur. Position des inverseurs pour chaque programme. Il est recommandé de faire une remise à zéro des adresses avant tout changement de programme.

Code	Fonction	Inv. Mode	Inv. RAM EPROM	Remarques
3	écriture en RAM	MANU	RAM	possibilité de recherche des adresses en vitesse rapide Vitesse normale obligatoire Vitesse rapide conseillée recherche des adresses à vitesse rapide possible enlever la RAM et la remplacer par l'EPROM à dupliquer
5	lecture de RAM	MANU	RAM	
7	transfert RAM → EPROM	AUTO	RAM	
8	test virginité EPROM	AUTO	RAM	
0	lecture EPROM	MANU	RAM	
7	copie d'EPROM	AUTO	EPROM	

Unité de réverbération

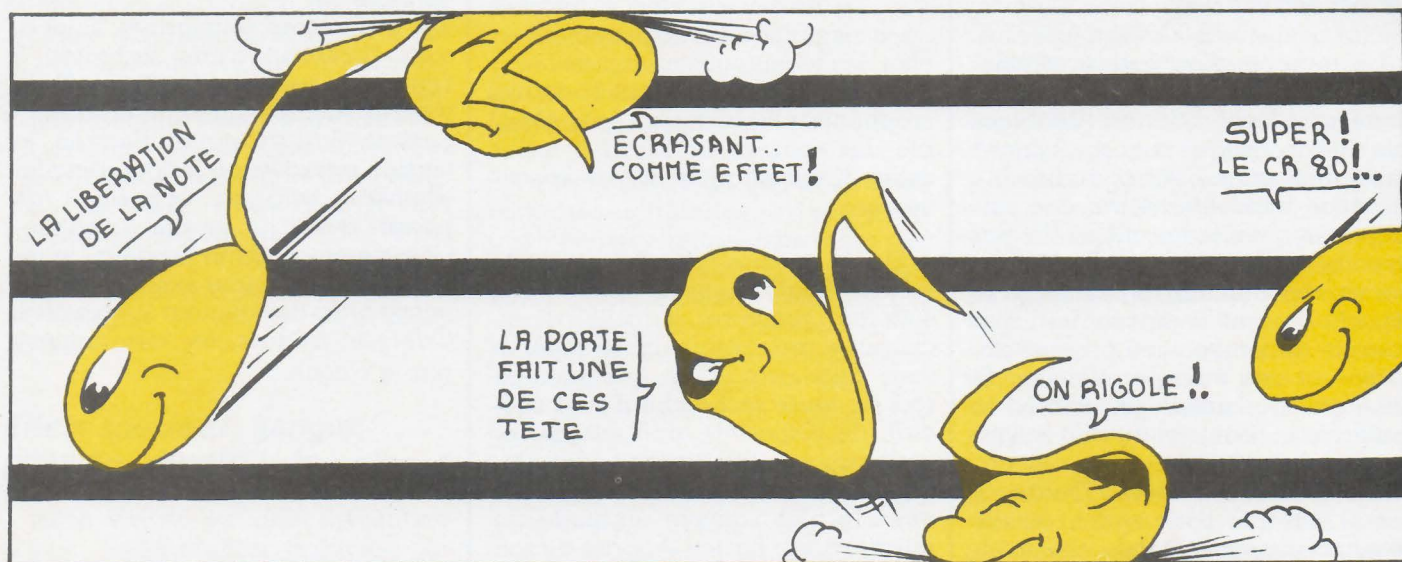
Flanger CR 80



De tous les effets électroniques actuellement sur le marché, et ils sont nombreux, la réverbération est certainement le plus utilisé. S'adaptant à la voix comme aux instruments, on la rencontre toujours en studio d'enregistrement comme sur scène, souvent en discothèque, parfois même chez soi.

S'il est un effet qu'il faut absolument posséder, c'est bien celui-là ; notons, qu'à notre connaissance, il n'existe pas un seul disque qui ait été enregistré sans une adjonction lors du mixage final d'un peu de réverbération ; l'oreille y est tellement habituée que dans la plupart des cas, elle ne l'entend pas en tant que trucage proprement dit.

Convaincus que de nombreux lecteurs s'intéressent à ce type d'effet, nous en proposons une réalisation complète. Les applications sont très nombreuses : enregistrement de maquettes, jingles personnalisés, animation, disco mobile, prestation de groupes sur scène, etc... Sur ce plan, l'imagination est au pouvoir. Si la réverbération est le but principal de notre réalisation, nous nous sommes dit que, pourquoi pas, nous pouvions également lui ajouter quelques possibilités supplémentaires comme le laisse d'ailleurs entrevoir le titre de cet article. Ceci est facile à réaliser d'ailleurs car notre CR 80 ne met en œuvre que des circuits intégrés en tant qu'éléments de retard et non une unité mécanique comme c'est souvent le cas.



Objectifs visés

Ils résultent comme toujours d'un compromis entre de nombreuses possibilités offertes à l'utilisateur, la qualité des effets, une mise au point pas trop ardue et un prix de revient qui reste abordable compte tenu des choix techniques effectués. Bref, un vrai casse-tête ! Disons tout de suite qu'en ce qui concerne le prix de revient de notre réalisation, il faut

avoir toujours présent à l'esprit qu'il s'agit d'un appareil aux possibilités étendues, capable de rendre de réels services et non d'un gadget électronique de plus. Par ailleurs, à caractéristiques égales, le CR 80 revient très nettement moins cher qu'un appareil tout fait, justifiant le travail de câblage, de perçage et de mise au point que vous aurez à effectuer.

Voici donc les principales caractéristiques :

- Simulation de la réverbération d'une pièce moyenne sans toutefois atteindre le son cathédrale ou l'écho.

- Coloration très naturelle possible.

- Doublage, phasing, flanger, vibrato comme effets supplémentaires.

- Entrée micro symétrique (micro basse impédance) réponse 20 Hz à 10 kHz - 3 dB, ou bien

- Entrée ligne symétrique 20 Hz - 20 kHz.

— Double unité de retard analogique, 0 à 40 ms chacune, câblage croisé ou en série.

— Double horloge dont l'une modulable.

— Inversion de phase ou non sur chaque unité de retard.

— Bruit de fond réduit par emploi d'un compresseur-expandeur.

— Bande passante du signal retardé 20 Hz - 5 kHz.

— Mixage d'entrée, mixage de sortie indépendants.

— Vu-mètre type crêtemètre à 10 LED en bar graph.

— Présentation en rack 19 pouces 2 unités.

Cette unité CR 80 ne déparera pas votre chaîne HIFI et peut parfaitement s'insérer dans l'ensemble RPEL Turbo ou avec le RPG50.

Sont nécessaires pour la mise au point un générateur BF et un oscilloscope. Un fréquencemètre est utile mais non indispensable.

Caractéristiques théoriques des effets

La réverbération

La réverbération est un phénomène acoustique présent dans n'importe quel local d'écoute. Certaines lois de l'acoustique sont similaires à celles de l'optique. Ainsi, quand une vibration incidente heurte une surface matérielle (nous choisirons par hypothèse un milieu solide) comme par exemple un mur, son énergie se répartit en trois composantes : une énergie transmise, une énergie absorbée et une énergie réfléchie. Si l'énergie transmise est faible, le matériau constituera un bon isolant et pourra être retenu pour des travaux d'insonorisation. Quant à l'onde réfléchie, il est évident qu'elle se combinera avec l'onde directe ou incidente provoquant le phénomène de réverbération au niveau de l'oreille d'un éventuel auditeur. La sensation ressentie est une certaine prolongation du son qui conduit à une impression d'ampleur. En effet, une interruption brusque de la source d'émission sonore ne signifie pas l'arrêt simultané des ondes réfléchies qui persistent pendant un certain temps. En ce domaine comme en d'autres, les acousticiens ont cherché à caractériser ce temps par un chiffre. Le temps nécessaire pour que le signal soit atténué de 60 db (mille, si on raisonne en pres-

sion sonore) par rapport à son niveau d'origine est le temps de réverbération qui est une caractéristique de n'importe quel local d'écoute, dépendant de son volume, et du matériau qui en constitue les parois. Pour ceux de nos lecteurs qui désireraient de plus amples renseignements à ce propos, nous signalons qu'un article a été consacré à la propagation du son dans le N° 406. Dans une cathédrale par exemple, ce temps peut atteindre plusieurs secondes et si l'ampleur résultante est bénéfique à l'audition d'un morceau de musique, elle reste néanmoins gênante pour l'intelligibilité d'un texte. En effet, l'onde sonore émise par l'orateur se combinant avec les multiples réflexions rend difficile une bonne compréhension du texte. A une situation extrême dans un sens, on peut opposer un cas extrême dans l'autre. Ainsi dans les chambres sourdes dites encore anechoïques, les parois ont été traitées de telle façon que toute réverbération soit totalement absente. En résulte un son mat, sourd, étouffé, passablement désagréable à l'oreille et qui ne trouve son intérêt que dans les mesures sur matériel électroacoustique. La même situation se produit dans les studios d'enregistrement en effet, les techniques multipistes rendent nécessaires l'utilisation de microphones placés le plus près possible des sources de façon à isoler celles-ci sur chaque piste respectivement.

Même une fois mélangées lors du mixage final, les pistes rendent une sonorité similaire à celle d'une chambre anechoïque, sans relief et sans ambiance. D'où intervention, lors de toute recherche d'effet spécial, de dispositifs artificiels de réverbération, intervention absolument nécessaire et toujours pratiquée le plus souvent au stade du mixage final; parfois en prise de son ou en re-recording, re-re en abrégé.

Electroniquement parlant, on sait aujourd'hui, nous verrons comment, retarder d'un certain temps un signal d'entrée. Soit t_r ce temps, un dispositif simplifié de réverbération est présenté à la figure 1. Soit V_e le signal d'entrée et V_r le signal retardé. En réinjectant une certaine proportion A , grâce à un potentiomètre, de V_r mélangé à V_e vers l'entrée du retard, on simule une réverbération. Si A est en décibels, le temps de réverbération T sera donné par :

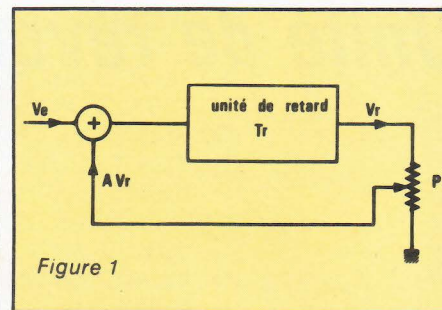


Figure 1

$$T' = \frac{60}{A} \times t_r$$

$60/A$ est le nombre de « trajets » effectués par le signal retardé dans la boucle de réaction pour une atténuation de 60 dB.

Si $A = 3$ dB et $t_r = 40$ ms, T sera égal à 0,8 s. Malheureusement, la production d'une réverbération naturelle impose la production de près d'un millier de réflexions par seconde. Si t_r est grand, le nombre de réflexions simulées sera petit en une seconde d'où sonorité artificielle. Si au contraire t_r est court, il y aura beaucoup de réflexions mais pour T assez grand, il faudra que l'atténuation A soit très petite, d'où instabilité du système.

Il y a encore plus grave. Supposons l'injection d'une sinusoïde à l'entrée du système, de période T_s . Si t_r est un multiple impair d'une demi-période $T_s/2$ du signal d'entrée, la tension retardée, on le comprend facilement, sera en opposition de phase avec la tension d'entrée. Comme on combine les deux, le résultat donnera une courbe de réponse avec des minima successifs à diverses fréquences déterminées par le calcul.

$$t_r = (2n + 1) \frac{T_{ns}}{2} \text{ pour } n = 0, 1, 2, \dots$$

$$T_{ns} = \frac{2t_r}{2n + 1} \Rightarrow$$

$$F_{ns} = \frac{1}{T_{ns}} = \frac{2n + 1}{2t_r}$$

Les minima successifs sont séparés en fréquence d'un facteur $1/t_r$ tout comme d'ailleurs les maxima correspondant à une onde directe et retardée en phase. Ce type de courbe de réponse est nommée filtrage en peigne et donne au signal résultant une coloration nettement électronique ce qui, bien sûr, n'est

pas le but recherché dans une « bonne » réverbération.

Si l'on désire à la fois une densité d'écho élevée, des temps de réverbération assez longs et pas de filtrage en peigne (son « salle de bains » caractéristique des chambres d'écho bon marché), il suffit de multiplier les lignes à retard, de les connecter en parallèle et de donner à chaque retard une valeur sans commun diviseur avec les autres retards. Malheureusement, compte tenu du prix d'une ligne à retard électronique, cette solution est assez limitée si l'on désire offrir un appareil à un prix raisonnable pour l'amateur.

Nous avons choisi une solution intermédiaire c'est-à-dire l'utilisation de deux lignes à retard en câblage croisé conformément au schéma de la **figure 2**. Le mode croisé est favorable à l'obtention d'une densité d'échos élevée à condition de ne pas demander des temps de réverbération trop importants.

Comme les deux temps de retard sont indépendants, on pourra les ajuster de façon à obtenir la coloration la plus naturelle possible par élimination du filtrage en peigne. Comme d'autre part le retard A est modulable, une légère variation de celui-ci rendra la coloration toujours plus véridique. Pour les applications où un temps de retard plus important est demandé (doublage par exemple), les deux lignes A et B sont connectées en série. Le mode croisé, CR signifiant CROSS-REVERBÉRATION a donné son nom à l'appareil, 80 désigne le retard maximum : 80 ms.

Effets spéciaux, flanger, phasing, vibrato

Nous avons vu que l'obtention d'une réverbération naturelle se heurte à de nombreux obstacles, obstacles que nous avons essayés d'aplanir, compte tenu des exigences de prix de revient et de complexité du CR 80. La réverbération est en effet un phénomène naturel donc difficile à approcher par des moyens artificiels.

Il n'en est pas de même pour la création d'effets spéciaux. D'une part, ces sonorités sont par nature artificielles, l'oreille ne possède aucune référence, d'autre part les temps de retard nécessaires ne sont pas très importants, ce qui facilite bien notre affaire. La seule condition

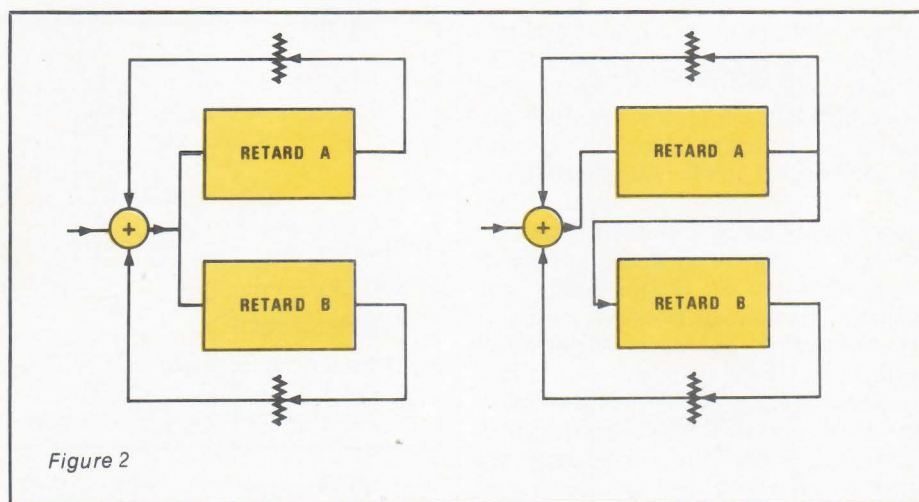


Figure 2

est de pouvoir moduler ces temps, ce qui est réalisé sur le retard A.

Le vibrato est bien connu, c'est une légère modulation de fréquence (sur la voix le résultat est assez amusant).

Le phasing donne à la musique l'impression de respirer, il est très utilisé par les organistes.

Enfin, le flanger est une lente modulation de fréquence. On peut par exemple transformer le son d'une cymbale en décollage d'avion à réaction.

Echo et super-réverbération, limites du système

Avec le CR 80, si l'on désire des sonorités naturelles, il est pratiquement impossible d'atteindre des temps de réverbération très importants. Quant à l'écho, pour des raisons techniques, impossible de l'obtenir, le CR 80 n'est pas fait pour cela. Plutôt beaucoup et bien que tout et mal, voici la philosophie adoptée.

Le côté spectaculaire y perd un peu mais croyez-nous, après quelques heures, l'oreille y gagne.

Réalisation des lignes à retard

Jusqu'ici peu d'électronique, rassurez-vous, nous allons y entrer en force. Mais tout d'abord, comment en pratique par des moyens artificiels réaliser une bonne ligne à retard ?

Les premiers systèmes imaginés fonctionnaient grâce à des principes électromécaniques, c'est le cas des unités à ressort, ou de divers appareillages, certains particulièrement

performants pour la beauté de leur coloration comme les réverbérations à plaque toujours largement utilisées par les grands studios... ceux qui ont les moyens ! Citons pour mémoire également les unités à bandes magnétiques (magnétophone à plusieurs têtes) plutôt destinées aux effets d'écho, c'est-à-dire pour les très longs retards.

L'électronique qui pénètre un peu partout allait-elle rester en dehors du jeu ? Non car sont apparus avec les grandes capacités d'intégration deux systèmes différents permettant l'obtention de retards.

Le premier fait appel aux techniques digitales. Le signal d'entrée, analogique par nature, est tout d'abord converti sous forme digitale par un convertisseur analogique digital (A/D). En simplifiant, à chaque instant la valeur du signal audio est représentée par un nombre écrit en binaire donc une suite de 1 et de 0. Chacun de ces nombres est ensuite transféré dans l'ordre vers une suite de bascules en cascade validées au rythme d'une horloge. Ces bascules forment un registre à décalage (il est possible d'utiliser des RAM si on le désire). Après avoir traversé le registre, le signal digital est reconverti sous forme analogique par un convertisseur D/A. La fréquence de l'horloge et la longueur du registre déterminent la durée du retard. Une fois disponible, le signal retardé est « cuisiné », un peu de réinjection par ci, un peu de mélange par là et le tour est joué, les effets peuvent facilement aller jusqu'à l'écho. L'immense avantage de ce système réside dans le fait qu'un signal digital est pratiquement inaltérable, c'est-à-dire qu'il est possible d'ajouter autant de registres que l'on veut à la queue-leu-leu pour obtenir des retards importants et comme ce

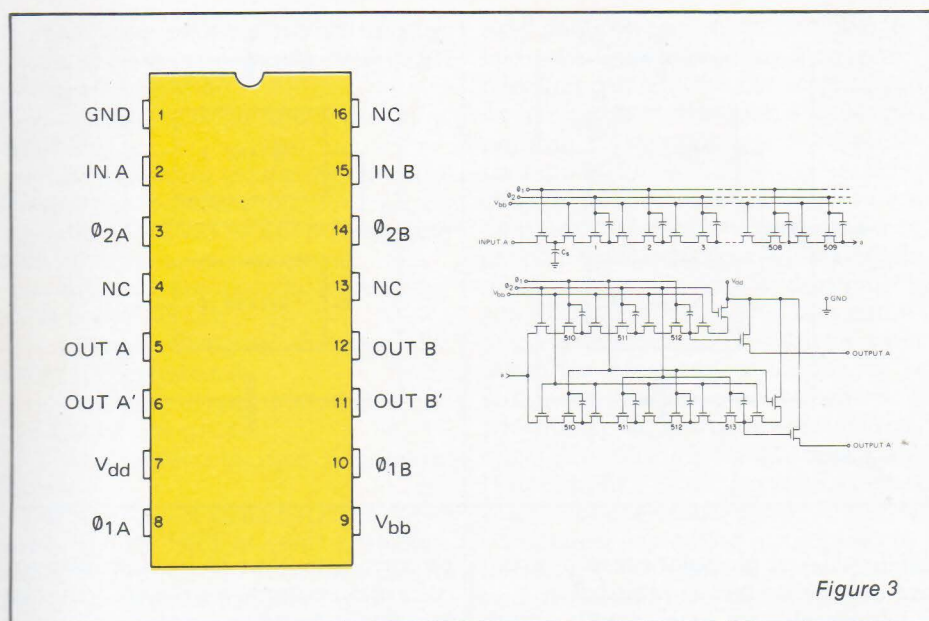


Figure 3

genre de composants ne coûte pas cher, pourquoi se gêner !

Cependant toute médaille a son revers ; ici, c'est en début et fin de chaîne que le bât blesse car les deux convertisseurs sont assez onéreux, surtout si l'on veut obtenir de bonnes performances en bruit et bande passante. En attendant un avenir meilleur (qui ne saurait tarder compte tenu des recherches en audio digitale, l'usage des techniques numériques est réservé aux très longs retards tournés vers l'écho et le delay haute performance (delay = retards pour sonorisation de grands espaces). Cela interdit-il le traitement temporel électronique à l'amateur ?

Non, sinon d'ailleurs cet article n'aurait pas de raison d'exister, c'est bien évident. Le premier (à notre connaissance) à avoir relevé le défi est un constructeur américain : RETICON avec son fameux SAD 1024 (importé en France par TEKELEK AIRTRONIC). Il s'agit d'un circuit intégré en boîtier DIL 16 broches, sorti vers 1977 et, fait remarquable, on le trouve relativement facilement en France dans le réseau de distribution grand public. Moyennant une simple horloge construite autour de circuits logiques CMOS à quelques francs, le SAD 1024 est en mesure de sortir avec un certain retard un signal audio ou autre injecté sur une entrée sans nécessité de circuiterie complexe. L'alimentation est simple : + 15 volts suffisent.

Comme le montre la figure 3, le SAD 1024 est composé d'une suite de cellules constituées de 2 transistors NMOS et d'un condensateur chacune. Il y a dans un SAD 1024 deux

chaînes de 512 cellules indépendantes mise à part l'alimentation. Les condensateurs internes sont des mémoires analogiques et les NMOS des interrupteurs. Ø 1 et Ø 2 sont les signaux d'horloge en opposition de phase (il s'agit de créniaux). Pour Ø 1 à l'état haut, le condensateur d'entrée C_s se charge à la valeur du signal d'entrée. Puis Ø 1 bas, Ø 2 haut, C_s est isolé de l'entrée, sa charge est transférée à C_1 . Puis Ø 1 haut, Ø 2 bas, un nouvel échantillon de signal est prélevé par C_s et C_1 charge C_2 . De proche en proche, la tension d'entrée traverse par petits paquets les 512 étages avant de parvenir en sortie avec un certain retard.

Le principe est nommé « en chaîne de sceaux » (BBD en anglais abrégé) pour cette raison. En définitive par période d'horloge (une durée Ø 1 haut puis bas), un échantillon de l'entrée est prélevé tandis qu'une demi-période suffit pour transférer un échantillon d'une cellule à l'autre.

Ces détails ont leur importance, à preuve la suite avec le fameux théorème de Shannon ou de l'échantillonnage. La recombinaison d'un signal échantillonné exige le prélèvement d'au moins deux échantillons par période de celui-ci. Sinon il y a perte d'information et apparition d'une distorsion dite de retournement. En d'autres termes, si F_H est la fréquence horloge et F_{MAX} la fréquence maximale du signal à transmettre, on aura obligatoirement :

$$F_H \geq 2 F_{MAX}.$$

Comme le retard, si n désigne le nombre de cellules, vaut :

$$t_R = \frac{n}{2 F_H}$$

nous aurons :

$$t_{RMAX} = \frac{n}{4 F_{MAX}}$$

La signification physique de cette équation est la suivante : plus la fréquence maximale qu'aura à transmettre la ligne sera grande, plus le retard, pour n donné, sera court. Avec 20 kHz de fréquence maximale et 1 024 étages, t_{RMAX} serait de 12,8 ms. Ce temps est insuffisant pour une réverbération même en ajoutant une deuxième ligne qui porterait t_{RMAX} à 25,6 ms.

La première solution consiste à ajouter un troisième, un quatrième etc... SAD 1024. Ce circuit, à lui seul, vaut aux alentours de 200 F pièce sans compter les circuits de filtrage périphériques. A ce petit jeu on arrive vite à proposer un appareil irréalisable par une grande majorité de lecteurs faute de... moyens ! Tel n'est pas, évidemment, notre but.

Fort heureusement, pour les retards pas trop longs intervient un phénomène connu sous le nom d'effet de masque. De quoi s'agit-il ?

Dans pratiquement toutes les applications envisagées, le signal retardé est mélangé au signal direct. Ce dernier ne traversant pas la ou les lignes à retard peut être transmis sans difficultés au point de vue bande passante vers le mélange. Comme le retard n'est pas très important si on en limite la bande passante, que va entendre l'oreille ? Et bien elle va intégrer les deux composantes directe et retardée et prendre dans la première ce qui manque à la seconde pour le lui attribuer. L'oreille ou plutôt le cerveau s'arrange pour percevoir ce qui lui est agréable ce qui résout notre problème. Bien entendu, pour des signaux nettement différenciés comme ceux d'un écho, ce phénomène ne marche pas, mais ici on s'en moque. Les petites chambres « d'écho » pas chères utilisent ce procédé : la bande passante du signal retardé est limitée à 2,5 kHz. Résultat : l'écho est de médiocre qualité (pas assez long même avec une BP réduite) et la réverbération (surtout en raison du retard unique) varie du jeu de claquette en salle de bains au timbre de la parole passant à travers un tuyau de plomberie.

En ce qui nous concerne, nous interdisant de faire de l'écho, nous avons pu accroître la bande passante de la ligne à retard à 5 kHz ce qui correspond à une caractéristique que l'on ne rencontre que sur le matériel à vocation professionnelle (à retard analogique bien sûr). Avec cette bande passante, le temps de retard maximum est de 51 ms pour une seule ligne et de 102 ms au total. Pour certaines raisons évoquées plus loin, nous le limiterons à 40 ms par ligne soit 80 ms au total. La fréquence horloge est alors égale à 12,8 kHz.

Certains lecteurs auront sûrement remarqué en revenant au schéma interne du SAD 1024 (figure 3) que les étages 510 à 513 sont doublés de façon à procurer deux sorties A et A'. La raison en est simple, on comprend qu'en sortie il existe une composante à la fréquence horloge, fréquence audible rappelons-le pour les retards maximaux. Or, sur A cette composante horloge est en opposition de phase par rapport à A', en faisant la somme de ces deux sorties on peut donc éliminer en grande partie la résiduelle horloge.

A ce propos un second point mérite d'être signalé : il y a deux sections de 512 étages dans un SAD 1024. Ces deux sections peuvent être connectées en série. Dans ce cas le mode de fonctionnement est identique à celui d'une seule section avec un retard doublé bien entendu. D'une manière générale de meilleures performances peuvent être obtenues en mode parallèle multiplexé, particulièrement pour les courts retards (voir figure 4), les deux sections sont connectées en parallèle à l'entrée. L'horloge de B (attention il s'agit de la section B du SAD 1024 A ou B) est en opposition de phase avec celle de A. Dans ce cas, le signal d'entrée est alternativement échantillonné par l'une ou l'autre des sections c'est-à-dire une fois par demi-période d'horloge, donc à une fréquence deux fois supérieure au mode solo ou série. Conclusion immédiate : il est possible de diviser celle-ci par deux, tout en restant en accord avec le théorème de l'échantillonnage. Une fréquence d'horloge diminuée d'un rapport deux entraîne un retard doublé par rapport à une seule section et est égal à celui obtenu avec deux sections en série avec, nous l'avons dit, une meilleure élimination du bruit et des résidus d'échantillonnage.

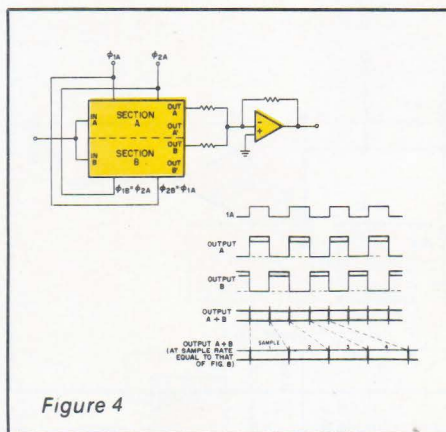


Figure 4

Enfin, nous terminerons cette description du SAD 1024 par la courbe de distorsion en fonction du niveau d'entrée (niveau crête à crête). On voit qu'il est nécessaire de se tenir aux alentours de 1 volt crête à crête si l'on veut bénéficier d'une faible distorsion comme le montre la figure 5.

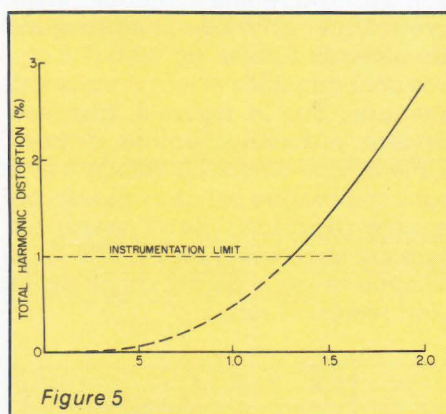


Figure 5

Le compresseur-expandeur NE 570 ou NE 571

Nous n'avons pas retenu la solution faisant appel à plus de deux SAD 1024 pour des raisons financières.

Il existe en fait une autre raison, la détérioration du bruit de fond. Contrairement aux registres à décalage, cela grâce au principe digital, le SAD 1024, est entièrement analogique, et génère son propre bruit de fond. D'autre part, l'échantillonnage du signal (même avec le mode multiplexé) entraîne toujours la présence d'un résidu horloge. Une multiplication de ces circuits multiplie aussi les causes de bruit et partant le bruit lui-même. Même avec un seul ou deux SAD 1024 ce bruit est assez gênant. La première solution consiste à filtrer les sorties des lignes à retard de façon à atténuer les rési-

dus horloge. Si cette seule solution est utilisée sur les échos analogiques bon marché, elle ne conduit pas à des résultats suffisants pour un matériel de haut de gamme comme, en toute modestie, celui auquel nous avons voulu prétendre.

Deuxième solution qui fait gagner quelques décibels, la préaccentuation. On amplifie les aigus légèrement en dessous de F_{MAX} à l'entrée de la ligne pour les atténuer à la sortie de façon à retrouver une droite. Economique, la préaccentuation n'est, de ce fait, pas vraiment spectaculaire, seuls quelques décibels étant gagnés. Nous ne l'avons pas retenue compte tenu de la suite.

La vraie solution, miracle ou mas-sue comme vous voulez, est la compression-expansion. Jugez vous-même, le niveau de bruit est près de **30 db inférieur** à celui obtenu sans l'intervention d'une compression-expansion. Pour l'obtenir, nous avons fait appel à un circuit intégré DIL 16 broches de chez SIGNETICS, le NE 570 ou NE 571 (les deux types sont équivalents mise à part la tension d'alimentation max.) dont le brochage est donné en figure 6. Le NE 570 contient deux sections indépendantes dont l'une est représentée figure 7. Nous avons d'abord un amplificateur à gain variable qui reçoit le signal d'entrée et l'amplifie avec un gain fonction du signal appliqué par un circuit redresseur (avec filtrage par capacité extérieure permettant de fixer la constante de temps). L'amplificateur à gain commandé délivre en fait un courant en sortie, courant transformé en tension et amplifiable par un réseau résistances et ampli op.

Sans entrer dans les détails (le NE 570 a déjà fait l'objet de nombreuses descriptions détaillées, voir RP N° 388, mars 80), voyons comment cela fonctionne sur un exemple simple. Injectons le même signal à

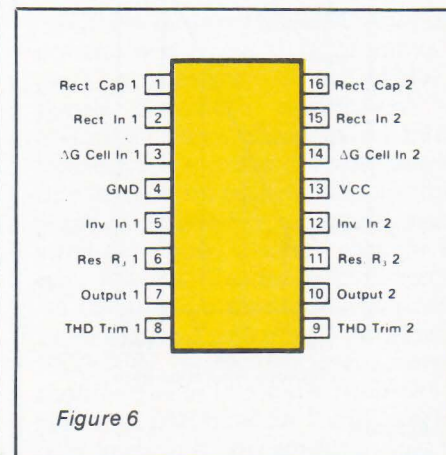


Figure 6

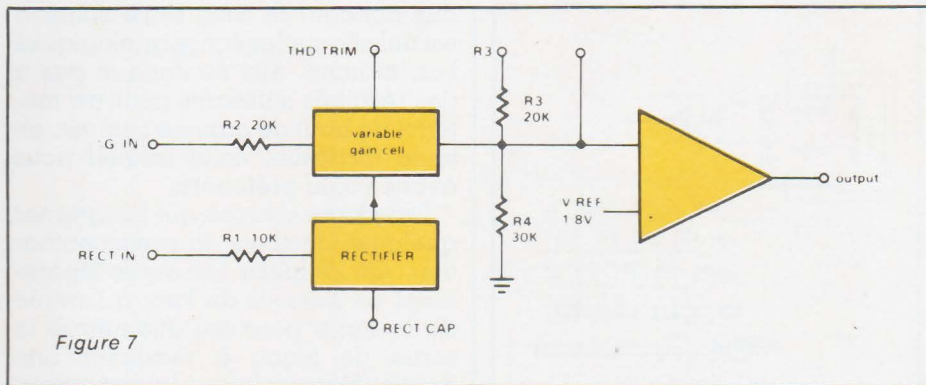


Figure 7

l'entrée du VCA (amplificateur à gain commandé) et de la cellule de redressement. Celle-ci, plus le signal est fort, va agir sur le VCA en faisant augmenter son gain.

Conclusion : si le signal d'entrée est faible, il sera atténué et ressortira encore plus affaibli, et par contre, s'il est fort il sera amplifié et sortira encore plus renforcé. Le bruit de fond étant un signal faible, concluez vous-même ! Nous avons réalisé ce que l'on appelle un expanseur de dynamique. Dans notre application la fonction entrée-sortie est représentée figure 8. L'expansion est d'un « facteur » B, une entrée à - 10 dBm sort avec un niveau de - 20 dBm par contre + 10 dBm est transformé en + 20 dBm à la sortie. L'écart de 20 dB entre niveaux d'entrée passe dans cet exemple à 40 dB en sortie d'où le nom d'expanseur de dynamique. Notons au passage que pour 0 dBm en entrée le circuit est transparent et sort 0 dBm. Toutefois si nous n'utilisons qu'un expanseur

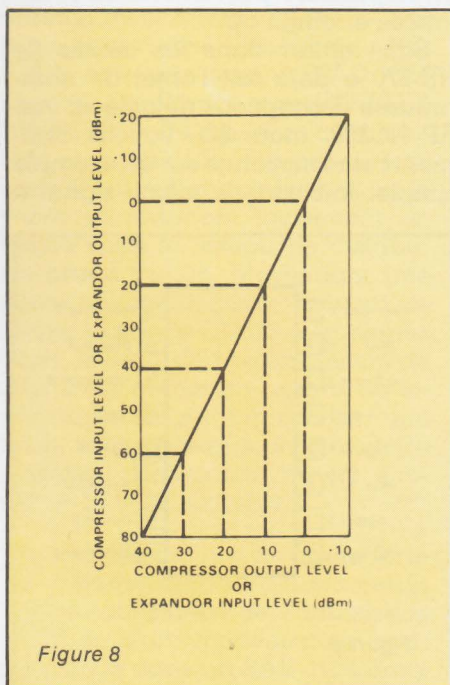


Figure 8

derrière les lignes à retard, certes le bruit de celles-ci serait fortement atténué, mais la dynamique du signal d'entrée serait également modifiée, ce qui n'est pas notre but.

Comment retrouver la dynamique d'origine. Tout simplement en disposant en amont des sources de bruit (lignes à retard) un montage qui assure l'opération inverse de l'expansion c'est-à-dire une compression de dynamique. En mode compression, les niveaux faibles du signal d'entrée sont amplifiés et les niveaux fort atténués. Sur la figure 8, abscisse devient ordonnée, entrée devient sortie et vice-versa. La cellule ΔG à gain commandé est alors placée en contre-réaction de l'ampli op contenu dans un demi NE 570. Si A désigne le gain de cet ampli op le gain résultant sera :

$$G = \frac{A}{1 + A\Delta G}$$

avec A très grand et $1/A$ très petit. D'où

$$G = \frac{1}{\frac{1}{A} + \Delta G} \approx \frac{1}{\Delta G}$$

Le gain total de la chaîne expanseur + compresseur passera alors à :

$$G_T = \frac{1}{\Delta G} \times \Delta G = 1$$

il n'y a pas modification de la dynamique d'origine et le but recherché est atteint. Notons que cela ne marche que si la source de bruit (ligne à retard) se trouve située entre le compresseur et l'expanseur car il est bien évident qu'en connectant compresseur et expanseur en série à la sortie de la source de bruit aucune amélioration n'est constatée.

Sur un plan plus pratique, un seul NE 570 suffit puisqu'il contient deux sections ΔG dont l'une servira pour le compresseur et l'autre pour l'expanseur.

Etude du synoptique

Le CR 80 se compose de trois cartes de circuit imprimé. La carte 1 comprend l'ensemble des circuits audio. Nous n'étudierons qu'elle ce mois-ci. Les cartes 2 (horloges-alimentation) et 3 (vu-mètre à LED) ainsi que les procédures d'essais-réglage et la réalisation mécanique seront vues en détail le mois prochain. Ce dernier est donné en figure 9.

Le signal d'entrée au niveau micro ou ligne est injecté dans un préampli de type symétrique (symétrie par montage différentiel). Le préampli particulièrement avec un micro apporte le gain nécessaire pour que les circuits qui suivent travaillent dans de bonnes conditions, le niveau de sortie étant ajustable. Un détecteur de crête délivre une tension pour l'attaque du circuit VU-MÈTRE.

Ensuite le signal entre dans un compresseur, puis est filtré par un circuit coupant les fréquences supérieures à 5 kHz. En effet, compte tenu du théorème de l'échantillonnage, la fréquence maximum injectée ne doit pas dépasser 5 kHz sinon on observe une distorsion dite de retournement. Après nous trouvons un mélangeur d'entrée qui, outre le signal direct, reçoit une réinjection des lignes à retard A et B. Ces dernières sont pilotées par la sortie du mélangeur, un inverseur permettant de passer du mode croisé au mode série. A la sortie de chaque ligne est disposé un filtre coupe-haut à pente raide qui supprimera la résiduelle à la fréquence horloge (coupure 5 kHz).

Suite à cela, chacune des deux tensions de sortie retardées peut être ou non inversée avant d'être d'une part réinjectée par deux potentiomètres à l'entrée des lignes via le mélangeur, d'autre part par deux autres réglages de niveau envoyée vers un prémélangeur suivi de l'expanseur de dynamique. Le signal direct qui n'a pas subi de compression n'a pas besoin d'être expansé, il est simplement mixé aux signaux de retard sur le mélangeur de sortie par un réglage de niveau.

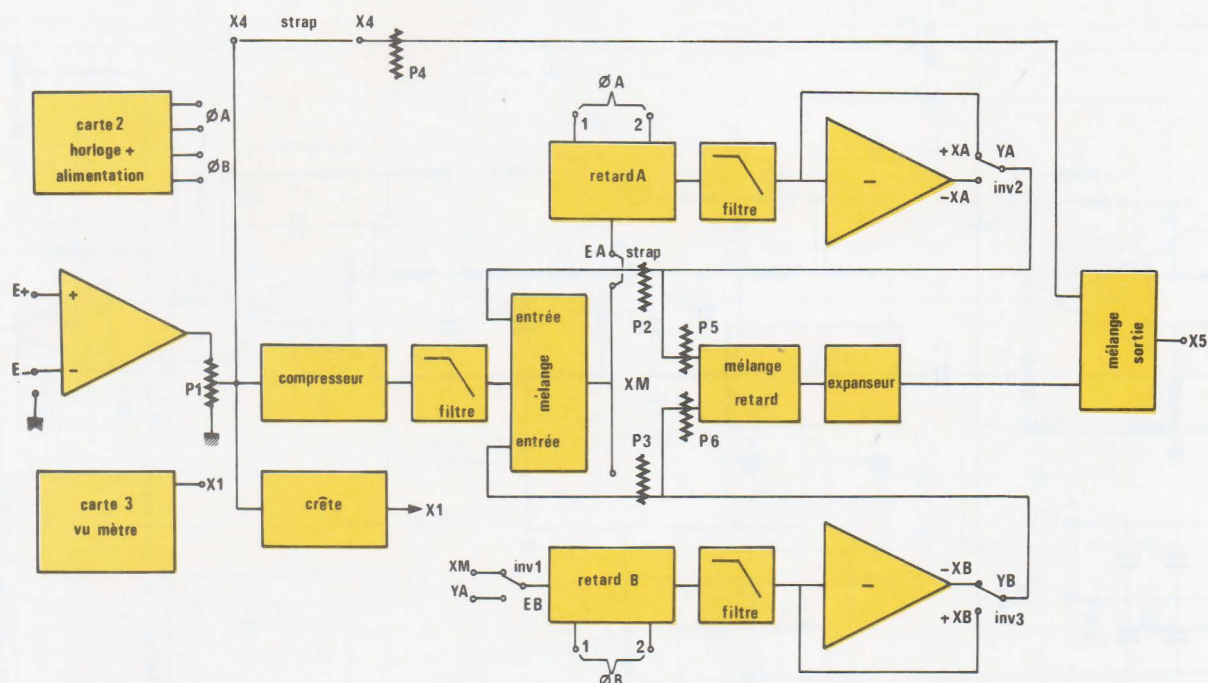


Figure 9

Le schéma

Pour l'analyse détaillée, on se référera à la figure 10.

