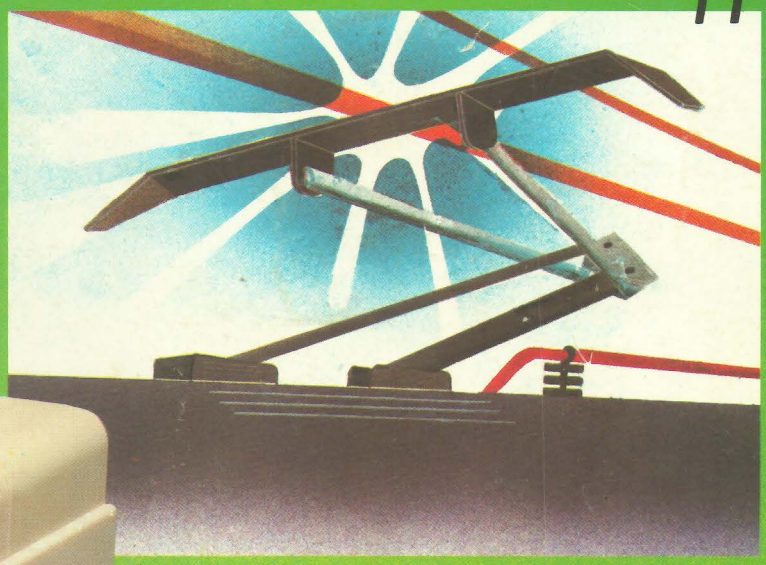
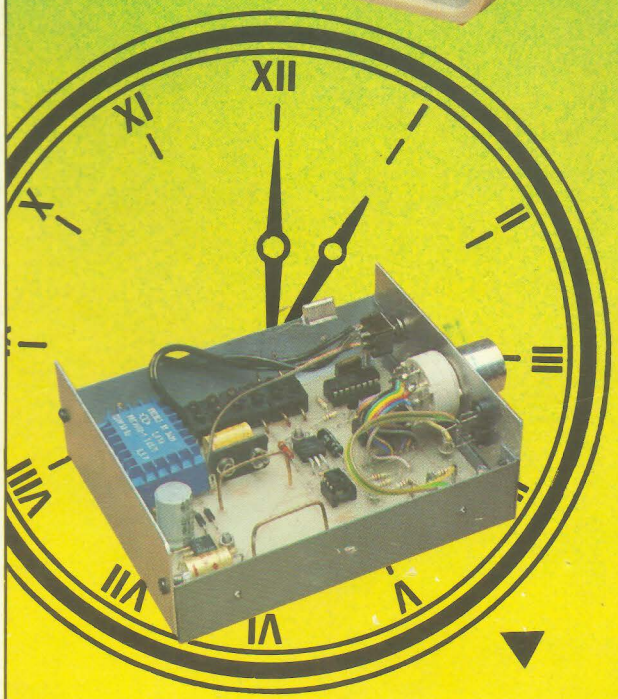
RADIO PLANS
électronique Loisirs
ISSN 0033 7668
N° 425
Avril
1983
11 f