On a fait appel, outre l'expandeur-compresseur NE 570 (ou NE 571) et les deux circuits de retard (SAD 1024) à des quadruples ampli op en boîtier DIL 14 broches type TL 084 ou TL 074 (entrées FET), ce qui permet de simplifier considérablement le câblage.

A₁ est monté en amplificateur différentiel ce qui permet de disposer d'une entrée symétrique sans coûteux transformateur, disposition particulièrement utile avec un micro basse impédance (voir « fiches idées »).

Afin d'assurer une bonne réjection en mode commun (élimination des bruits et parasites), R₁ et R₂ d'une part, R₃ et R₄ d'autre part, devront être appariées ou choisies à 1 % de mieux.

Le gain a été fixé à 270, on ne peut guère aller au-dessus en raison du produit gain-bande de 3 MHz des amplis op utilisés, ce qui donne une BP à -3 dB montant à 11 kHz. Si l'on ne désire pas d'entrée micro mais une entrée ligne, on peut s'aider du petit tableau suivant. Enfin, pour avoir une entrée asymétrique, il suf-

fit de relier e (-) à la masse d'entrée. e (+) sera le point chaud. La sortie de A₁ est dosée par P₁.

ENTRÉE	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄
MICRO 200 Ω	1 kΩ 1 %	1 kΩ 1 %	270 K 1 %	270 K 1 %
LIGNE	22 kΩ 1 %	22 kΩ 1 %	47 K 1 %	47 K 1 %

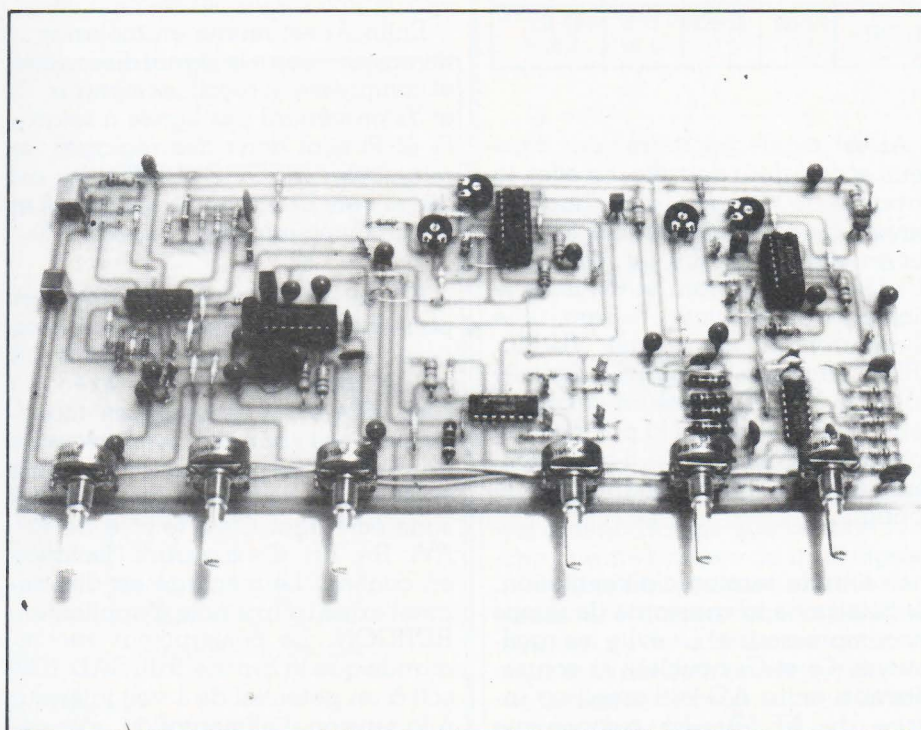
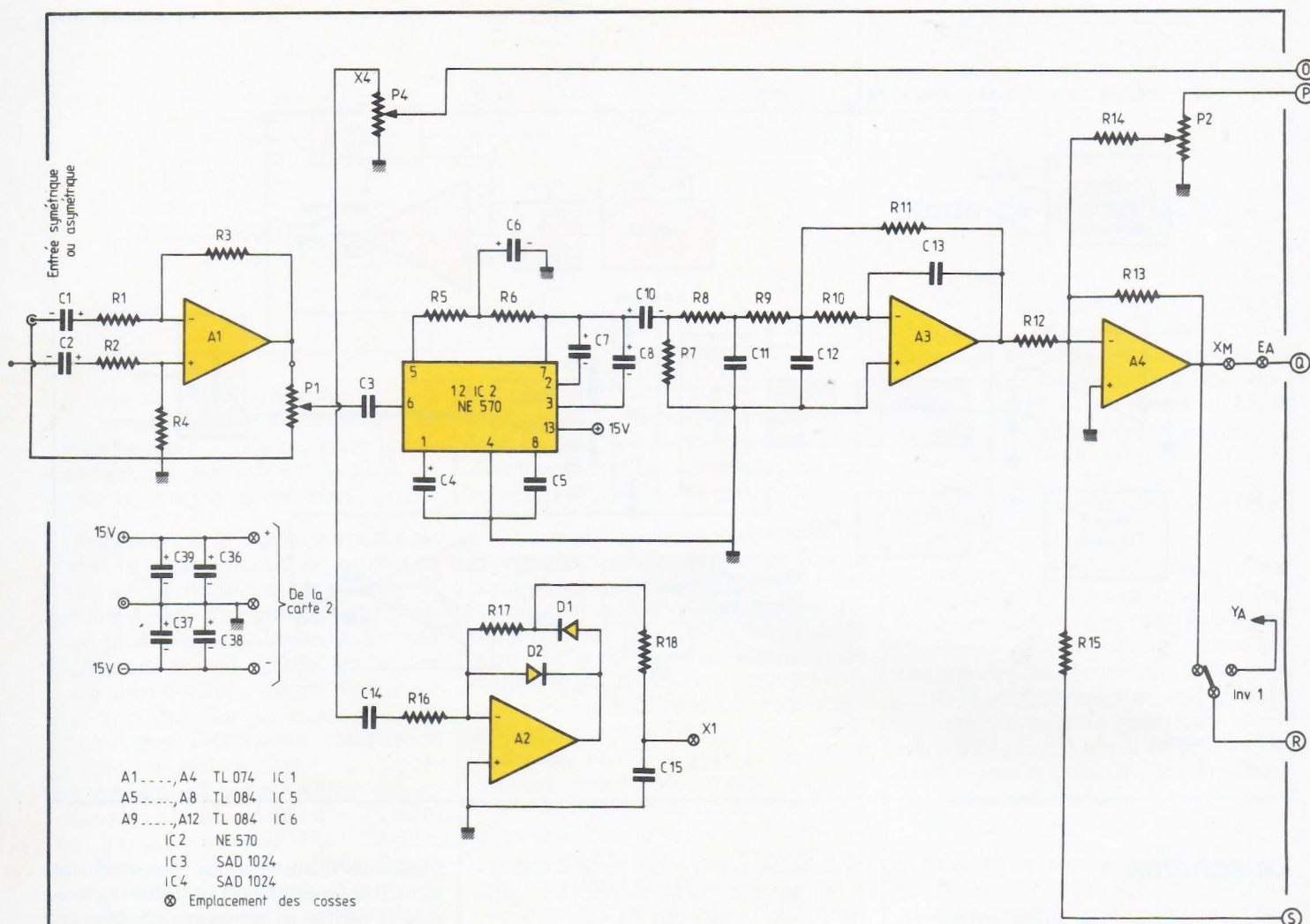
A₂ est monté en redresseur sans seuil et détecteur de crête. En effet, la capacité de filtrage C₁₅ se charge à travers R₁₈ et se décharge à travers R₁₈ en série avec R₁₇. La résistance R₆ détermine le gain et C₁₄ isole le montage en continu. V₁ sera relié ultérieurement au circuit VU-MÈTRE. C₃ transmet le signal à l'entrée du demi NE 570 monté en compresseur. R₅ et R₆ assurent la polarisation continue (filtrée par C₆), l'amplificateur ΔG ne transmettant pas le continu.

C₉ filtre la tension d'alimentation, C₄ détermine la constante de temps du compresseur et C₅ évite les oscillations. C₇ et C₈ bouclent la contre-réaction entre ΔG et l'ampli op interne du NE 570. La composante

continue éliminée par C₁₀ et R₇, le signal est transmis à un filtre du troisième ordre, la structure choisie est du type RAUCH ; et le type de courbe de BUTTERWORTH. Ce filtre coupe-haut a une fréquence de coupure de 5 kHz, sa pente est de 18 dB par octave, il fait appel à A₃.

Enfin A₄ est monté en mélangeur inverseur ; outre le signal direct filtré et compressé, il reçoit les signaux Y_A et Y_B provenant des lignes à retard, P₂ et P₃ sont donc des réglages de réinjection (RECIRCULATE). X_M est dirigé vers E_A entrée de la ligne A et via un inverseur peut être relié à E_B.

IC₃ est le premier SAD 1024 responsable du retard A. Comme on peut le constater, il est câblé en mode parallèle multiplexé. Le SAD 1024 étant alimenté en monotonisation, ses entrées doivent recevoir une tension de polarisation continue positive afin de transmettre le signal sans écrêtage. C'est le rôle de R₂₀, RV₁, R₁₉, R₂₁, C₁₆ assurant l'isolation en continu. Le montage est directement extrait d'une note d'application RETICON. Le constructeur recommande que la broche 9 du SAD 1024 soit à un potentiel de 1 volt inférieur à la tension d'alimentation, rôle dé-



volu à R22 et R23 associées à C17 pour le filtrage. Notons que le SAD 1024 étant un circuit MOS, toutes ses pattes doivent être reliées quelque part même celles non utilisées.

T₁ monté en base commune assure l'amplification de tension nécessaire ; en effet la tension sur son émetteur est extrêmement faible, R25, R24 et RV₂ faisant l'addition de deux signaux en opposition de phase. Comme T₁ est un PNP, son collecteur doit être négatif, rôle assuré par R26 qui, d'autre part, permet l'amplification en tension. Le signal est ensuite injecté dans un filtre structure de RAUCH, type BUTTERWORTH du 4^e ordre donc à 24 db par octave. Cette pente énergique assure une bonne élimination des résidus d'horloge.

La chaîne retard B avec le deuxième SAD 1024 étant identique, nous ne la décrivons pas.

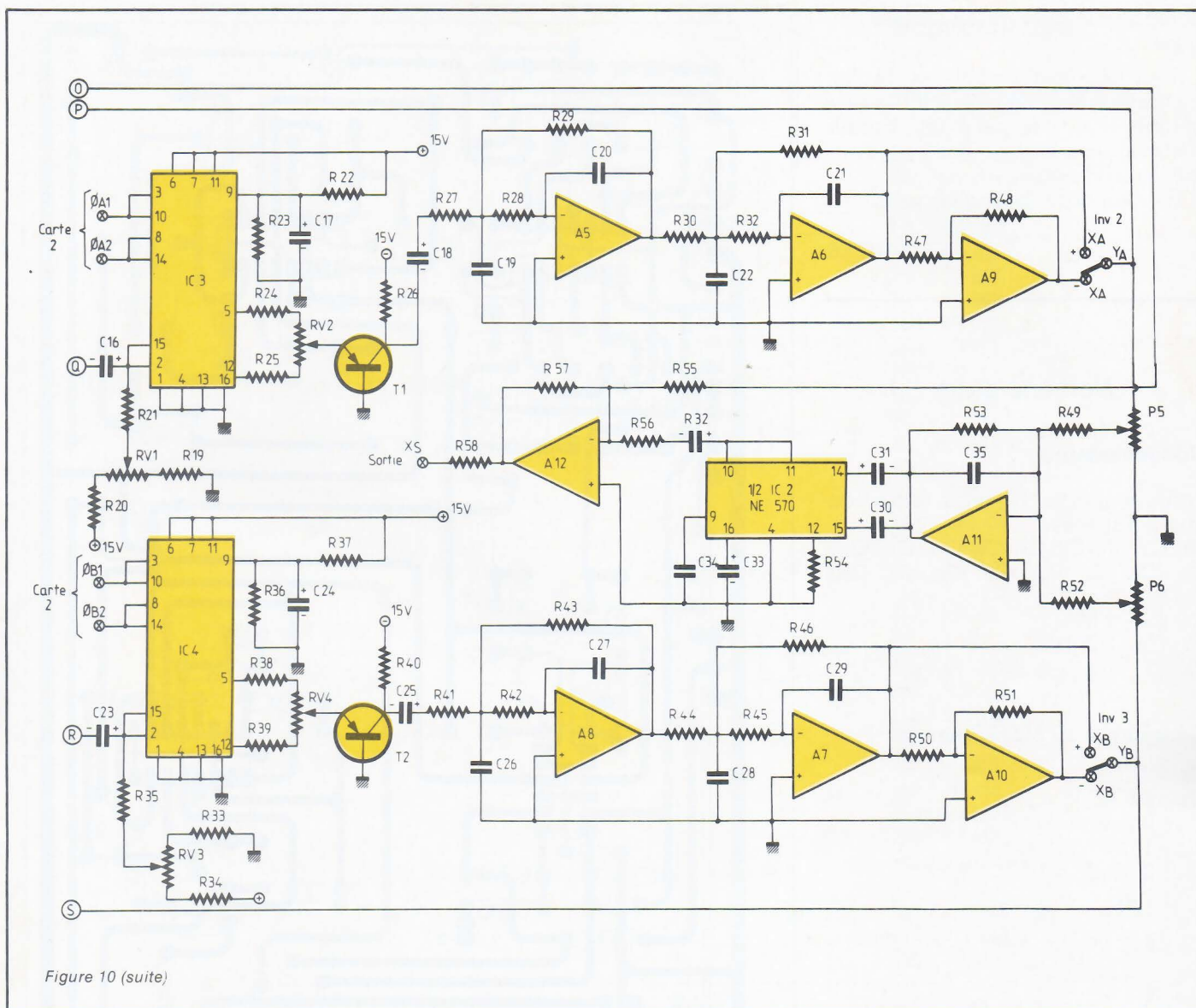


Figure 10 (suite)

Les sorties X_{A+} et X_{B+} traversent deux inverseurs construits autour de A_9 et A_{10} permettant de disposer de signaux retardés avec opposition de phase ou non pour la suite des opérations : un choix opéré par INV_2 et INV_3 .

P_5 et P_6 dosent le mélange retard A, retard B, A_{11} en sommateur inverseur possède un gain de 2 de façon à équilibrer les niveaux retardés avec celui du signal direct injecté ultérieurement. C_{31} et C_{30} isolent en continu les deux entrées ΔG et cellule de redressement de l'autre moitié du NE 570, cette fois monté en expanseur. C_{33} détermine la constante de temps et C_{34} protège des oscillations. Enfin, le signal retardé qui a donc retrouvé sa dynamique d'origine est enfin mélangé au signal direct dosé par P_4 sur A_{12} dont la sortie est munie de R_{58} protégeant des oscillations sur câble blindé. Aux essais, nous avons ra-

jouté C_{35} en parallèle sur R_{53} pour une élimination encore meilleure des résidus horloge.

Réalisation

Ne désirant pas faire appel à du double face, pour simplifier la réalisation du circuit imprimé (figure 11) et faire baisser son prix de revient, nous avons été contraints de mettre des straps. Il faudra en installer, avant toute pose de composants, une douzaine dont l'un en fil isolé, comme en témoigne l'implantation de la figure 12.

Cela fait, on soudera les résistances puis les condensateurs. Faire très attention aux tantalets gouttes pour la polarité, sinon le circuit risque de mal fonctionner.

Nous conseillons très vivement l'utilisation de supports pour IC_2 , IC_3 et IC_4 , ces circuits étant assez coûteux et de technologie MOS pour les

deux derniers. Attention aussi à ne pas chauffer trop les autres circuits intégrés.

Après vérification, on pourra souder toutes les cosses, il y en a pas mal. Enfin, longeant le circuit imprimé sur la longueur, du fil de câblage de couleur sera retenu pour effectuer les trois liaisons suivantes (les plus courtes possibles) :

- Point chaud P_4 à curseur de P_1 (X_4).
- Point chaud de P_5 à point chaud de P_2 (Y_A).
- Point chaud de P_6 à point chaud de P_3 (Y_B).

Les cosses sont réservées aux liaisons externes (autres circuits, inverseurs).

Pour terminer nous conseillons pour P_1 à P_6 , l'utilisation de potentiomètres pour circuit imprimé d'aussi bonne qualité que possible, le montage le mérite. Les tiges de ces

composants devront être assez longues.

Tout cela étant câblé et vérifié, mettre le circuit de côté pour la prochaine fois, car sans les circuits d'horloge, on ne peut pas pour l'instant faire d'essais..

En attendant, bonne chance.

G. GINTER

Nomenclature

Condensateurs

Tantale goutte 35 volts (attention aux polarités).

C₁, C₂, C₃, C₆, C₈, C₉, C₁₀, C₁₆, C₁₇, C₁₈, C₂₃, C₂₄, C₂₅, C₃₁, C₃₂, C₃₆, C₃₇, C₃₈ : 10 μ F

C₇, C₃₀ : 1 μ F

C₄, C₃₃ : 3,3 μ F

4XCD : 10 μ F de découplage

Céramique ou MKH Siemens

C₅ : 220 pF

C₁₁ : 6,8 nF

C₁₂ : 8,2 nF

C₁₃ : 1 nF

C₁₄ : 0,68 μ F

C₁₅ : 1 μ F

C₁₉ : 12 nF

C₂₀ : 820 pF

C₂₁ : 1,8 nF

C₂₂ : 5,6 nF

C₂₆ : 12 nF

C₂₇ : 820 pF

C₂₈ : 5,6 nF

C₂₉ : 1,8 nF

C₃₄ : 220 pF

C₃₅ : 470 pF

Circuits intégrés

IC₁ : TL 074

IC₂ : NE 570 ou NE 571 SIGNETICS

IC₃ : SAD 1024 RETICON

IC₄ : SAD 1024-RETICON

IC₅ : TL 084

IC₆ : TL 084

Semi-conducteurs

T₁, T₂ : BC 307

D₁, D₂ : 1N914, 1N4148

Matériel annexe

Fil, circuit imprimé, cosses.

Inverseurs

3 inverseurs simples miniatures

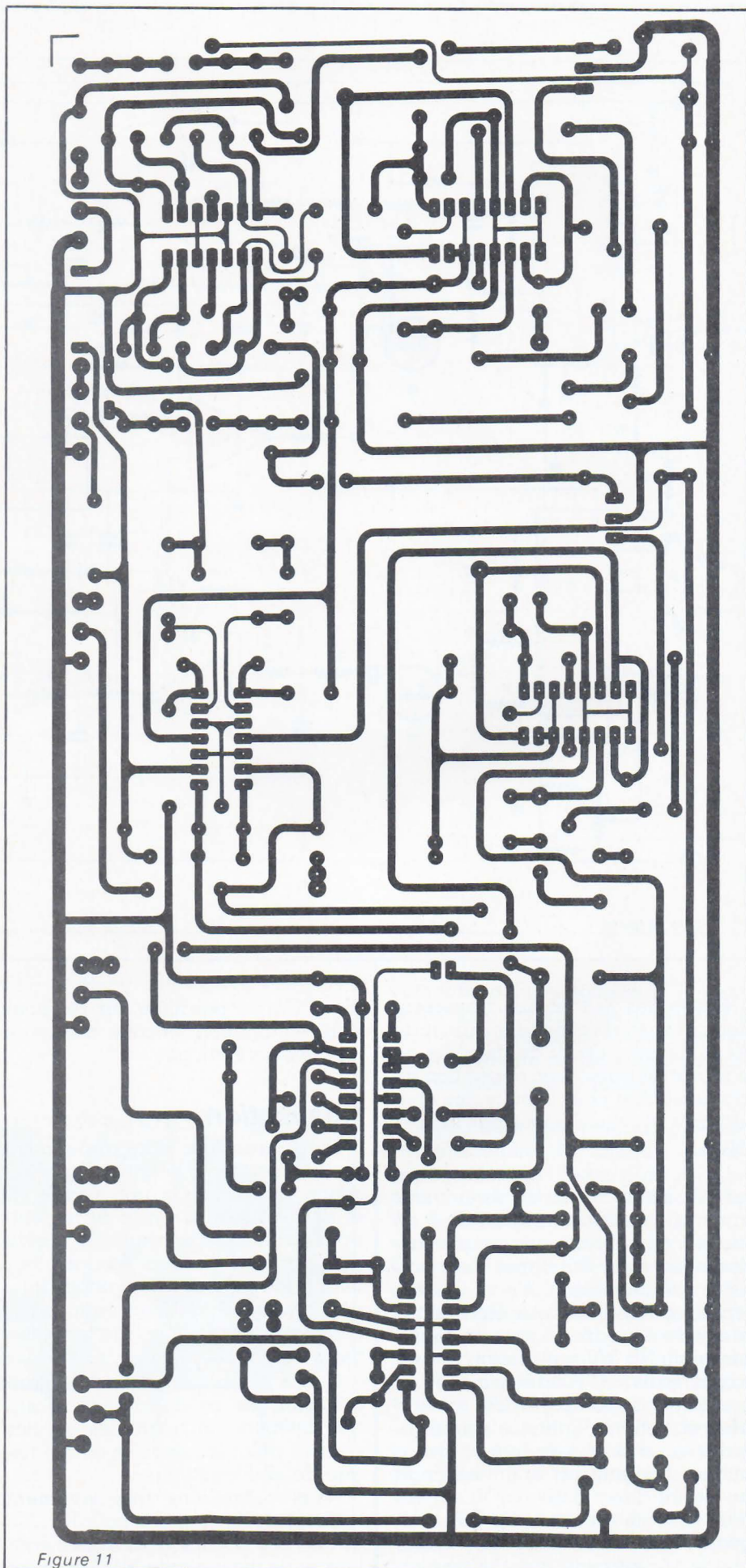


Figure 11

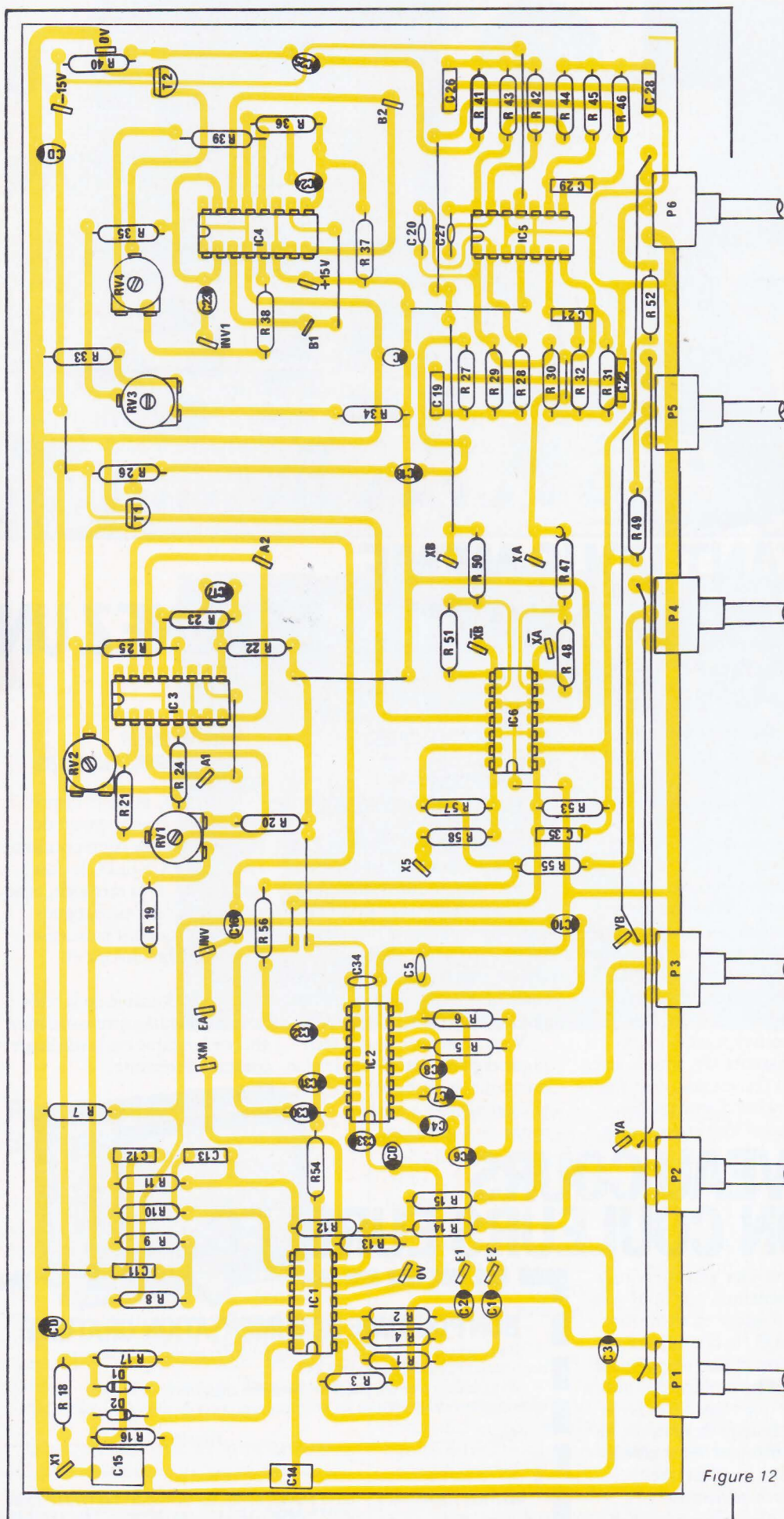


Figure 12

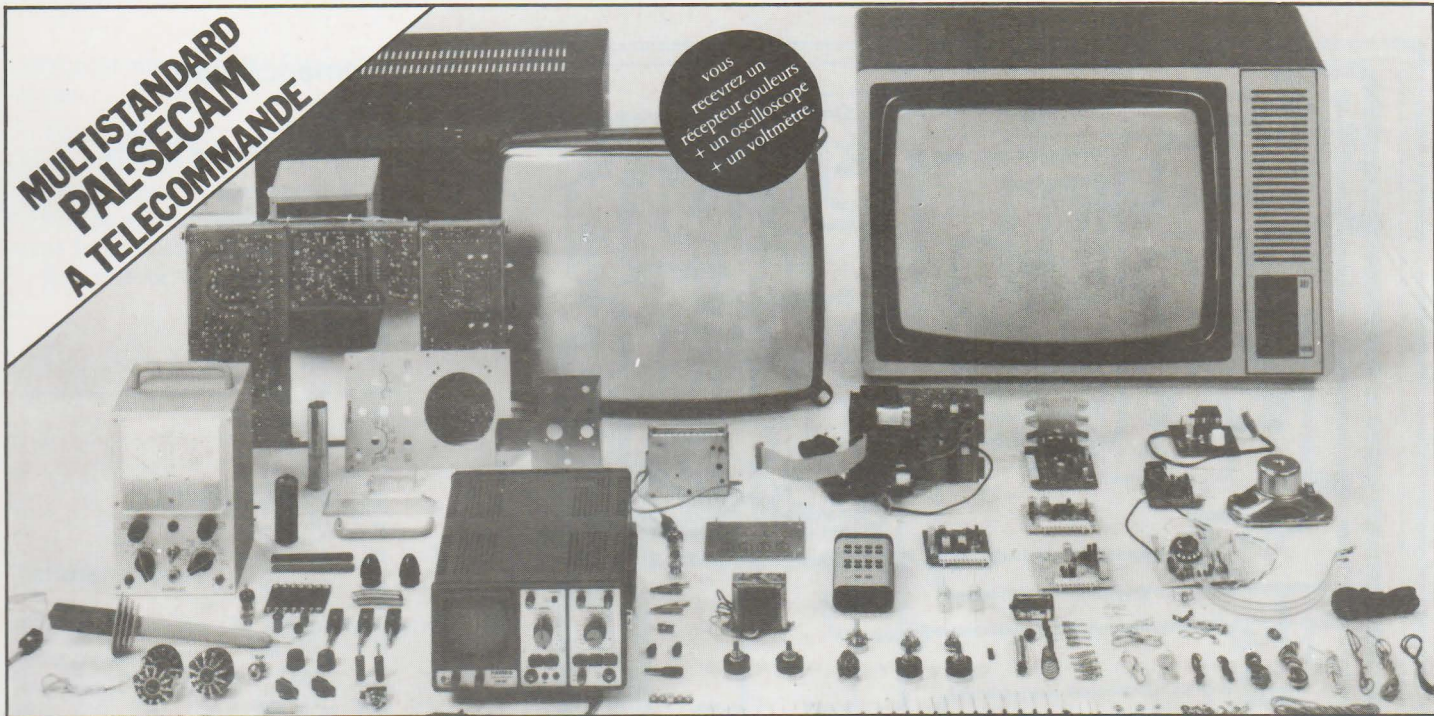
Nomenclature (suite)

Résistances 1/4 W 5 %

R1 : voir texte
 R2 : voir texte
 R3 : voir texte
 R4 : voir texte
 R5 : 4,7 kΩ
 R6 : 15 kΩ
 R7 : 10 kΩ
 R8 : 10 kΩ
 R9 : 10 kΩ
 R10 : 10 kΩ
 R11 : 10 kΩ
 R12 : 22 kΩ
 R13 : 22 kΩ
 R14 : 22 kΩ
 R15 : 22 kΩ
 R16 : 10 kΩ
 R17 : 100 kΩ
 R18 : 1 kΩ
 R19 : 1,8 kΩ
 R20 : 3,9 kΩ
 R21 : 22 kΩ
 R22 : 1 kΩ
 R23 : 15 kΩ
 R24 : 2,2 kΩ
 R25 : 2,2 kΩ
 R26 : 3,3 kΩ
 R27 : 10 kΩ
 R28 : 10 kΩ
 R29 : 10 kΩ
 R30 : 10 kΩ
 R31 : 10 kΩ
 R32 : 10 kΩ
 R33 : 1,8 kΩ
 R34 : 3,9 kΩ
 R35 : 22 kΩ
 R36 : 15 kΩ
 R37 : 1 kΩ
 R38 : 2,2 kΩ
 R39 : 2,2 kΩ
 R40 : 3,3 kΩ
 R41 : 10 kΩ
 R42 : 10 kΩ
 R43 : 10 kΩ
 R44 : 10 kΩ
 R45 : 10 kΩ
 R46 : 10 kΩ
 R47 : 22 kΩ
 R48 : 22 kΩ
 R49 : 22 kΩ
 R50 : 22 kΩ
 R51 : 22 kΩ
 R52 : 22 kΩ
 R53 : 47 kΩ
 R54 : 10 kΩ
 R55 : 22 kΩ
 R56 : 22 kΩ
 R57 : 22 kΩ
 R58 : 470 Ω
 Ajust PIHER horizontales.
 RV1 & RV4 : 1 kΩ

Potentiomètres

P1 & P6 : 22 kΩB



EN MONTANT VOUS-MEME VOTRE TELEVISEUR COULEURS DEVEENEZ UN TECHNICIEN CONFIRME...

Réalisez vous-même votre récepteur couleurs multistandard entièrement transistorisé.

Vous recevrez, chez vous, tous les éléments nécessaires à la réalisation de ce récepteur PAL-SECAM de haute qualité, muni des tous derniers perfectionnements : structure modulaire, tube PIL auto-convergent, contrôle automatique de syntonisation, etc.

Grâce aux indications détaillées contenues dans les leçons pratiques, vous ne rencontrerez aucune difficulté, à condition toutefois de posséder des connaissances en électronique.

De plus, pour le contrôle et la mise au point de votre appareil vous recevrez également un oscilloscope et un voltmètre électronique.

Devenez un spécialiste apprécié.

la télévision couleur est un marché en plein expansion, où le technicien qualifié est très recherché et où une formation sérieuse, comme celle d'EURELEC, est particulièrement appréciée.

En quelques mois, chez vous, vous pouvez accéder à cette spécialisation. Or, vous le savez bien, et ceci est vrai, dans toutes les branches d'activités, les spécialistes sont mieux payés.

Un cours complet et progressif qui constitue une importante documentation technique.

Même si vous n'envisagez pas d'en faire un métier, avec le cours de télévision couleurs EURELEC, vous approfondirez vos connaissances techniques, d'une part en réalisant votre téléviseur, d'autre part grâce à l'étude systématique et complète des circuits qui le composent.

Vous aborderez ainsi la technique digitale, à la fois sur le plan théorique et pratique, les télécommandes à infra-rouge ou à ultra-sons, etc.

Une méthode d'enseignement éprouvée et efficace.

EURELEC est le 1^{er} centre européen d'enseignement de l'électronique par correspondance. Ce succès, EURELEC le doit à l'originalité de sa méthode, mise au point par des pédagogues spécialisés, qui ont judicieusement équilibré théorie et pratique.

Dans le domaine de la télévision couleurs, cette association théorie/pratique est la meilleure garantie de réussite.

AVEC LE NOUVEAU COURS DE TELEVISION COULEURS EURELEC.

Un stage d'une semaine à la fin de votre cours.

En complément de votre cours, EURELEC vous offre, sans aucun supplément, un stage de perfectionnement dans ses laboratoires.

Vous pourrez compléter les connaissances acquises pendant les cours en réalisant de nombreuses manipulations.

Demandez sans attendre la documentation que nous vous avons réservée en retournant à EURELEC le bon ci-joint gratuitement et sans engagement de votre part, nous vous dirons tout ce que vous devez savoir sur le contenu de ce cours, les caractéristiques des appareils réalisés et les différentes facilités de règlement.



BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE

Bon à retourner à EURELEC, institut privé d'enseignement à distance, rue Fernand-Holweck, 21000 DIJON.

Je demande à recevoir, gratuitement et sans engagement de ma part, votre documentation illustrée sur votre nouveau cours de télévision couleur.

Nom _____ Prénom _____

Adresse _____

09127

CENTRES REGIONAUX - 75012 PARIS : 57/61, Bd de Picpus - Tél. (1) 347.19.82
13007 MARSEILLE : 104, Bd Corderie - Tél. (91) 54.38.07
POUR LE BENELUX - EURELEC TECHNOTRONIC - Passage International n° 6 -
Boîte 101 - 1000 BRUXELLES - Tél. 218.30.06

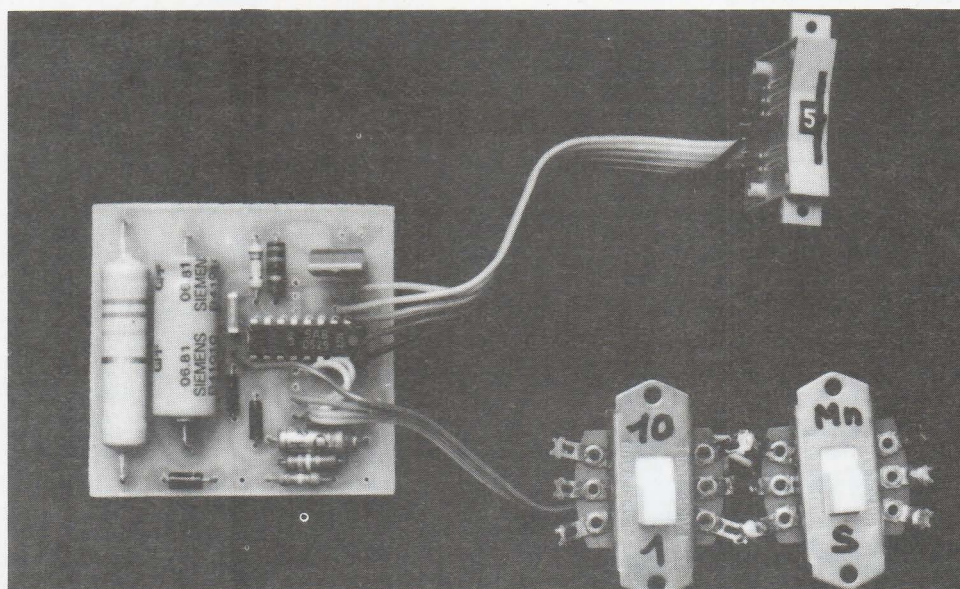
Un temporisateur secteur programmable



Il en est des circuits intégrés comme des romans : la plupart d'entre eux se vendent de façon normale sur les marchés professionnel et amateur, et on rencontre de temps à autre des « BEST SELLERS » dont le succès exceptionnel ne peut s'expliquer que par des atouts prépondérants par rapport à d'autres produits.

Nos lecteurs connaissent certainement tous le SO 42 P, qui était quasiment inconnu en France avant que nous ne lui consacrons un article en 1975.

Nous avons des raisons de penser que le SAB 0529, un tout nouveau produit dont nous allons décrire une application, pourrait bien être le SO 42 P des années 80, tant ses possibilités sont étendues et variées. A vous de démontrer, amis lecteurs, si nous avons tort ou raison !



Présentation du SAB 0529

Le SAB 0529 que SIEMENS vient de lancer sur le marché est un petit circuit intégré à 18 broches, présentant l'originalité de remplir des fonctions très complexes tout en restant extrêmement simple à utiliser. Cela ajouté à la grande variété de ses domaines d'applications donne à penser que son succès devrait être complet.

Chacun sait que la temporisation est un domaine très prisé des amateurs d'électronique, ne serait-ce qu'en raison des multiples domaines

dans lesquels un minutage automatique est nécessaire (photographie, chauffage, éclairage, automobile, automatismes, et la liste est encore longue !).

Il a été développé d'innombrables circuits de temporisation, basés sur des principes variables selon l'importance des retards à introduire.

Le SAB 0529, pour sa part, est un temporisateur universel programmable, capable de prendre en charge des cycles allant de **une seconde à trente-et-une heures trente**, grâce à des techniques numériques, et nous avons la nette impression que des artifices appropriés de-

vraient permettre d'élargir considérablement cette fourchette !

Mais ce n'est pas tout ! Contrairement à d'autres temporisateurs également très universels comme le célèbre 555, le SAB 0529 comprend même dans son boîtier un commutateur à tension nulle pour triac. Qui plus est, ce dispositif peut se satisfaire de tout type de charge, résistive ou réactive : finis, les problèmes lors de la commande de moteurs, transfo et autres électro-aimants...

Par la même occasion, une telle conception du circuit de sortie élimine tout parasitage radio et tout risque de surtension aux bornes du triac, sans exiger de composants de protection.

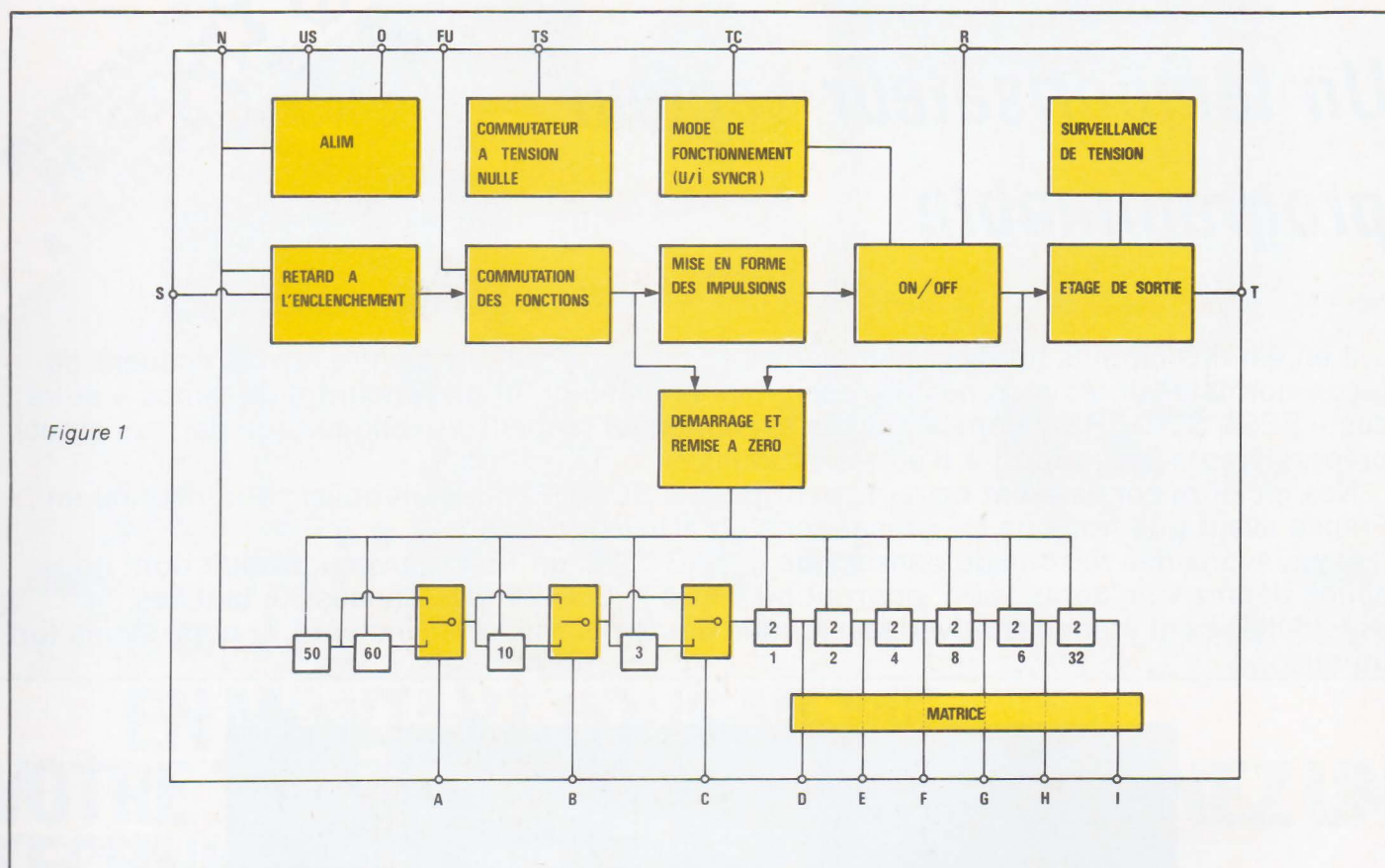


Figure 1

La figure 1 montre l'organisation interne du SAB 0529, et permet de juger de la complexité des fonctions réalisées. Le circuit est prévu pour être alimenté et synchronisé à partir du secteur 50 Hz, ce qui correspond à la majorité de ses domaines d'applications. Il serait cependant possible de prévoir une alimentation continue, et un oscillateur auxiliaire à quartz ou autre.