Alimentation à courant haché pour modélisme ferroviaire



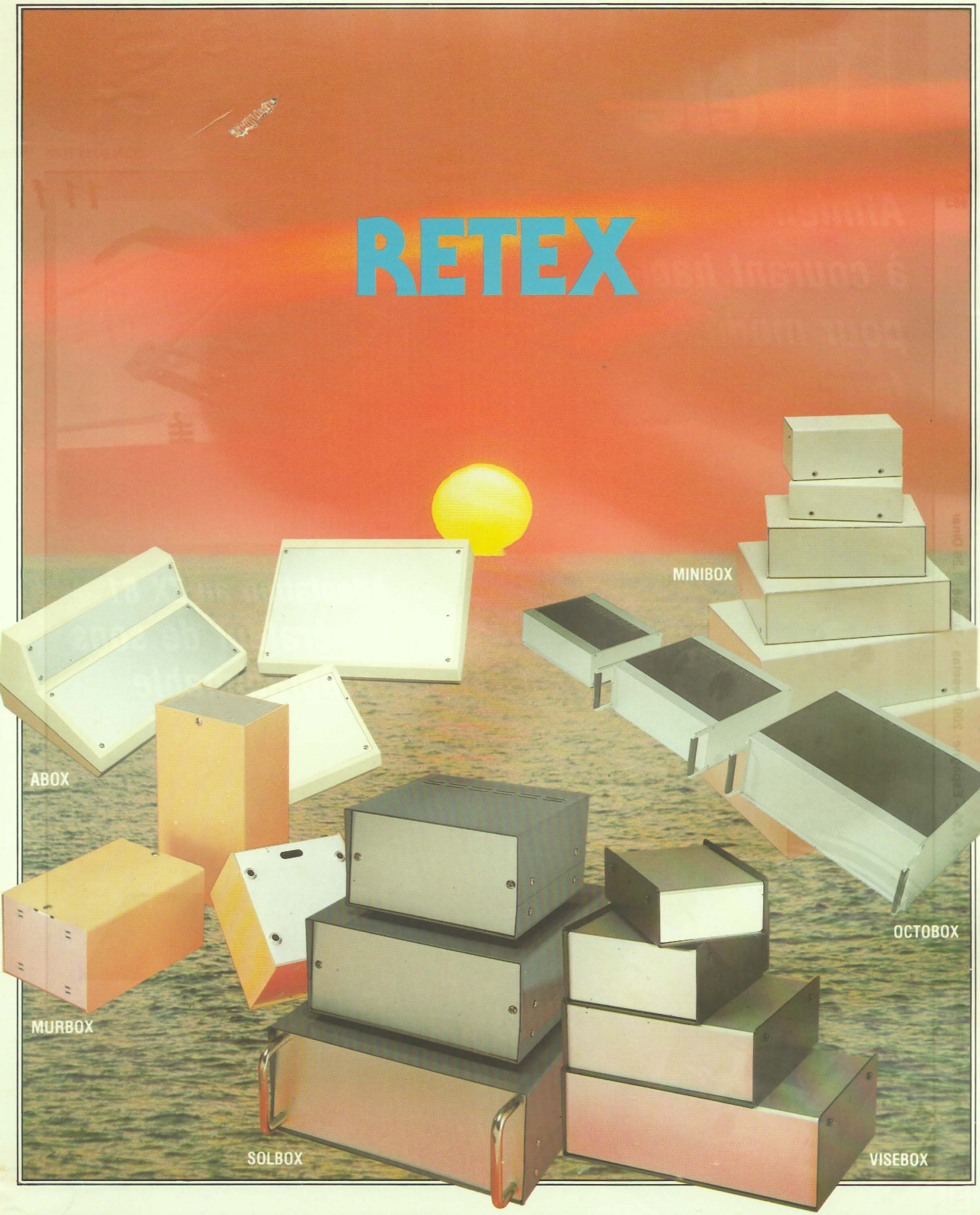
Adaptation au ZX 81
Un générateur de sons programmable

Les mesures en HF
Fréquencemètre 1 GHz



Commande automatique de chauffage

Belgique: 89 FB - Suisse: 4 FS - Canada $: 1,95 - Espagne: 200 Pesetas - Tunisie: 1,26 Dinar
T 2438 - 425 - 11,00 F



L'AUBE D'UNE ERE NOUVELLE

UNE GAMME DE COFFRETS
POUR L'AMATEUR ET LE PROFESSIONNEL

RETEX FRANCE - LE DÉPÔT ÉLECTRONIQUE, 84470 CHÂTEAUNEUF DE GADAGNE - Télex 431 614 F - Tél. : (90) 22.22.40

Vers une standardisation des composants

C'est un vœu que vous avez été nombreux à formuler en réponse à notre enquête
La liste qui suit est une sélection de produits que nous avons effectuée parmi le matériel proposé par divers constructeurs; ces composants seront utilisés en priorité par les collaborateurs de la revue pour la réalisation de leurs maquettes. Nous souhaitons que ces composants deviennent courants chez vos distributeurs habituels et qu'ainsi, vos problèmes d'approvisionnement soient en partie résolus.
Cette liste n'est pas limitative et se verra complétée ultérieurement.