L'examen de la figure 2, qui reproduit le brochage du circuit, per-

met de prendre conscience de l'étendue des choix laissés à l'initiative de l'utilisateur :

Mode de fonctionnement :

Si la broche 4 (FU) est reliée à la masse, la charge se trouve alimentée et le décompte de la temporisation débute dès l'appui sur le contact de démarrage.

Si par contre la broche 4 est reliée à l'alimentation, la temporisation ne sera décomptée qu'à partir du relâchement de ce contact, bien que la mise sous tension de la charge ait commencé dès l'appui.

On préférera souvent le premier mode de fonctionnement lorsque des temporisations courtes doivent être obtenues avec une bonne précision (en labo photo notamment), tout en remarquant que le poussoir peut sans inconvénient rester enfoncé du-

Broche N°	Fonction
1 O (Masse)	
2 N (Tension secteur via résistance série)	
3 S (Start)	
4 FU (Commutation des fonctions)	
5 A (Programmation des durées de base)	
6 B (Programmation des durées de base)	
7 C (Programmation des durées de base)	
8 R (Remise à zéro)	
9 D (Durée de base × 1)	
10 E (Durée de base × 2)	
11 F (Durée de base × 4)	
12 G (Durée de base × 8)	
13 H (Durée de base × 16)	
14 I (Durée de base × 32)	
15 TC (Mode d'enclenchement du triac)	
16 T (Commande du triac)	
17 TS (Synchronisation du triac)	
18 US (Tension d'alimentation positive)	

Figure 2 - Brochage

La fréquence secteur divisée par 50, 60, 10 et 3 permet d'obtenir les durées de base pour 8 plages de temporisation. La sélection de la plage de temporisation s'effectue aux entrées A, B et C selon la table de vérité suivante :

Plage temps	A	B	C	Durée de base	Durée de temps max. pour 50Hz secteur
1	L	L	L	1 s	63 s (env. 1 mn)
2	L	L	H	3 s	189 s (env. 3 mn)
3	L	H	L	10 s	630 s (10,5 mn)
4	L	H	H	30 s	1890 s (31,5 mn)
5	H	L	L	1 mn	63 mn (env. 1 h)
6	H	L	H	3 mn	189 mn (env. 3 h)
7	H	H	L	10 mn	630 mn (10,5 h)
8	H	H	H	30 mn	1890 mn (31,5 h)

Les niveaux logiques bas (L) et haut (H) se rapportent à la broche O; par exemple: L = O, H = Us.

Figure 3 - Sélection de la durée de base

rant tout le cycle : il faudra le libérer puis l'actionner de nouveau pour démarrer un nouveau cycle.

Choix de la durée de base :

Le tableau de la figure 3 indique par quelles connexions il est possible de sélectionner la **durée de base**, c'est-à-dire la **résolution** de la temporisation. On remarque également l'indication de la temporisation maximum correspondant à chaque choix.

Avec une durée de base d'une seconde, on pourra réaliser des temporisations allant d'une seconde à une minute, avec un **incrément au pas** d'une seconde.

Par contre, si on désire temporiser sur 24 heures, il faudra choisir la durée de base de 30 minutes, mais la résolution ne sera plus que d'une demi-heure : pas question de programmer 23 heures 54 minutes 23 secondes !

En effet, la temporisation est définie en multipliant la durée de base par un nombre compris entre 1 et 63.

Choix du multiplicateur :

Le multiplicateur de la durée de base peut être n'importe quel entier compris entre 1 et 63. Ce nombre peut être sélectionné selon un code binaire pur à six bits, appliqué aux broches 9 à 14 : pour rendre « actif » un bit donné, il suffit de relier la broche correspondante à la broche 8.

Choix divers :

Quelques variantes sont possibles au niveau du déclenchement du triac, mais leur explication détaillée nous entraînerait en dehors du cadre de cet article. Nous nous bornerons à indiquer un choix « passe partout » dans notre application pratique, en renvoyant à la notice du fabricant les utilisateurs rencontrant un problème très particulier.

Notre montage pratique

Le petit montage dont nous vous proposons ici la réalisation a été étudié de façon à mettre à contribution un maximum de possibilités du SAB 0529, tout en respectant une orientation résolument « domestique » : différents circuits ont été prévus de façon à permettre une incorporation du montage dans n'importe quelle installation électrique, au même titre qu'une simple minuterie

Figure 4

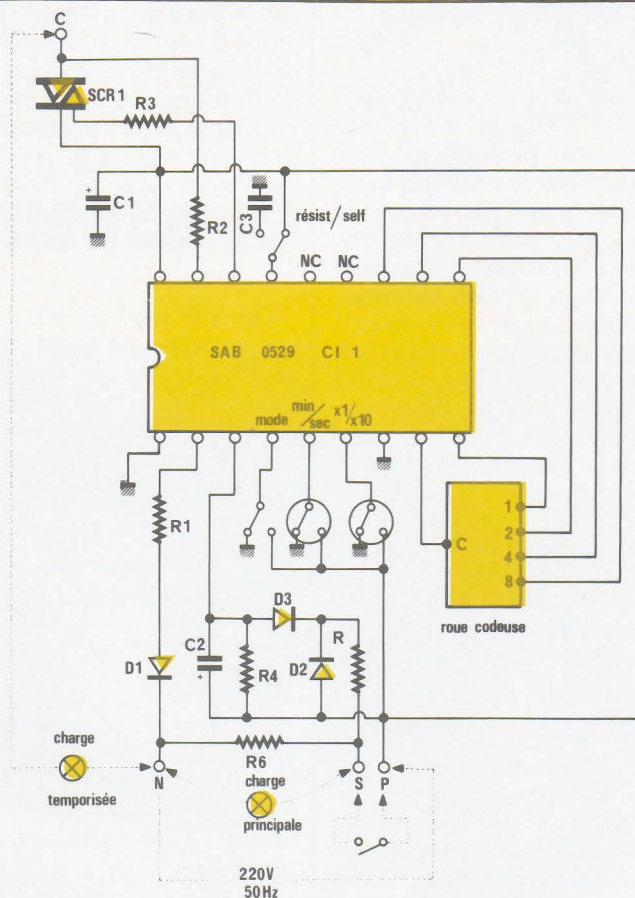


Figure 5

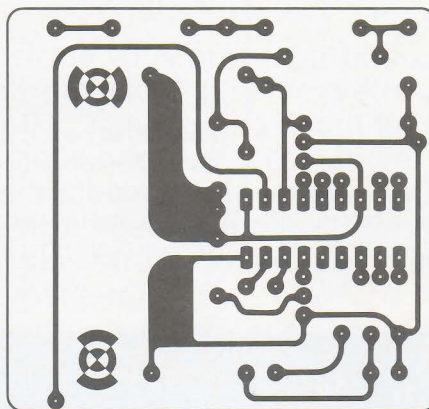
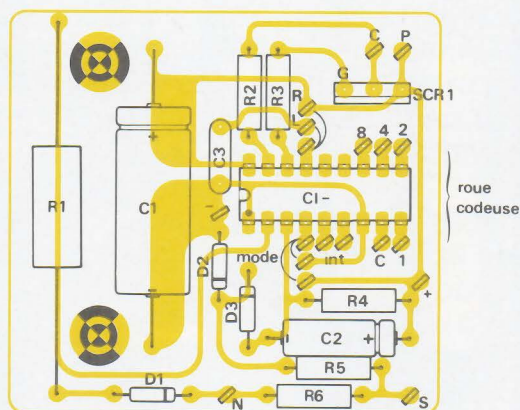


Figure 6
Plan de câblage



mécanique, aussi bien qu'une utilisation indépendante.

Le schéma de la **figure 4** indique qu'une ROUE CODEUSE a été utilisée. Ce composant professionnel est une sorte de commutateur à quatre circuits et dix positions, capable d'établir les connexions correspondant au code binaire des chiffres de 0 à 9. Cette solution s'avère extrêmement confortable, mais ceux de nos lecteurs qui ne pourraient pas se procurer cette pièce, pourront la remplacer par de petits interrupteurs, quitte à passer un peu plus de temps lors de la sélection d'une durée.

En plus de la roue codeuse, ont été prévus deux inverseurs permettant d'introduire un multiplicateur par dix de la durée affichée sur la roue, et de choisir entre une durée exprimée en secondes ou en minutes.

L'intervalle ainsi couvert s'étend donc d'une seconde à quatre-vingt-dix minutes, soit exactement une heure et demie, avec des résolutions s'échelonnant entre une seconde et dix minutes : de quoi solutionner la majorité des besoins courants ! Au-delà, il est toujours possible de mettre en service les broches 13 et 14 de sélection des « poids forts » du multiplicateur.

Réalisation

La **figure 5** reproduit le tracé d'un circuit imprimé capable d'accueillir tous les composants du montage se-

lon le plan de la **figure 6**. Les dimensions du module achevé permettent de le loger dans une grande variété de boîtiers, jusqu'à certaines boîtes pour installations électriques. Dans tous les cas, on gardera présent à l'esprit que LE SECTEUR EST PRÉSENT EN TOUT POINT DU MONTAGE : prudence donc !

Dans la configuration la plus simple possible, la mise en service se résume au raccordement du secteur 220 V aux bornes N (neutre) et P (phase), à celui de la charge aux bornes N et C, et à celui de l'interrupteur poussoir aux bornes P et S.

On fixera le mode de démarrage de la temporisation par un petit cavalier soudé dans l'une des deux positions indiquées sur la **figure 6**.

En ce qui concerne le mode d'attaque du triac, on choisira la position L (condensateur de 22 nF en service), quitte à revenir à la position R si un problème venait à se produire.

Il ne reste plus, alors, qu'à se familiariser avec l'effet des différentes commandes.

La souplesse du schéma retenu permet toutefois de résoudre des problèmes particuliers : on peut, par exemple, remplacer le poussoir de démarrage par un interrupteur ordinaire, même si celui-ci commande déjà une charge 220 V.

Sur notre schéma de la **figure 4**, cette ampoule dite « principale » peut être celle des WC, et la charge temporisée, le moteur d'un aérateur qui fonctionnera ainsi le temps voulu après l'extinction de la lumière.

Conclusion

Nous n'avons décrit ici qu'une première application, choisie parmi les plus générales, du SAB 0529. Des possibilités existent pour la commande d'un relais à la place du triac, pour un fonctionnement sur des alimentations autres que le secteur, et bien d'autres encore, dont nous aurons certainement l'occasion de reparler !

Patrick GUEULLE

Nomenclature

Résistances 5 %

R₁ : 22 k Ω , 2 W
R₂ : 150 k Ω , 1/4 W
R₃ : 220 Ω , 1/4 W
R₄ : 82 k Ω , 1/4 W
R₅ : 680 k Ω , 1/4 W
R₆ : 220 k Ω , 1/4 W

Condensateurs

C₁ : 1 000 μ F, 16 V
C₂ : 2,2 μ F, 16 V
C₃ : 22 nF, 250 V

Circuit intégré

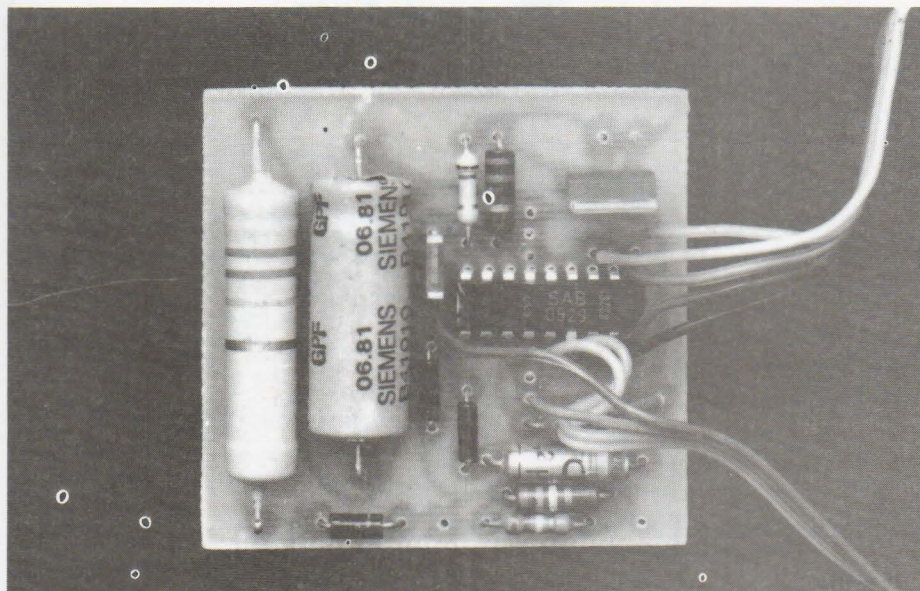
CI₁ : SAB 0529, Siemens

Autres semi-conducteurs

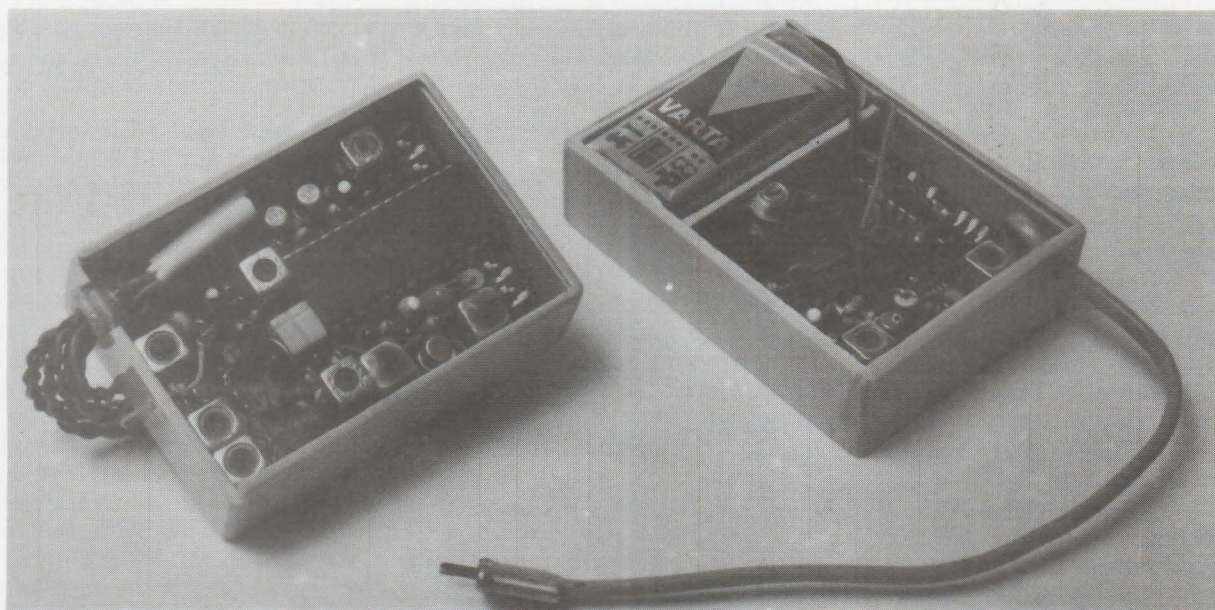
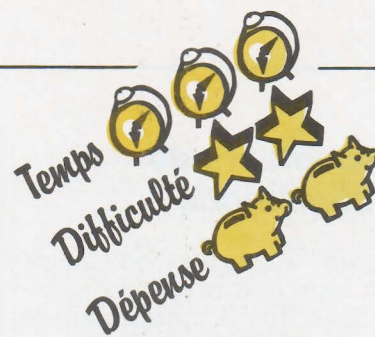
SCR₁ : triac 400 V, 6 A
D₁ : 1 N 4007
D₂ : 1 N 4007
D₃ : 1 N 4007

Divers

1 roue codeuse
2 inverseurs, 1 circuit 2 positions



Un récepteur de radiocommande à synthèse de fréquence



Le montage de gauche qui incorpore le convertisseur de tension est le module 41 MHz complet qui sera décrit le mois prochain, l'étude de ce mois-ci se réfère au montage de droite et doit être rajouté au récepteur existant aussi bien en 41 MHz qu'en 72 MHz.

Au mois de janvier 1983, nous avons le plaisir de vous présenter une « première » en radiocommande : la description d'un module synthétiseur capable d'être connecté à n'importe quel émetteur des bandes 41 et 72 MHz. Nous avons décrit le modèle le plus simple et le plus économique, mais, bien sûr, nous pensons à l'améliorer un peu en lui adjoignant un système d'affichage direct de la fréquence souhaitée avec visualisation sur afficheur à cristaux liquides de la fréquence émise ; ceci afin d'éviter les erreurs de programmation en système binaire et pour ne plus être tributaire du tableau indicateur que nous avons collé à l'intérieur du boîtier de l'émetteur.

Avant de passer à la description de ces perfectionnements dans un de nos prochains numéros, il nous semble urgent de consacrer ce mois-ci quelques pages au récepteur qui, pour être cohérent avec l'émetteur, doit être capable lui aussi de fonctionner sur tous les canaux de la bande 41 ou de la bande 72 espacés de 5 kHz en 5 kHz.

Pour ne pas alourdir le texte nous n'expliquerons pas à nouveau la synthèse de fréquence et nous supposerons que vous avez bien lu et assimilé les explications données sur le sujet dans le numéro de janvier : cette lecture est nécessaire avant d'entreprendre la réalisation d'aujourd'hui. Pour ne pas trop alourdir non plus vos investissements, nous avons travaillé à l'économie en nous efforçant de garder pour le synthétiseur du récepteur les mêmes composants que pour le synthétiseur de l'émetteur.

Enfin, bien qu'à première vue, les problèmes de réception paraissent plus simples que ceux de l'émission, le cas particulier du récepteur de radiocommande exige en fait une étude plus compliquée ; après quelques rappels sur les récepteurs de radiocommande, nous serons donc obligés d'analyser les différentes contraintes qui naissent dès que l'on veut y ajouter un synthétiseur et cette analyse nous paraît nécessaire pour comprendre le fonctionnement d'ensemble, pour identifier les pannes et parfaire les réglages ; enfin cette analyse éclaire les choix que nous avons dû faire et les descriptions qui s'ensuivent.

Les récepteurs de radiocommande

La figure 1 donne le schéma général d'un récepteur actuel de radiocommande à simple changement de fréquence, dit « hétérodyne ».

A son antenne arrive l'onde 41 ou 72 MHz venant de l'émetteur et modulée en amplitude (AM) ou en fréquence (FM); un ou plusieurs filtres HF accordés sur la fréquence d'émission réduisent la largeur de la bande passante de manière à améliorer la sélectivité, à prendre en compte la fréquence d'émission plutôt que ses harmoniques et à éliminer toutes les autres fréquences d'émission dont l'atmosphère est infestée; puis, pour obtenir une bonne sélectivité, on emploie le système superhétérodyne: on change de fréquence, un mélangeur reçoit la fréquence d'émission F et la mélange à une autre fréquence F_1 générée par un oscillateur local: cette dernière est égale à $F - 455$ kHz (480 kHz pour certains récepteurs, radiopilote par exemple); le mélangeur opère la soustraction $F - F_1 = 455$; c'est une moyenne fréquence de 455 kHz qui est filtrée (pots MF et filtres céramiques) et amplifiée dans plusieurs étages successifs du récepteur (ou plusieurs fois dans un seul circuit intégré); puis, au démodulateur, on détecte soit les variations d'amplitude (en AM) à l'aide d'une diode, soit les variations de fréquence de modulation (ou swing en FM) à l'aide d'un démodulateur à quadrature; dans le cas de la radiocommande, il s'agit d'une variation très faible, de l'ordre de 1,5 kHz de part et d'autre de la fréquence d'émission, donc de 1,5 kHz de part et d'autre de la fréquence MF de 455 kHz, ce qui rend le récepteur de radiocommande beaucoup plus sélectif que le récepteur de radiodiffusion où la variation de F est de l'ordre de 75 kHz; en effet, plus le récepteur est rendu sélectif, meil-

leure est son invulnérabilité au brouillage: pour un engin téléguidé, il s'agit-là d'un facteur primordial de sécurité.

Enfin, après le démodulateur, le décodeur compte les impulsions démodulées du train d'impulsions envoyées par l'émetteur (8 impulsions pour 7 voies) et les affecte chacune à chacun des servomoteurs correspondant à la voie une, à la voie 2, à la voie 3, etc., l'impulsion 1 servant à initialiser la séquence de comptage du décodeur.

Quelques remarques s'imposent:

Les 4, 5, 6 ou 7 servomoteurs sont alimentés par la même batterie de 4,8 volts que le récepteur (sauf dans le cas de servos très puissants et gourmands comme les treuils de voile par exemple qui sont alimentés par une batterie auxiliaire de forte capacité); l'appel de courant quand tous les servos fonctionnent simultanément est très important (de 50 à 100 milliampères par servo suivant l'effort demandé), d'où d'importantes variations de tension qui augmentent à mesure que la charge de la batterie décroît. Le récepteur, quelque peu protégé par le filtre électronique s'accommode relativement bien de ces variations car il fonctionne bien jusqu'à 3,5 volts et ne consomme que 5 à 10 milliampères: sa sélectivité n'est pas diminuée; en revanche, sa sensibilité sous 3,5 volts peut être diminuée d'un tiers, mais reste très suffisante dans la majorité des cas; c'est en limite de portée que les servos commencent à frétiller par manque de puissance du signal, d'où accroissement de consommation, diminution de sensibilité du récepteur si la batterie n'est pas excellente et c'est l'enchaînement fatal vers le « crash », alors que tout marche normalement aux essais à moyenne distance.

Le mélangeur cité plus haut sait faire la soustraction pour obtenir la MF 455 kHz souhaitée, mais il est incapable de discerner dans quel sens la soustraction doit être faite: par exemple, avec son oscillateur local calé sur 40,545, un récepteur reçoit de manière excellente une émission sur 41000 kHz, mais si un autre émetteur émet sur une fréquence $I = 40090$ kHz, on voit que $40545 - 40090 = 455$ et le récepteur aura encore presque la même sélectivité et la même sensibilité que sur la fréquence normale d'émission.

Il existe donc un fort risque de brouillage sur la fréquence I , appelée fréquence image de F , avec $I = F - 2 \times 455 = F - 910$ kHz; le risque du brouillage dépend essentiellement du filtre HF d'entrée; pour que le filtre d'entrée soit capable de rejeter la fréquence image, il faut qu'il puisse provoquer un net affaiblissement de I à 910 kHz de la fréquence F soit en 40 MHz à 2,27 % de F mais 1,2 % en 72 MHz; on pourra essayer d'améliorer la situation en 41 MHz à l'aide d'un piège à fréquence image mais en 72 MHz on ne trouvera pas de filtre assez sélectif et on pourra avoir recours à un double changement de fréquence en choisissant une MF beaucoup plus grande (10,7 MHz par exemple); il convient de faire remarquer que c'est dans la bande 41 MHz française que la situation est la plus dangereuse car sur un même terrain certains modélistes ne se gênent pas pour utiliser, en catimini, la bande allemande 40 MHz qui contient toutes les fréquences image de la bande 41; au lieu de jouer aux apprentis sorcier, ils feraient mieux de négocier leur tour avec les modélistes qui émettent à 910 kHz au-dessus de leur fréquence et qui eux travaillent dans la bande réglementaire en France: la discipline de terrain passe d'abord par la discipline d'exploitation des fréquences!

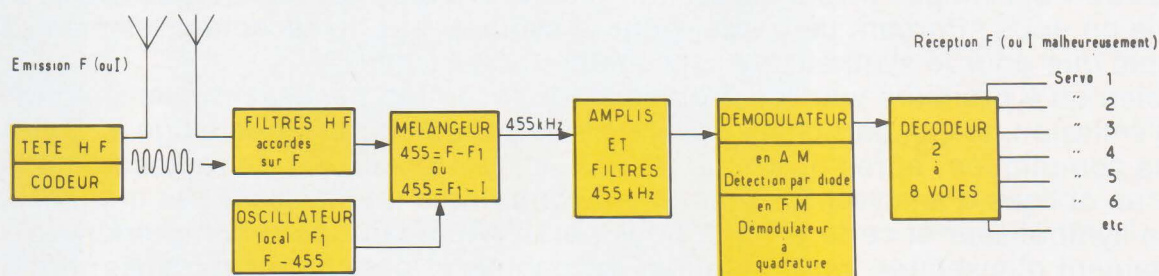


Figure 1

Analyse des contraintes et détermination des choix

Si théoriquement l'adaptation d'un synthétiseur à un récepteur est simple, pratiquement des contraintes liées à l'emploi particulier en radiocommande compliquent singulièrement la tâche :

Contrainte évidente de bande de fréquence

Le synthétiseur a pour mission de générer la fréquence F_1 de la bande 41 ou de la bande 72 (par exemple pour $F = 41000$, $F_1 = 40545$, pour $F = 72125$, $F_1 = 71670$) quand la MF est de 455 kHz ; cette MF est imposée lorsqu'on emploie des filtres céramiques qui, contrairement aux pots MF (à noyau jaune, blanc ou noir) ne sont pas réglables.

Comme pour l'émetteur, il faudra que les étages HF, c'est-à-dire les filtres HF d'entrée du récepteur, soient accordés sur 41 ou 72 ; en d'autres termes, pour passer de 41 à 72, il faudra changer les accords des filtres d'entrée du récepteur, bien que, après le mélangeur tous les composants soient identiques selon qu'il s'agit de FM ou d'AM.

De cette contrainte évidente naît l'idée que, comme pour l'émetteur, on peut réaliser un module synthétiseur adaptable à n'importe quel récepteur conçu pour la bande 41 ou pour la bande 72, mais que le même récepteur ne pourra jamais recevoir sans modification de son accord d'entrée les deux bandes en cause. Une autre idée naît aussi : celle de fabriquer un module synthétiseur intégrant la partie HF 41 ou 72 du récepteur et enfichable, à la manière des modules HF Robbe, dans une autre partie du récepteur contenant l'amplification MF 455, le démodulateur et le décodeur.

C'est cette dernière solution que nous étudierons pour cette fois, en réalisant un récepteur complet dans notre prochain numéro.

Contrainte spécifique de la FM

Dans le numéro de janvier, nous avons vu que le principe même de la synthèse de fréquence était le pilotage d'un VCO (oscillateur contrôlé par une tension) par le synthétiseur : dès que la fréquence du VCO s'écarte de la fréquence program-

mée, elle y est ramenée par des impulsions positives ou négatives sortant du synthétiseur et agissant sur la diode Varicap du VCO ; comme tout système asservi, il y a des oscillations qui s'amortissent de plus en plus jusqu'au moment du « verrouillage » sur la fréquence programmée. Malheureusement ces oscillations sont très gênantes car il s'agit en fait d'une véritable modulation FM : le démodulateur à quadrature du récepteur FM va les ressentir comme s'il s'agissait de la modulation de codage en provenance de l'émetteur ; et les variations de fréquence du VCO sont doublées par l'étage doubleur qui le suit, ou même parfois quadruplées...

On est donc contraint d'assurer un verrouillage très précis, sans oscillation, pour éviter de brouiller le signal utile, et par conséquent d'augmenter le gain de boucle de la chaîne d'asservissement.

Contrainte d'alimentation

Nous avons vu que les récepteurs de radiocommande subissaient des variations de tension non négligeables en raison de l'appel de courant provoqué par la marche des servomoteurs ; ceci ne nuit qu'à la sensibilité du récepteur ; mais si l'on s'avise de connecter le synthétiseur sur la même alimentation, les appels de courant des servomoteurs induisent des variations de tension de quelques dixièmes de volt qui se répercutent intégralement dans les impulsions envoyées par le synthétiseur au VCO ; le VCO devient instable et dans le cas de la FM déjà évoqué en § 2, il faut ôter tous les servos pour recouvrer la stabilité du signal FM ; en effet si le VCO bouge de 100 Hz, le doubleur bouge de 200 Hz : il s'agit d'une valeur égale au 1/7^e du swing d'émission, on aura donc un « bruit » parasite sur le signal utile ; ce bruit engendre un frémissement permanent des servos, d'où, par effet boule de neige, surconsommation des servos, sauts de tension et phénomène de pompage allant s'amplifiant sur toute la boucle asservie.

On est donc contraint de séparer physiquement ou artificiellement l'alimentation du synthétiseur de tout le reste de l'alimentation du récepteur.

Plusieurs solutions existent :

- batterie séparée pour le seul synthétiseur,
- batterie séparée pour les seuls servomoteurs, tout le reste étant alimenté par une autre batterie,

— convertisseur continu-continu pour les seules parties du synthétiseur qui nécessitent une tension très stable ; le convertisseur étant lui-même branché sur une batterie puissante déjà affectée au récepteur et aux servomoteurs et doit donner une tension très supérieure à la tension régulée nécessaire au synthétiseur : les sauts de tension dus aux servos seront ainsi ignorés en aval du convertisseur : il faut une marge de 2 volts pour obtenir de bons résultats. Mais le rendement du convertisseur ne dépasse guère 60 %.

Contrainte de consommation

Avec une alimentation autonome sur pile ou batterie pour le synthétiseur, il faut que ce dernier consomme peu, c'est-à-dire travaille si possible sous basse tension avec des diviseurs de pas et de fréquence de faible valeur, et sur une fréquence basse ; de toutes façons, à bas voltage, les circuits PLL (Phase Locked Loop = boucle de verrouillage de phase) ne dépassent guère 20 MHz ; il faut aussi que les circuits périphériques du PLL soient peu gourmands : filtre d'impulsions, VCO, doubleur ou quadrupleur donnant F_1 , doivent comporter le moins possible de composants actifs ; il faut en effet que le module synthétiseur ait une autonomie du même ordre que celle du récepteur et des servos sur leur batterie propre.

Avec l'alimentation du synthétiseur effectuée à l'aide d'un convertisseur, la faible consommation en aval du convertisseur est encore plus impérative : en effet pour 15 à 20 mA nécessaires au synthétiseur il faudra fournir 25 à 40 mA au convertisseur pour obtenir la marge de 2 volts assurant le bon fonctionnement ; la consommation sur l'unique batterie sera augmentée d'une valeur égale à celle d'un servomoteur en fonctionnement permanent, ce qui réduit l'autonomie de l'ensemble réception ou appelle l'emploi d'une batterie 4,8 volts/1 ampère au lieu de la batterie habituelle de 4,8 volts/500 milliampères.

Contrainte d'encombrement et de poids

Le synthétiseur à MC 145151 comme celui de l'émetteur est volumineux ; il existe des PLL plus petits, à 16 pattes au lieu de 28 : leur pro-

grammation est réduite ainsi que leur capacité en fréquence et en combinaisons de diviseurs; pour atteindre les mêmes possibilités qu'avec le 145151, il faut leur adjoindre des composants périphériques (diviseurs supplémentaires, mélangeurs, etc.); bref, ce que l'on gagne en encombrement et en consommation sur le PLL est immédiatement reperdu à cause des périphériques; comme nous ne voulions pas sacrifier les performances (ne disposer que d'une dizaine de fréquences synthétisées sur la largeur de la bande), nous avons été conduits à réutiliser le 145151 avec un quartz de 10240 kHz, ce qui paraît être le meilleur compromis technique (encombrement et consommation) et est de nature à réduire l'investissement global (pour un module revenant en gros à 250 F, le prix de 4 jeux de quartz, le pavé 145151 coûte à lui seul 135 F); il est intéressant de pouvoir passer le pavé d'un module à l'autre ou d'un récepteur 41 à un récepteur 72...

En conclusion de ce premier paragraphe, disons que si nous avons passé beaucoup de temps à analyser et expliquer les différentes contraintes auxquelles nous avons été soumis, c'est parce que nous estimons que c'est essentiel aussi bien pour comprendre les solutions et descriptions qui suivent que vous ne manquerez pas de rencontrer dans la réalisation. Quant aux choix que nous avons retenus, nous n'avons pas la prétention de dire qu'ils sont

définitivement les meilleurs et que, dès le départ, nous avons atteint le meilleur résultat possible, mais nos systèmes marchent bien en AM et en FM, sont sensibles et sélectifs. Nous décrivons donc:

— un module synthétiseur universel 41 et 72 MHz alimenté par petite pile ou accus de 9 volts, faible puissance; sa sortie se branche à la place du quartz de n'importe quel récepteur;

— deux exemples de module convertisseur remplaçant la pile ou l'accus de 9 volts, pour ceux qui désirent alimenter le module synthétiseur avec la batterie du récepteur;

— enfin, un récepteur complet à synthèse de fréquence en 41 MHz étudié pour avoir un encombrement réduit compte tenu de sa sophistication et pour permettre un câblage réalisable sans trop de difficulté par un amateur; cette dernière réalisation sera décrite dans notre numéro d'avril.

Le module 41-72 alimenté par pile 9 volts

Description

La figure 2 donne le schéma du synthétiseur 41-72 alimenté en 9 volts: on remarque tout de suite la

grande ressemblance avec le synthétiseur émetteur décrit en janvier: c'est normal puisque nous avons utilisé les mêmes composants de base 145151 et VCO.

Le VCO de type Hartley est piloté cette fois par une seule diode Varicap qui reçoit les impulsions de la sortie 4 du 145151 énergiquement filtrées par un filtre passif, sans ampli opérationnel.

Le VCO travaille sur la bande 20 MHz pour le cas de la synthèse 40 MHz et sur la bande 18 MHz pour le cas de la synthèse 71 MHz.

La capacité C 10 de 56 pF placée à la grille du 2N 4416 est suffisante pour permettre le réglage d'oscillation du pot 113 CN 2 K 509DZ dans les deux bandes en cause.

Une capacité C 18 de 22 pF a été ajoutée dans le drain du 2N 4416 pour améliorer l'oscillation en raison de la présence de l'étage doubleur (41) ou quadrupleur (72) auquel est transmise la fréquence d'oscillation du VCO: cet étage est conçu pour avoir une bonne sensibilité et grimper facilement en fréquence en utilisant les harmoniques pairs du VCO. A priori derrière un VCO, il serait plus facile de tripler ou de quintupler, puisque les harmoniques impairs ressortent mieux d'un signal triangulaire comme celui produit par le VCO; néanmoins avec notre montage on obtient bien les multiplicateurs pairs. La capacité C 15 de 3,3 pF permet l'accord en 71 MHz, mais pour avoir l'accord en 40 MHz il faut ajouter une capacité

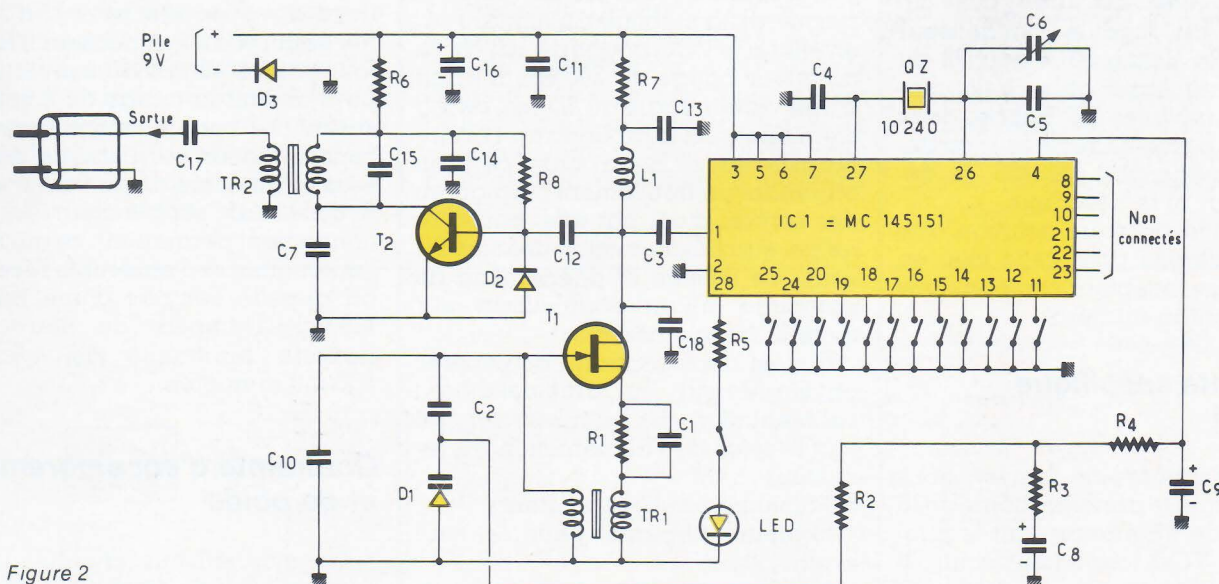


Figure 2

C7 de 18 pF reliée par commodité à la masse.

L'oscillateur du 145151 utilise cette fois dans tous les cas le quartz 10240 kHz: en effet, même si l'on émet tout en haut de la bande 41 MHz, à savoir 41200 kHz, la fréquence de l'oscillateur local du récepteur devra être de 40745 kHz, c'est-à-dire que le VCO devra osciller sur 20372,5 kHz. Si avec le quartz 10240, on a utilisé le diviseur de pas 8192 (broches 5, 6, 7 de IC₁ au + 9 volts) on a un pas de 1,25 kHz; il vient $N = 20372,5 / 1,25 = 16298$; il nous reste donc une bonne marge avant d'arriver à la limite de capacité de comptage de IC₁ qui est, nous le rappelons, 16383 (à savoir $2^{14} - 1$).

Pour espacer de 5 en 5 kHz les fréquences disponibles de la bande 41 il faudra programmer de deux en deux pas, soit 2,5 kHz au VCO, l'étage doubleur donnant 5 kHz d'écart; par exemple, pour 41195 à l'émission, il viendra 40740 à la réception soit 20370 au VCO soit $N = 16296$. La broche 11 du MC 145151 qui donne les unités binaires (2°) ne sera pas utile pour changer les canaux en 41 MHz.

Si d'aventure on possède un quartz de 2,048 MHz, il existe aussi la possibilité d'utiliser le diviseur de pas 2048 pour avoir un pas de 1 kHz; l'étage doubleur va cette fois être utilisé en quintupleur (avec les mêmes composants en particulier les capacités d'accord) pour avoir l'écart de 5 kHz entre canaux; pour une émission à 41200 le VCO travaillera à 8149 kHz, le diviseur $N = 8149$ puisque le pas est de 1 kHz. A 72400 kHz le VCO travaillera à 14389 kHz et le diviseur $N = 14389$. Le grand décalage entre la fréquence VCO nécessaire en 41 et celle nécessaire en 72 exigera d'ajouter au VCO des capacités supplémentaires pour passer d'une bande à l'autre.

Outre cette difficulté de passage, d'autres raisons nous ont fait préférer la version à quartz 10240: en réception FM nous avons vu la nécessité d'avoir un verrouillage très rapide: avec une fréquence VCO plus élevée, la Varicap de VCO est plus efficace et la vitesse de modification de fréquence est plus grande; il faut aussi éviter les facteurs de multiplication trop élevés, car une erreur de 1 au VCO se traduit par une erreur de 5 derrière un quintupleur, ce qui

peut affecter la sensibilité de la chaîne d'amplification 455 kHz surtout si l'on utilise un filtre céramique très sélectif (les meilleurs filtres céramique du marché grand public donnent un affaiblissement de - 6dB à 4 kHz de la MF 455 kHz.

Pour rentabiliser l'achat des deux quartz 10240 et 20480 nécessaires à l'émission pour avoir des espacements de 5 kHz, on peut utiliser ici à la réception le quartz 20480 avec le diviseur 8192, on aura des pas de 2,5 kHz, le VCO travaillera en 36 MHz, fréquence encore acceptée par le 145151 sous 9 volts; dans la grille du 2N 4416, il faudra diviser par 4 la capacité C10, soit 15 pF au maximum; N sera de l'ordre de 14000; on voit ainsi que notre montage test n'est qu'une des multiples combinaisons possibles, c'est celle qui nous a semblé la plus cohérente et économique.

Pour indiquer le verrouillage du synthétiseur sur la fréquence programmée, une LED est branchée entre la broche 28 et la masse au travers de $R_5 = 330$ ohms, mais comme il ne s'agit que d'un moyen de vérification lorsque l'on change les fréquences, la LED est débranchée en dehors des manipulations de contacteurs binaires: ceci diminue la consommation d'environ 5 mA.

Un réglage de l'oscillateur 10240 est prévu à l'aide d'un condensateur variable $C_6 = 3-10$ pF que l'on peut laisser à demeure: on peut ainsi plus facilement effectuer les réglages; en effet, si, lors de l'alignement antérieur du RX sur le TX, la différence entre F et F1 n'était pas exactement de 455 kHz (en raison des quartz utilisés ou de la conception de l'émetteur où la modulation FM abaisse parfois de 4 à 5 kHz la fréquence théorique F inscrite sur le quartz de TX) il convient:

- soit de régler le synthétiseur pour avoir ce même décalage inférieur à 455 et dans ce cas le RX n'a besoin d'aucune retouche lorsque l'on branche le synthétiseur à la place de l'ancien quartz,

- soit de profiter de ce qu'avec le synthétiseur on peut enfin avoir sans vobulateur la certitude de produire 455 kHz très précisément; surtout avec des filtres céramique maintenant très sélectifs, cette précision dans la génération du 455 kHz est

nécessaire et, suivant une technique maintenant bien connue, c'est l'émetteur qui devra être aligné sur le récepteur plutôt que l'inverse: dans ce cas toute la chaîne d'amplification et de démodulation 455 devra être réglée à nouveau.

La sortie du synthétiseur se fait par une capacité C17 et un câble blindé dont le blindage est soudé à la masse; à l'autre extrémité du câble blindé, il est logique de souder un boîtier de vieux quartz cassé (voir photo); les contacts de connexion seront ainsi aussi fiables que ceux du quartz habituellement utilisé dans ce récepteur.

Enfin nous avons mis une diode pour protéger le circuit, diode à laquelle est soudé le fil négatif venant de la pile 9 volts: en effet aussi bien sur la pile que sur son connecteur habituel, les plots de connexion sont dénudés et malgré les détrompeurs qu'ils comportent rien n'interdit d'inverser fugitivement et par inadvertance le branchement: cela coûte moins cher de mettre une diode que de faire trépasser un 145151.

La programmation

Nous ne reviendrons pas sur la manière de programmer que nous avons décrite abondamment en janvier.

En 40 MHz comme en 71 MHz, les broches 5, 6, 7 sont connectées au positif + 9 volts pour avoir un pas de 1,25 kHz.

Pour effectuer toutes les combinaisons de la bande 41 et de la bande 72, 12 contacteurs en boîtier DIL sont nécessaires (broches 25, 24, 20, 19, 18, 17, 16, 15, 24, 13, 12, 11).

La figure 3 donne le tableau indicateur des programmations 40 et 71 du RX; il se lit comme l'émetteur.

Notons seulement qu'à partir de F1 = 71675 correspondant à F = 72130, il y a changement de programmation des 4 premiers contacteurs DIL, en plus des changements pratiqués sur les 8 derniers: attention aux erreurs!

Notons encore, comme il a été déjà dit, que le 12° contacteur DIL (broche 11) est toujours laissé fermé en 40 MHz.

RX												DIL 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
72... kHz – 455 kHz						41... kHz – 455 kHz						
0111			1000			1 ^{ers} DIL = 1111						
1110	1111	0000	0001	0010	0011	0101	0110	0111	1000	1001	1010	
	600	680	760	840	920		560	600	640	680	720	0000
	605	685	765	845	925							0001
	610	690	770	850	930		565	605	645	685	725	0010
	615	695	775	855	935							0011
	620	700	780	860	940		570	610	650	690	730	0100
545	625	705	785	865	945							0101
550	630	710	790	870			575	615	655	695	735	0110
555	635	715	795	875								0111
560	640	720	800	880			580	620	660	700	740	1000
565	645	725	805	885								1001
570	650	730	810	890		545	585	625	665	705	745	1010
575	695	735	815	895								1011
580	660	740	820	900		550	590	630	670	710		1100
585	665	745	825	905								1101
590	670	750	830	910		555	595	635	675	715		1110
595	675	755	835	915								1111

Figure 3 - Indicateur RX

La réalisation pratique

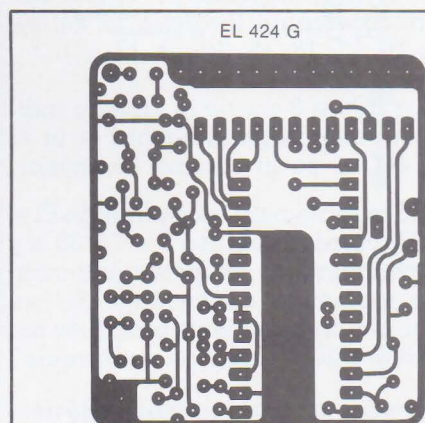
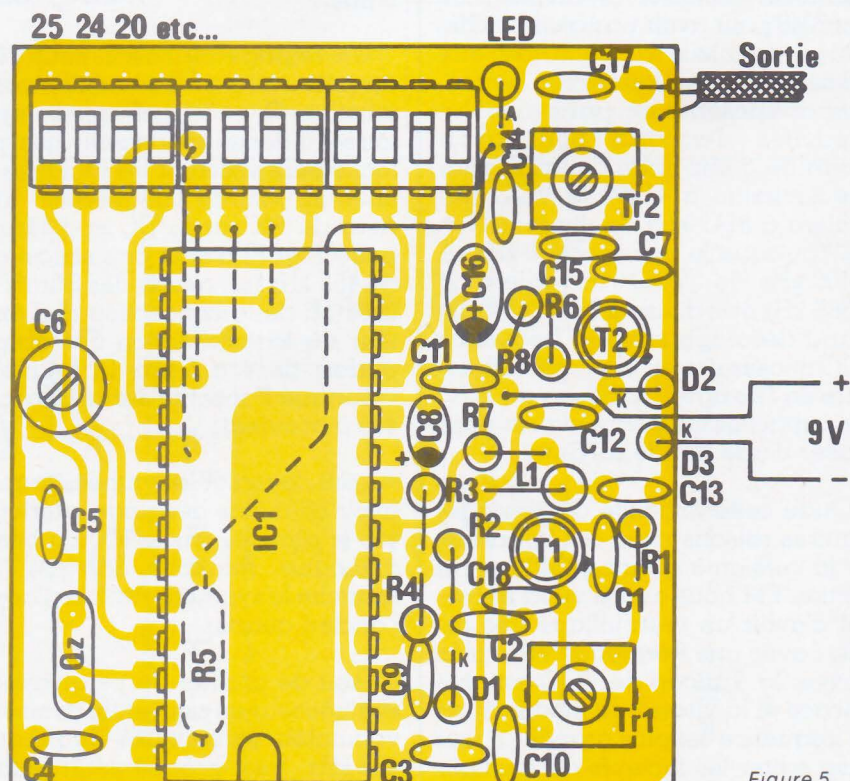
La figure 4 donne l'implantation des composants (échelle 2), la figure 5 donne le circuit imprimé simple face côté cuivre (échelle 1).

La réalisation est suffisamment aérée pour permettre un câblage facile; les amoureux des circuits très petits pourront le réduire: il est très important dans ce cas de ne pas trop rapprocher T_2 de T_1 et surtout de faire passer une ligne de masse entre les plots « grille de T_1 » et base de T_2 ; si cette précaution n'est pas prise, des accrochages entre les deux étages se produiront et le VCO n'aura aucune stabilité de réglage.

Les contacteurs DIL sont des boîtiers Otax KTD04 qui sont exacte-

ment à la taille d'un circuit intégré à 8 pattes: il faut limer les extrémités pour permettre l'implantation juxtaposée à l'écartement normalisé; le boîtier Otax est constitué d'un corps en plastique dur ou céramique qui contient les contacteurs et sur lequel

un chapeau en plastique mou se fixe par deux étriers; il faut supprimer les étriers et meuler les tenons du corps céramique, au moins pour le boîtier central: pour les boîtiers d'extrémité, il suffit de limer et meuler une des deux extrémités; lorsque tout rentre

Figure 4
Echelle 1

L'implantation à l'échelle 2 facilite les repérages.

Figure 5

normalement dans les 24 trous du circuit imprimé, on colle les charpeaux plastique sur le côté des corps céramique à l'aide d'une goutte de colle cyanoacrylate comme la CyanoLitol ou la Loctite cyanoacrilique, en évitant évidemment d'en faire couler dans les emplacements contenant les contacteurs.

Sous le support du 145151 ne pas oublier les straps; choisir un support d'excellente qualité car un RX est soumis à des trépidations très nocives et le pavé est lourd; éliminer tout support qui a des pattes molles comme de la guimauve; choisir un support aux pattes rigides dont les lyres serrent fortement les pattes du MC 145151; si vous ne trouvez pas de support 28 pattes de qualité, découpez deux supports 14 pattes: ce n'est pas le plastique qui compte mais la rigidité de chaque lyre et son aptitude à pincer dur. Si vous soudez le 145151 directement sur le circuit, attention c'est un CMOS, protégé il est vrai contre les petites décharges électrostatiques; nous estimons que souder définitivement le pavé est une mauvaise solution qui gêne les réglages et la recherche éventuelle des pannes et gêne sur le circuit un objet cher et fort difficile à retirer sans casse.

Les pots HF sont exclusivement des 113 CN 2K 509 DZ que l'on ravitaille facilement, comme tous les autres pots de nos montages. Pour TR₁, on peut employer le pot 159 moyennant les précautions décrites pour l'émission en janvier; en tout cas contrairement au module émission il faut ici un 509 pour TR₂.

Pour le filtre d'impulsions, le point commun aux 3 résistances R₂, R₃, R₄ est en l'air (voir photo).

Une prise femelle sous gaine thermorétractable dépassant d'un millimètre au moins son extrémité métal, arrive de R₅ et permet une connexion amovible à l'anode de la LED lorsque l'on veut observer le verrouillage.

C₇ a une broche soudée à la masse, l'autre broche est soudée au point commun C₁₅-TR₂, si l'on fonctionne en 41 MHz; on peut aussi mettre une prise comme pour la LED pour passer, sans toucher au réglage du pot, de 41 à 72 et vice-versa: mais il faut faire attention à ce que la capacité C₁₅ = 3,3 pF ne soit pas augmentée par la présence du fil de connexion, lorsque l'on travaille en 72; le fil est donc à souder à la broche libre de C₇ et non au point commun C₁₅-TR₂. Il faudra souder un fil de seulement quelques millimè-



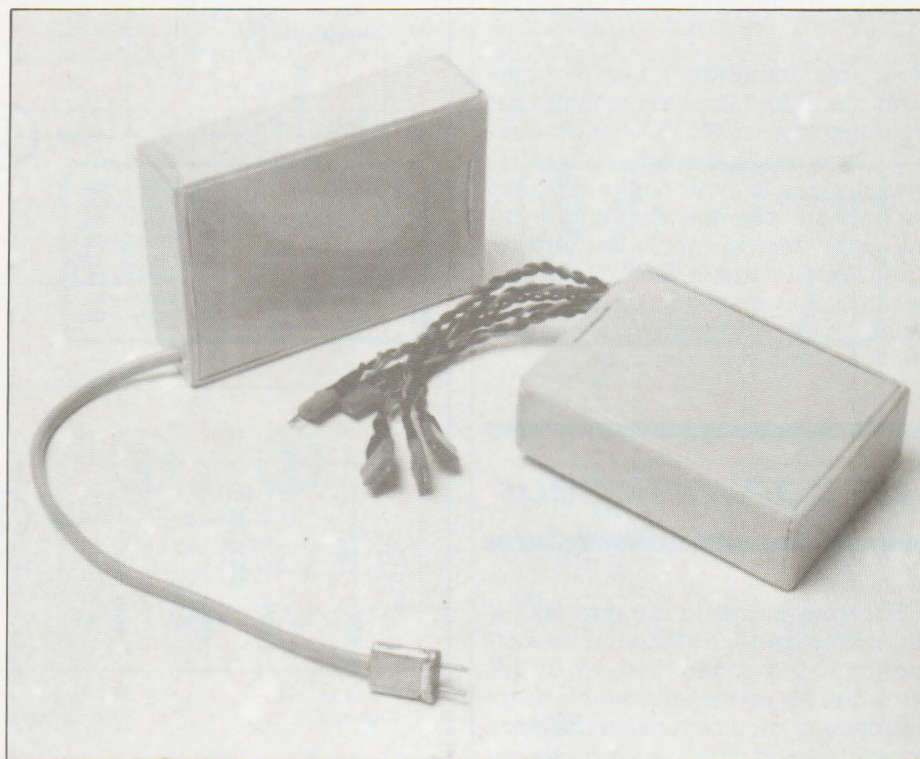
tres jouant le rôle de prise mâle.

Le tout loge dans un boîtier plastique construit sur mesure, réalisé au cutter et à l'éclat de verre (en guise de rabot), et collé à la colle Heller pour maquettes plastique: cela sèche vite et est très solide. La place importe beaucoup, et il n'existe de boîtiers commercialisés à ces dimensions.

Mise en route et réglages

MC 145151 ôté, vérifiez à l'ohmmètre qu'il n'y a pas de court-circuit général ou de pont de soudure entre

deux tracés normalement séparés; mettre sous tension; vérifiez au fréquencemètre que le VCO se règle dans la plage 14-21 MHz en vissant et dévissant le noyau de TR₁; choisir 40 ou 71 et régler le VCO suivant le choix à F₁ = 18000 ou à F₁ = 20000; débranchez le + 9 V; faire chuter la tension résiduelle qui subsiste dans certaines capacités Tantale (C₈, C₉, C₁₆) en les court-circuitant à la masse; programmer les 12 contacteurs DIL sur la F₁ choisie; placer le 145151 (dans le bon sens sinon il risque la destruction dès la mise en tension) et le connecteur de la LED; obtenir le verrouillage en bougeant le noyau de TR₁; loin du verrouillage la LED éclaire peu, près du verrouillage elle donne des éclairs de plus



en plus espacés, au verrouillage elle éclaire fort; vérifiez à l'oscilloscope qu'à la broche 28 il n'existe aucune trace d'impulsions lorsque le verrouillage est réalisé (toute trace se traduit par du brouillage à la démodulation du RX); vérifiez au fréquencemètre que l'on a bien $F/2$ ou $F/4$ (suivant la bande choisie) à la sortie du VCO; reste à régler TR_2 ; brancher le fréquencemètre à la sortie de C_{17} ; obtenir l'accord sur la F_1 souhaitée; observer la stabilité de F_1 puis brancher la sortie pseudo-quartz du synthétiseur à la place du quartz du RX; mettre la sortie démodulateur du RX à l'oscilloscope; mettre le RX sous tension 4,8 volts; allumer l'émetteur dont la fréquence F vaut $F_1 + 455$ kHz; on doit voir sur l'oscilloscope les $n + 1$ impulsions correspondant aux n voies d'émission; vérifiez qu'en bougeant C_6 on change l'amplitude de ces impulsions (petit changement en AM, extinction du signal en FM); réglez C_6 pour le maximum d'amplitude; si on tombe sur un réglage de C_6 à capacité mini ou maxi, c'est soit que l'on est mal programmé soit que C_6 est trop fort ou trop faible; le changer suivant le cas; on s'arrête là si l'on ne veut pas réaligner toute la chaîne, 455 kHz comme il a été expliqué plus haut dans la description.

Enfin, si tout va bien, branchez 1, 2, 3 ou 4 servos; vérifiez qu'ils ne frétilent pas; puis vérifiez que la consommation du synthétiseur, LED COUPÉE, est de l'ordre de 16 à 20 milliampères sur sa pile de 9 volts.

Nota très important : Les réglages terminés, il faut impérativement fixer les deux noyaux du VCO et du doubleur avec de la cire MF, sinon lorsqu'on cogne le synthé et le RX, il se produit un effet microphonique dû au léger déplacement des noyaux dans leur filetage et ceci sans que le réglage soit changé. Or on a vu combien la stabilité du VCO était essentielle en FM notamment.

Le convertisseur

Pour remplacer la batterie de 9 V du synthétiseur et alimenter ce dernier avec la batterie de 4,8 V du RX sans que les servos affectent le fonctionnement, nous avons étudié deux convertisseurs conduisant à des ré-

sultats à peu près identiques pour l'objectif que nous nous sommes fixé : à savoir, fournir au synthétiseur une tension régulée parfaitement stable quel que soit l'appel de courant des servos et ceci en consommant le moins possible sur la batterie de 4,8 volts; en donnant 6,2 volts régulés au synthétiseur tout marche normalement avec une consommation totale (convertisseur, synthétiseur et RX) inférieure à 40 mA.

Description

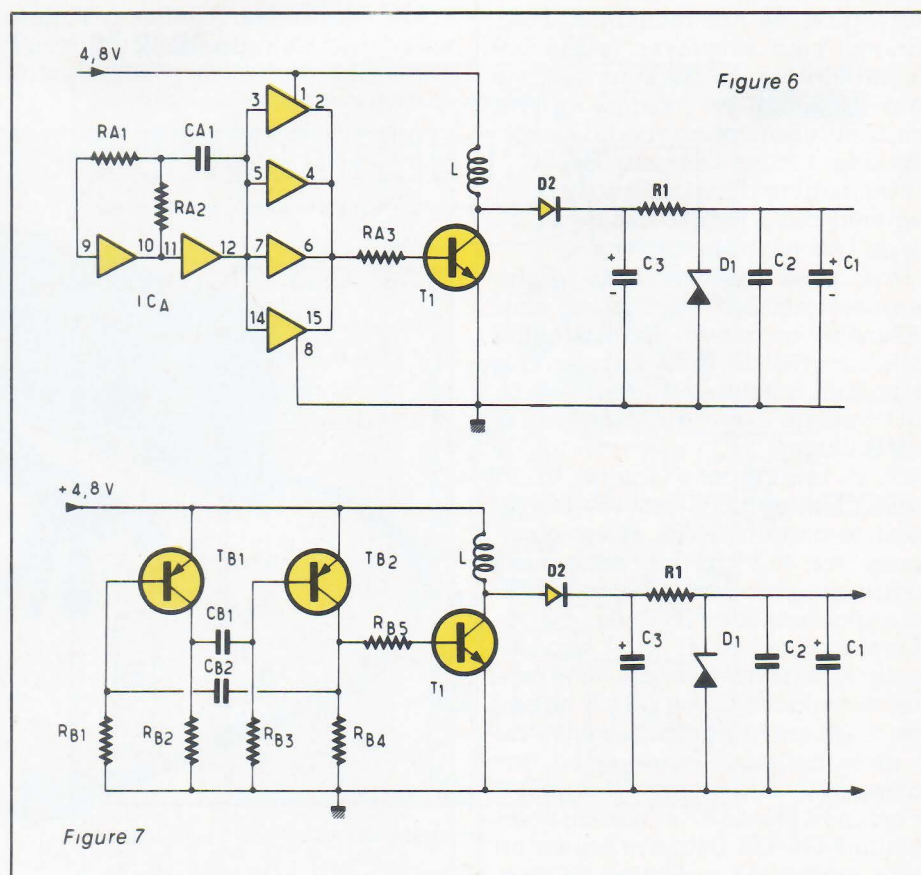
La figure 6 donne le schéma d'un convertisseur A à circuit intégré, la figure 7 donne le schéma d'un convertisseur B à transistors. L'avantage de A est qu'il donne plus de possibilités et est plus puissant, l'avantage de B est qu'il tient moins de place (nous l'utiliserons dans notre RX41 décrit le mois prochain); mais pour le moment nous ne donnons qu'un modèle très aéré, occupant dans le boîtier du synthé 41-72 déjà décrit, la place de la pile ou de l'accus 9 volts.

Mais pourquoi 6,2 volts? Parce que, au réglage près, le synthé marche aussi bien avec 6,2 volts qu'avec 9 volts et qu'il consomme moins (s'il existait en 6 V une pile ou une batte-

rie d'aussi faible volume qu'en 9 V nous l'aurions adoptée) : en dessous de 5,6 V, le VCO commence à être instable, à 5 V le synthé marche difficilement aux fréquences que nous recherchons.

On peut voir sur les deux schémas A et B que tout ce qui est à droite de T_1 est identique dans les deux cas, qu'il s'agisse de T_1 de la self L dont nous avons beaucoup à dire, du redresseur et du régulateur transformant en tension stable les signaux carrés fournis par le multivibrateur astable qui, à gauche des schémas, précède T_1 ; le multivibrateur A est bâti autour d'un C-MOS 4049, sextuple inverseur dont deux inverseurs constituent le multivibrateur, B est bâti autour de deux transistors PNP BC 178 à faible tension de saturation.

L'un ou l'autre de ces multivibrateurs génère les signaux carrés à une fréquence liée aux résistances et capacités de polarisation; les signaux sont repris par T_1 inversés et amplifiés; dans le collecteur de T_1 une self L est chargée et déchargée à l'instar de ce passe au niveau de la bobine d'allumage d'une voiture lorsque, recevant le courant haché par les vis platines du distributeur, elle fait grimper à 20000 volts le 12 volts de la batterie; ceci sous une très faible intensité.



Dans notre cas, la sortie 6,2 volts ne « voit » pas la tension 4,8 V, mais le 4,8 V et le convertisseur doivent être assez puissants pour que le synthé branché en aval du 6,2 V ne fasse pas chuter cette tension. Si on ne soude pas R_1 au CI, on peut vérifier qu'on obtient 45 volts au point commun D2-C3. Avec R_1 la tension au même point chute à 8,2 V alors qu'elle tombe à 6,2 V au niveau de la Zener ; R_1 joue donc le rôle de résistance ballast laissant une marge de 2 volts pour assurer une bonne régulation dans tous les cas. S'il n'y avait pas de ballast, la self L et la Zener chaufferaient pour faire chuter de 45 à 6,2 V et elles se détérioreraient.

Donc tout dépend de L, c'est-à-dire de son aptitude à donner une tension confortable avec une puissance cohérente avec la consommation du synthé en 6,2 V ; à une fréquence de découpage donnée, L donne d'autant plus de tension que sa valeur est plus élevée ; cette valeur dépend du nombre de spires et du coefficient de qualité de la ferrite qui constitue le noyau et les coupelles entourant la bobine proprement dite ; avec la même ferrite en doublant le nombre de spires on quadruple l'inductance, on double la tension mais on divise par deux l'intensité disponible car on est obligé d'employer du fil émaillé plus fin ; ici contrairement à la bobine de voiture, il n'est pas nécessaire d'élever la tension très haut ; en revanche pour le synthé une intensité de près de 20 mA est nécessaire ; dans la pratique on sera amené à employer un fil d'un diamètre d'au moins 15/100 de mm ; ici avec $L = 100$ mH bobinée avec du fil 15/100 on obtiendra pratiquement le même résultat qu'avec $L = 200 \mu\text{H}$ bobinée dans la même ferrite avec du fil 30/100 ; mais pour entretenir les oscillations avec 200 μH (inductance 500 fois moins grande) il faudra une fréquence bien supérieure fournie par le multivibrateur astable, sinon le rendement s'effondre et la consommation croît sans modifier la tension ou l'intensité disponible ; ces considérations nous permettent de savoir comment choisir ou fabriquer L ; ce que nous allons voir dans la réalisation pratique.

Enfin, dernier détail, on voit que RA_3 est bien supérieure à RB_5 ; cela vient du fait qu'avec le convertisseur A, on a une marge de manœuvre bien plus grande pour augmenter la puissance sans trop consommer : ceci en diminuant RA_5 ; alors qu'avec B si le réglage n'est pas op-

timum, on augmente la consommation du simple au double sans gain en tension ou intensité disponible.

Réalisation pratique

Les circuits et leurs implantations pour les convertisseurs A et B sont donnés aux figures 8 à 11, le CI étant réalisé en époxy simple face ; très aéré, sa réalisation est facile, le seul point délicat étant la confection de L.

1^{re} VERSION DE L

On peut prendre un pot ferrite basse fréquence constituée de deux coquilles ferrite juxtaposées entre lesquelles on place une bobine plastique sur laquelle des spires de fil émaillé sont enroulées ; il s'agit par exemple d'un pot ferrite d'un ancien récepteur à relais où le pot joue le rôle de filtre permettant au relais de coller lorsque celui-ci résonne sur une basse fréquence de 500 à 10000 Hz. Sur la bobine plastique on enroule le maximum de spires de fil émaillé 30/100° de mm ; quand on arrive au niveau des lèvres de la bobine on s'arrête en laissant dépasser les deux bouts de fil dénudés des extrémités et on entoure les spires de ruban plastique adhésif pour les maintenir en place ; on remet les coquilles en place de part et d'autre de la bobine ; puis on maintient les deux coquilles serrées l'une contre l'autre à l'aide d'un autre ruban adhésif ou on les colle l'une à l'autre à l'aide d'une goutte de colle néoprène (attention lorsque les deux coquilles ne sont pas étroitement serrées on peut per-

dre jusqu'à la moitié de l'inductance du pot) ; on peut aussi visser le pot à l'aide d'une vis qui le traverse en son trou central et le maintient contre le circuit imprimé, mais attention au serrage, la ferrite est délicate et casse : donc sous la tête de vis, si possible large et plate, mettre du côté de la coquille une rondelle de matière élastique qui appuie sans contrainte excessive ; on obtient ainsi L de 1 à 50 mH.

2^e VERSION DE L

Il existe des bobines blindées (référence 7 ou 10 FS2 chez Magnetic France) basse fréquence à bobiner soi-même en dimension 10 x 10 mm ou 7 x 7 mm ; elles sont caractérisées par l'extrémité du noyau et la coupelle peinte en couleur orange ; avec le pot 10 x 10 mm on bobine le maximum de spires de fil émaillé 25/100° de mm sur le mandrin plastique, on soude les extrémités du fil sur les broches correspondant aux trous ad hoc du circuit imprimé ; on remet la coupelle que l'on maintient à l'aide d'une goutte de colle ou de cire HF, on remet le blindage et on soude le total au circuit, on obtient ainsi L de 150 à 300 μH .

On voit donc que l'on n'a pas essayé d'obtenir une inductance d'une valeur déterminée, car par l'ajustage de la fréquence du multivibrateur astable, il sera beaucoup plus facile d'obtenir la tension souhaitée avec la plus basse consommation possible ; le bon résultat serait plus difficile à avoir avec une inductance toute faite qui n'accepte souvent pas plus de 15 mA et pour laquelle un

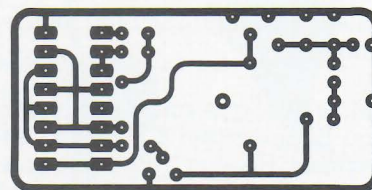


Figure 8

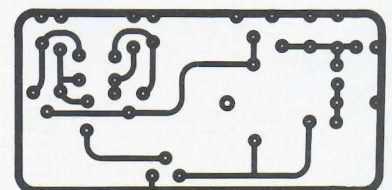


Figure 10

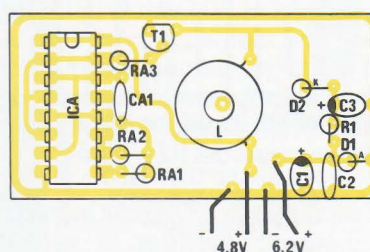


Figure 9

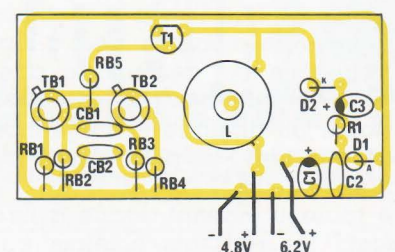


Figure 11

réglage de fréquence aurait été de toutes façons nécessaire.

Quoi qu'il en soit, si vous utilisez un pot ferrite dont l'inductance spécifique est connue, vous pouvez facilement calculer l'inductance par la formule $L = Al \times nb^2$ où :

L est l'inductance en H,

Al l'inductance spécifique du pot en nH/sp² (en général) et nb le nombre de spires (attention aux puissances de 10).

La mise en route et le réglage

Il est important de ne pas brancher la sortie convertisseur sur le synthétiseur avant d'être sûr du fonctionnement normal (le pavé coûte 135 F et n'aime pas une tension supérieure à 10 V); on remplace donc le synthé par une résistance de 330 ohms branchée entre la sortie 6,2 V et la masse, puis :

— brancher un milliampèremètre (calibre 500 mA au début) entre le + 4,8 V batterie et l'entrée convertisseur choisi, n'ont pas été soudées et ont été remplacées :

- pour A une 10 kilo-ohms en série avec une résistance ajustable de 100 kilo-ohms,

- pour B par une 100 kilo-ohms en série avec une ajustable de 470 kilo-ohms;

— R_1 ôtée, vérifiez que la consommation est faible (inférieure à 20 milliampères et que la tension au point commun D₂-C₃ est bien supérieure à 4,8 V (35 à 45 V);

— remettre R_1 , vérifiez que la consommation du convertisseur est comprise entre 30 et 100 mA, contrôler à nouveau la tension au point commun D₂ - C₃ - R_1 , on doit avoir V compris entre 6 et 10 volts, contrôler que de l'autre côté de R_1 on a 6,2 V ou moins;

— agir sur la résistance ajustable pour obtenir 8,2 V; vérifiez qu'aux alentours de 8,1 V il existe une plage de réglage de la résistance ajustable dans laquelle la tension étant pratiquement constante, on observe un minimum de consommation: c'est à ce minimum que l'on a le meilleur rendement de la bobine, c'est-à-dire la fréquence de découpage adéquate: en augmentant la résistance ajustable on diminue la fréquence de découpage, ; on peut vérifier au fréquencemètre.

Le tableau suivant donne à titre indicatif les résultats obtenus par l'auteur avec trois inductances L différentes :

Fréquence L	100 mH		1 mH		200 μ H	
	mA	V	mA	V	mA	V
10 kHz	29	7,5	27	7,3		
20 kHz	31	7,9	28	7,4		
30 kHz	33	8,1	30	7,9		
40 kHz	34	8,2	31	8	26	6,4
50 kHz	34	8,1	32	8,1		
60 kHz	37	8	35	8,1		
70 kHz	38	7,9	36	8,2		
80 kHz			37	8,1		
100 kHz	37	7,8	38	8	31	7,5
150 kHz			39	8	36	8,15
200 kHz					38	8

Tableau des essais effectués avec trois valeurs d'inductance à différentes fréquences.

Effectués avec le convertisseur à CI 4049 ces essais montrent que si le rendement est à peine meilleur avec une inductance de forte valeur, le décalage de fréquence est très important pour les inductances plus faibles; avec le convertisseur B qui a une marge de puissance moins grande, les différences de consommation pour les réglages hors de la fréquence adéquate sont beaucoup plus accentuées, c'est-à-dire qu'en dehors de la plage de réglage on arrive à consommer jusqu'à 80 mA sans élever la tension au point commun D₂-C₃ à plus de 8,2 V, alors qu'avec A, on obtiendra cette tension en diminuant RA_3 mais au prix d'une consommation bien moins importante.

Mais quel que soit le convertisseur A ou B, on obtient 8,2 V avec les résistances RA_3 ou RB_3 indiquées et ceci pour une consommation de l'ordre de 37 mA. Ainsi réglé le convertisseur sera tout juste suffisant pour faire marcher le RX avec 4 servomoteurs; il faut éteindre la LED pour avoir une meilleure marge de sécurité de la régulation, ce qui, toutefois, ne diminuera la consommation globale du convertisseur et du synthétiseur que de 1 ou 2 mA.

Enfin, ôter la 330 ohms et mettre le synthétiseur derrière le convertisseur, puis atteler le RX et 6 servomoteurs derrière le RX. Ces derniers

doivent fonctionner normalement sans frémissement; si cela frétille, couper la LED et si cela n'est pas suffisant on augmente légèrement la fréquence de B en surveillant l'augmentation de consommation, ou bien pour A on diminue à 15 k Ω RA_3 : on obtiendra ainsi 8,4 V au point commun D₂-C₃ avec une consommation de l'ordre de 40 mA; en tout état de cause le réglage précédent devrait être suffisant lorsqu'on ne branche que 4 servomoteurs.

En dernier, on mesure à l'ohmmètre la résistance ajustable et on la remplace par une résistance fixe soudée à demeure.

L'auteur a mis RA_1 : 47 k Ω pour une inductance de 1 mH et une fréquence de 64 KHz pour A; pour B, RB_1 est de 156 k Ω avec L = 200 mH et une fréquence de 150 kHz.

Il est souhaitable de ne pas dépasser 200 kHz et en particulier de ne pas fonctionner sur une fréquence sous-multiple proche de 455 (ex.: 222,7 kHz = (455/2) kHz) car la MF du RX pourrait se ressentir du rayonnement du convertisseur à une telle fréquence.

Voilà, bonne réalisation, et rendez-vous au mois prochain pour ceux qui désirent attaquer notre RX 41 MHz complet.

CRESCAS

Nomenclature convertisseurs**Convertisseur A**

RA₁: 47 k Ω (voir texte)
 RA₂: 10 k Ω
 RA₃: 20 k Ω (2 $\times$ 10)
 CA₁: 150 pF
 ICA: 4049 C-MOS

Convertisseur B

RB₁: 150 k Ω (voir texte)
 RB₂: 10 k Ω
 RB₃: 100 k Ω
 RB₄: 10 k Ω
 RB₅: 1 k Ω
 CB₁: 150 pF
 CB₂: 150 pF
 TB₁ et TB₂: BC 178

Partie commune

L: (voir texte)
 R₁: 100 ohms
 C₁: 10 μ F tantale
 C₂: 47 nF céramique
 C₃: 4,7 μ F tantale
 T₁: BC 184
 D₁: Zener 6,2 volts
 D₂: 1 N 4148
 D₃: 1 N 4148

Nomenclature du synthétiseur**Résistances**

R₁: 220 k Ω
 R₂: 33 k Ω
 R₃: 10 k Ω
 R₄: 100 k Ω
 R₅: 330 k Ω
 R₆: 22 Ω
 R₇: 100 Ω
 R₈: 10 k Ω

Condensateurs

C₁: 1 nF céramique
 C₂: 1 nF céramique
 C₃: 82 pF céramique
 C₄: 82 pF céramique
 C₅: 6,8 pF céramique
 C₆: 3-10 pF variable
 C₇: 18 pF céramique
 C₈: 4,7 μ F tantale goutte 10 V
 C₉: 330 nF tantale goutte 10 V
 C₁₀: 56 pF céramique
 C₁₁: 47 nF céramique
 C₁₂: 470 pF céramique
 C₁₃: 10 nF céramique

C₁₄: 10 nF céramique
 C₁₅: 3,3 pF céramique
 C₁₆: 33 μ F goutte tantale 10 V
 C₁₇: 68 pF céramique
 C₁₈: 22 pF céramique

Semiconducteurs

D₁: Varicap BB 105
 D₂: OA 95 ou autre (germanium)
 D₃: 1 N 4007 (silicium)

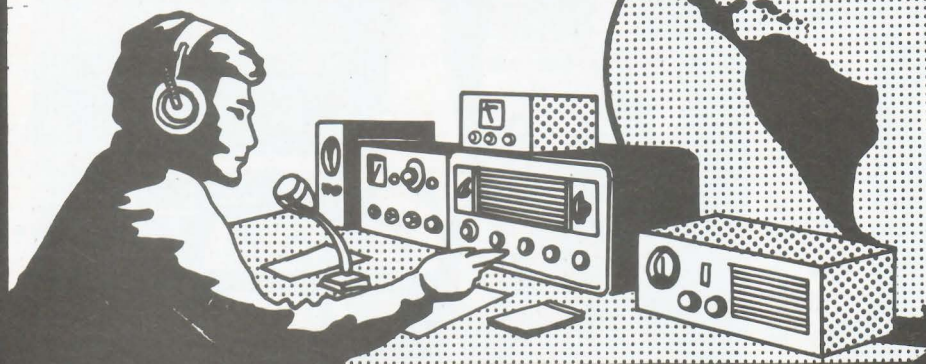
Circuits intégrés

IC₁: MC 145151 (Motorola)
 T₁: 2 N 4416
 T₂: 2 N 2369

Divers

TR₁, TR₂: Toko 113 CN 2 K 509 DZ
 LED: 3 mm rouge
 QZ: 10240 KHz (Copelec Cachan)
 Minipile 9 V et boîtier
 1 vieux boîtier quartz HC25U
 L₁: 10 μ H

ECOUTEZ LE MONDE...



devenez un RADIO-AMATEUR !

Pour occuper vos loisirs
 tout en vous instruisant
 Notre cours fera de vous
 un émetteur radio passionné
 et qualifié

Préparation à l'examen des P.T.T.

GRATUIT! Documentation sans engagement. Remplissez et envoyez ce bon
 à **DINARDTECHNIQUE ELECTRONIQUE** Enseignement privé par correspondance
 35801 DINARD BP 42
 NOM (majuscules S.V.P.) _____
 ADRESSE _____

RPA 3-83

DIJON 2, rue Ch. de Vargennes
Tél. (80) 73 13 48

DUNKERQUE 45, rue H. Terquem
Tél. (28) 66 12 57

DUNKERQUE 14, rue ML French
Tél. (28) 66 38 65

GRENOBLE 18, Place Ste Claire
Tél. (76) 54 28 77

LE HAVRE Place des Halles centrales
Tél. (35) 42 60 92

LE MANS 16, rue H. Lecornu
Tél. (43) 28 38 63

LENS 43, rue de la Gare
Tél. (21) 28 60 49

LILLE 61, rue de Paris
Tél. (20) 06 85 52

LIMOGES 4, rue des Charaix
Tél. (55) 33 29 33

LYON 2ème 9, rue Grenette
Tél. (7) 842 05 06

MEAUX C.C. du Connet de Riche
mont Tél. (6) 009 39 58

METZ 60, Passage Serpenoise
Tél. (8) 774 45 29

COMPIEGNE 9, Place du Change
Tél. (4) 423 55 65

CLERMONT-FD 1, rue des Saints Resid
Tél. (6) 755 92 10

CHOLET 6, rue Nantaise
Tél. (41) 58 83 54

CHARLEVILLE 1, Av. Jean-Jaures
Tél. (24) 33 00 84

CHALONS-IM 2, rue Chemom (CHV)
Tél. (26) 84 28 92

CANNES 167 Bd de la République
Tél. (93) 38 00 74

CAEN 14, rue du Tour de Terre
Tél. (31) 86 37 53

BORDEAUX 12, rue Parlat St Pierre
Tél. (56) 17 59 60

BORDEAUX 10, rue de la Gironde
Tél. (56) 52 42 47

BREST 1, rue de la Gironde
Tél. (98) 24 95

BESANCON 30, rue Gambetta
Tél. (81) 82 71 70

BAYONNE 3, rue du Tour de Saut
Tél. (58) 25 14 25

ANNECY 11, rue de la Menthon
Tél. (50) 57 75

ANGOULEME 19, rue Gueset
Tél. (45) 23 39

AMIENS 19, rue Gueset
Tél. (23) 28 89

MONTPELLIER 22, rue des Freres
Tél. (81) 96 79 82

MONTPELLIER 10, Bd Lefebvre
Tél. (67) 92 33 86

MORLAIX 16, rue Gambetta
Tél. (98) 88 60 53

MULHOUSE Centre Europe Bd de l'Eu
Tél. (81) 35 27 32

NANCY 116, rue St Omer
Tél. (81) 35 27 32

NANTES 4, rue de la République
Tél. (40) 48 75 57

NANTES 2, Pl. de la République
Tél. (40) 89 33 40

ORLEANS 61, rue de la Gironde
Tél. (38) 54 33 01

PARIS 3ème 48, rue de la Gironde
Tél. (1) 277 51 37

POITIERS 8, Place Faur de Justice
Tél. (49) 04 90

QUIMPER 33, rue de la République
Tél. (98) 95 23 48

REIMS 46, Av. de Leon
Tél. (26) 40 35 20

REIMS 10, rue Gambetta
Tél. (26) 89 47 95

RENNES 33, rue Jean Guillemin
Tél. (98) 36 71 83

ROUEN 21, Cité Al Massira
Tél. (35) 88 59 43



GRATUIT!*



Oui, le catalogue HBN ELECTRONIC, de l'amateur au professionnel est gratuit ! Il vous attend dans tous les magasins HBN figurant au pourtour de cette page (sans obligation d'achat).



ELECTRONIC

Vous pouvez aussi le recevoir chez vous contre 10 F en timbres pour le port. Faites votre demande soit au magasin le plus proche soit au Siège Social : 90, rue Charlier - 51100 REIMS.

ST BRIEUC 16, rue de la Gare
Tél. (96) 33 55 15

ST DIZIER Gal. March. Place d'armes
Tél. (25) 05 72 57

ST ETIENNE 30, rue Gambetta
Tél. (77) 21 45 61

STRASBOURG 4, rue du Travail
Tél. (88) 32 86 98

TOURS 2, bis Pl. de la Victoire
Tél. (47) 20 83 42

TROYES 7, rue de Preire
Tél. (25) 81 49 29

VALENCE 57, rue de Paris
Tél. (75) 42 51 40

VALENCIENNES 57, rue de Paris
Tél. (27) 46 44 23

VANNES 35, rue de la Fontaine
Tél. (97) 47 46 35

VICHY 7, rue Grangier
Tél. (70) 31 59 96

HBN ELECTRONIC 21, Cité Al Massira
Immeuble 8
RABAT - MAROC

Le transistor aux radiofréquences

Aux fréquences basses et moyennes, nous avons vu que le transistor pouvait être commodément décrit à l'aide des paramètres hybrides. Lorsqu'on atteint des fréquences plus élevées, le comportement du transistor fait apparaître des éléments parasites, notamment capacitifs. Il devient alors plus facile de le décrire à l'aide des paramètres admittances (paramètres y), qui sont d'ailleurs plus facilement mesurables à ces fréquences.

Parallèlement, on utilise le schéma équivalent de Giacometto, qui représente convenablement le transistor jusqu'à sa fréquence de coupure.