TRANSISTORS

Petite puissance

	NPN	PNP
Boîtier plastique	BC 237 BC 414	BC 307 BC 416 (faible bruit)
Boîtier métal	2 N 2222 2 N 1711 2 N 2369	2 N2 907 2 N 2905 A

Moyenne puissance

	NPN	PNP
TO220	BD 241 B ou C	BD 242 B ou C
TO220 Darlington	BDX 53 C	BDX 54 C

Puissance

	NPN	PNP
Métal TO3	2 N 3055	BDX 18
Plastique Darlington TOP3	BDV 65 B	BDV 64 B

FET usage général

Canal N — 2 N 4416

PONTS REDRESSEURS

B 80 C 1000	Thomson	80 V 1 A
BD 37931	Thomson	400 V 25 A
BY 164	RTC	120 V 1,2 A
B 80 C 1500	ITT	80 V 1,5 A
B 250 C 1500	ITT	250 V 1,5 A
B 80 C 5000 - 3000	ITT	80 V 3,3 A

pour ITT équivalent en Siemens.

DIODES DE REDRESSEMENT

N 4001 à 4007

DIODE SIGNAL

1 N 4148
1 N 914
Toutes marques

DIODE FORTE INTENSITE

BY 251 Thomson

CONDENSATEURS

Film plastique

1nF à 1µF série MKH Siemens

Chimiques

1 à 1000 µF 63 V ITT, Siemens

POTENTIOMETRES AJUSTABLES

Piher horizontal

BUZZER

Sonitron
Type SM2 A 1,5 à 28 V 2500 Hz. Fixation sur CI.

AFFICHEURS 7 SEGMENTS

Tous ces afficheurs sont compatibles broche à broche. Cette liste a été établie d'après des documents Siemens.

	ANODES COMMUNES		CATHODES COMMUNES	
	Rouge	Vert	Rouge	Vert
Siemens	HD 1131 R	HD 1131 G	HD 1133 R	HD 1133 G
Texas	TIL 701	TIL 717	TIL 702	TIL 718
Litronix	DL 507	DLG 507	DL 500	DLG 500
Monsanto	MAN 6760		MAN 6780	
Fairchild	FND 507	FND 537	FND 500	FND 530
AEG	CQY 91 A	CQY 92 A	CQY 91 K	CQY 92 K
IEE	LRT 1826 R	LRT 1826 G	LRT 1827 R	LRT 1827 G
H Packard	HDSP 5301	HDSP 5801	HDSP 5303	HDSP 5803

REGULATEURS DE TENSION

Positifs

	+ 5 V	+ 6 V	+ 12 V	+ 15 V
500 mA Boîtier TO220	µA 78 M 05UC	µA 78 M06UC	µA 78 M12UC	µA 78 M15UC

Tous équivalent en N S Motorola Signetics Texas.

Négatif

	— 5 V	— 6 V	— 12 V	—15 V
500 mA Boîtier TO220	µA 79 M05AUC	µA 79 M06AUC	µA 79 M12AUC	µA 79 M15AUC

RELAIS alimentation continue

Pouvoir de coupure 8 A en alternatif 250 V

1 RT

6 V
SIEMENS réf. V 23027 B0001 A 101.
OMRON réf. G2 L 113 PV 6 DC.
RAPA réf. 014 19 001.

12 V
SIEMENS réf. 23027 B0002 A 101.
OMRON réf. G2 L 113 PV12 DC.
RAPA réf. 014 12 001.

2 RT

6 V
SIEMENS réf. V 23037 A0001 A 101.
OMRON réf. G2 R 212 P 6 DC.
RAPA réf. 017 22.002.

12 V
SIEMENS réf. V 23037 A0002 A 101.
OMRON réf. G2R 212 P 12 DC.
RAPA réf. 017 15 002.

Relais encombrement DIL

OMRON

6 V réf. G2 E (rouge).

12 V *réf. G2 E (bleu).*
pourvoir de coupure 2A.

UN LABORATOIRE BIEN EQUIPE VOUS EST NECESSAIRE ?

aménagez-le aux prix LAG !

OSCILLOSCOPES

Affaires exceptionnelles TEKTRONIX double trace, complets avec tiroir.

En parfait état de marche Appareils de laboratoire ayant déjà tourné

Types 515 - 531 - 533 - 535 - 545
Prix **1500 F**
Type 581 - 585
Prix **2500 F**
Type 561 (1 GHz)
Prix **4000 F** Port par oscillo 60 F

HAMEG

HM 103 Simple trace MHz 5 mV à 20 V/cm B.T. 0.2 S à 0,5 S testeur de composants
Prix **2 229 F** Port 40 F
HM 203/4 Double trace 20 MHz 5 mV à 20 V/cm Montée 17,5 S B.T. xy de 0,2 S à 0,5 S Prix **3 400 F** Port 75 F

OSCILLO «TORG»
Présentation identique des deux modèles - Oscillos compacts, L 10, H 19, P 30 cm, Poids 3,5 kg.
GARANTIE 1 AN SERVICE APRES VENTE ASSURE
Simple trace avec 2 sondes 1/1 et 1/10
CI 94 du DC à 10 MHz
Prix **1295 F** Port 40 F
CI 90 du DC à 1 MHz
Prix **890 F** Port 40 F

Demandez notre liste de générateurs BF et HF et d'appareils de mesures en tous genres en affaires à des prix incroyables

ALIMENTATIONS ELC entrée 220 V

AL 785 13,8 V 5 A
Prix **294 F** Port 30 F
AL 813 régulée 6CB) 13,8 V 10 A
Prix **705 F** Port 35 F
AL 745 réglable de 2 à 15 V et 0 à 3 A
Prix **446 F** Port 25 F
AL 812 réglable de 0 à 30 V et 0 à 2 A
Prix **588 F** Port 25 F

Demandez notre liste d'alimentations en affaire et en tous genres

MULTIMETRES

TORG Made in URSS
Garantie 1 an PIECE ET MAIN D'OEUVRE SERVICE APRES VENTE ASSURE
Livrés avec malette alu de protection, pile cordons et pointes de touche.
Dim. 21 × 11 × 8,5 cm pour les 2 modèles

4313 20.000 Ω/V cc. 40 gammes
Prix **195 F** Port 26 F

4341 16.700 ohms/volt cc 27 gammes universel à TRANSISTORMETRE INCORPORE
Prix **195 F**
Port 26 F

Pour l'achat de 2 contrôleurs TORG différents ou du même type, 1 contrôleur GRATUIT NH 55 décrit ci-dessous

NH 55 20.000 ohms/volt cc 6 gammes.
Dim. 60 × 90 × 30 cm. Poids 150 g
Prix **79 F** Port 9 F

PINCE AMPEREMETRIQUE 0 à 500 AMPERES 50 HZ
Livrée avec étui et cordons spéciaux pour mesure des tensions.
Prix TTC **239 F**
+ port 20 F

819 LE VRAI
20.000 /V = 4.000 ~/V
80 gammes de mesures.
Dim. 130 × 95 × 35 mm
Livré avec pile, cordons pointes de touche et étui anti choc
Prix TTC **469 F** Port 15 F

BECKMAN
GAMME ESCORT
EDM 101 **527 F** Port 14 F
T 100 **656 F** Port 14 F
T 110 **790 F** Port 14 F

INDISPENSABLE

SUPER PROMOTION
Testeur sonore universel EEH 75 H
pour transistors, diodes, CI, indispensable à l'électronicien, l'électricien, etc...
Prix **49 F** l'unité
Port 13 F
par 20 ..... **39 F**
par 100 et plus, nous consulter.

OUTILLAGE LA PROMO...
5 pinces chromées, isolées, fabrication soignée : coupante de biais 11,5 cm - 1 coupante de biais tenaille 14 cm - 1 long bec plat 14 cm - 1 à dénuder réglable 15,5 cm.

au prix TTC incroyable de 99 F
Port 20 F

BON DE COMMANDE
NOM
PRENOM
ADRESSE
JE COMMANDE

Magasins de vente :
PARIS 75010, 26 rue d'Hauteville tél. 824.57.30 ORGEVAL 78630 10 Rue de Vernouillet-Commandes Province à ORGEVAL joindre le réglement pour plus de rapidité • en CR + 50 % à la commande.