Les paramètres admittances

Rappelons que, pour les petits signaux (tension et courant d'entrée v_1 et i_1 , tension et courant de sortie v_2 et i_2), le quadripôle de la figure 1 peut être considéré comme linéaire. Il en va de même des équations qui expriment les courants en fonction des tensions :

$$i_1 = y_{11} v_1 + y_{12} v_2 \quad (1)$$

$$i_2 = y_{21} v_1 + y_{22} v_2 \quad (2)$$

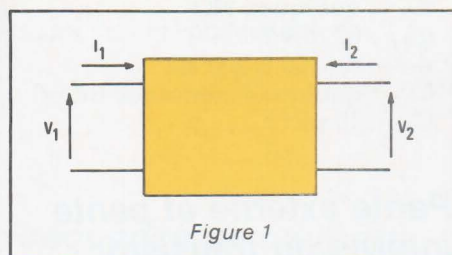


Figure 1

A partir de ces équations, on peut définir physiquement chacun des paramètres y :

- $y_{11} = \frac{i_1}{v_1}$ pour $v_2 = 0$: c'est l'admittance d'entrée, lorsque la sortie est en court-circuit.

- $y_{12} = \frac{i_1}{v_2}$ pour $v_1 = 0$: c'est l'admittance de réaction, lorsque l'entrée est en court-circuit.

- $y_{21} = \frac{i_2}{v_1}$ pour $v_2 = 0$: c'est l'admittance de transfert, donc la pente, pour la sortie en court-circuit.

- $y_{22} = \frac{i_2}{v_2}$ pour $v_1 = 0$: c'est l'admittance de sortie, lorsque l'entrée est en court-circuit.

Aux fréquences élevées, les paramètres y sont des grandeurs complexes (voir RP-EL n° 408 et sq) : il en est donc de même des courants et des tensions. Remarquons aussi que les paramètres admittances se définissent avec l'entrée ou la sortie en court-circuit, ce qui est facile à obtenir, vis-à-vis de l'alternatif, à l'aide de condensateurs de capacité suffisante. C'est pourquoi la mesure des paramètres admittances se révèle facile.

Schéma équivalent à deux générateurs de courant

Ce schéma résulte directement de l'interprétation des équations (1) et (2). La première montre que i_1 est la somme de deux courants :

- $y_{11} v_1$, dans l'admittance y_{11} ,
- $y_{12} v_2$, produit par un générateur de courant en parallèle sur y_{11} .

La même interprétation s'applique au courant i_2 , ce qui conduit finalement au schéma de la figure 2.

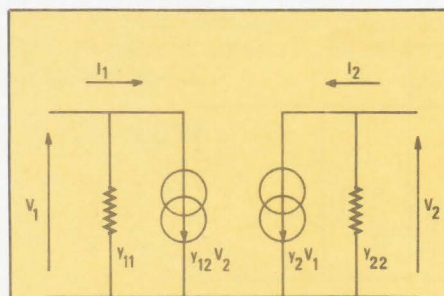


Figure 2

Schéma équivalent à un seul générateur

Nous l'établirons, pour fixer les idées, dans le cas du montage en émetteur commun, le plus fréquemment utilisé. Il est alors possible de supprimer le générateur de courant mis à l'entrée dans la figure 2, en établissant une liaison entre l'entrée et la sortie à l'aide d'une admittance y_{bc} (b pour base et c pour collecteur), comme le montre la figure 3.

Quatre autres admittances interviennent alors : y_{be} , y_{bc} , y_{ce} et y_m , dans ce schéma en Π . On peut, évidemment, les exprimer en fonction des paramètres admittances du schéma de la figure 2. Nous laissons à nos lecteurs le soin de ce calcul facile, dont nous ne donnerons ici que le résultat :

$$y_{be} = y_{11} + y_{12}$$

$$y_{bc} = y_{12}$$

$$y_{ce} = y_{22} + y_{12}$$

$$y_m = y_{21} - y_{12}$$

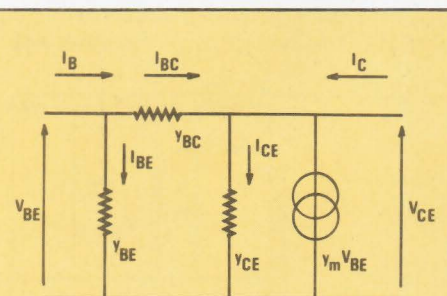


Figure 3

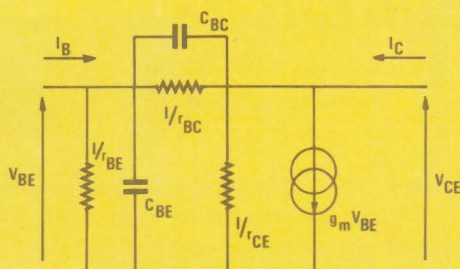


Figure 4

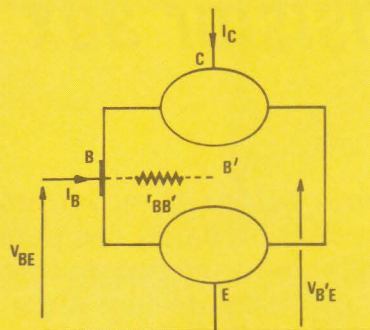


Figure 5

Aux fréquences radio, ces paramètres sont des grandeurs complexes, qu'on peut décomposer en plaçant une capacité en parallèle sur une résistance, comme le montre la figure 4. On a alors :

$$y_{be} = \frac{1}{r_{be}} + j \omega C_{be}$$

$$y_{bc} = \frac{1}{r_{bc}} + j \omega C_{bc}$$

$$y_{ce} = \frac{1}{r_{ce}}$$

$$y_m = g_m$$

où g_m désigne la pente, et où ω est la pulsation en régime sinusoïdal de fréquence f ($\omega = 2\pi f$).

Problème de la résistance de base intrinsèque

Avec le schéma équivalent de la figure 4, l'impédance d'entrée du transistor s'annule lorsque la fréquence croît infiniment, ou devient

extrêmement faible pour des fréquences élevées, à cause du condensateur C_{be} . Or, l'expérience montre qu'il subsiste, en fait, une résistance d'entrée.

Celle-ci correspond à une réalité physique due à la structure interne du transistor, comme le montre la figure 5. En effet, la tension d'entrée v_i (v_{be} pour le montage en émetteur commun), n'est pas appliquée entre la base réelle B' et l'émetteur E , mais entre le contact de base B et E . Le courant de base i_b traverse donc une portion de semiconducteur, qui offre une résistance $r_{bb'}$; on l'appelle la **résistance intrinsèque de base**, et elle peut prendre des valeurs comprises en 100Ω et $1 \text{ k}\Omega$ environ.

Cette résistance $r_{bb'}$, qui ne dépend pas de la fréquence, dissipe évidemment de l'énergie, et limite l'amplification en puissance.

Le schéma équivalent de Giacometto

Il résulte directement du schéma de la figure 4, auquel on a rajouté la résistance $r_{bb'}$, ce qui conduit à la figure 6. Le schéma de Giacometto est également dit « schéma naturel »

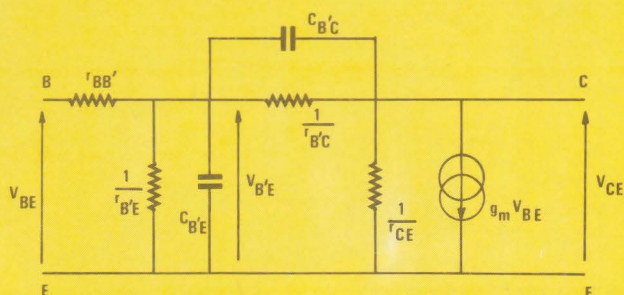


Figure 6

car, ainsi que nous le verrons plus loin, chacun de ses éléments a une signification physique. Il est fourni par les fabricants de transistors HF, et exploité par tous les électroniciens qui conçoivent et étudient des amplificateurs en haute fréquence.

Il est intéressant de donner, dès maintenant, des ordres de grandeurs pour les différents éléments. Il ne s'agit évidemment que de valeurs moyennes, susceptibles d'importants écarts d'un modèle de transistor à l'autre, et en fonction des conditions d'utilisation (courant de collecteur, tension collecteur-émetteur) :

$r_{bb'}$: de 100Ω à $1 \text{ k}\Omega$

$r_{b'e}$: de 1 à $2 \text{ k}\Omega$

$r_{b'c}$: quelques $\text{M}\Omega$

g_m : 50 mA/V

r_{ce} : de 100 à $200 \text{ k}\Omega$

$C_{b'e}$: quelques centaines de pF

$C_{b'c}$: 10 pF

Pente externe et pente interne du transistor

Rappelons que la pente se définit comme le rapport du courant de sortie à la tension d'entrée. On peut alors, à partir du schéma de Giacometto, définir deux pentes.

La première, dite « pente externe », résulte de la considération du quadripôle à partir de ses bornes d'entrée et de sortie. Elle a pour valeur :

$$s = \frac{i_2}{v_1}$$

lorsque la sortie est en court-circuit vis-à-vis de l'alternatif.

Pour définir la pente interne, on fait appel à la tension réellement appliquée entre base et émetteur, soit $v_{b'e}$ (nous nous limitons toujours

au montage en émetteur commun). Son expression est alors :

$$g_m = \frac{i_2}{v_{b'e}}$$

Pour établir la relation qui existe entre s et g_m , on peut tenir compte de certaines simplifications dues aux ordres de grandeur des paramètres, indiqués plus haut. Puisque :

$$r_{b'c} \gg r_{b'e}$$

et

$$\frac{1}{C_{b'c} \omega} \gg \frac{1}{C_{b'e} \omega}$$

seul intervient, dans le calcul, le circuit d'entrée, composé des éléments $r_{bb'}$, $r_{b'e}$ et $C_{b'e}$.

D'autre part, aux fréquences basses, pour lesquelles on peut négliger $C_{b'e}$ dont l'impédance tend vers l'infini, on notera les pentes respectivement s_0 et g_{m0} . Commençons par établir la relation entre ces deux grandeurs. On a :

$$\frac{v_{b'e}}{v_1} = \frac{r_{b'e}}{r_{b'e} + r_{bb'}}$$

Or :

$$s_0 = \frac{i_2}{v_1} = \frac{i_2}{v_{b'e}} \cdot \frac{v_{b'e}}{v_1}$$

ce qui donne, finalement :

$$s_0 = \frac{g_{m0}}{1 + \frac{r_{bb'}}{r_{b'e}}}$$

Fréquence de coupure de la pente

Comme d'habitude, nous définirons la fréquence de coupure comme la fréquence pour laquelle le module de la pente se situe à 3 dB au-dessous de sa valeur en BF, soit une diminution dans un rapport 0,707. Nous appellerons f_s cette fréquence de coupure, pour la pente externe s .

Le calcul de s , en fonction de la fréquence (ou de la pulsation ω), exige qu'on tienne compte maintenant de la capacité d'entrée $C_{b'e}$. L'impédance complexe, en parallèle sur l'entrée, devient alors :

$$Z_{b'e} = \frac{r_{b'e}}{1 + j r_{b'e} C_{b'e} \omega}$$

Elle remplace, dans les calculs effectués précédemment, le terme $r_{b'e}$. En développant ces calculs, on arrive finalement à l'expression :

$$s = \frac{s_0}{1 + j \frac{f}{f_s}}$$

où la fréquence de coupure f_s a pour expression :

$$f_s = \frac{\omega_s}{2\pi} = \frac{1}{2\pi r C_{b'e}}$$

en posant :

$$r = \frac{r_{bb'} r_{b'e}}{r_{bb'} + r_{b'e}}$$

équivalent à la mise en parallèle de $r_{bb'}$ et de $r_{b'e}$.

Signification physique des éléments du schéma de Giacoletto

Comme nous l'indiquions plus haut, on appelle aussi le schéma de Giacoletto, schéma naturel, car chacun des éléments qui le composent correspond à une réalité physique du transistor. C'est ce que nous allons préciser maintenant, ce qui nous amènera à revenir, de façon détaillée, sur la jonction PN, et sur le transistor à jonctions.

Interprétation de $r_{b'e}$, $C_{b'e}$, $r_{b'c}$ et $C_{b'c}$

Nous avons donné, déjà, l'expression du courant direct I_D dans une jonction, en fonction du courant de saturation I_s , de la tension directe V , et de la température absolue T (voir RP-EL n° 417) :

$$I_D = I_s \exp. \frac{eV}{kT}$$

En dérivant I_D par rapport à la variable V , on trouve alors l'expression de la résistance différentielle directe de la jonction, r :

$$\frac{dI_D}{dV} = \frac{e I_D}{kT}$$

ou

$$r = \frac{dV}{dI_D} = \frac{kT}{e I_D}$$

Cette relation, si on maintient constante la différence de potentiel

V_{CB} entre collecteur et base, s'applique à la jonction d'émetteur d'un transistor. Elle donne alors la résistance d'entrée r_e en fonction du courant d'émetteur I_e :

$$r_e = \frac{kT}{e I_e}$$

Les porteurs qui traversent une jonction, y forment par ailleurs une charge électrique Q , proportionnelle à I_D . Lorsque la tension appliquée, V , varie d'une quantité :

$$v = \Delta V$$

la charge Q varie, elle, de

$$q = \Delta Q$$

Cette variation équivaut à celle de la charge d'un condensateur de capacité :

$$C = \frac{q}{v}$$

Finalement, le schéma équivalent à une jonction polarisée dans le sens direct, est celui de la **figure 7**. Dans le cas d'une jonction polarisée en inverse, ce qui correspond à l'utilisation normale de la jonction collecteur-base d'un transistor, le courant est le courant de saturation I_s , faiblement variable avec la tension inverse V . La résistance inverse est donc très élevée. D'autre part, la capacité C devient beaucoup plus faible. Ces éléments, $r_{inverse}$ et $C_{inverse}$, sont les éléments $r_{b'e}$ et $C_{b'c}$ du schéma de Giacoletto.

Interprétation de r_{ce}

Considérons un transistor, de type NPN pour fixer les idées, en l'absence de tension extérieure (**figure 8**). On appelle épaisseur réelle D_r de la base, la distance qui sépare la jonction de collecteur J_c de la jonction d'émetteur J_e .

Lorsque le transistor est mis sous tension, la jonction d'émetteur, polarisée en direct sous une tension faible, conserve pratiquement la même

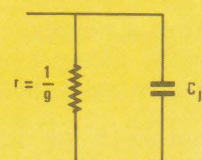


Figure 7

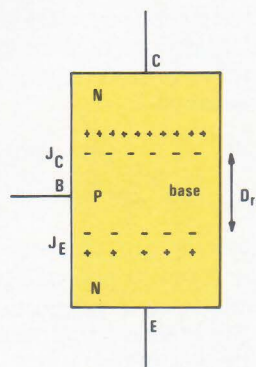


Figure 8

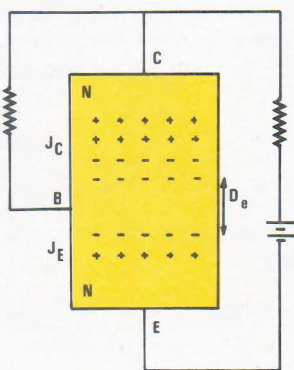


Figure 9

épaisseur qu'en l'absence de tension (figure 9). Par contre, la jonction J_C , polarisée en inverse sous une tension relativement élevée (plusieurs volts), s'élargit, et la charge d'espace pénètre dans la base : l'épaisseur effective D_e de cette dernière, devient inférieure à l'épaisseur réelle D_r .

En présence d'un signal alternatif, et avec une charge dans le collecteur (transistor en émetteur commun), la tension V_{CB} varie avec le signal, et il en va de même de l'épaisseur effective D_e : c'est l'effet Early. Pour le régime linéaire, on

peut rendre compte de l'effet Early en plaçant, dans le circuit d'émetteur, un générateur de force électromotrice μV_{CB} , où μ est le facteur de réaction d'Early.

$$\mu = \frac{V_{eb}}{V_{cb}} \text{ pour } i_e = 0$$

Une théorie, que nous ne développerons pas, permet d'établir une relation entre r_{ce} et μ :

$$r_{ce} = \frac{r_e}{\mu}$$

où r_e est la résistance d'entrée du transistor.

Physiquement, il suffit donc, connaissant r_e , de mesurer μ pour déterminer r_{ce} .

Neutrodynage d'un transistor

Lorsqu'on calcule le gain en puissance G_p d'un transistor en tenant compte de tous les éléments du schéma de Giacoleto, on s'aperçoit que la valeur maximale de ce gain, obtenue en cas d'adaptation des impédances, devient infinie pour une certaine fréquence : dans ces conditions, le transistor oscille, et ne peut plus être utilisé en amplificateur.

Physiquement, cette entrée en oscillation résulte de la réaction interne, qui, pour certaines fréquences, ramène sur l'entrée une tension en phase avec la sortie. On peut la juguler grâce à l'emploi d'un circuit LC qui, lui, ramène une tension en opposition de phase, de même amplitude : c'est le neutrodynage.

Avec les transistors récents, où la réaction interne est minimisée, le neutrodynage perd de son intérêt pratique. Nous ne le citons donc que pour mémoire.

R. RATEAU

INFOS

• Nouveautés composants •

(suite p. 106)

FIGARO, distribué en France par la société PRISME, annonce la disponibilité de nouveaux détecteurs de gaz type TGS.

Le capteur à semi-conducteur sensible au gaz TGS est composé d'un semi-conducteur d'oxyde de métal aggloméré, principalement de Bioxyde d'étain SnO_2 . Lorsque le combustible ou les gaz réducteurs sont adsorbés à la surface du capteur, une modification de la conductivité électrique se produit. Les principales caractéristiques du capteur TGS assurent une haute sensibilité (quelques centaines de millièmes de m^3 de gaz facilement détectés), un montage associé à peu de frais et la capacité de détecter les gaz de façon répétitive sans détérioration.

En l'utilisant selon les données du fabricant, on peut attendre du capteur une durée de vie minimum de 8 ans.

Plus de 10 millions de capteurs TGS sont mondialement utilisés, principalement comme détecteurs de gaz, apportant une remarquable contribution au développement de la sécurité.



Ce en quoi il est nouveau

— Indépendance vis-à-vis des toxines catalytiques.

- Encombrement réduit.
- Facilité d'utilisation.
- Permet un montage électronique très simple.
- Permet de réaliser des détecteurs à faibles coûts.
- Très grande résistance aux chocs et vibrations.
- Plage de température à l'utilisation très étendue.

Applications

L'ensemble des gaz toxiques et combustibles sont détectés par le TGS. Les hydrocarbures et leurs dérivés - les hydrocarbures halogénés - les composés azotés - les gaz minéraux - les éthers - les cétones.

Société PRISME, 130, rue Jean-Pierre Timbaud, 92400 Courbevoie.
Tél. : 788.69.93.

L'amplificateur différentiel

La nécessité d'élargir la bande passante des amplificateurs jusqu'à la fréquence zéro, c'est-à-dire jusqu'aux tensions et courants continus, pose le problème de la compensation des dérives. Celles-ci résultent essentiellement de deux facteurs : à court terme, l'influence de la température, qui agit sur les paramètres des dispositifs semi-conducteurs ; à long terme, le vieillissement des composants, qui entraîne les mêmes effets.

Pour ces raisons, on s'efforce toujours, dans les montages à couplage continu, d'adopter une structure symétrique. Le circuit à deux transistors, dit amplificateur différentiel, ou amplificateur LTP (Long Tailed Pair), constitue un exemple très employé de ce type de montage.

Outre ses propriétés de compensation des dérives, l'amplificateur différentiel apporte une solution élégante pour le passage d'un signal dissymétrique à deux signaux en opposition de phase : on en trouve maintes applications, par exemple dans les étages d'entrée des amplificateurs d'oscilloscopes.

Exploitées fréquemment dans les circuits à composants discrets, les caractéristiques de l'amplificateur différentiel le sont systématiquement dans les amplificateurs opérationnels en circuits intégrés. Il s'agit donc d'un montage fondamental, qui justifie l'étude que nous lui consacrons.

Théorie de l'amplificateur différentiel

La structure fondamentale d'un amplificateur différentiel, est celle de la **figure 1**. Les transistors T_1 et T_2 y sont supposés aussi identiques que possible (même gain en courant β , même courant inverse I_s , même température de fonctionnement). Nous supposons aussi l'égalité parfaite des résistances de charge R_1 et R_2 . Enfin, le générateur de courant qui fournit l'intensité I est parfait, ce qui signifie qu'on peut considérer comme quasi infinie sa résistance interne ρ .

On se rappelle que le courant d'émetteur I_E d'un transistor est donné par la relation :

$$I_E = I_s \left[\exp. \frac{e V_{BE}}{k T} - 1 \right] \quad (1)$$

où :

- V_{BE} est la différence de potentiel émetteur-base,
- k est la constante de Boltzman ($k = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J} \cdot \text{K}$),
- T est la température absolue,
- e est la charge de l'électron ($e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$).

Pour alléger l'écriture, nous posons :

$$V_k = \frac{k T}{e}$$

A la température ambiante ($T \approx 293^\circ \text{ K}$), V_k est voisin de 28 mV. I_s restant toujours très faible (de l'ordre de 10^{-12} A), le rapport I_E/I_s demeure très grand, ce qui permet de simplifier la relation (1) sous la forme :

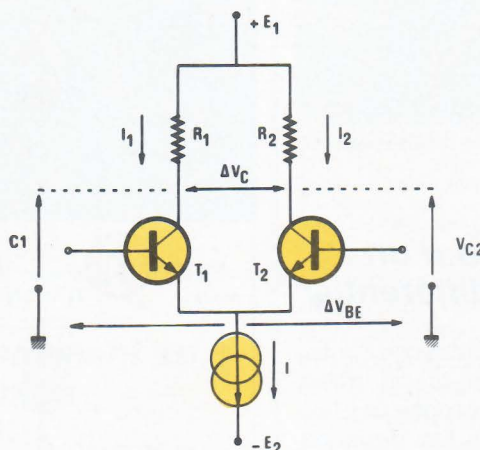
$$I_E = I_s \exp. \frac{V_{BE}}{V_k} \quad (2)$$

Désignons par I_{C1} et I_{C2} les courants respectifs des collecteurs de T_1 et de T_2 . Les tensions des collecteurs, référencées par rapport à la masse, seront V_{C1} et V_{C2} . Enfin, on appellera ΔV_{BE} la différence de potentiel entre les bases B_1 et B_2 des deux transistors.

De la relation (2), on déduit, en appelant V_{BE1} et V_{BE2} les différences de potentiel émetteur-base de chaque transistor :

$$V_{BE1} = V_k \log \frac{I_{E1}}{I_s} = V_k \log \frac{I_{C1}}{I_s}$$

Figure 1



$$V_{BE2} = V_K \log \frac{I_{E2}}{I_S} = V_K \log \frac{I_{C2}}{I_S}$$

en assimilant les courants d'émetteur et de collecteur, ce qui est admissible pour des gains en courant β suffisants. Il vient alors :

$$\Delta V_{BE} = V_{BE1} - V_{BE2} = V_K \log \frac{I_{C1}}{I_{C2}}$$

En revenant aux exponentielles, et en tenant compte de la relation :

$$I_{C1} + I_{C2} = I$$

on en tire aisément les deux courants de collecteur :

$$I_{C1} = I \left[1 + \exp \frac{\Delta V_{BE}}{V_K} \right]^{-1}$$

$$I_{C2} = I \left[1 + \exp \frac{-\Delta V_{BE}}{V_K} \right]^{-1}$$

Compte tenu de la valeur numérique de V_K , et dans la mesure où les variations ΔV_{BE} restent suffisamment faibles, la relation entre les intensités I_{C1} ou I_{C2} et la variable ΔV_{BE} peuvent être considérées comme linéaires. Leur dérivée a pour expression :

$$\frac{d I_C}{d \Delta V_{BE}} = \frac{1}{4} \cdot \frac{I}{V_K}$$

et les courants de collecteurs sont pratiquement égaux :

$$I_{C1} = I_{C2} = \frac{I}{2}$$

ou encore :

$$\frac{d \Delta V_{BE}}{d I_C} = 2 \frac{V_K}{I_E}$$

Or le rapport V_K/I_E n'est autre que la résistance de diffusion d'émetteur :

$$r_E = \frac{V_K}{I_E} = \frac{k T}{e I_E}$$

ce qui donne, finalement :

$$\frac{d \Delta V_{BE}}{d I_C} = 2 r_E$$

Gain en tension d'un amplificateur différentiel

Le gain d'un amplificateur différentiel exprime le rapport de la tension de sortie à la différence des tensions appliquées sur les deux entrées, c'est-à-dire sur les bases des

transistors T_1 et T_2 . Mais on peut considérer de deux façons la tension de sortie, ce qui conduit à deux expressions du gain.

Pour l'emploi asymétrique de la sortie, on prend celle-ci entre la masse et l'un des collecteurs, par exemple celui de T_2 . En désignant par R la résistance de collecteur :

$$R = R_1 = R_2$$

on a alors :

$$\left| d V_C \right| = R d I_C = R \frac{d \Delta V_{BE}}{2 r_E}$$

et le gain a pour expression :

$$G = \frac{d V_C}{d \Delta V_{BE}} = \frac{R}{2 r_E} \quad (3)$$

Le gain différentiel concerne le cas où la tension de sortie, maintenant notée ΔV_C , est la différence de potentiel recueillie entre les collecteurs de T_1 et de T_2 . Le calcul donne :

$$\left| d \Delta V_C \right| = 2 \left| R d I_C \right| = 2 \frac{d \Delta V_C}{d \Delta V_{BE}}$$

d'où :

$$G = \frac{d \Delta V_C}{d \Delta V_{BE}} = \frac{R}{r_E} \quad (4)$$

Remarque sur le mode de fonctionnement de T_1 et de T_2

Considérons le cas particulier de la figure 2, souvent utilisé pour transformer un signal dissymétrique

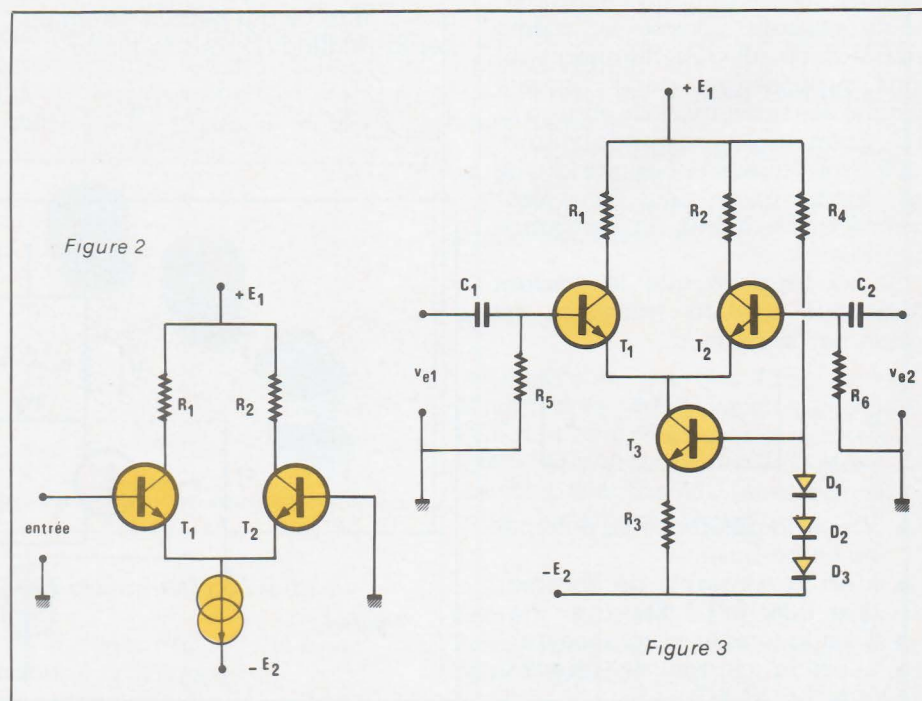
(celui qu'on applique entre la masse et la base de T_1) en deux signaux en opposition de phase, respectivement pris entre la masse, et les collecteurs de T_1 et de T_2 . La base de T_2 est alors, du moins vis à vis de l'alternatif, reliée à la masse : ce transistor travaille donc en **base commune**, et reçoit son signal d'entrée sur l'émetteur, à partir de T_1 : il offre, dans ces conditions, une très faible impédance d'entrée, qui charge l'émetteur de T_1 .

Ce dernier transistor, attaqué sur sa base, et ne voyant qu'une faible impédance sur son émetteur, travaille pratiquement en **émetteur commun**.

Structure pratique d'un amplificateur différentiel

La figure 1 ne précise pas la nature du générateur de courant alimentant l'ensemble des deux émetteurs. On peut, de façon relativement simple, le réaliser sous la forme que précise la figure 3.

Polarisées à travers R_4 , les trois diodes D_1 , D_2 et D_3 imposent, à leurs bornes, une différence de potentiel constante, et voisine de 2,1 volts (diodes au silicium). Compte tenu de la différence de potentiel émetteur-base de T_3 , il reste, aux bornes de R_3 , une tension elle-même constante, et voisine de 1,4 volt. Cette condition impose l'intensité I du courant



d'émetteur de T_3 , donc celle de son courant de collecteur, et, finalement, l'intensité I commune aux émetteurs de T_1 et de T_2 :

$$I = \frac{1,4 \text{ volt}}{R_3}$$

En l'absence de signaux d'entrée V_{e1} et V_{e2} , on maintient les bases de T_1 et de T_2 au potentiel de la masse, par l'intermédiaire des résistances R_5 et R_6 . Les deux collecteurs, à l'état de repos, se trouvent donc au même potentiel, de valeur :

$$V_{C1} = V_{C2} = E_1 - R_1 \frac{I}{2}$$

Afin de préserver l'excursion maximale possible sur les collecteurs, on choisira un potentiel de repos voisin de la moitié de la tension positive d'alimentation :

$$V_{C1} = V_{C2} = \frac{E_1}{2}$$

Pour les manipulations que nous proposons maintenant, on pourra adopter les valeurs numériques suivantes :

- $T_1 = T_2 = T_3 = 2N2222$
- $E_1 = + 9 \text{ volts}$; $E_2 = - 6 \text{ volts}$
- $R_1 = R_2 = 4,7 \text{ k}\Omega$
- $D_1 = D_2 = D_3 = 1N914$ ou $1N4148$
- $R_4 = 4,7 \text{ k}\Omega$
- $R_5 = R_6 = 10 \text{ k}\Omega$.

La valeur de R_3 se calcule alors en fonction des conditions précédemment imposées. Pour polariser correctement T_1 et T_2 , il faut créer, dans R_1 et dans R_2 , une chute de tension :

$$V = \frac{E_1}{2} = 4,5 \text{ volts}$$

soit une intensité de 1 mA dans chaque collecteur. L'intensité qui traverse R_3 vaut donc 2 mA, ce qui donne :

$$R_3 = \frac{1,4 \text{ volt}}{2 \text{ mA}} = 0,7 \text{ k}\Omega$$

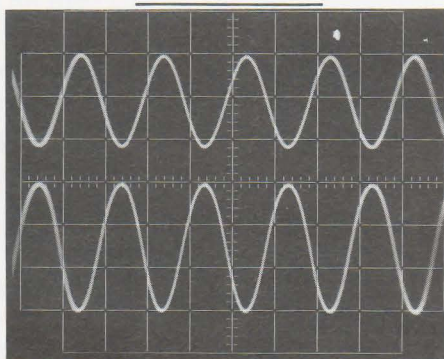
On adoptera la valeur normalisée la plus proche, c'est-à-dire 680Ω .

Mesure du gain

Pour mesurer le gain en tension du dispositif de la **figure 3**, asymétrique ou différentiel (le deuxième, comme le montrent les relations (3) et (4), est le double du premier), il est commode d'adopter le cas particulier où la base du transistor T_2 est maintenue au potentiel de la masse. On attaque alors la base de T_1 à travers un condensateur bloquant une

éventuelle composante continue ($C = 10 \mu\text{F}$), et on observe simultanément, à l'oscilloscope, les signaux suivants.

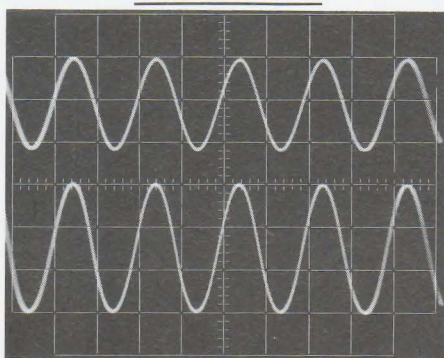
• Sur la base de T_1 , et sur le collecteur du même transistor. Comme le montre l'**oscillogramme A**, ces deux tensions sont en opposition de phase. Il s'agit là d'un résultat normal, puisque T_1 , comme nous l'avons vu, travaille en émetteur commun. Cette manipulation permet une première détermination du gain (voir la légende de l'oscillogramme A).



Oscillogramme A

Trace supérieure : signal sur la base de T_1 (50 mV div.).
Trace inférieure : signal sur le collecteur de T_1 (2 V division).
Horizontalement : 0,5 ms/div. (signal à 1 000 Hz).
Le gain s'établit donc à 60.

• Sur la base de T_1 , et sur le collecteur de T_2 . Comme le montre l'**oscillogramme B**, ces deux tensions sont en phase. Ce résultat était prévisible, puisque base et émetteur de T_1 se trouvent en phase, et que T_2 , utilisé en base commune, ne déphase pas non plus. Cette manipulation fournit une deuxième détermination du gain (voir la légende de l'oscillogramme B).



Oscillogramme B

Mêmes conditions que précédemment, mais avec la sortie prise au collecteur de T_2 .

Le fonctionnement en mode commun

Les équations (3) et (4) montrent que, si les deux entrées sont atta-

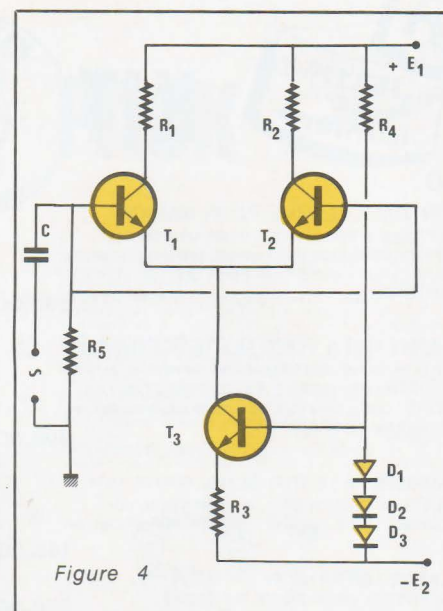
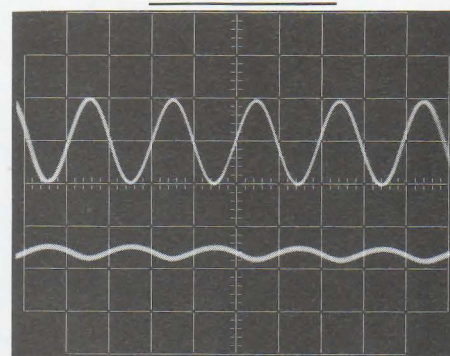


Figure 4

quées par le même signal $V_{BE1} = V_{BE2}$, la tension asymétrique ou différentielle de sortie est nulle. On dit que le gain en mode commun d'un amplificateur différentiel parfait, est nul. C'est une notion sur laquelle nous reviendrons, sous un angle théorique, dans un prochain article.

Nous pouvons, pour l'instant, tenter une vérification expérimentale de cette affirmation. Pour cela, on attaquera les bases de T_1 et de T_2 par le même signal alternatif, conformément au montage de la **figure 4**, et on observera la sortie soit au collecteur de T_1 , soit à celui de T_2 .

Les résultats que nous avons obtenus, sont illustrés par l'**oscillogramme C**. Celui-ci montre qu'il



Oscillogramme C

Trace du haut : signal commun aux deux bases (2 volts/division).
Trace du bas : signal au collecteur de T_2 (50 mV div.).

existe, en pratique, une faible tension de sortie : le taux de réjection, en mode commun, n'est pas infini. Cette notion, dans l'article prévu, sera également précisée, et physiquement justifiée.

R. RATEAU

le kit au service de vos hobbies

son

JEUX
de
lumière

KIT ELCO

GADGET
jouet

ELCO

15 CENTRALE ALARME POUR MAISON

DESTINEE A PROTEGER VOTRE MAISON OU APPARTEMENT. CETTE ALARME, UNE FOIS MISE EN ROUTE, VOUS LAISSE 3 MN POUR QUITTER VOTRE HABITATION

280,00 F

23 CHENILLARD 8 VOIES MULTIPROGRAMMES

512 FONCTIONS DEFILENT L'UNE APRES L'AUTRE. CE CHENILLARD CUMULE A PEUT PRES TOUS LES EFFETS QUE L'ON PEUT REALISER AVEC 8 SPOTS OU GROUPE DE SPOTS

390,00 F

34 BARRIERE A ULTRA-SONS PORTEE 15 M

- EMETTEUR, RECEPTEUR - ALIMENTATION 12V
FREQUENCE EMISE 40KHZ SORTIE SUR RELAIS 5A

165,00 F

37 ALARME ULTRA-SON

PAR EFFET DOPPLER SORTIE SUR RELAIS

230,00 F

40 STROBOSCOPE 150 JOULES

VITESSE DES ECLATS REGLABLE, 1 TUBE A ECLATS

150,00 F

43 STROBOSCOPE 2 X 150 JOULES

VITESSE REGLABLE 2 TUBES A ECLATS

250,00 F

49 ALIMENTATION STABILISEE

3 A 24 V 1.5 A - AVEC TRANSFO-

140,00 F

56 ANTIVOL AUTO 3 TEMPORISATIONS

68,00 F

91 FREQUENCEMETRE DIGITAL 10HZ A 5MHZ

PERMET LA MESURE DE FREQUENCES COMPRISES ENTRE 10HZ ET 5MHZ, AVEC LA PRECISION DU SECTEUR 10^4 . L'AFFICHAGE EST REALISE A L'AIDE DE 4 AFFICHEURS 7 SEGMENTS UN COMMUTEUR PERMET DE CHOISIR 3 GAMMES DE MESURES
HZ x 10 HZ x 100 HZ x 1000.

245,00 F

93 PREAMPLI MICRO VOLUME REGLABLE

35,00 F

94 PREAMPLI GUITARE VOLUME REGLABLE

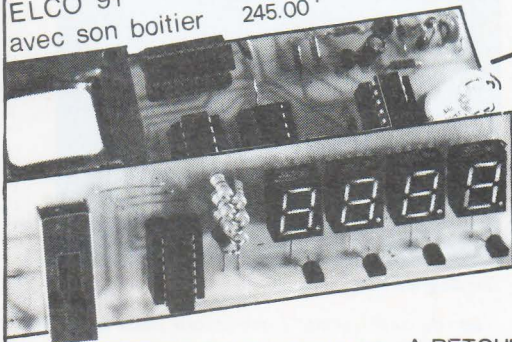
34,00 F

98 TUNER FM

PERMET DE RECEVOIR EN PLUS DE LA BANDE FM
/LA BANDE 80 MHZ RADIO TELEPHONE POLICE ETC...

220,00 F

ELCO 91
avec son boîtier 245,00 F



99 BLOC DE COMPTAGE DE 0 A 9999

ACCES AUX COMPTAGES A LA REMISE A ZERO A L'ALLU
DES AFFICHEURS EXEMPLES D'APPLICATIONS

180,00 F

102 MIXAGE POUR 2 PLATINES MAGNETIQUES

REGLAGE PAR POTENTIOMETRES RECTILIGNES
ALIM. 9 A 15V

160,00 F

104 CAPACIMETRE DIGITAL PAR 3 AFFICHEURS

7 SEGMENTS DE 100 PF A 10 000 pF

210,00 F

106 GENERATEUR 9 RYTHMES

5 INSTRUMENTS AVEC UN AMPLI CONTROL SELECTION
DES RYTHMES PAR TOUCH-CONTROL
REGLAGES TEMPO ET VOLUME

225,00 F

107 AMPLI 80 W EFFICACES

260,00 F

114 BASE DE TEMPS A QUARTZ 50HZ

ALIMENTATION 5 A 12V

78,00 F

130 SIRENE ELECTRONIQUE MULTIPLE

IMITE TOUTES LES SIRENES
SIRENE INCENDIE POLICE AMERICAINE SPACIALE ETC...
ALIMENTATION 9 A 12V

88,00 F

135 TRUCAGE ELECTRONIQUE

PERMET D'IMITER DES BRUITS DE SIRENE D'EXPLOSION
DE DETONATION, D'ACCELERATION MOTO, VOITURE ETC.

230,00 F

142 MICRO TIMER PROGRAMMABLE
A MICRO PROCESSEUR

Exemples d'application :

- Contrôle du chauffage sur la sortie 1 Mise en route du chauffage à 5 h du matin, arrêt à 9 h, remise en route à 17 h, arrêt à 23 h et cela tous les jours ouvrables de la semaine (du lundi au vendredi) le samedi et le dimanche, le chauffage reste toute la journée, donc mise en route à 5 h du matin, arrêt à 23 h.
- Sur sortie 2, commande d'un buzzer pour le réveil du lundi au vendredi à 7 h jusqu'à 7 h 10, pas de réveil le samedi et le dimanche.
- Sortie 3, commande de la radio de 7 h 20 à 8 h 20, du lundi au vendredi.
- Sur sortie 4, commande de la cafetière électrique du lundi au vendredi de 7 h 10 à 8 h 10, le samedi et le dimanche de 9 h 30 à 10 h 30.