LAG

RADIO PLANS électronique Loisirs

Société Parisienne d'Edition
Société anonyme au capital de 1 950 000 F. Siège social : 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris. Direction-Rédaction-Administration-Ventes : 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19 - Tél. : 200.33.05.
Président-Directeur Général
Directeur de la Publication
Jean-Pierre VENTILLARD

Directeur de la Rédaction
Jean-Claude ROUSSEZ
Rédacteur en chef
Christian DUCHEMIN

Secrétaire de Rédaction
Claude DUCROS
Courrier des Lecteurs
Paulette GROZA

Publicité : Société auxiliaire de publicité, 70, rue Compans, 75019 Paris. Tél. : 200.33.05 C.C.P. 3793 - 60 Paris.
Chef de publicité **Mlle A. DEVAUTOUR**

Radio Plans décline toute responsabilité quant aux opinions formulées dans les articles, celles-ci n'engageant que leurs auteurs. Les manuscrits publiés ou non ne sont pas retournés.

« La loi du 11 mars 1957 n'autorisant aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, que « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants-droits ou ayants-causes, est illicite » (alinéa premier de l'article 40). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code Pénal. »

Abonnements : 2 à 12, rue de Bellevue, 75019 Paris. France : 1 an **95 F** - Etranger : 1 an **135 F.**
Pour tout changement d'adresse, envoyer la dernière bande accompagnée de 2 F en timbres.
IMPORTANT : ne pas mentionner notre numéro de compte pour les paiements par chèque postal.

Ce numéro a été tiré à 102900 exemplaires

Copyright © 1983

Dépôt légal avril 1983 - Editeur 1093 - Mensuel paraissant en fin de mois. Distribué par S.A.E.M. Transport-Presse. Composition COMPOGRAPHIA - Imprimerie DULAC et JARDIN EVREUX.

COTATION DES MONTAGES

Les réalisations pratiques sont munies, en haut de la première page, d'un cartouche donnant des renseignements sur le montage et dont voici le code :

Temps
- moins de deux heures de câblage
- entre deux et quatre heures de câblage
- plus de quatre heures de câblage.

Ce temps passé ne tient évidemment pas compte de la partie mécanique éventuelle ni du raccordement du montage à son environnement.

Difficulté
- Montage à la portée d'un amateur sans expérience particulière.
- Montage nécessitant des soins attentifs.
- Une excellente connaissance de l'électronique est nécessaire (mesures, manipulations).

Dépense
- Prix de revient inférieur à 200 francs.
- Prix de revient compris entre 200 et 400 francs.
- Prix supérieur à 400 francs.

SOMMAIRE

N° 425
AVRIL 1983

REALISATIONS

19 Gyroscope de lacet pour hélicoptère

27 Fréquencemètre 1 GHz

43 Générateur de sons programmable

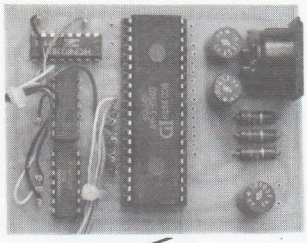
53 Total band filter stereo

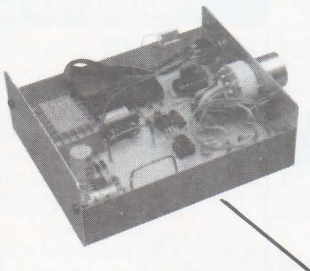
55 Relais électronique temporisé

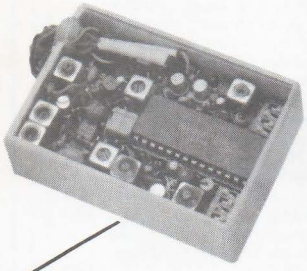
67 Alimentation ferroviaire à courant haché

75 Récepteur RC 41 MHz

83 Unité de réverbération CR 80







TECHNIQUE

65 RPG 50 : Adaptation basse

97 Les transistors à effet de champ

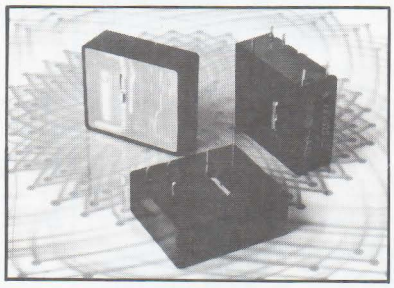
Ce numéro comporte un encart :
Fiches techniques numéroté
Fiches « idées » 59, 60
Fiches « composants » 61, 62