490,00 F

148 EQUALIZER STEREO

REGLAGE PAR POTENTIOMETRES RECTILIGNES
6 VOIES

198,00 F

ET PLUS DE 200 KITS
Alarme maison, ampli, jeux de lumière
gadgets, photo, émission.

documentation
contre 3f en timbres

MESURE

A RETOURNER A

ELECTROME 17 RUE FONDAUDEGE 33000 BORDEAUX TEL. 56. 52.14.18

☐ Je désire recevoir documentation sur les 200 kits ELCO
Ci-joint 3 F en timbres.

☐ Je désire commander le kit ELCO. n° _____ Ci-joint _____ F

NOM _____

ADRESSE _____

☐ en chèque ☐ mandat ☐ en C.R.
(+ 20F de port, et frais en vigueur si C.R.)

151 MIXAGE GUITARE POUR 5 ENTREES

GUITARE OU MICRO 1 ENTREE ORGUE OU AUTRE
CORRECTEUR DE TONALITE GRAVE AIGU NIVEAU
D'ENTREE REGLABLE SUR CHAQUE ENTREE

190,00 F

160 TABLE DE MIXAGE STEREO A 6 ENTREES

2 PLATINES MAGNETIQUES 2 MICRO 2 AUXILIAIRES

220,00 F

201 FREQUENCEMETRE DIGITAL 50 MHZ

6 AFFICHEURS 13 MM 0-50 MHZ PILOTE PAR QUARTZ
IDEAL POUR CIBISTES

375,00 F

202 THERMOSTAT DIGITAL DE 0 - 99°

PERMET LA MISE EN MEMOIRE D'UNE TEMPERATURE
DE DECLANCHEMENT DU CHAUFFAGE ET UNE
TEMPERATURE D'ARRET IDEAL POUR CHAUFFAGE
AQUARIUM, AIR CONDITIONNE, VOITURE, ETC...

225,00 F

203 IDEM 202 MAIS AVEC 2 CYCLES D'HYSTERESIS

260,00 F

204 VOLTMETRE DIGITAL A MEMOIRE -3 GAMMES-

PERMET DE COMMUTER UN RELAIS LORSQUE
L'ON ATTEINT LA VALEUR DE LA TENSION EN MEMOIRE

195,00 F

205 ALIMENTATION STABILISEE -0 à 24V-1.5A-

AVEC AFFICHAGE DIGITAL DE LA TENSION, DU COURANT
-3 GAMMES DE TENSION-
INDISPENSABLE AU LABO OU A L'AMATEUR

250,00 F

206 THERMOMETRE DIGITAL A MEMOIRE -0 99-

ENCLENCHE UN RELAIS LORSQUE LA TEMPERATURE
MEMOIRE EST ATTEINTE

190,00 F

207 REVERBERATION LOGIQUE

SANS RESSORT, S'ADAPTE SUR MICRO CB, MICRO
NORMAL, VOLUME REGLABLE
RETARD REGLABLE DE 0.1 A 2 SECONDES

195,00 F

208 AMPLI STEREO 2 X 70W MUSIQUE 35W EFF

AVEC CORRECTEUR TONALITE BALANCE VOLUME
PREAMPLI RIAA COMMUTEUR POUR LA
SELECTION DES ENTREES

390,00 F

disponible chez :

- 1 ELBO 46 RUE DE LA REPUBLIQUE BOURG EN BRESSE
- 2 DIFFUSELEC 27 29 RUE DE LA GUISE ST QUENTIN
- AVECO 33 BOULEVARD GAMBETTA TERGNER
- 6 HIFI DIFFUSION GEAMCO 19 RUE TONTUTTI DE LESCARENNE NICE
- 7 COSI FRERES 8 RUE AIME DUMANE Tournon
- REGIS ARNAUD LES PREAS VERNOS ANNONAY
- 9 ETS FONQUERIE 11 ESPLANADE DE LA CONCORDE LAVELANET
- BRICOL AZUR 55 RUE DE LA REPUBLIQUE MARSEILLE
- 13 RADIO DISTRIBUTION ANSELME 8 RUE D'ITALIE MARSEILLE
- BRIC ELEC 49 RUE AUGUSTE HOUTIN SALON DE PROVENCE
- DEMIAUTE 5 RUE SIMIAN JAUFFREY MARSEILLE
- CTS RUE DES ABEILLES MARSEILLE
- OM ELECTRONIQUE 25 RUE D'ISLY MARSEILLE
- 16 ELECTRONIC LABO 84 ROUTE DE ROYAN ANGOULEME
- 17 COMPTOIR ROCHELAIS 2 RUE DES FRERES PRECHERES LA ROCHE
- LOISIRS TECHNIKS 5 RUE DES CLOUTIERS LA ROCHELLE
- 19 RADIO MODEL 97 RUE DE LA BARRIERE TULLE
- 21 SCHERIFF STATION 20 BIS AV FOCH DIJON
- 22 CLAUDE TV 6 BD DE SEVIGNE ST BREUC
- ELECTRONIQUE SERVICE 11 RUE J D'ARC LANNON
- 24 ELECTRONIC 24 8 COURS FENELON PERIGUEUX
- 25 ETS REBOUL 34 RUE DES ARENNES BESANCON
- 26 ETS PRINTEMPS 80 RUE PIERRE JULIEN MONTLIMAR
- 28 ECCLI 27 RUE DU PETIT CHANGE CHARTRES
- 29 DECIBEL 33 AVENUE DE LA GARE CONCARNNEAU
- 30 CINI RADIO TELECOM PASSAGE GUERIN NIMES
- ETS ROUX 6 BIS RUE FLORIAN ALES
- LUMISPOT 9 RUE DE L'HORLOGE NIMES
- 31 ELECTROME 10 12 RUE DE MONTAUDRAN TOULOUSE
- 33 ELECTROME 17 RUE FONDAUDEGE BORDEAUX
- LE SELF 18 RUE DE MADAGASCAR BORDEAUX
- 34 TOUTE L'ELECTRONIQUE 12 RUE CASTILLON MONTPELLIER
- ALPHA GALAXY 61 BD BLANC LUNEL
- 35 RER 30 RUE DES TRENTES RENNES
- HOUTIN 76 BD ROCHEBONNE ST MALO
- 36 QUINCAILLERIE BODIN 3 PLACE DE LA POTERIE ISSOUDIN
- ELECTRONIQUE SYSTEME 166 RUE DE NANTES RENNES
- 37 BG ELECTRONIQUE 10 RUE DESTOUCHES TOURS
- RADIO SON 31 RUE DESTOUCHES TOURS
- 38 ELECTRON BAYARD 11 BIS RUE CORNELIE GEMOND GRENOBLE
- VIDEO 13 13 RUE DU COLLEGE VIENNE
- 40 ELECTROME 5 PLACE PANCAUT MONT DE MARSAN
- 42 RADIO SIM 29 RUE PAUL BERT ST ETIENNE
- STATION ELECTRONIQUE DU CENTRE 50 LES TULIERES MABLY ROANNE
- 44 SILICONE VALLEE 87 QUAI DE LA FOSSE NANTES
- 47 ELECTRONIQUE SERVICE 19 RUE ALBERT MUN ST NAZAIRE
- PARADIS ELECTRONIQUE 25 RUE A DAUBUSSE VILLENEUVE LOT
- 49 BGM 9 RUE PINEAU CHOLET
- SILICONE VALLEE 49 22 RUE BOISNET ANGERS
- 51 GOUTIER ELECTRO SERVICE 21 BIS RUE GAMBETTA CHALONS/MARNE
- 54 COMELEC 66 RUE DE METZ LONGWY
- 57 CSE 5 RUE CLOVIS METZ
- TELE SERVICE 35 RUE SAINTE CROIX FORBACH
- ELECTRONIC CENTER 16 RUE DE L'ANCIEN HOPITAL THIONVILLE
- ETS FACHOT 5 BD R SENOT METZ
- 58 CORATEL 12 RUE BEULAY NEVERS
- 59 ELECTRONIQUE DIFFUSION 62 RUE DE L'ALQUETTE ROUBAIX
- STACHEL 21 AVENUE PASTEUR SOMAIN
- ETS DECOCK 4 RUE COLBERT LILLE

la qualité professionnelle à des prix grand public

KP

1	GRADATEUR DE LUMIERE	35.00 F
2	STROBOSCOPE 60 JOULES avec lampe intense réglable	100.00 F
3	CHENILLARD 4 CANAUX sortie sur haut-parleurs réglable	100.00 F
4	MODULATEUR 3 CANAUX	80.00 F
5	MODULATEUR 3 CANAUX + INVERSE	95.00 F
6	MODULATEUR 3 CANAUX DECLENCHE PAR MICRO	100.00 F
7	BOOSTER 15W EFFICACES POUR AUTO	75.00 F
8	CLIGNOTANT 2 VOIES sortie sur triacs	60.00 F
9	CLAP CONTROL ou relais à mémoire	75.00 F
10	MINI TUNER FM A VARICAP AVEC AMPLI	54.00 F
11	DETECTEUR PHOTO ELECTRIQUE	75.00 F
12	TEMPORISATEUR réglage de 0 à 5mn sortie sur relais 5A	75.00 F
13	INTERPHONE 2 POSTES	45.00 F
14	AMPLI TELEPHONIQUE avec capteur et haut parleur	60.00 F
15	AMPLI 10W	49.00 F
16	AMPLI STEREO 2 X 10W	90.00 F
17	SIRENE DE POLICE 25W 12V	55.00 F
18	DETECTEUR D'APPROCHE	65.00 F
19	PREAMPLI MICRO POUR MODULATEUR	220 V
20	AMPLI BF 2W	35.00 F
21	INJECTEUR DE SIGNAL	35.00 F
22	EMETTEUR FM EXPERIMENTAL	39.00 F
23	OSCILLATEUR CODE MORSE	35.00 F
24	VOLTMETRE DE CONTROLE POUR BATTERIE	12V à 5 leds
25	COMPTE TOURS DIGITAL POUR VOITURE	100.00 F
26	CARILLON 3 TONS DE PORTE	60.00 F
27	INSTRUMENT DE MUSIQUE	60.00 F
28	LABYRINTHE ELECTRONIQUE	55.00 F
29	ALIMENTATION 1 à 12V 500mA avec son transfo	80.00 F
30	BLOC DE COMPTAGE DIGITAL affichage 13mm	100.00 F
31	TEMPORISATEUR DIGITAL DE 0 à 40mn affiche secondes	100.00 F
32	CHENILLARD 8 VOIES PROGRAMMABLE	140.00 F
33	GENERATEUR A 6 TONS REGLABLES	80.00 F
34	RECEPTEUR CB SUPERHETERODYNE à circuits intégrés	120.00 F
35	THERMOMETRE DIGITAL de 0 à 99	135.00 F
36	GENERATEUR 1H à 500KHz Triangle Sinus Carré	125.00 F
37	EMETTEUR 27MHz	90.00 F
38	AMPLI 35W efficaces	150.00 F
39	THERMOMETRE 16 LEDS	125.00 F
40		



KIT



PACK

GADGET maison

KP

41	THERMOSTAT sortie sur relais	85.00 F
42	VOLTMETRE DIGITAL 0 à 99V	135.00 F
43	INTERPHONE SECTEUR la paire	195.00 F
44	TUNER FM STEREO	195.00 F
45	CARILLON 24 AIRS à micropro cesser	145.00 F
46	CARILLON REGLABLE 9 NOTES	85.00 F
47	CADENCEUR D'ESSUIE GLACE	65.00 F
48	STROBOSCOPE ALTERNE 2 x 60 joules + boîtier	180.00 F
49	HORLOGE DIGITALE REVEIL	135.00 F
50	Grand bloc afficheurs 13 mm Alimentation par transfo	35.00 F
51	REVEIL par buzzer + boîtier	35.00 F
52	PREAMPLI STEREO MINI K7	35.00 F
53	PREAMPLI MICRO	35.00 F
54	CHENILLARD MODULATEUR A MICRO 4 CANAUX	180.00 F
55	passé automatiquement en chenillard dès qu'il n'y a plus de musique + boîtier	

55	AMPLIFICATEUR 3W STEREO POUR WALKMAN	64.00 F
56	VU-METRE STEREO	80.00 F
57	PREAMPLIFICATEUR	38.00 F
58	CORRECTEUR DE TONALITE	59.00 F
59	EQUALIZER MONO 6 FILTRES	95.00 F
60	AMPLIBOOSTER EQUALIZER	159.00 F

KP 61
CAPACIMETRE DIGITAL 4 DIGITS
100 pF à 9999 µF avec son boîtier
195.00 F

KP 62
BARRIERE A ULTRA SONS
portée 15m sortie sur relais
145.00 F

KP 63
ALARME VOITURE A EFFET
DOPPLER sortie sur relais
150.00 F

KP 64
SERRURE CODEE
A 4 CHIFFRES sortie sur relais
150.00 F

N'ACHETEZ PLUS SANS SAVOIR

RECUEIL ① 1 à 15

RECUEIL ② 16 à 33

RECUEIL ③ 34 à 49

A RETOURNER A
ELECTROME 17 RUE FONDAUDEGE
33000 BORDEAUX TEL 56. 52.14.18

Je désire recevoir :

Recueil 1

18,00F + 6F (de port)

Recueil 2

18,00F + 6F (de port)

Recueil 3

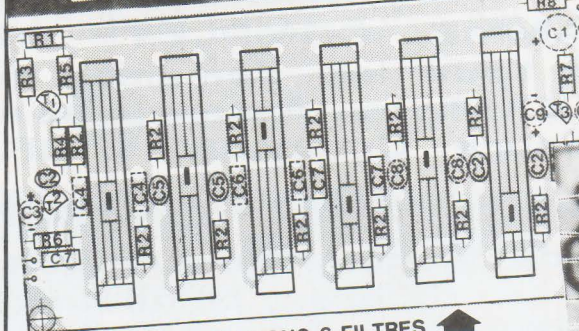
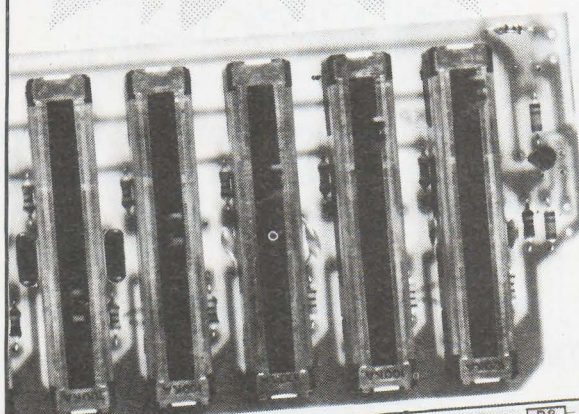
18,00F + 6F (de port)

KIT PACK N°

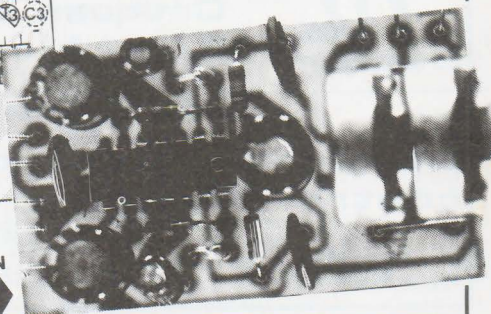
Prix F +20F (port)

NOM

ADRESSE



KP 59 EQUALIZER MONO 6 FILTRES
KP 55 AMPLIFICATEUR 3W STEREO POUR WALKMAN



disponible chez :

- DIGITRONIQUE 380 RUE D'ESQUERCHIN DOUAI
ELECTRO SHOP 51 RUE TOURNAY TOURCOING
LOISIR ET TECHNIQUES 19 RUE DU DT LEMAIRE DUNKERQUE
RADIO 31 RN 31 LA FAISANDERIE ROCHY CONDE BRELLES
ORN ELECTRONIC 4 RUE DE L'EGUISSON ALCON
BILLY ELECTRONIQUE 124 ROUTE NATIONALE BILLY MONTIGNY
C B TRONIC 78 RUE R SALENGRUE ISBERGUES
ELECTRON 4 RUE PASTEUR PAU
ST RESO 75 RUE CASTETNAU PAU
ALSAKIT 10 QUAI FINKWILLER STRASSBOURG
BRICELECTRONIQUE 39 FAUBOURG NATIONAL STRASBOURG
CORAMA 51 RUE VITTON LYON
JEAN LUC PERRIN 21 AV BARTHELEMY BUYER LYON
ELECTRICITE ELECTRONIQUE 21 AV BARTHELEMY BUYER LYON
ORMELEC 30 COURS EMILE ZOLA VILLEURBANNE
ELECTRONIC SHOP 29 RUE ARNAUD VILLEFRANCHE/SAONE
TV ELECTRONIC 34 RUE BARBES MONTCEAU LES MINES
AUDIO ELECTRONIQUE 106 RUE D'ITALIE CHAMBERY
COMALEC 4 PLACE DE L'EGLISE ALBERTVILLE
ELECTRONIQUE SERVICE 3 PORCHE DE LA RUE DE MRVICK ANNECY
BHV SERVICE 11 RUE DES ARCHIVES PARIS 4
TERAL 26 RUE TRAVERSIERE PARIS 12
FANATRONIC 35 RUE DE LA CROIX NIVERT PARIS 15
NORD RADIO 139 RUE LAFAYETTE PARIS 10
MAGNETIC FRANCE 11 PLACE DE LA NATION PARIS 11
RADIO CHAMPERET 12 PLACE CHAMPERET PARIS 19
COMPOKIT 174 BD MONPARNASSE PARIS 14
ST NOUVELLE MABEL 35 RUE D'ALSACE PARIS 10
ACER 42 RUE DE CHABROL PARIS 10
REUILLY COMPOSANTS 79 BD DIDEROT PARIS 12
MONPARNASSE COMPOSANTS 3 RUE DU MAINE PARIS 14
LES CYCLADES 11 BD DIDEROT PARIS 12
RADIO PRIM 5 RUE DE L'AQUEDUC PARIS 10
SONODIS 74 RUE VICTOR HUGO LE HAVRE
HFI SERVICE 61 RUE ST JULIEN ROUEN
RADIO COMPTOIR 61 RUE GAUTIERIE ROUEN
MAMAN ET CIE 22 AV FONTAINEBLEAU PRINGY PONTOISE
G ELEC 22 AV THIERS MELUN
QUINCAILLERIE DURILLON 12 BD J JAURES HOUILLES
LA SOURCE ELECTRONIC CENTRE COM DE LA SOURCE LIMAY
ETS GACHES 26 BD DE L'ARSENAL CASTRES
TELE RADIO ARLAUD 58 RUE DE LA FRATERNITE TOULON
PRADET ELECTRONIQUE BELMONT H A G L P LAM N D L DRA I
L S T V P 39 RUE MARIUS GIRAN LA SEYNE/MER
RADIELEC IMMEUBLE FRANCE AV NOGUES TOULON
KIT SELECTION 29 RUE ST ETIENNE AVIGNON
CARREFOUR ELECTRONIC 11 PLACE ST DIDIER AVIGNON
RC ELECTRONIC 53 RUE VICTOR HUGO ORANGE
DISTRATREL 12 RUE FRANCOIS CHENEUX LIMOGES
CENTRE ELECTRONIQUE DU LIMOUSIN 4 RUE DE CHARSEIX LIMOGES
TELE LABO DE POTTER 61 ROUTE D'EPINAL GOLBEY
SENS ELECTRONIQUE GALERIEGALERIE MARCHANDE GEM SENS
LEMM 1 PLACE DE BELGIQUE GARENNES COLOMBES
ETS ROCHE 200 AV ARGENTEUIL LAMNIES
BHV SERVICE 1 CENTRE COMMERCIAL ROSNY 2
CREMMER 1 RUE PAUL BELLI VILLEJUIF
FOTOLEC 134 AV DU MAL LECLERC ST DENIS DE LA REUNION
TAHITI ELECTRONIQUE CENTRE VAIMA PAPEETE

(suite de la p. 100)

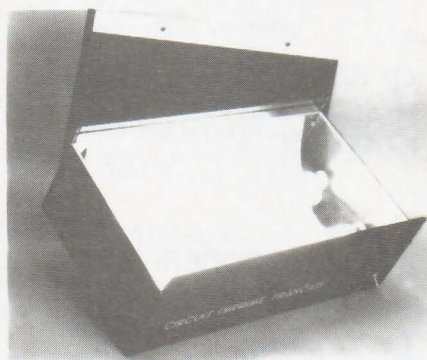
• Nouveautés matériel •

C.I.F. (Circuit Imprimé Français) propose un châssis d'insolation pour amateur, à faible coût.

Ce châssis est équipé de deux tubes U.V. de 15 W et d'un réflecteur métallisé permettant l'insolation de plaques 250 x 400 mm maximum.

La plaquette est placée couche vers le bas, et le couvercle doté d'une couche de mousse plastique fait office de presseur.

L'utilisateur dispose d'une minuterie mécanique réglable entre 0 et 7 mn pour contrôler le temps d'exposition.



Rappelons aussi que, comme sa raison sociale l'indique, C.I.F. distribue toute la gamme de produits nécessaires à la réalisation des circuits imprimés : films, révélateur, plaques présensibilisées... et aussi le bac de gravure chauffé.

Ce nouveau châssis sera proposé au prix public T.T.C. de 790 F (environ).

Rectificatifs

• Alarme à ultra-sons (N° 423)

Ce montage publié dans le N° 423 de février comporte une petite erreur au niveau de R28 sur la carte EL 423A. Cette résistance part bien de la broche 12 de N6 mais aboutit à la masse et non au + 12 V. Cela n'entraîne aucune conséquence fâcheuse pour les circuits environnants mais empêche ce NAND de basculer.

• Convertisseur 12 V = /220 V (N° 423)

Il n'y a pas d'erreur dans ce montage, mais l'adjonction d'une protection sur les espaces drain-source des HEXFET est conseillée. Nous avons constaté que si, par mégarde, le circuit d'amortissement (R28, C11) n'est pas installé ou s'avère hors d'usage, une bonne partie des

HEXFET passent de vie à trépas. Il est donc préférable d'investir dans l'acquisition de deux Transil (Thomson) ou écrêteurs similaires unidirectionnels. Les références adéquates en transil sont les PFZ 68 ou PFZ 82. Ces écrêteurs (polarisés) se montent comme des Zener. La cathode sera donc connectée au point commun « drains » et l'anode au point commun « sources » sur chaque carte de puissance.

• GF2 - Générateur de fonctions (N° 419)

Il y a plusieurs erreurs dans la carte de commande d'affichage. La place nous étant comptée dans ce numéro, nous redonnerons les schémas corrigés dans le N° d'avril, avec les explications nécessaires.

• Platine TV multistandard (N° 422)

En dépit des dispositions qui avaient été prises quant à la disponibilité des circuits Plessey, cette société ayant des problèmes de fabrication sur cette ligne de produits, nos lecteurs ne pourront pas se les procurer auprès de leur revendeur habituel. Aussi allons-nous publier une autre carte de synthèse de fréquence avec reconnaissance des différents standards dans le numéro de mai, avec cette fois des éléments Siemens qui, eux, seront disponibles.

Cette modification ne remettra pas en cause la platine alimentation et la platine FI.

PROBLEMES DE RECEPTION EN TV - EN FM

SOLUTIONS :

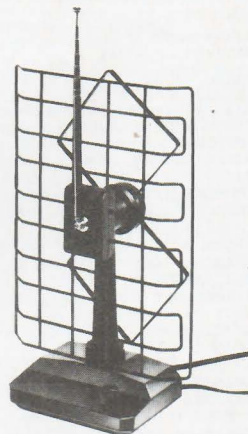
omeneX

Des antennes nécessaires pour la réception en caravane, au camping, dans votre résidence secondaire et en particulier pour capter tous les émetteurs éloignés.

omeneX

ELECTRONIQUE le N° 1 de la Distribution

22, rue de la Vega, 75012. Tél. : 307.05.27



UNE GAMME COMPLETE DE PRODUITS
touchant tous les domaines de l'électronique :
Casques. K7. Micros. Accessoires auto, CB, TV, Vidéo.
Kits. Mesure. Composants. BF. Outillage. C.Imp.
Coffrets. Accessoires mécaniques. Etc...

Demandez notre catalogue couleur illustré de 140 pages
contre 19,00 frs. en timbres, remboursés/1ère. Cde. à

L.T.C. 210, rue Sadi Carnot, 93.170 - BAGNOLET

Le plus stimulant des individuels

L'utilisateur crée ses propres programmes en langage évolué le Basic et en assembleur Z 80. Une telle utilisation permet la mise au point de programmes spécifiques et personnels.

Sinclair ZX 81 complet en kit

Comment l'utiliser?

Auriez-vous imaginé, il y a seulement un an, pouvoir disposer à ce prix d'un véritable ordinateur, performant et polyvalent? Idéal pour s'initier (programmation simple et lecture à l'écran parfaitement identifiable), le Sinclair répond exactement à l'attente des utilisateurs désireux de mettre au point des programmes spécifiques et personnels. Mais il se prête aussi à une grande variété d'utilisations: scientifiques, gestion, jeux...

Enfin, les cassettes pré-enregistrées de la gamme Sinclair permettent aux parents et aux enfants de se passionner pour les jeux électroniques. Cette précieuse polyvalence est l'une des causes principales du succès sans précédent du Sinclair ZX 81.

Utilisation scientifique: une société de haute technologie emploie le Sinclair ZX 81 à des fins de calculs scientifiques et de gestion de processus.



Nouveau manuel BASIC gratuit

Pour que vous puissiez assimiler facilement et rapidement le langage informatique le plus usuel, chaque ZX 81 est accompagné d'un manuel de programmation en langage BASIC. Rédigé en français, il permet d'étudier les premiers principes puis de poursuivre jusqu'aux programmes complexes.



Imprimante Sinclair

Conçue exclusivement pour le ZX 81 (et pour le ZX 80 avec la ROM BASIC 8 K), cette imprimante écrit tous les caractères alphanumériques sur 32 colonnes et trace des graphiques très sophistiqués, reprenant ainsi exactement ce qui se trouve sur l'écran du téléviseur.



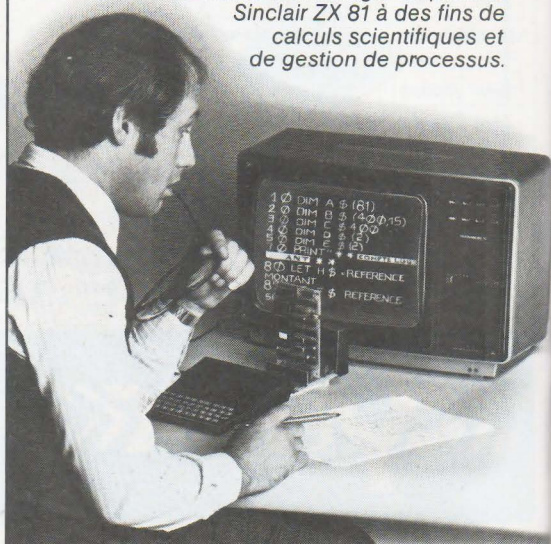
Mémoire RAM 16 K octets

La mémoire RAM se fiche sur le connecteur arrière de l'ordinateur: elle multiplie par 16 la capacité de votre mémoire de données/programme! Vous pouvez l'utiliser pour les programmes longs et complexes, ou comme base de données personnelles.



Quelques heures de travail suffisent pour monter le ZX 81 en kit.

Les versions montées et en kit contiennent l'adaptateur secteur et tous les conducteurs requis pour connecter le ZX 81 à votre téléviseur (couleur ou noir et blanc) et à votre enregistreur/lecteur de cassette.



ordinateurs

590 F.T.T.C.



Ses capacités vous permettront de dépasser sans cesse vos propres limites.

Si le ZX 81 a déjà fait plus de 800.000 adeptes parmi les professionnels de l'informatique et les amateurs expérimentés, c'est parce que ses performances, tout à fait respectables, leur permettent de laisser libre cours à leur esprit inventif.

Jugez plutôt : le clavier du Sinclair ZX 81 se compose de 40 touches, mais, utilisant le système d'entrée des mots-clés par une seule touche, il donne l'équivalent de 91 touches. Il contient une ROM BASIC 8 K nouvelle et plus puissante qui constitue "l'intelligence domestiquée" de l'ordinateur. Ce dispositif permet des calculs en virgule flottante, traite toutes fonctions mathématiques et graphiques, gère les données. Son logiciel développé le rend apte à toutes les utilisations, notamment loisirs et enseignement.

Comment obtenir de telles capacités pour un prix aussi bas ?

800.000 Sinclair ont déjà conquis l'Europe et l'Amérique dont 60.000 ont déjà été livrés en France.

Impensable il y a quelques années, ou même quelques mois : vous pouvez entrer en possession d'un véritable ordinateur, performant et polyvalent, pour moins de 800 F (et moins de 600 F en kit).

NOUVEAU

● magasin d'exposition-vente :
7, rue de Courcelles, 75008 Paris.
Métro : St-Philippe-du-Roule.

Le ZX 81 vous permet de bénéficier d'autres avantages :

- Branchement direct sur la prise antenne de votre téléviseur, au standard Français.
- possibilité d'enregistrer et de conserver sur cassette des programmes et des données... (tout simplement en branchant sur le ZX 81, avec le fil de connection livré gratuitement, le lecteur/enregistreur de cassettes que vous avez déjà!).
- gamme complète de fonctions mathématiques et scientifiques avec une précision de 9 positions décimales...
- tableaux numériques et alphanumériques multi-dimensionnels...
- 26 boucles FOR/NEXT imbriquées...
- mémoire vive 1K-octets pouvant être portée à 16 K octets grâce au module RAM Sinclair...

● différentes applications liées à l'utilisation de multiples périphériques et logiciels disponibles.

● Le Sinclair ZX 81 est garanti 1 an avec échange standard.

Envoyez vite le coupon ci-dessous : il vous permet de commander le ZX 81 en kit ou monté, l'extension de mémoire et l'imprimante. Votre commande vous parviendra dans les délais indiqués ci-dessous qui vous sont toutefois donnés à titre indicatif et peuvent varier en fonction de la demande. Vous serez libre, si vous n'êtes pas satisfait, de renvoyer votre ZX 81 dans les 15 jours : nous vous rembourserons alors intégralement.

**Pour toutes informations :
359.72.50 +**

Bon de commande

A retourner à Direco International, 30, avenue de Messine, 75008 PARIS

Oui, je désire recevoir, sous 8 semaines (délai indicatif), avec le manuel gratuit de programmation, par paquet poste recommandé :

☐ le Sinclair ZX 81 en kit pour 590 F TTC

☐ l'extension mémoire 16K RAM, pour le prix de 380 F TTC

☐ le Sinclair ZX 81 monté pour le prix de 790 F TTC

☐ l'imprimante pour le prix de 690 F TTC.
(Prix en vigueur au 1^{er} janvier 1983)

Je choisis ☐ par CCP ou chèque bancaire établi à l'ordre de Direco International, de payer : ☐ joint au présent bon de commande

☐ directement au facteur, moyennant une taxe de contre-remboursement de 14 F.

Nom _____ Prénom _____

Rue _____ N° _____ Commune _____

Code postal _____ Signature _____

(pour les moins de 18 ans, signature de l'un des parents).

Au cas où je ne serais pas entièrement satisfait, je suis libre de vous retourner mon ZX 81 dans les 15 jours. Vous me rembourserez alors entièrement.

sinclair ZX81

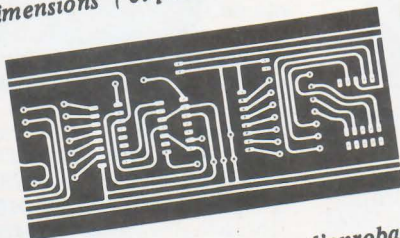
KF® produits
spéciaux pour
l'électronique
et l'informatique

**le meilleur rapport
qualité/prix**

● Matériel de laboratoire pour
la fabrication de circuits imprimés
en petites séries.



● Plaques présensibilisées
négatives et positives de toutes
dimensions (et produits annexes)



● Produits de protection, d'enrobage,
de tropicalisation pour circuits
imprimés et composants.
Protection spéciale des contacts.



SICERONT KF
B.P. 41
92393 Villeneuve-
la-Garenne Cédex

Printemps Informatique Paris • 22 au 25 mars 1983 • STAND F6



ne cherchez plus
CATALOGUE
GÉNÉRAL
ÉDITION 82-83

**tous les renseignements utiles
sont dans le guide technique**

COMPOKIT
MONTPARNASSE

TABLE DES MATIÈRES

Afficheur	Imprimante (micro-ord.)
Ampli hybrides	Librairie technique
Aérosol	Microprocesseur
Alimentation stabilisée	Mémoires
Brochage 74 LS	Matériel pour wrapping
Brochage CMOS	Micro-ordinateur
Brochage transistor	Moniteur vidéo
Condensateur électrolytique et tantal	Opto-électronique
Condensateur plastique	Outils
Condensateur céramique	Ordinateur personnel
Circuit intégré TTL et LS	Oscilloscopes
Circuit intégré C-MOS	Potentiomètre
Circuit intégré et linéaires	Résistances
Circuits intégrés spéciaux	Régulateur de tension
Commutateur	Relais
Connecteur	Rack
Coffret	Support CI
Contrôleur universel aiguille	Sirène
Diode - Pont	Sonde logique
Dissipateurs	Transistors
Détecteur de métaux	Triac
Époxy	Thyristors
Époxy présensibilisé	Transformateurs standard
Enceinte HI-FI en kit	Transformateurs toriques
Fer à souder	Traducteur de langue
Fiches bananes - DIN - RCA - HF	Visserie - Cosses
Haut-parleur HI-FI et auto	Vu-mètre ...etc...etc...

un véritable outil de travail indispensable
à tout électronicien

160 pages format 21 × 29,7

DEMANDEZ-LE !

accompagné de 30 F

en chèque ou mandat-lettre

il vous sera envoyé par retour avec tarif

COMPOKIT
MONTPARNASSE

174, Bd du Montparnasse
75014 PARIS

NOUVELLES RÉFÉRENCES !

Séries 74 LS et 74 C

TOUCHE CLAVIER

Cabochon interchangeable gris

Promo unit 8,00 F - + de 12 pc 7,50 F



ÉLECTRONIQUE • TECHNIQUES • LOISIRS

La qualité industrielle au service de l'amateur

AUDAX • BECKMAN • B-K • CENTRAD • C-SCOPE • C-K • ENGEL • ESM • EXAR • FUJII • G-HAMEG • ILP • INTERSIL • ISKRA • JBC • JEAN RENAUD • MOTOROLA • NATIONAL • OK • PANTEC • PIHER • RADIOHM • SAFICO • SCAMBE • SEM • SGS • SIARRE • SIGNETIC • SPRAGUE • TEKO • TELEFUNKEN • TEXAS • THOMSON • TEXTOL • VARLEY WHAL • KIT • AMTRON • ASSO • IND • JOSTY • OPPERMAN

Ouvert du lundi au samedi de 9 h 30 à 19 h

174, boulevard du Montparnasse
75014 PARIS

326.61.41

MÉTRO
Port-Royal

BUS
38 - 83 - 91

TTL			
Série	N°	Série	N°
74	LS	74	C
01 1,40 2,00	140 12,00	01 1,40 2,00	140 12,00
02 2,00 2,50	140 12,00	02 2,00 2,50	140 12,00
03 2,50 3,00	140 12,00	03 2,50 3,00	140 12,00
04 3,00 3,50	140 12,00	04 3,00 3,50	140 12,00
05 3,50 4,00	140 12,00	05 3,50 4,00	140 12,00
06 4,00 4,50	140 12,00	06 4,00 4,50	140 12,00
07 4,50 5,00	140 12,00	07 4,50 5,00	140 12,00
08 5,00 5,50	140 12,00	08 5,00 5,50	140 12,00
09 5,50 6,00	140 12,00	09 5,50 6,00	140 12,00
10 6,00 6,50	140 12,00	10 6,00 6,50	140 12,00
11 6,50 7,00	140 12,00	11 6,50 7,00	140 12,00
12 7,00 7,50	140 12,00	12 7,00 7,50	140 12,00
13 7,50 8,00	140 12,00	13 7,50 8,00	140 12,00
14 8,00 8,50	140 12,00	14 8,00 8,50	140 12,00
15 8,50 9,00	140 12,00	15 8,50 9,00	140 12,00
16 9,00 9,50	140 12,00	16 9,00 9,50	140 12,00
17 9,50 10,00	140 12,00	17 9,50 10,00	140 12,00
18 10,00 10,50	140 12,00	18 10,00 10,50	140 12,00
19 10,50 11,00	140 12,00	19 10,50 11,00	140 12,00
20 11,00 11,50	140 12,00	20 11,00 11,50	140 12,00
21 11,50 12,00	140 12,00	21 11,50 12,00	140 12,00
22 12,00 12,50	140 12,00	22 12,00 12,50	140 12,00
23 12,50 13,00	140 12,00	23 12,50 13,00	140 12,00
24 13,00 13,50	140 12,00	24 13,00 13,50	140 12,00
25 13,50 14,00	140 12,00	25 13,50 14,00	140 12,00
26 14,00 14,50	140 12,00	26 14,00 14,50	140 12,00
27 14,50 15,00	140 12,00	27 14,50 15,00	140 12,00
28 15,00 15,50	140 12,00	28 15,00 15,50	140 12,00
29 15,50 16,00	140 12,00	29 15,50 16,00	140 12,00
30 16,00 16,50	140 12,00	30 16,00 16,50	140 12,00
31 16,50 17,00	140 12,00	31 16,50 17,00	140 12,00
32 17,00 17,50	140 12,00	32 17,00 17,50	140 12,00
33 17,50 18,00	140 12,00	33 17,50 18,00	140 12,00
34 18,00 18,50	140 12,00	34 18,00 18,50	140 12,00
35 18,50 19,00	140 12,00	35 18,50 19,00	140 12,00
36 19,00 19,50	140 12,00	36 19,00 19,50	140 12,00
37 19,50 20,00	140 12,00	37 19,50 20,00	140 12,00
38 20,00 20,50	140 12,00	38 20,00 20,50	140 12,00
39 20,50 21,00	140 12,00	39 20,50 21,00	140 12,00
40 21,00 21,50	140 12,00	40 21,00 21,50	140 12,00
41 21,50 22,00	140 12,00	41 21,50 22,00	140 12,00
42 22,00 22,50	140 12,00	42 22,00 22,50	140 12,00
43 22,50 23,00	140 12,00	43 22,50 23,00	140 12,00
44 23,00 23,50	140 12,00	44 23,00 23,50	140 12,00
45 23,50 24,00	140 12,00	45 23,50 24,00	140 12,00
46 24,00 24,50	140 12,00	46 24,00 24,50	140 12,00
47 24,50 25,00	140 12,00	47 24,50 25,00	140 12,00
48 25,00 25,50	140 12,00	48 25,00 25,50	140 12,00
49 25,50 26,00	140 12,00	49 25,50 26,00	140 12,00
50 26,00 26,50	140 12,00	50 26,00 26,50	140 12,00
51 26,50 27,00	140 12,00	51 26,50 27,00	140 12,00
52 27,00 27,50	140 12,00	52 27,00 27,50	140 12,00
53 27,50 28,00	140 12,00	53 27,50 28,00	140 12,00
54 28,00 28,50	140 12,00	54 28,00 28,50	140 12,00
55 28,50 29,00	140 12,00	55 28,50 29,00	140 12,00
56 29,00 29,50	140 12,00	56 29,00 29,50	140 12,00
57 29,50 30,00	140 12,00	57 29,50 30,00	140 12,00
58 30,00 30,50	140 12,00	58 30,00 30,50	140 12,00
59 30,50 31,00	140 12,00	59 30,50 31,00	140 12,00
60 31,00 31,50	140 12,00	60 31,00 31,50	140 12,00
61 31,50 32,00	140 12,00	61 31,50 32,00	140 12,00
62 32,00 32,50	140 12,00	62 32,00 32,50	140 12,00
63 32,50 33,00	140 12,00	63 32,50 33,00	140 12,00
64 33,00 33,50	140 12,00	64 33,00 33,50	140 12,00
65 33,50 34,00	140 12,00	65 33,50 34,00	140 12,00
66 34,00 34,50	140 12,00	66 34,00 34,50	140 12,00
67 34,50 35,00	140 12,00	67 34,50 35,00	140 12,00
68 35,00 35,50	140 12,00	68 35,00 35,50	140 12,00
69 35,50 36,00	140 12,00	69 35,50 36,00	140 12,00
70 36,00 36,50	140 12,00	70 36,00 36,50	140 12,00
71 36,50 37,00	140 12,00	71 36,50 37,00	140 12,00
72 37,00 37,50	140 12,00	72 37,00 37,50	140 12,00
73 37,50 38,00	140 12,00	73 37,50 38,00	140 12,00
74 38,00 38,50	140 12,00	74 38,00 38,50	140 12,00
75 38,50 39,00	140 12,00	75 38,50 39,00	140 12,00
76 39,00 39,50	140 12,00	76 39,00 39,50	140 12,00
77 39,50 40,00	140 12,00	77 39,50 40,00	140 12,00
78 40,00 40,50	140 12,00	78 40,00 40,50	140 12,00
79 40,50 41,00	140 12,00	79 40,50 41,00	140 12,00
80 41,00 41,50	140 12,00	80 41,00 41,50	140 12,00
81 41,50 42,00	140 12,00	81 41,50 42,00	140 12,00
82 42,00 42,50	140 12,00	82 42,00 42,50	140 12,00
83 42,50 43,00	140 12,00	83 42,50 43,00	140 12,00
84 43,00 43,50	140 12,00	84 43,00 43,50	140 12,00
85 43,50 44,00	140 12,00	85 43,50 44,00	140 12,00
86 44,00 44,50	140 12,00	86 44,00 44,50	140 12,00
87 44,50 45,00	140 12,00	87 44,50 45,00	140 12,00
88 45,00 45,50	140 12,00	88 45,00 45,50	140 12,00
89 45,50 46,00	140 12,00	89 45,50 46,00	140 12,00
90 46,00 46,50	140 12,00	90 46,00 46,50	140 12,00
91 46,50 47,00	140 12,00	91 46,50 47,00	140 12,00
92 47,00 47,50	140 12,00	92 47,00 47,50	140 12,00
93 47,50 48,00	140 12,00	93 47,50 48,00	140 12,00
94 48,00 48,50	140 12,00	94 48,00 48,50	140 12,00
95 48,50 49,00	140 12,00	95 48,50 49,00	140 12,00
96 49,00 49,50	140 12,00	96 49,00 49,50	140 12,00
97 49,50 50,00	140 12,00	97 49,50 50,00	140 12,00
98 50,00 50,50	140 12,00	98 50,00 50,50	140 12,00
99 50,50 51,00	140 12,00	99 50,50 51,00	140 12,00
100 51,00 51,50	140 12,00	100 51,00 51,50	140 12,00

SUPPORTS DE CIRCUITS INTÉGRÉS SCAMBE

A souder 700

1 14 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

1 14 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

1 14 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

1 14 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

1 14 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

1 14 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

1 14 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

1 14 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

1 14 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

1 14 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

1 14 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

1 14 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

1 14 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

1 14 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

1 14 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 3

à TOULOUSE

COMPTOIR du LANGUEDOC s.a.
COMPOSANTS ELECTRONIQUES
 26 à 30, rue du Languedoc
 31000 TOULOUSE
 (61) 52.06.21

FICHES ET PRISES

Socle HP	0,80	Proi. femelle 2,5	1,00
Socle DIN 3 broch	1,20	Proi. femelle 3,5	1,50
Socle DIN 4 broch	1,30	Proi. femelle 6,35	2,00
Socle DIN 5 broch	1,40	Socle 2,5 mm	1,00
Socle DIN 6 broch	1,50	Socle 3,5 mm	1,00
Socle DIN 7 broch	1,60	Socle 6,35 mono	1,50
Socle DIN 8 broch	1,70	Socle 6,35 stéréo	2,00
Mâle HP	1,80	Fiche RCA mâle	2,00
Mâle 3 broches	1,90	rouge ou noir	1,00
Mâle 4 broches	2,00	Douille 4 mm isolée	1,00
Mâle 5 broches	2,10	6 couleurs	0,80
Mâle 6 broches	2,20	Fiche mâle 4 mm, à vis	1,50
Mâle 7 broches	2,30	6 couleurs	2,00
Mâle 8 broches	2,40	Fiche mâle FM	2,00
Femelle HP	1,90	Fiche mâle AM	2,00
Femelle 3 broches	2,00	Fiche télé	1,50
Femelle 4 broches	2,10	Douille 15 A isolée	3,00
Femelle 5 broches	2,20	rouge ou noir	3,00
Femelle 6 broches	2,30	Douille 25 A isolée	5,00
Femelle 7 broches	2,40	rouge ou noir	5,00
Femelle 8 broches	2,50	Pince croco, à vis	1,00
Pince croco isolée	1,80	rouge ou noir	5,00
Jack mâle 2,5 mm	1,00	Grip fil rouge ou noir	13,00
Jack mâle 3,5 mm	1,00	Grip fil miniature	9,00
Jack mâle 6,35 stéréo	2,00		
Prise HP rouge et noir	3,00	PL 259 avec réducteur	8,00
Prise secteur mâle	2,50	Socle pour PL 259	12,00
Triplite	3,00	Socle secteur fem	2,50
		Socle secteur mâle	4,00
Socle secteur mâle, la pièce			1,50
Socle Jack 3,5 mm, Les 20			8,00
Socle Jack 2,5 mm, Les 20			7,00
Socle DIN 6 contacts, Les 20			10,00
Socle HP DIN, Les 10			10,00
Socle DIN 5 contacts, Les 15			10,00
Socle stéréo 6,35 mm, Les 10			8,00
● Socle secteur 230 V à découper + fiche alim. B.T. à découper, la pièce			1,00

CIRCUITS IMPRIMÉS & PRODUITS

Plaque papier epoxy 16/10 35 microns	2,00
1 face 70 x 150, la plaque	4,00
1 face 150 x 300, la plaque	5,00
1 face 150 x 300, la plaque	8,00
1 face 200 x 300, la plaque	8,00
Plaque verre epoxy 16/10, 25 microns	2,50
1 face 70 x 150, la plaque	10,00
2 faces 150 x 300, la plaque	10,00
Plaques présensibilisées positives	45,00
Type 3 x P 200 x 300	65,00
Type epoxy 200 x 300	65,00
BRADY pastilles en carte de 112 en Ø 1,91 mm, 2,36 mm, 2,54 mm, 3,18 mm, 3,96 mm. La carte	9,50
Rubans en rouleau de 16 mètres	
Largueur disponible 0,79 mm, 1,1 mm, 1,27 mm, 1,57 mm. Le rouleau	13,50
2,03 mm, 2,54 mm. Le rouleau	15,00
Feutres	
Pour tracer les circuits (noir)	9,00
Modèle pro avec réservoir et valve	19,00
REVELEUR en poudre, 2 litres	25,00
Étamage à froid bidon 1/2 litre	50,00
Vernis pour protéger les circuits	13,00
La bombe	24,00
Photosensible positif 20, la bombe	65,00
Résine photosensible positif - révélateur	65,00
Gomme abrasive pour nettoyer le circuit	9,50
Perchlorure en poudre, pour 1 litre	12,00
Perchlorure en bidon granulé pour 2 litres, à prendre sur place	27,00

MESURE

C.D.A.	
Polytronic	290,00
CDA 651	770,00
ELC	
AL 784 12 V 3 A	190,00
AL 785 12 V 5 A	250,00
AL 745 0-15 V 0,3 A	440,00
AL 812 0-30 V 0-2 A	560,00
HAMEG	
HMR 103 avec sonde 1/10	2 002,00
HM 203-4 avec 2 sondes 1/10	3 400,00
HM 204 avec 2 sondes 1/10	4 900,00
METRIX	
MX 522	750,00
MX 562	1 050,00
Nouvel oscillo OX 710	3 150,00
2 x 15 MHz avec 2 sondes	
ICE PERIFILEC	
Microtest 80	250,00
ICE 680 G	290,00
ICE 680 R	390,00
EXCEPTIONNEL	
CONTROLEUR 2 000 11/voit. Tension = et ~ 4 gammes	
Ohmmètre 2 gammes	
1 continu 0,1 à 1 gamme	80,00
CREDIT CETELEM SUR DEMANDE	
APPAREILS DE TABLEAU SERIE DYNAMIC	
Boîtier transparent. Partie inférieure blanche	
Fixation par clips. Dimensions 45 x 45	
Voltmètre	
1 A - 3 A - 6 A	Prix 42,00
EN PROMOTION	
Modèle 50. Dimensions 50 x 45 mm	12,00
VU-mètre 200 MICRO. Très beau	10,00
VU-mètre 200 MICRO + éclairage 12 V	12,00
VU-mètre 0 central	15,00
VU-mètre petit modèle	5,00

RELAIS

12 volts, 1 travail par inter. recd. Les 5	10,00
24 volts 1 RT 10 A	6,00
6 V ou 12 V ou 24 V ou 48 V 2 RT	8,00
6 V ou 12 V ou 24 V ou 48 V 4 RT	10,00

RESISTANCES

1/4 W 5% 1 Ω à 10 Ω	0,20	Bobinées	
10 Ω à 22 MΩ	0,10	3 W, 0,1 à 3,3 kΩ	2,50
1/2 W 5% 1 Ω à 10 Ω	0,25	5 W, 1 Ω à 8,2 kΩ	3,50
10 Ω à 10 MΩ	0,15	10 W, 1 Ω à 18 kΩ	4,50
1 W 10 Ω à 10 MΩ	0,40		
2 W 10 Ω à 10 MΩ	0,70		

Résistances en pochette

Résistances 1/4 W 5% de 10 Ω à 2,2 MΩ	
La pochette de 225 pièces panachées	10,00
Les 2 pochettes	18,00
1/4 W et 1/2 W, valeur de 4 Ω à 4,7 MΩ	
La pochette de 200 panachées	10,00
1 W et 2 W, valeur de 15 Ω à 8 MΩ	
La pochette de 100 panachées	10,00
1/4 W - 1/2 W - 1 W - 2 W (60 valeurs)	
La pochette de 400	15,00
Les 3 pochettes	40,00
3 W et 5 W, vitrifiées et cimentées, valeur de 2,5 Ω à 27 kΩ, la pochette de 30 panachées	10,00
Résistances bobinées 10 W 5%	
1 kΩ, les 20 pièces	10,00
100 Ω, les 20 pièces	10,00
Résistances ajustables 2 et 3 pattes 10 Ω à 1 MΩ	
La pochette de 65 panachées	15,00

POTENTIOMETRES

Ajustables par 2,54 mm, pour C imprimé	
verticaux et horizontaux	
valeur de 100 Ω à 2,2 MΩ	1,00
Type simple rotatif axe 6 mm	
Modèle linéaire de 100 Ω à 1 MΩ	3,20
Modèle log de 4,7 kΩ à 1 MΩ	4,20
Type double 1 seul axe	
linéaire 2 x 4,7 kΩ à 2 x 1 MΩ	9,50
log 2 x 4,7 kΩ à 2 x 1 MΩ	10,50
Type à glissement pour CI déplacement du curseur 60 mm	
Mono linéaire de 4,7 kΩ à 1 MΩ	8,00
Mono log de 4,7 kΩ à 1 MΩ	9,00
Stereo linéaire de 4,7 kΩ à 1 MΩ	10,50
Stereo log de 4,7 kΩ à 1 MΩ	12,50
Potentiomètre avec inter. axe 6 mm	
log vitrifié 4,7 kΩ à 1 MΩ	6,50
Potentiomètre 10 tr/s, pas 2,54 mm 89 P	
valeur 100 Ω à 1 MΩ, la pièce	7,00

Potentiomètres en pochette

Ajust. 3 pattes petit et grand modèle de 100 Ω à 470 kΩ	
La pochette de 40	10,00
Bobines de 22 Ω à 470 Ω	
La pochette de 20 panachées	10,00
20 tours 100 kΩ ou 2,2 kΩ	10,00
La pochette de 10	10,00
Rotatifs avec et sans interrupteurs	
de 220 Ω à 2,2 MΩ	12,00
La pochette de 35 en 15 valeurs	15,00
Rectilignes de 220 Ω à 1 MΩ	
La pochette de 30 en 10 valeurs	15,00
Potentiomètre rotatifs. Axe 6 mm	
47 KA. Axe longueur 47 mm, fixation circuit imprimé	10,00
Les 10 pièces	
CERMET SFRNICE mini Pro	
livré avec bouton Pro valeur 4,7 KA	12,00
3 pots + 3 boutons	10,00
Ajust. 10 tours de 2,2 kΩ à 100 kΩ, les 10	10,00

Potentiomètres bobinés

Axe 6 mm, puissance 3 W	
10 Ω - 22 Ω - 47 Ω - 100 Ω - 470 Ω - 220 Ω - 1 kΩ - 2,2 kΩ - 4,7 kΩ - 10 kΩ	18,00

VISSERIE

Vis 3 x 10, le 100	5,20
Vis 3 x 15, le 100	5,70
Ecrous 3 mm, le 100	5,70
Vis 4 x 10, le 100	5,70
Ecrous 4 mm, le 100	5,70
Cosse à souder	
4 mm, le 100	1,50
4 mm, le 100	2,50
6 mm, le 100	2,50
Cosse à sertir	
simple, le 100	1,50
double, le 100	2,00
Picots pour CI, les 300 pièces	9,00
Raccord pour picot	
c-dessus les 50	5,00
Raccord pour picot	
grand modèle, les 50	5,00

● Picots ronds, diamètre 2 mm, L 19 mm	3,00
La pochette de 300	
● Visserie genre parker, longueurs et diamètres assortis	3,00
Les 100	
● Cosses relais, barrettes à picots	2,00
La pochette de 20 coupes panachées	
● CONNECTEURS plats à picots	12,00
La pochette de 30 en 5 modèles, 7 à 22 contacts	
● Connecteurs plats pour simple ou double face,	
11 contacts, les 10	10,00

CONNECTEURS

Contact lyre en laiton	
encartable pas 3,96 mm	2,20
6 contacts	2,80
10 contacts	3,50
15 contacts	4,70
18 contacts	
Enrichi pas 5,08 mm	
vendu mâle + femelle	2,20
5 contacts	2,50
7 contacts	3,10
9 contacts	3,40
11 contacts	

VENTILATEURS

220 V, 1800 tr, carcasse alu	
12 x 12 cm, matériel de montage, parfait état, emballé	70,00

PICS DE CATHODE

● Nos prix s'entendent TTC. ● Les marchandises sont payables à la commande.	
● Minimum d'envoi souhaité : 150 F, pour justifier les frais de port et emballage.	
● Forfait pour port et emballage : 32,00 F.	
● Nous acceptons les commandes des écoles, des administrations, et des sociétés.	
● Nous ne prenons aucune commande par téléphone.	
● Eviter les paiements par chèques multiples et par timbres.	

PAS DE CATALOGUE • DETAXE A L'EXPORTATION
OUVERT TOUS LES JOURS (sauf dimanche et jours fériés)
 de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h - le samedi de 9 h à 12 h et de 14 h à 18 h

TRANSFOS D'ALIMENTATION

Primaire 220 V	20,00 F	24 V 0,5 A	26,00 F
6 V, 0,5 A	20,00 F	24 V 1 A	30,00 F
6 V 1 A	20,00 F	2 x 6 V 0,5 A	23,00 F
6 V 2 A	26,00 F	2 x 12 V 1 A	30,00 F
9 V 0,5 A	21,00 F	2 x 15 V 1 A	40,00 F
9 V 1 A	23,00 F	2 x 15 V 2 A	47,00 F
12 V 0,5 A	23,00 F	2 x 18 V 1 A	45,00 F
12 V 1 A	26,00 F	2 x 24 V 1 A	47,00 F
12 V 2 A	30,00 F	2 x 12 V 2 A	47,00 F
18 V 0,5 A	23,00 F	2 x 18 V 2 A	60,00 F
18 V 1 A	27,00 F	2 x 24 V 2 A	76,00 F

Les transfos marqués d'une croix ne sont vendus que sur place.

Transformateurs en affaire

PRIMAIRE 220 V, secondaire 2 x 24 V, 0,6 A	
prise à 2 x 12 V	15,00
PRIMAIRE 220 V, secondaire 0,12 V	
0,24 V, 20 VA	12,00
PRIMAIRE 220 V, secondaire 2 x 7 V, 1,2 A	12,00
PRIMAIRE 220 V, secondaire 22 V, 0,5 A	10,00
PRIMAIRE 220 V, secondaire 6 V, 0,5 A	8,00
Pour moduleur à picots rapport 1/5	5,00
TORIQUE 15 V, 1,5 A	55,00
Pour moduleur subminiature imprimé rapport 1/8	4,00

A VENDRE SUR PLACE

PRIMAIRE 220 V, secondaire 30 V, 2 A	30,00
--------------------------------------	-------

MODULES

Alimentation 110-220 V. Circuit 150 x 150 mm. Sortie régulée	
115 V, 5 Ma, excitant un relais qui peut commander à distance la mise en route ou l'arrêt d'un appareil.	10,00
Livré avec schéma de branchement	
Ampli monté avec un TBA 800	
Puissance 4 watts sous 12 volts	35,00
Livré avec schéma sans potentiomètre	
Récepteur petite ondes. Livré en état, sans boîtier ni piles	
mais avec le haut-parleur, alim. 4,5 V	15,00

CASSETES

HIFI LOW NOISE VISSEES	
Emballage individuel plastique	
C 60	4,00
C 90	4,80
D de nettoyage	7,00
CHROME CrO ₂	
C 60 Super Chrome	14,00
C 90 Super Chrome	16,00

MICROPHONE

DYNAMIQUE forme allongée, support, cordon, intr.	
La pièce	12,00
Dynamique 200 ohms, forme rectangulaire, support, cordon	
Livré en coffret	20,00
Dynamique PRO, spécial CB, poussoir ER	50,00

EXCEPTIONNEL

TRANSISTORS GERMANIUM tous référencés	
La pochette de 70 en 10 types	10,00
TRANSISTORS SILICIUM tous référencés	
Boîtier métal TO 3	
La pochette de 10	10,00
Boîtier métal TO 18	
La pochette de 50 en 10 types	10,00
Boîtier epoxy TO 92	
La pochette de 70 en 10 types	10,00
Boîtier métal TO 5	
La pochette de 50	12,00
● Haut-parleurs, emballage individuel	
7 cm, 8 Ω	7,00
5 cm, 25 Ω	6,00
12 x 7 cm, 4 Ω	5,00
9 cm, 4 Ω	8,00
10 cm AUDAX	7,00
10 x 14 SIARE	10,00
12 cm AUDAX	12,00
17 cm AUDAX	12,00

TEXAS. Circuit intégré boîtier DUAL réf. 76023. Ampli BF. Alim. de 10 V à 28 V. Puissance de 3 W à 8 W sous 8 Ω. Livré avec schéma et note d'application.	
La pièce	5,00
Les 2 pièces	9,00
Les 5 pièces	20,00
Les 10 pièces	30,00
Lampes 40 joules + transfo	17,00
Antenne télescopique 1,25 m	8,00
Antenne télescopique orientable 0,65 m	7,00
Sonnettes bakélite 3 contacts. Les 20	7,00
● Sels de choc sur mandrin ferrite, plusieurs modèles.	
Les 20	4,00
● TOKO 7 x 7, 10,7 MHz. Les 3	7,00

ÉCOUTEZ LA TÉLÉVISION

Avec 1 tuner UHF + platine F.I. 39,2 MHz, vous recevez le son des 3 chaînes de télévision, à raccorder sur un ampli, un récepteur ou un magnétophone. Livré avec schéma de montage.

CONDENSATEURS

CERAMIQUES	
types disque ou plaquette	
de 1 pF à 10 nF	0,30
47 nF ou 0,01 MF	0,40

Céramiques en pochette

Axiaux. Plaquettes assorties (50 valeurs)	
La pochette de 300	15,00
Les 3 pochettes	40,00

STYROFLEX

Axiaux 63 V - 125 V de 10 pF à 10 nF	0,50
--------------------------------------	------

Céramiques et styro en pochette

Valeur de 10 pF à 47 nF	
La pochette de 150 pièces panachées	15,00

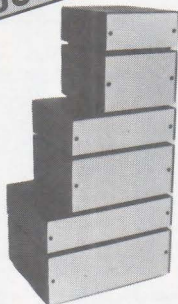
MICAS

De 47 pF à 2 000 pF. La pochette de 50	12,00
Les 2 pochettes	

HABILLE L'ELECTRONIQUE

NOUVEAUTES

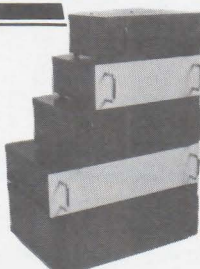
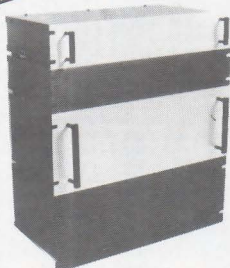
SERIE «EB»



	Dim. int.	Prix
EB 11/05 FP	115 x 48 x 135	32,20
EB 11/05 FA	115 x 48 x 135	34,30
EB 11/08 FP	115 x 76 x 135	37,55
EB 11/08 FA	115 x 76 x 135	39,70
EB 16/05 FP	165 x 48 x 135	41,85
EB 16/05 FA	165 x 48 x 135	45,05
EB 16/08 FP	165 x 76 x 135	47,20
EB 16/08 FA	165 x 76 x 135	50,40
EB 21/05 FP	210 x 48 x 155	54,70
EB 21/05 FA	210 x 48 x 155	57,90
EB 21/08 FP	210 x 76 x 155	61,15
EB 21/08 FA	210 x 76 x 155	64,40

SERIES «ER» et «ET»

NOUVEAUTES



	Dim. int.	Prix Alu	Prix Noir
ER 48/04	440x 37x250	197,00	210,00
ER 48/09	440x 78x250	287,40	290,00
ER 48/13	440x110x250	327,90	340,30
ER 48/17	440x150x250	371,20	389,10

SERIE EP
(avec poignée)

	Dim. int.	Prix
EP 21/14	210 x 140 x 35 AV x 75 AR	64,00
EP 30/20	300 x 200 x 50 AV x 100 AR	77,00
EP 45/20	450 x 250 x 50 AV x 100 AR	156,20

SERIE EM

	Dim. int.	Prix
EM 06/05	60 x 50 x 100	19,85
EM 10/05	100 x 50 x 100	26,30
EM 14,05	140 x 50 x 100	31,65

SERIE EC

FP = face plastique
FA = face alu
FO = face plexi
«Opto» rouge

	Dim. int.	FP	Prix FA	FO
EC 12/07	120 x 70 x 120	46,15	49,35	49,35
EC 18/07	180 x 70 x 120	50,45	52,55	52,55
EC 20/08	200 x 80 x 130	71,05	75,35	
EC 20/12	200 x 120 x 130		98,85	
EC 24/08	240 x 80 x 160		96,80	
EC 26/10	260 x 100 x 180		117,55	
EC 30/12	300 x 120 x 200		149,25	

En vente chez :

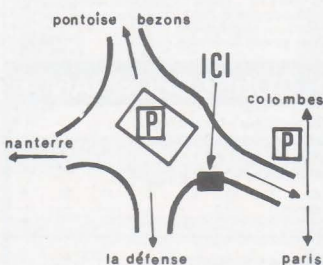
SHOP-TRONIC
kits et composants

La Garenne Colombes
1 Place de Belgique

785 05 25

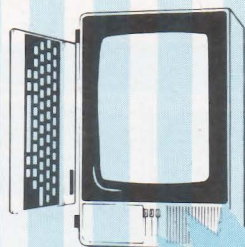
Nouvelle documentation gratuite sur demande

Tous nos prix s'entendent poignées comprises



ASN

ASN diffusion électronique S.A.
Z.I. "La Haie Griselle" BOISSY ST LEGER B.P. 48
94470 BOISSY ST LEGER - Tél. : (1) 599.36.36 Poste 421
Sud France : 20, rue Vitalis 13005 MARSEILLE
Tél. : (91) 47 41 22 poste 421

NOUVEAU
16 couleurs
et écrandiscount
informatique

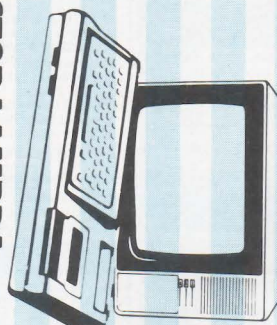
ORIC-1

PUISSANT - PERFORMANT - ACCESSIBLE A TOUTS LES BUDGETS.

Caractéristiques techniques :
Unité centrale :
Microprocesseur 6502 A. De 16 K octets à 48 K octets utilisateur interpréteur Basic.
Carte d'extension : 57 touches.
Ecran :
1) Utilisation du récepteur de télévision couleur avec branchement Pantel, sur moniteur vidéo vert et blanc.
2) Affichage de 28 lignes de 40 caractères, et 200 x 240.
Langues :
Basic, Fortran, Pascal, Assembler.
Sonorisation :
• Haut-parleur et amplificateur intégré.
• Sortie sonore programmable pour synthétiser divers instruments musicaux.
• Possibilité de connexion à une chaîne HiFi.
Imprimante :
Imprimante parallèle Centronics.
Possibilité de connexion pratiquement à n'importe quel type d'imprimante.
Interface cassette :
Connexion par prise DIN (interface permettant sauvegarde des données, blocs mémoire, et affichage écran).
Oric-1 16 K 1 410,00
Oric-1 48 K 2 190,00
Moniteur couleur ASN 360 2 490,00
Moniteur vert monochrome 31 cm 960,00

VICTOR LAMBDA

UN ORDINATEUR SÉRIEUX ET FRANÇAIS.



Victor 16 K 2 490,00
Victor 16 K + 3 400,00
Interface imprimante 4 700,00
Victor 48 K + 5 250,00
Interface imprimante 4 700,00
Victor 48 K 2 490,00
Moniteur couleur 31 cm 2 490,00
Moniteur vert 31 cm 960,00
Imprimante Selscha 100 2 200,00
Carte imprimante II 462,00
Contrôleurs à main 150,00

Mur de Brigue 120,00
Grenouille 180,00
Régimes 120,00
Châtré 120,00
Dog light 120,00
Cow boy 120,00
Addition 120,00
Le + Deux 120,00
De + Deux 120,00
Tic Tac Math 120,00
Chrono calcul 120,00
Valley Ball 120,00
Logique 120,00
Ensemble Publ Infos 290,00
Ensemble 120,00
Video Chess 180,00
Micro Chess 180,00
Sous main 120,00
Ajouts 120,00
Questions - Réponses 180,00
Black & White 180,00
Duelo Reversi 180,00
Black Jack 180,00
Star Trek 180,00
Basic II printer 240,00
Librairie Française I 180,00
Librairie Française II 180,00
No d'ordinateur 180,00
Carte de service 240,00
Bombardement 240,00
Toute note 120,00
Moniteur 240,00
Ajouts 240,00
Black & White 240,00
Duelo Reversi 120,00
Gory Golf 120,00
Combat 120,00
Basic II printer 240,00

COMPÉTENCE TECHNIQUE
ET CONTACT DIRECT
AVEC LES FOURNISSEURS

ASN diffusion électronique S.A.
Z.I. "La Haie Griselle" BOISSY ST LEGER B.P. 48
94470 BOISSY ST LEGER - Tél. : (1) 599.36.36 Poste 421
Sud France : 20, rue Vitalis 13005 MARSEILLE
Tél. : (91) 47 41 22 poste 421

Tous nos prix sont indiqués **T.T.C.**
Vente par correspondance - minimum de commande
200 F + frais de port 25 F.
Mode de règlement :
A la commande : par chèque ou mandat lettre. Ajouter le forfait port et emballage jusqu'à 3 kg 25 F, 5 kg 35 F au-dessus port du par S.N.C.F.
Contre remboursement : ajouter 12 F et joindre un acompte de 30 %. Ajouter le forfait port et emballage jusqu'à 3 kg 30 F, 5 kg 40 F au-dessus port du par S.N.C.F.
Notre conseil : pour éviter les frais de contre remboursement réglez vos commandes intégralement y compris les frais de port. Ristourne supplémentaire pour 500 F d'achat 5 % pour 1 000 F d'achat 10 %, sur les composants.

CATALOGUE
10 F
REMBOURSABLE A LA
1^{re} COMMANDE

ASN actualités...

discount
électronique

TTL-LS TEXAS

SN 74LS00	1,90
SN 74LS01	2,20
SN 74LS02	2,20
SN 74LS03	2,20
SN 74LS04	2,20
SN 74LS05	2,90
SN 74LS08	2,90
SN 74LS10	2,50
SN 74LS11	2,50
SN 74LS12	2,80
SN 74LS13	5,00
SN 74LS14	6,00
SN 74LS15	2,50
SN 74LS20	2,50
SN 74LS21	2,50
SN 74LS22	5,00
SN 74LS26	2,80
SN 74LS27	3,30
SN 74LS28	3,20
SN 74LS30	2,50
SN 74LS32	3,50
SN 74LS33	3,50
SN 74LS37	3,50
SN 74LS38	3,70
SN 74LS40	2,50
SN 74LS42	5,40
SN 74LS47	7,00
SN 74LS48	10,40
SN 74LS49	7,00
SN 74LS51	2,50
SN 74LS54	2,20
SN 74LS55	2,50
SN 74LS56	15,50
SN 74LS73	3,40
SN 74LS74	4,00
SN 74LS75	4,90
SN 74LS76	3,40
SN 74LS78	4,00
SN 74LS83	8,20
SN 74LS85	9,60
SN 74LS86	4,20
SN 74LS90	5,40
SN 74LS91	5,30
SN 74LS92	5,80
SN 74LS93	5,30
SN 74LS95	8,80
SN 74LS96	8,00
SN 74LS107	4,70
SN 74LS109	7,60
SN 74LS112	7,60
SN 74LS114	7,60
SN 74LS122	6,60
SN 74LS123	6,90
SN 74LS126	5,20
SN 74LS125	6,00
SN 74LS132	7,40
SN 74LS136	5,10
SN 74LS137	10,40
SN 74LS138	5,90
SN 74LS139	7,50
SN 74LS145	9,00
SN 74LS147	19,50
SN 74LS148	13,30
SN 74LS151	6,40
SN 74LS153	7,30
SN 74LS155	7,30

SN 74LS156	7,40
SN 74LS157	7,40
SN 74LS158	7,40
SN 74LS160	10,00
SN 74LS161	9,70
SN 74LS162	8,40
SN 74LS163	9,60
SN 74LS164	9,60
SN 74LS165	13,00
SN 74LS166	13,20
SN 74LS170	24,40
SN 74LS173	10,50
SN 74LS174	7,90
SN 74LS175	7,90
SN 74LS181	19,80
SN 74LS183	22,50
SN 74LS190	9,60
SN 74LS191	10,80
SN 74LS192	10,80
SN 74LS193	10,80
SN 74LS194	10,80
SN 74LS195	12,70
SN 74LS196	12,00
SN 74LS197	12,00
SN 74LS221	12,00
SN 74LS240	13,00
SN 74LS241	9,00
SN 74LS242	9,00
SN 74LS243	13,10
SN 74LS244	12,20
SN 74LS245	14,30
SN 74LS247	9,80
SN 74LS251	5,50
SN 74LS253	5,50
SN 74LS257	8,80
SN 74LS259	21,00
SN 74LS273	12,20
SN 74LS279	4,50
SN 74LS280	20,50
SN 74LS290	10,50
SN 74LS293	11,50
SN 74LS295	10,00
SN 74LS298	8,60
SN 74LS299	22,80
SN 74LS348	15,50
SN 74LS353	11,50
SN 74LS355	5,00
SN 74LS356	5,00
SN 74LS367	8,00
SN 74LS373	15,50
SN 74LS374	15,50
SN 74LS377	12,00
SN 74LS380	12,00
SN 74LS383	12,00
SN 74LS384	18,50
SN 74LS369	9,80
SN 74LS370	19,50
SN 74LS371	3,45
SN 74LS372	3,45
SN 74LS373	4,16
SN 74LS374	4,25
SN 74LS375	4,25
SN 74LS376	4,25
SN 74LS377	5,90
SN 74LS378	6,20
SN 74LS379	6,65
SN 74LS380	7,65
SN 74LS381	6,20
SN 74LS382	6,50
SN 74LS383	7,00
SN 74LS384	8,05
SN 74LS385	8,75

TRANSISTOR TIP

TIP 29	5,30
TIP 29 A	5,30
TIP 29 B	6,00
TIP 29 C	6,91
TIP 30	5,55
TIP 30 A	5,85
TIP 30 B	6,25
TIP 30 C	7,25
TIP 31	5,90
TIP 31 A	6,20
TIP 31 B	6,65
TIP 31 C	7,65
TIP 32	6,20
TIP 32 A	6,50
TIP 32 B	7,00
TIP 32 C	8,05
TIP 33	8,75

TIP 33 A	9,20
TIP 33 B	9,90
TIP 33 C	11,40
TIP 34	9,30
TIP 34 A	9,80
TIP 34 B	10,50
TIP 34 C	12,10
TIP 35	16,55
TIP 35 A	17,40
TIP 35 B	18,70
TIP 35 C	21,50
TIP 36	17,45
TIP 36 A	18,35
TIP 36 B	19,70
TIP 36 C	22,70
TIP 41	6,90
TIP 41 A	7,30
TIP 41 B	7,85
TIP 41 C	9,00
TIP 42	7,25
TIP 42 A	7,65
TIP 42 B	7,85
TIP 42 C	9,50
TIP 47	6,90
TIP 48	7,30
TIP 49	9,10
TIP 50	10,15
TIP 51	27,10
TIP 52	31,50
TIP 53	37,50
TIP 54	40,25
TIP 55 A	29,80
TIP 56 A	34,65
TIP 57 A	41,20
TIP 58 A	44,25
TIP 75	10,95
TIP 75 B	12,95
TIP 110	6,70
TIP 111	7,40
TIP 112	8,50
TIP 115	7,05
TIP 116	7,77
TIP 117	8,95
TIP 120	8,00
TIP 121	8,75
TIP 122	10,00
TIP 125	8,35
TIP 126	9,20
TIP 127	10,55
TIP 130	11,25
TIP 131	12,35
TIP 132	14,20
TIP 136	13,00
TIP 137	14,90
TIP 140	17,00
TIP 141	18,70
TIP 142	21,50
TIP 145	17,85
TIP 146	19,60
TIP 147	22,55
TIP 150	15,10
TIP 151	18,45
TIP 152	19,15
TIP 160	40,50
TIP 161	45,40
TIP 162	52,60
TIP 2955	10,85
TIP 3055	9,10

CONNECTEURS BERG

BARETTES	
droites 36 points	75 160 118 36
coudées 36 points	75 168 101 36
coudées 36 points	75 168 107 36
Ces deux coudes peuvent se jumeler pour obtenir une double rangée.	

10 points	66 900 110
14 points	66 900 114
20 points	66 900 120

10 points	65 814 031
16 points	65 814 007
34 points	65 814 019
40 points	65 814 023
50 points	65 814 027

14 broches	75 230 107
16 broches	75 230 108
24 broches	75 220 112

DIL A SERTIR	
14 broches	75 230 107
16 broches	75 230 108
24 broches	75 220 112

CONNECTEUR MALE	
25 points	66 167 025

CONNECTEUR FEMELLE	
25 points	66 168 025

CONNECTEURS AVEC VERROU/EXTRACTEUR COUDÉS	
10 points	65 823 049
14 points	65 823 055
16 points	65 823 061
20 points	65 823 073
34 points	65 823 079
40 points	65 823 085
50 points	65 823 091

CONNECTEURS AVEC VERROU/EXTRACTEUR DROIT	
10 points	65 863 049
14 points	65 863 055
16 points	65 863 061
20 points	65 863 067
26 points	65 863 073
34 points	65 863 079
40 points	65 863 085
50 points	65 863 091

CONTACT	
47 745 001	1,80

MINI LATCH	
65 039 001	42,40
65 043 001	28,50

CABLES EN NAPPE	
14 conducteurs	le m
16 conducteurs	le m
20 conducteurs	le m
24 conducteurs	le m
40 conducteurs	le m

CONDENSATEURS TANTALE GOUTTE	
SPRAGUE TYPE 489 D	
les 100 pièces	

0,10 MF	78
0,15 MF	78
0,22 MF	78
0,33 MF	78
0,47 MF	78
0,68 MF	78
1 MF	78
1,5 MF	84
2,2 MF	92
3,3 MF	84
4,7 MF	78
10 MF	94
15 MF	120

2114	33,00
2147	67,00
2708	120,00
2716 TRI	70,00
2716 MONO	32,00
2732	120,00
2764	340,00
4116	33,00
4164	85,00

SPRAGUE CONDENSATEURS CHIMIQUES les 100 pièces

Réf.	10 V	25 V	40 V	63 V
1 MF	88	85	90	90
1,5 MF	88	85	90	90
2,2 MF	88	85	90	90
3,3 MF	88	85	90	90
4,7 MF	88	85	90	90
6,8 MF	88	85	90	90
10 MF	88	85	90	95
15 MF	88	85	95	98
22 MF	88	85	100	110
33 MF	88	95	105	115
47 MF	90	98	110	125
68 MF	90	105	125	165
100 MF	96	110	145	175
150 MF	105	125	165	230
220 MF	115	155	210	270
330 MF	130	175	275	355
470 MF	145	210	315	460
680 MF	170	270	430	595
1 000 MF	225	350	550	830
2 200 MF	330	630	970	1 150
3 300 MF	470	830	1 350	1 490
4 700 MF	600	1 200	1 800	
10 000 MF	1 150			

SPRAGUE CONDENSATEURS TANTALE "CTS 13"

	6,3 V	10 V	16 V	20 V	25 V	35 V	40 V
0,1 MF							7,10
0,22 MF							7,10
0,33 MF							7,10
0,47 MF							7,10
0,68 MF							7,10
1 MF							7,10
1,5 MF							11,60
2,2 MF							11,60
3,3 MF							11,60
4,7 MF							11,60
6,8 MF							11,60
10 MF							11,60
15 MF							11,60
22 MF							11,60
33 MF							11,60
47 MF							11,60
68 MF							11,60
100 MF							11,60

FILTRE SECTEUR ANTIPARASITAGE

Réf.	PS620/3A	PS620/6A	PS620/10A	PS621/6A
Courant	3A	6A	10A	6A
Tension	250V A.C.	50-400Hz		
Capacité + 20%	15nF (X)	2 x 2 2nF (Y)	15nF (X)	
Gamme de température	- 40 °C to + 70 °C			
Tension d'essai	2250V D.C. 2 sec across line to earth			

PS620/3A	84,00
PS620/6A	84,00
PS620/10A	93,00

SUPPORTS D'AFFICHEURS DIGITAUX	
D 886/2	66,00
D 886/3	77,00
D 886/4	77,00
D 886/6	104,00

Promotion

ASN FLASH

RÉSISTANCES FIRSTOHM

Quantité	CC ± 5 %	TTC
1000	1/4 W	60
1000	1/2 W	70
100	1 W	24
100	2 W	38

RÉSISTANCES SUR RADIATEURS



10 W HSA 10	0,1 à 9,1 R	21,00	0,1 à 9,1 R	27,00
0,1 à 0,91 R	1 à 9,1 R	17,00	1 à 9,1 R	24,00
1 à 9,1 R	10 à 2 K	17,60	10 à 9,1 R	19,00
10 à 9,1 R	2 K à 11 KR	18,50	100 à 4,3 KR	20,00
1 à 4,7 KR	12 à 38 KR	22,00	4,7 à 30 K	22,00
5,1 K 15 KR		20,00		
25 W HSA 25				



réf. 4850
220 V 50 Hz
160 m3/h 45 L/S

réf. 8550
220 V / 50 Hz
50 m3/h 14 L/S

réf. 4112 12 VCC
4124 24 VCC
4148 48 VCC
160 m3/h 45 L/S

RÉSISTANCES BOBINÉES CGS les 25 pièces

R10	1R	3 W	3,35	
1R1	1K2		2,35	
1K3	4K7		RB 59	3,30
5K1	10K			3,85
R10	1R	5 W	5,00	
1R1	2K4		3,10	
2K7	8K2		RB 61	3,30
9K1	22K			3,55

théorie – réalisation

■ COURS RAPIDE DE RADIO-ELECTRONIQUE SIMPLIFIEE

F. Juster

Notions générales – Les signaux – Les transistors – Les neuf montages de transistors – Amplificateurs à transistors – Transistors à effet de champ – Diodes – Redresseurs – Détecteurs – Récepteurs à diodes – Amplificateurs BF – Amplificateurs HF – Changement de fréquence – Le superhétérodyne – Alimentation – Modulation de fréquence – Stéréophonie 2 et 4 canaux.

208 pages.

PRIX : 63 F.

■ COURS MODERNE DE RADIOELECTRONIQUE

R.-A. Raffin (F3AV)

Initiation à la radiotechnique et à l'électronique – Principes fondamentaux d'électricité – Résistances, potentiomètres – Accumulateurs, piles – Magnétisme et électromagnétisme – Courant alternatif – Condensateurs – Ondes sonores – Emission réception – Détection – Tube de radio – Redressement du courant alternatif – Semi-conducteurs, Transistors – Fonctions amplificatrice et oscillatrice etc.

424 pages.

PRIX : 161 F.

■ APPRENEZ LA RADIO en réalisant des récepteurs simples

B. Fighiera

Cet ouvrage permet d'acquérir les notions théoriques indispensables et de réaliser soi-même quelques montages pratiques en apprenant le rôle des différents éléments constitutifs. – Récepteur PO-GO – Récepteur réaction à 4 transistors – Récepteur OC 40 à 80 mètres – VHF à 3 transistors – Ensemble de télécommande simple (72 MHz).

112 pages.

PRIX : 50 F.



■ CONSTRUISEZ VOS RECEPTEURS TOUTES GAMMES

B. Fighiera

Ouvrage essentiellement pratique sur la construction de radiorecepteurs et circuits auxiliaires – Amplificateurs pour écoute au casque et sur haut-parleur – Préamplificateur d'antenne – Tuner grandes ondes – Récepteurs réflex à deux transistors, PO-GO-OC, à accord électronique, VHF à FET, VHF avec préampli et ampli...

152 pages.

PRIX : 54 F.

■ REALISEZ VOS RECEPTEURS EN CIRCUITS INTEGRES

P. Gueulle

Une utilisation de circuits intégrés peu coûteux et très courants, qui, judicieusement combinés, permettent de réaliser toute une gamme d'excellents récepteurs aussi simplement que n'importe quel amplificateur basse fréquence – Récepteurs FM et AM – Récepteurs « télécommunications » – Alimentations – Montages BF – Montages de décodage – Montages d'accord...

160 pages.

PRIX : 54 F.



dépannage – mise au point

■ DEPANNAGE ET MISE AU POINT DES RADIORECEPTEURS A TRANSISTORS ET CIRCUITS INTEGRES

F. Huré

Eléments d'un récepteur superhétérodyne à transistors – Instruments de mesure nécessaires – Précautions au cours du dépannage – Méthodes de recherche des pannes – Mise au point d'un récepteur – Récepteurs à circuits intégrés – Tableaux des principales causes de pannes et des pannes les plus courantes.

160 pages.

PRIX : 63 F.

● RECHERCHES METHODIQUES DES PANNES RADIO

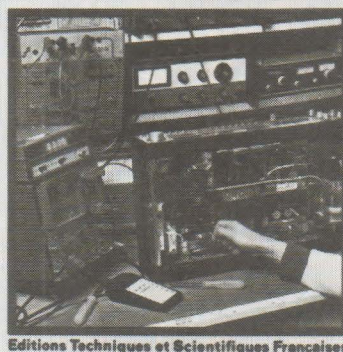
A. Renardy

Technique Poche n° 9.

Analyse des tensions et courants – Les résistances – Signal injection et tracing – Recherche des défauts à l'aide d'un oscilloscope. Principes et méthode.

104 pages.

PRIX : 32 F.



antennes (tv et fm)

■ REALISATION ET INSTALLATION DES ANTENNES DE TELEVISION ET MODULATION DE FREQUENCE

F. Juster

Câbles et lignes de transmission – Méthodes générales de constitution des antennes – Radiateurs dipôles demi-onde – Adaptation des antennes – Atténuateurs – Antennes à plusieurs nappes – Yagi pour UHF – Antennes losange à grand gain – Antennes pour UHF – Antennes log-périodiques, toutes directions, hélice – Préamplificateur – Antennes FM à plus de 2 éléments, collectives etc.

278 pages.

PRIX : 78 F.

Voir aussi page 12 « Les Antennes », de R. Brault et R. Piat.

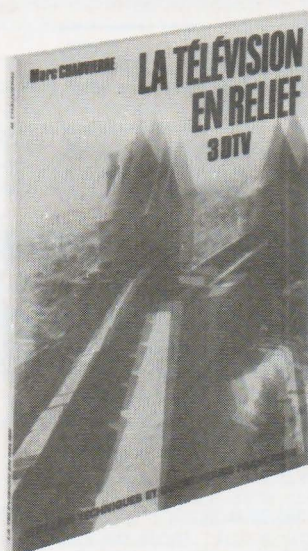
F. JUSTER



Règlement à l'ordre de la
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10

AUCUN ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT. Port Rdé jusqu'à 35 F
taxe fixe 11 F - De 36 à 85 F : taxe fixe 16 F - De 86 à 150 F : taxe fixe 23 F
De 151 à 350 F : taxe fixe : 28 F - Etranger : majoration de 7 F.

technique - dépannage



■ LA TELEVISION EN RELIEF 3DTV

M. Chavrière

Tôt ou tard la vision en trois dimensions s'imposera. Cet ouvrage fait le point sur cette technique et passe en revue toutes les solutions - Les systèmes stéréoscopiques - Les systèmes auto-stéréoscopiques - L'holographie - Le relief intégral et la télévision - Le relief réel.

96 pages.

PRIX : 59 F.



■ LA TELEVISION SIMPLIFIEE Noir et blanc et couleur

F. Juster

Ouvrage en 16 leçons - Fréquences - Tube cathodique - Analyse de l'image - Récepteur noir et blanc - Etude du son - Amplificateur VF et circuits auxiliaires - Le signal - Bases de temps - Télévision couleur - Système SECAM - Signal de TVC - Tube de TVC - Réglages de convergence - Circuits du tube cathodique, etc.

224 pages.

PRIX : 78 F.

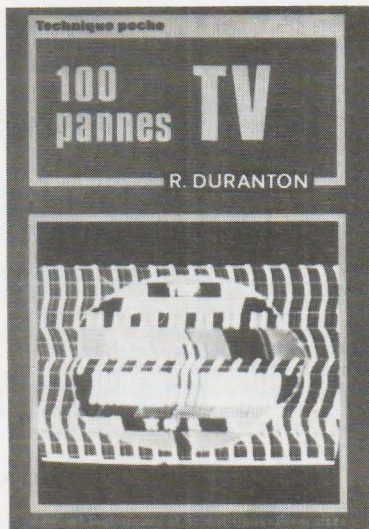
● 100 PANNES TV

P. Duranton *Technique Poche n° 40.*

Sous forme de fiches, cet ouvrage est un catalogue des 100 pannes les plus fréquentes, représentées telles qu'elles apparaissent sur votre écran. Il énumère les causes probables pour les téléviseurs noir et blanc et couleur.

128 pages.

PRIX : 32 F.



■ DEPANNAGE DES TELEVISEURS NOIR ET BLANC ET COULEUR

R. A. Raffin.

Généralités et équipement de l'atelier - Travaux chez le client - Autopsie succincte - Pratique du dépannage - Pannes de la section « son » et de la section « Vision » - Mise au point et alignement - Réceptions difficiles - Dépannage et mise au point des téléviseurs couleur en SECAM - La télévision par satellite.

432 pages.

PRIX : 122 F.



guides radio-télévision

□ GUIDE RADIO TELE Toutes les longueurs d'onde

B. Fighiera

A l'usage des auditeurs et téléspectateurs. Conseils de réglage et d'installation des récepteurs et caractéristiques des émetteurs pouvant être reçus - Emetteurs à modulation d'amplitude et de fréquence - Emetteurs européens PO et GO - Emetteurs mondiaux OC - Cartes d'implantation des principaux émetteurs.

88 pages. Format 12 x 21.

PRIX : 39 F.

□ WORLD RADIO TV HANDBOOK

Ce guide permet aux auditeurs de la radio internationale d'obtenir le maximum de satisfactions de leur récepteur - Répertoire complet des ondes courtes, grandes ondes et ondes moyennes - Graphiques et tables d'horaires du monde - Organisations internationales - Clubs et fédérations - Activité solaire, etc. Edition annuelle.

Format 14,4 x 22,5.

vidéo

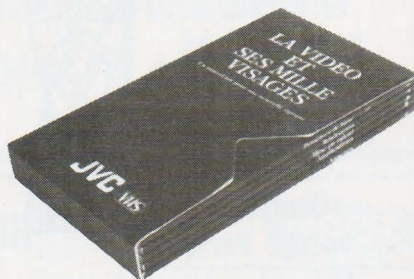
■ L'ENREGISTREMENT MAGNETIQUE DES IMAGES DE TELEVISION EN COULEUR

R. Aschen

L'enregistrement des signaux vidéo sur ruban magnétique - La tête vidéo, sa bande passante et le courant d'inscription - Les mouvements des têtes et de la bande magnétique - L'enregistrement des images en « SECAM » - L'enregistrement des images en PAL - Les circuits d'asservissement des servo-mécanismes.

96 pages.

PRIX : 50 F.



□ LA VIDEO ET SES MILLE VISAGES JVC

Un coffret de 5 livrets pour entrer dans le monde de la vidéo - 1. Les bases techniques et artistiques de la vidéo - 2. Soyez votre propre réalisateur - 3. Améliorez vos réalisations - 4. Les applications de la vidéo - 5. Compléments pratiques et lexique.

Les 5 volumes sous coffret, format cassette VHS 10,5 x 19.

384 pages.

PRIX : 60 F.

Commande et règlement à l'ordre de
LIBRAIRIE PARISIENNE DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10

AUCUN ENVOI CONTRE REMBOURSEMENT. Port Rdé jusqu'à 35 F
taxe fixe 11 F - De 36 à 85 F : taxe fixe 16 F - De 86 à 150 F : taxe fixe 23 F
De 151 à 350 F : taxe fixe : 28 F - Etranger : majoration de 7 F.

Recherche la vitre dont les stations sont inscrits, ainsi que le tube EMM 803, du récepteur PO-GO-OC-FM. Marque : SABA-KONSTANZ stéréo MOD KN 18. Et le transformateur principal de la TV Noir et Blanc, dont la marque est VISSEAUX. Faire proposition à M. Dabek Marc, 157 rue Jules-Ferry, 59119 Waziers. Cette annonce est très importante car se sont des pièces maîtresses.

Cherche plan schéma pour émetteur FM 88 à 108 MHz minimum 10 W. Je photocopie et renvoie ou achète. Faire offre à M. Martin Clément tél. 416.58.39. Adr. : 58 rue d'Ermont, 95390 Saint-Prix. Tél. après 18 h 15.

Vends livres bases sur UP 6502, First Book of Kim : 50 F, Best of micro vol. 1 et 2 : 50 F chaque Junior Computer 1 : 40 F, programming the 6502 : 60 F, programmation du 6502 : 60 F, basic computer games : 60 F, the Byte Book of computer Music : 60 F, Techniques d'Interface aux UP : 60 F, What's where in the Apple : 150 F. SORIN Alain, 80 rue Rouget de l'Isle, 92000 Nanterre.

Recherche pour photocopier livret accompagnant jeu Philips Electronic Engineer EE 10. Tél. (48) 70.49.33 heures repas.

Vds collection Radio Plans 1974 à 1982 numéros 314 à 421. Faire offre Laurede Gilbert, 24 av. Jules Bourguignon, 12400 St-Affrique.

TOUTE L'ELECTRONIQUE MONTPELLIER

LA VENTE PAR CORRESPONDANCE EST NOTRE SPECIALITE.

Nous sommes spécialisés dans les composants électroniques. Nous avons en stock permanent, une gamme complète de produits allant des plus simples, des plus classiques aux dernières nouveautés du marché.

Nos articles sont garantis « qualité professionnelle » et nos prix, vous en jugerez, très compétitifs.

La vente par correspondance est notre spécialité. Nous avons de l'expérience et assurons des livraisons très rapides sur stock. Vous pouvez nous faire confiance.

**Toute l'Electronique 12, rue Castilhon
34000 Montpellier Tél. (67) 58.68.94**

Retournez le bon ci-dessous, nous vous adresserons gratuitement notre tarif 83.A. général sans engagement.

A retourner à Toute l'Electronique, 12, rue Castilhon
34000 Montpellier.

NOM _____

PRENOM _____

ADRESSE _____

RP 68



A TOUT AGE...

**C'est
maintenant
facile
d'avoir de la**

MEMOIRE

Sans effort, sans fatigue, retrouvez les événements, les dates, les textes à retenir au moment où vous en avez besoin.

Avoir de la mémoire est un facteur essentiel de **Votre réussite !** Avec la Méthode Chest du Professeur Abeel, il est maintenant possible de tout retenir sans aucune difficulté (conférences, cours, émissions, réunions de travail, etc.).

LA METHODE CHEST,

est un atout puissant pour apprendre une langue étrangère. Le plus souvent, vous ne perdez pas la mémoire, vous ne la cultivez pas ! Comment croyez-vous que font les artistes dont vous admirez la brillante mémoire, quel que soit leur âge ? Découvrez dès aujourd'hui le secret de votre puissance mentale.

Complétez et découpez le bon ci-dessous pour **Recevoir Gratuitement** notre passionnante brochure : **Comment avoir une Étonnante Mémoire**. Nous vous l'adresserons par courrier, sans aucun engagement, sans rien à payer.

Ecrivez à **IPM département RM03**
81,85, rue du moulin 27760 La Ferrière

BON GRATUIT

OUI, je désire recevoir gratuitement par la poste votre brochure complète : **Comment avoir une Étonnante Mémoire**

Nom _____ Prénom _____

N° _____ Rue _____

Code postal _____ Ville _____ RM03

**Lorsque
vous vous adressez
à nos annonceurs,
recommandez-vous de
RADIO-PLANS**

**CIBOT
RADIO**

BON A DECOUPER POUR RECEVOIR

**CIBOT
RADIO**

LE CATALOGUE CIBOT 200 PAGES

Nom Prénom

Adresse

Code postal Ville

Joindre 20 F en chèque bancaire, chèque postal ou mandat-lettre
et adresser le tout à **CIBOT, 3, rue de Reuilly, 75580 PARIS Cedex XII**

Voir également publicité
en 4° page de couverture

S'ABONNER?

POURQUOI?

Parce que s'abonner à "RADIO PLANS"

C'est ☐ plus simple,
☐ plus pratique,
☐ plus économique.

C'est plus simple

- un seul geste, en une seule fois,
- remplir soigneusement cette page pour vous assurer du service régulier de RADIO PLANS

C'est plus pratique

- chez vous!
- dès sa parution, c'est la certitude de lire régulièrement notre revue
- sans risque de l'oublier, ou de s'y prendre trop tard,
- sans avoir besoin de se déplacer.

COMMENT?

En détachant cette page, après l'avoir remplie,

- en la retournant à:
RADIO PLANS
 2 à 12, rue de Bellevue
 75940 PARIS Cédex 19

- ou en la remettant à votre marchand de journaux habituel.

Mettre une **X** dans les cases ☒ ci-dessous et ci-contre correspondantes :

☐ Je m'abonne pour la première fois à partir du n° paraissant au mois de

☐ Je renouvelle mon abonnement et je joins ma dernière étiquette d'envoi.

Je joins à cette demande la somme de Frs par :

☐ chèque postal, sans n° de CCP
☐ chèque bancaire,
☐ mandat-lettre
 à l'ordre de: **RADIO PLANS**

COMBIEN?

RADIO PLANS (12 numéros)

1 an ☐ 95,00 F France
 1 an ☐ 135,00 F Etranger

(Tarifs des abonnements France: TVA récupérable 4%, frais de port inclus. Tarifs des abonnements Etranger: exonérés de taxe, frais de port inclus).

ATTENTION! Pour les changements d'adresse, joignez la dernière étiquette d'envoi, ou à défaut, l'ancienne adresse accompagnée de la somme de 2,00 F. en timbres-poste, et des références complètes de votre nouvelle adresse. Pour tous renseignements ou réclamations concernant votre abonnement, joindre la dernière étiquette d'envoi.

Ecrire en MAJUSCULES, n'inscrire qu'une lettre par case. Laisser une case entre deux mots. Merci.

Nom, Prénom (attention: prière d'indiquer en premier lieu le nom suivi du prénom)

Complément d'adresse (Résidence, Chez M., Bâtiment, Escalier, etc...)

N° et Rue ou Lieu-Dit

Code Postal

Ville

RADIO PLANS

EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES FRANÇAISES
2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19

LE BASIC DES MICRO-ORDINATEURS

H. Feichtinger

Une comparaison pratique des différents MICROS, des glossaires de vocabulaire et une étude détaillée des instructions BASIC de chacun des appareils permettent au lecteur de perfectionner sa programmation et d'adapter des programmes réalisés pour d'autres micros.

Les différents modèles de micros et leur fonctionnement. Traitement de données. Instructions des divers BASIC. Ecriture des programmes.

192 pages
Format 15 x 21
Prix : 89 F

En vente à la
LIBRAIRIE PARISIENNE
DE LA RADIO
43, rue de Dunkerque,
75480 Paris Cedex 10



NOUVEAUTE

REPertoire DES ANNONCEURS

ASN DIFFUSION	114-115	LEXTRONIC	14
BH ELECTR	8-9	LTC	106
BLUE SOUND	14	MABEL	122
CIBOT	IV couv	MAGNETIC	24
COMPOKIT	110-111	OGP	20-21
COMPTOIR		OMENEX	106
LANGUEDOC	112-113	PENTASONIC	11-12-13
DINARD	22	RADIO CHAMPERRET	8-9
DYNAX	107	RADIO M.J.	15
ECHG	119	REUILLY COMPOSANTS	16-17
EDITION BREHA	19	ROCHE	18
EIDE	121	SCHOP TRONIC	115
ELECTRO KIT	22	SEPA ASSO	62
ELECTROME	104-105	SICERONT	110
EREL	14	SINCLAIR	108-109
ETN	36	SONEREL	40
ETSF	116-117-121	SONO	
EURELEC	10-61-63-80	TCINOM	23
GELAIN	121	TECHNIRADIO	23
HBN	96	TEKTRONIX	II Couv
HIFI STEREO		TIXIT	22
ISKRA	23	TOUTE L'ELECTRONIQUE	119
JELT	36	UNIECO	III Couv
KLIATCHKO	19	VIDEO	64
LAG	4-6-7		

DEVENEZ DETECTIVE

En 6 mois, l'ECOLE INTERNATIONALE DE DETECTIVES-EXPERTS (organisme privé d'enseignement à distance) vous prépare à cette brillante carrière.

L'E.I.D.E. est la plus importante et la plus ancienne école de détectives fondée en 1937.

Formation complète pour détectives privés. Certificat de scolarité en fin d'études. Possibilités de stages dans un bureau ou une agence de détectives.

Gagnez largement votre vie par une situation BIEN A VOUS. N'HESITEZ PAS.

Demandez notre brochure gratuite n°F22 à :

**E.I.D.E., 11 Fbg Poissonnière
75009 Paris**

BELGIQUE : 13, Bd Frère-Orban
4000 Liège

BON pour recevoir
votre brochure gratuite :

NOM
PRENOM
ADRESSE
CODE POSTAL [] [] [] [] VILLE

A LYON : LA BOUTIQUE ELECTRONIQUE

22, av. de Saxe - 69006 LYON

Métro Foch - Tél. (7) 852.77.62

Ouvert du Lundi au Samedi
de 9 h à 12 h et 14 h à 19 h

DEMANDEZ NOTRE CATALOGUE !
COMPOSANTS ELECTRONIQUES, KITS !
COFFRETS, LIBRAIRIE !
MICRO-INFORMATIQUE !



25 F en chèque
Remboursable
à la première
commande
supérieure
à 100 F!

NOM / PRENOM :

ADRESSE :

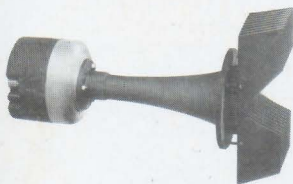
Mmbel

ELECTRONIQUE

DIVISIONS
MESURE et COMPOSANTS

35-37, rue d'Alsace
75010 PARIS
Tél.: 607.88.25/83.21
Métro : Gares du Nord (RER ligne B)
et de l'Est
OUVERT
de 9 h à 19 h sans interruption
Fermé le dimanche

SONO HP «VISATON»



TWEETER
AD 7825 - 120 W, 8 Ω
BP : de 800 à 2000 Hz
Prix : **1515^F**

MEDIUM
DB 913 - 90 W, 8 Ω
BP : de 500 à 8000 Hz
Prix : **1147^F**

BASSE
33 WS - 260 W, 8 Ω
BP : de 20 Hz à 5000 Hz
Prix : **940^F**
DE 6 à 24 mois de crédit

CASQUES PROMOTION

Casque pour «Walkman»
75^F

MI 72 VS
Stéréo réglable **70^F**

Casque stéréo 2 voies
Prix **220^F**

KITS Offre spéciale

**UN BOITIER
GRATUIT
POUR L'ACHAT
D'UN KIT**

minimum 120 F

DISPONIBLES

- Office du kit
- Kit plus
- Kit pack Pantec
- ELCO
- AMTRON
- TMS
- Kurius kit
- KING
- JOSTY
- ASSO
- IMT
- NTC
- Stalec
- Monaco

LIVRES
AVEC
NOTICES
DE
MONTAGES
ET
SCHEMAS

etc.

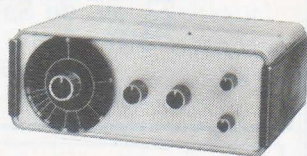
LOT N° 4

1 ALIMENTATION STABILISEE
EN KIT. Complète avec boîtier,
galva de 0 à 24 V - 2 A
1 CONTROLEUR 20 K Ω /V
SUPER
PROMO **396^F**

RESISTANCES DE PRECISION
1/2 WATT 2,40 F
12000 pièces en stock

SUPER GENERATEUR BF

SIGNAUX CARRE/SINUS
10 HZ à 500 kHz
COMPLET EN KIT
AVEC BOITIER
Prix : **460^F**



LIVRE AVEC UN CONTROLEUR DE POCHE HM 101

MINI CONTROLEUR

- Volts continu
- Volts alternatif
- Ohmmètre



PRIX : **74^F**

SIRENE PUISSANTE

EN KIT
145^F
EN ETAT DE
MARCHE
185^F



LE «819» EST DE RETOUR

ce n'est pas son frère mais

LE VRAI «CENTRAD 819»

Il est disponible à notre magasin!

Pour fêter son retour, en cadeau, une mini-alimentation réglable!

TUBES POUR OSCILLO «Telefunken» NEUFS GARANTIS

D G7-32.....PRIX PROMO**350^F**
D 13-42PRIX PROMO**400^F**
D 13-622PRIX PROMO**460^F**

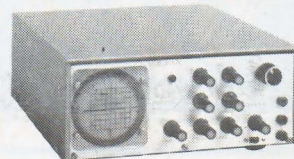
KITS DE FIXATION POUR ANTENNES TV

Cerclages - tendeurs
Angles fils

PROMO : **40^F**

INCROYABLE! KE 20 X En SUPER PROMO

(Offre valable 1 mois)



Du continu à 2 MHz; BT relaxée de
10 Hz à 200 kHz.

En kit**1000^F 800^F**

TH 81B
TESTEUR DE THT
TOUS TYPES
Permet le
contrôle
IMMEDIAT
SANS
DEMONTAGE
Prix **198^F**



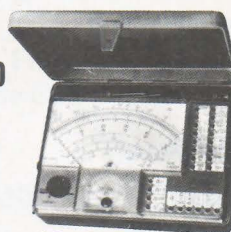
OSCILLOS HAMEG



HM 203...**3059 F** • HM 103...**2230 F**
HM 204...**4910 F** HM203/4...**3400 F**
GRATUIT (au choix) : une sonde ou un
livret d'utilisation.

CONTROLEUR «ERREPI» 52 CALIBRES

50 000
 Ω /V



PRIX ...**435^F**

MULTIMETRE «ETU 5000»

50
k Ω /V



0,25 à
1000 V/—
0 à 1000 Volts continu
De 50 μ A à 10 ampères
De 0 à 20 M Ω

Prix étudiant**265^F**

SIGNAL TRACER TS 35



- Sensibilité : 1 mV.
- Entrée commutable : B.F. faible, B.F. forte, HF. Sortie générée : 1 kHz environ.
- Puissance de sortie : 2 W.
- Dim. : 210 x 95 x 140.

PRIX en kit**365^F**

GENERATEUR B.F. NX 203



10 Hz à 1 MHz
Sinus carré en kit**460^F**

Expédition : FRANCO DE PORT METROPOLE
pour toute commande supérieure à 100 F

(sauf les « SUPER PROMO »)

*POINTS CADEAUX

Vous seront remis par tranche de **50 F** d'achat
(liste des cadeaux remis sur demande).

*Sauf la province et les prix promo.

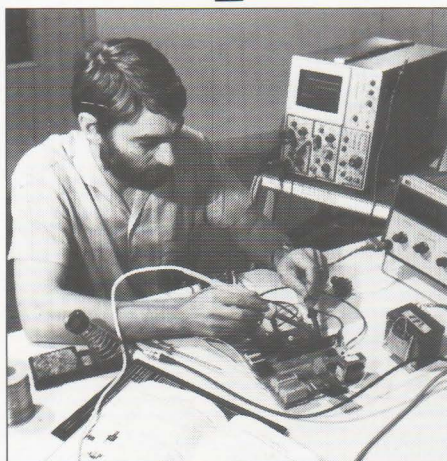
BON A
DECOUPER

Je désire recevoir gratuitement

☐ Votre documentation «Mesure»

LA LISTE DES LIVRES TECHNIQUES

Une formation pour un emploi



ELECTRONIQUE RADIO TV HI-FI

Accessible à tous

- ☐ Monteur câbleur en électronique
- ☐ Monteur dépanneur radio TV Hi-Fi
- ☐ Monteur dépanneur vidéo

Niveau B.E.P.C. (ou C.A.P.)

- ☐ Electronicien
- ☐ C.A.P. électronicien
- ☐ Technicien électronicien
- ☐ Technicien du service après-vente
- ☐ Technicien radio TV Hi-Fi
- ☐ Technicien en sonorisation

Niveau BACCALAUREAT

- ☐ B.T.S. électronicien
- ☐ Sous-ingénieur électronicien



INFORMATIQUE AUTOMATISMES

Accessible à tous

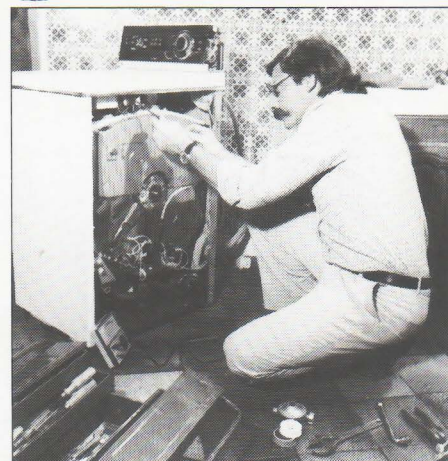
- ☐ Codificateur
- ☐ Opératrice de saisie
- ☐ Opérateur(trice) sur ordinateur
- ☐ Initiation à l'informatique

Niveau B.E.P.C. (ou C.A.P.)

- ☐ Pupitreur
- ☐ Programmeur d'application
- ☐ Programmeur sur micro-ordinateur
- ☐ Technicien en automatismes
- ☐ Technicien en micro-processeurs

Niveau BACCALAUREAT

- ☐ Analyste programmeur
- ☐ Langages de programmation COBOL, BASIC, FORTRAN IV, GAP II



ELECTRICITE ELECTROMECHANIQUE

Accessible à tous

- ☐ Installateur électricien
- ☐ Installateur dépanneur en électroménager
- ☐ Electromécanicien

Niveau B.E.P.C. (ou C.A.P.)

- ☐ Technicien électricien
- ☐ Technicien électromécanicien
- ☐ B.P. électrotechnicien
- ☐ C.A.P. électrotechnicien

Niveau BACCALAUREAT

- ☐ Sous-ingénieur électricien

SOGEX

Depuis 25 ans, EDUCATEL, groupement d'écoles spécialisées, forme par correspondance des hommes à un métier. Ce métier que vous avez choisi, vous allez pouvoir l'apprendre chez vous, à votre rythme, grâce aux cours par correspondance.

Pour compléter cette formation, nous proposons, à ceux qui le désirent, des stages pratiques. Ces stages qui permettent de travailler sur du matériel de professionnel, de bénéficier directement des conseils d'un professeur, constituent un atout supplémentaire pour obtenir un emploi.

Si vous êtes salarié, votre étude peut être prise en charge par votre employeur (loi du 16.7.1971 sur la formation continue). Si vous êtes demandeur d'emploi, l'ASSEDIC peut éventuellement vous accorder certaines aides (nous consulter).

**EDUCATEL - 1083, route de Neufchâtel
3000 X - 76025 ROUEN Cédex**



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

BON pour recevoir GRATUITEMENT

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

M. ☐ Mme ☐ Mlle ☐

NOM PRENOM

ADRESSE: N° RUE

CODE POSTAL [] [] [] [] LOCALITE

(Facultatifs)

Tél. Age Niveau d'études

Profession exercée

Précisez le métier ou le secteur professionnel qui vous intéresse:

**EDUCATEL G.I.E. Unieco Formation,
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

RAP066

ou téléphonez au
(35) 71.70.27
(1) 208.50.02



INTERPHONES

CEDEX
Interphone FM utilisant les fils secteur
3 canaux
Dispositif pour surveillance. Audition très pure et sans parasites. Le poste
Les 2 590 F Les 3 315 F
840 F

TELEPHONIE

CP 27 S - CLAVIER A TOUCHES
Se pose à la place de l'ancien. Fonctionne aussi avec un standard. Permet tous les appels y compris la province et l'étranger. Met en mémoire le n° occupé.
Complet en ordre de marche, prêt à être installé 290 F

Couleur au choix : ivoire, gris, marron ou bleu.

CM 10. Clavier 10 mémoires, mêmes caractéristiques. 1 mémoire en plus des 9 numéros en mémoire permanente, celle du dernier numéro composé. En ordre de marche 570 F

REpondeurs

CALL JOTER 3000. Répondeur téléphonique avec interrogation à distance. Modèle à 2 cassettes. Fonctionnement automatique en duplex.
Prix exceptionnel 1 580 F

Tous accessoires (cassettes, alimentation) disponibles.

MEMORPHONE. Répondeur duplex avec interrogation à distance. Utilisation très simplifiée 2 990 F

TRANSFORMEZ VOTRE MAGNETOPHONE EN REpondeur :

TCL 88. Module de commande avec cassette 250 F

TALKIES-WALKIES RADIO-TELEPHONES

ELPHORA EP 826
Station mobile exceptionnelle

20 transistors. 10 diodes. 1 thermist. 1 circ. int. 5 watts. 6 canaux. Appel sélectif intégré.
Prix avec 1 canal équipé 1 990 F

ELPHORA-PAGE EP 35 BI

Station de base « Number one ». Utilisation professionnelle. 22 transistors, 16 diodes. 2 C.I. 5 W. 6 canaux. Avec appel sélectif intégré et alm. 220 V.
Prix avec 1 canal équipé 2 140 F

BI 155
5 W - 6 canaux
Antenne courte et flexible. Alm. 12 volts par batteries rechargeables. 14 transistors, 5 diodes, 2 varistors.
La paire : avec batterie cad/nl et chargeur et 1 canal équipé 2 890 F

CEDEX 330
Emetteur-récepteur FM. Très longue portée.
La paire 1 320 F

ASTON M 22 FM
CB FM 22 canaux. Affichage digital. Grande portée. Avec micro 390 F

LE MEME avec Tos-mètre, cordon de réglage et antenne RTG 30 560 F

SUPER-SLIDE
Berceau antivol spécial pour CB. Prix de lancement 350 F

SEMI-CONDUCTEURS et C.I. SPECIAUX pour CB

LES NOUVEAUX CB NORMES 83 (40 et 80 CANAUX) AM/FM/BLU sont déjà disponibles (Modèles non encore homologués)

CEDEX MX 215. Système de communication sans fil (HF en FM). Portée environ 400/500 m. Commutation parole/écoute automatique. Fonctionne avec pile incorporée 9 V. la paire 950 F

ANTENNES CB POUR VOITURES

SB 27. 1 m av. self 164 F

105 M. Antenne à fixation magnét. av. câble 154 F

MA 28. Antenne spéciale marine en fibre de verre avec câble 460 F

EP 127 M. 1/4 d'onde à fixation magnétique 318 F

ORIONE. 27 MHz avec fixation gouttière 186 F

PEGAZO. 27 MHz 5 dB Gain. Fixe 4 brins 189 F

ANTARES. 27 MHz 7 dB Gain. Fixe 8 brins 310 F

BILANCIA. 27 MHz. 3,5 dB Fixe. Petit modèle. 4 brins. Prix 251 F

EP 890. 40 MHz, mobile. Prix 460 F

PROMOTION RTG 30

Antenne CB pour mobile à fixation gouttière. Complete 80 F

ANTENNES POUR TOIT D'IMMEUBLE ET STATION DE BASE :

EP 227. 1/2 onde. Gain 4 dB. Longue portée 611 F

EP 443 G. 40 MHz, base. Prix 680 F

CABLES 50 Ω POUR ANTENNES D'EMISSION

KX 15. 0,6 mm. Le mètre 7,70 F

KX 4. 0,10 mm. Le mètre 17 F

Par tourlet de 150 mètres Le mètre 12 F

TELEPHONES SANS FIL

ASTON TSF 25. L'ensemble se compose d'un appareil fixe qui se branche sur la prise téléphone et sert également de chargeur pour le poste mobile. Système interphone avec appel sonore. Et d'un combiné téléphonique mobile. Cadran à touches. Appareil non homologué. En PROMO 1 250 F

ASTON TSF 3000. Super téléphone sans fil 2 990 F

HP 5500. Téléphone sans fil, longue portée. Non homologué 2 565 F

SUPER CALL 2000. Téléphone sans fil. Très longue portée. Non homologué 2 750 F

TELEPHONES

CONVIPHONE 318. Téléphone électronique. Capacité 22 chiffres. Touches secret. Rappel automatique 450 F

En présentation or ou argent 475 F

MODULOPHONE 2020 T. Téléphone à clavier avec 10 numéros de 16 chiffres en mémoire. Sonnerie 3 tons réglable. Prix 580 F

MODULOPHONE 2020 S. Poste téléphonique secondaire sans clavier 260 F

REDIRECTEUR 823. En disposant de 2 lignes téléphoniques, permet de faire diriger les appels reçus sur un numéro habituel, sur un autre numéro programmable 840 F

COMMANDE D'APPELS HT 100. Commande l'enregistrement des appels sur magnétophone 170 F

AUTO-PULSE. Compose automatiquement numéro de téléphone mis en mémoire (30 numéros). Visualisation du n°. Une seule touche 840 F

STOPTAX TELETAX TLX 501. Empêche les indicatifs d'appeler la province et l'étranger pendant votre absence, mais reçoit tous les appels 270 F

ORDINATEURS SHARP

MZ 80 FD. Double floppy 9 700 F

MZ 80 MDB. Master disquette 490 F

MZ 80 P3. Imprimante 6 800 F

PC 1211. Ordinateur de poche 1 050 F

CE 121. Interface K7 150 F

CE 122. Interface K7 + imp. 840 F

PC 1500. Ordinateur de poche 2 300 F

CE 151. Mémoire 4 K 515 F

CE 150. Interface K7 + imp. 1 820 F

CE 155. Mémoire 8 K 1 040 F

PC 1251. Mini-ordin. de poche livré avec interface à micro K7 incorporé. L'ensemble 2 990 F

SCOTCH. Disquettes pour unité floppy Simple face, simple densité. les 10 5 1/4" 260 F - 8" 260 F

Simple face, double densité. les 10 5 1/4" 260 F - 8" 340 F

Double face, double densité. les 10 5 1/4" 370 F - 8" 420 F

Les meilleurs ouvrages :

Initiation au langage Basic 66 F

Lexique international des microprocesseurs 36 F

Programmation du 6502 105 F

Applications du 6502 93 F

Votre premier ordinateur 81 F

Le Basic pour l'entreprise 67 F

Introduction au Basic 93 F

Au cœur des jeux en Basic 138 F

Programmation du Z 80 176 F

Catalogue des ouvrages sur l'informatique - gratuit

INITIATION A LA TECHNIQUE MICROPROCESSEUR :

Ouvrage de base : Le microprocesseur pas à pas, de A. VILLARD et M. MIAUX, 359 pages, format 21 x 15. 116 F

Principaux composants (tous disponibles) :

RCA - CDP 1802 E 164 F - CDP 1802 CE 104 F - CDP 1822 CE 56 F

CDP 1823 CE 114 F - CDP 1852 CE 25 F

CD 4011 BE - CD 40-97 - TIL 311 Texas.

QUARTZ HC 6, fréquence 2 MHz, excell. précision avec support stéatite 60 F

FX 120. Emetteur FM stéréo miniature permet l'écoute de tout Walkman sur chaîne Hi-Fi ou radio FM stéréo ou TV en mono. Prix 320 F

ALARMES ELECTRONIQUES ET ACCESSOIRES

CENTRALES POUR SYSTEMES D'ALARME ELECTRONIQUES
Branchements très simples
● CT 01. Coffret autoprotégé

avec serrure de sûreté

Alimentation secteur. Chargeur pour batterie au plomb, règle en tension et courant 220 V. 50 Hz - 12 Vcc 1,5 A. 2 circuits d'entrée - instantané - Retarde normalement - Fermé ou ouvert. 3 temporisations réglables : temps d'entrée, temps de sortie, durée de l'alarme. Circuit anti-hold-up et anti-sabotage 24/24. Circuit sirène autoalimentée autoprotégée. Préalarme. Contact auxiliaire 6 A/220 V ca. Dimensions : H 315 x L 225 x P 100

● Centrale CT 01 avec accu rechargeable 1 sirène SM 122, 3 contacts n° 110, 5 contacts de parties ouvrantes n° 394 1 425 F

● CT 02. Permet de protéger 2 zones avec mémorisation d'alarme sur chacune d'elles. La centrale CT 02 seule 1 980 F

● CT 04. Permet de protéger 4 zones. Avec mémorisation 3 750 F

● CT 05. Permet de protéger 5 zones. Avec mémorisation et programmation de chaque zone sur face avant N.C.

● CT 16. Permet de protéger 16 zones. Nous consulter.

EN OPTION : RADAR TITAN
Radar hyper fréquence alm. 12 Vcc, 0,2 A, Fréq. 9,9 GHz Portée 3 à 20 m 1 425

NOUVEAU ! RADAR HYPER
de très faible encombrement (10 x 10 x 4,3) et d'usage universel.

Alimentation 12 V. Relais de commutation incorporé. Portée réglable. Référence NJH 850 F

SIRENES

SM 122
12 V. 1 A
Bruit 108 dB à 1 m 80 F

SE 12
Sirène mod 12 V. 0,75 A 110 dB à 1 m 170 F

SM 125
12 V. 11 A 120 dB à 1 m 180 F

SM 125
220 V alt 0,7 A 180 F

SE 125 A. Sirène autoprotégée et auto-alimentée. 120 dB/1 m Sans accu 520 F

2 accus 6 V, les 2 174 F

SE 130
Sirène avec chambre de compression et circuit électronique module. Aliment 12 Vcc 1,6 A Puissance extraordinaire. Modulation insupportable. 130 dB à 1 m 500 F

SE 12 SP. HP à chambre de compr. 8 ohms 70 F

BE 120 Buzzer
Bruit de 70 dB à 0,20 m
BE 120. 3 V. 6 V. 12 V ou 24 V. Prix unitaire 13 F

N° 393
Contact encastrable Le jeu 19 F

N° 394
Contact extérieur Le jeu 19 F

N° 110
Contact de choc réglable 18 F

JEUX ELECTRONIQUES

L'ORDINATEUR DE JEUX QUI DECHAINE LES PASSIONS... ET EN COULEUR !
Installation très facile sur n'importe quel téléviseur, noir et blanc ou couleur. Actuellement disponible 35 programmes offrant plus de 1 500 possibilités de jeux : jeux d'adresse (Space Invaders), de stratégie (Echecs), sportifs (Football Pele), de hasard (Casino) et éducatifs...

DES ANNEES DE SATISFACTION POUR TOUTE LA FAMILLE

CX 2600. Ordinateur de jeux VCS avec programme SPACE INVADERS, contenant de nombreux jeux et : 2 commandes, 1 transfo 220/9 V 650 mA. L'ensemble en promotion N.C.

Près de 60 cassettes disponibles. Prix variant de 105 F à 330 F

ACTIVISION. Nouvelles cassettes très élaborées pour le jeu ATARI CX 2600

DRAWSTOR - BOXING - FISHING DERBY - SKIING - TENNIS - LASER BLAST - FREEWAY - KABOOM - STAMPEDE

Prix unitaire 267 F

GRAND PRIX - BARNSTORMING - STARMASTER - BRIDGE - HOCKEY - CHOPPER - COMMAND

et toutes les nouveautés 346 F

MICRO-ORDINATEURS

COMMODORE VIC 20
Se branche sur un téléviseur Noir et Blanc ou sur un téléviseur couleur PAL

VICTOR LAMBDA
Se branche directement sur un téléviseur SECAM, cassette incorporée

OFFRE SPECIALE : VIC 20 ordinateur + VIC 1530 lecteur-enregistreur de cassettes + NB 20 adaptateur noir et blanc pour tout téléviseur + 1 livre très important « Autoformation au Basic » (val. 412 F)

L'ENSEMBLE au prix exceptionnel de 3 200 F

Tarif disquettes, imprimante, extensions, logiciels - gratuit sur demande

COMPOSANTS

Tous les circuits intégrés. Tubes électroniques et cathodiques. Semi-conducteurs. ATES - RTC - RCA - SIGNETICS - ITT - SESCOSEM - SIEMENS - Opto-électronique - Leds - Afficheurs

JEUX DE LUMIERE SONORISATION - KITS

(plus de 300 modèles en stock)

APPAREILS DE MESURE

Distributeur « METRIX »

CdA - CENTRAD - ELC - HAMEG - ISKRA - NOVOTEST - VOC - GSC - TELEQUIPMENT - BLANC MECA - LEADER - THANDAR SINCLAIR

Démonstration et Vente par Techniciens Qualifiés

PIECES DETACHEES

plus de 20 000 articles en stock

POUR RECEVOIR NOTRE CATALOGUE 200 PAGES

ainsi que nos tarifs pour matériel Hi-Fi, autoradio, etc., et notre liste de kits, veuillez utiliser le bon à découper que vous trouverez en page 119

A PARIS : 1 et 3, rue de Reuilly, 75580 CEDEX PARIS (XII)
Tél. 346.63.76 (lignes groupées)
Ouvert tous les jours de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h (sauf dimanche et fêtes)

A TOULOUSE : 31000, 25, rue Bayard
Tél. (61) 62.02.21
Ouvert tous les jours de 9 h à 12 h 30 et de 14 h à 19 h (sauf dimanche, lundi matin et fêtes)

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