DIVERS

93 Infos nouveautés

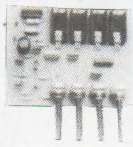
96 Page circuits imprimés

Ont participé à ce numéro :
M. Barthou, J. Ceccaldi,
C. Couillec, M. 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 × 1200 W + 1 général (par HP)	145,00
2002	Modulateur 3 V + 1 inverse 4 × 1200 W (par HP)	164,00
2004	Modulateur 3 V + 1 inverse 4 × 1200 W (par micro)	206,00
2007	Chenillard 3 V 3 × 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 × 30 W	198,00
2064	Interrupteur crépusculaire	131,00

Port par kit 10 F

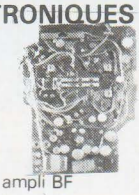
EXCEPTIONNEL

TUNER

OC de 5 MHZ à 12 MHZ 20 µV
GO 1200 µV
PO 500 µV
FM 87 à 104 MHZ 26 dB
10 µV stéréo
3 µV mono
Sensibilité HF signal bruit 20dB
avec ampli 2 × 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

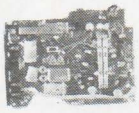
Enregistrement lecture



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

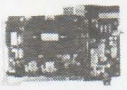
M 16

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 auto-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

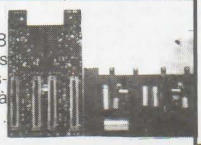
A7

Ampli 3 W (alim. 9 V non fournie) 3 transistors 2 transfos driver 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 × 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 × 25 W 18 transistors + alim.
Prix TTC **219 F**
Port 20 F

A12

Ampli 2 × 10 W 5 ohms
12 transistors + 6 diodes + 7 pot. + alim. 2 × 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 × 6 W 4 ohms. 2 C. intégrés + alim. 18 V
Prix TTC **159 F** Port 22 F

AT14

Ampli tuner 2 × 25 W C. I. hybride Sanyo + alim. + transfo + tuner FM PO GO avec 6 CI
Prix TTC **299 F** Port 20 F

TUNERS

T1

OC PO GP FM 7 transistors 1 CI. pour MRK 145 et 154. Mono commande, réglage fin en OC, sensibilité FM 5 µV pour S/B 30 Db
Prix TTC **129 F** Port 12 F

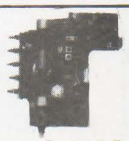
T2

OC PO GP FM 1 CI. 3 transistors pour 161-1034. Sensibilité 5 µV pour S/B 30 Db
Dim. 15 × 10
Prix TTC **129 F** Port 12 F

T5

PO GO FM 6 transistors. Ferrite PO GO pour MRK 348. Sensibilité 20 µV pour S/B 30 Db
Dim. 13 × 9
Prix TTC **99 F** Port 12 F

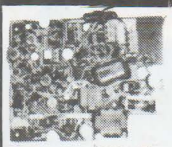
T6



OC1 OC2 PO GO FM. 9 transistors. Ferrite PO GO pour MRK 537 sensibilité 15 µV pour S/B 30 Db
Dim. 16 × 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 × 11
Prix TTC **69 F** Port 12 F

M8

Platine amplificateur 3 W. 4 CI. 2 transistors. Commutateur enregistrement lecture pour magnéto MK 128 T ou V. Pile et secteur 12 V. Dim. 16 × 7 cm
Prix TTC **69 F** Port 12 F

M9

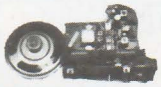
Platine préampli commutateur. Enregistrement lecture - 11 transistors.
Dim. 21 × 14,5 cm
Prix TTC **119 F** Port 20 F

RECEPTEURS

R1

PO GO 7 transistors + pot. + HP
Dim. 24 × 4,5 × 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 × 10 cm
Prix TTC **59 F** Port 14 F

R3

Pochet au choix avec 1 CI + 3 transistors ou 7 transistors + 1 diode
alim. pile 9 V + HP 9 cm 15 ohms.
Dim. 11 × 6 × 1,5
Prix TTC **59 F** Port 14 F

R4

PO GO Pocket 7 transistors + HP 9 cm.
Dim. 11 × 5,5 × 1,5 cm
Prix TTC **59 F** Port 11 F

R5

PO GO 7 transistors + 2 diodes + HP 9 cm.
Dim. 14 × 10 cm
Prix TTT **59 F** Port 11 F

LAG

HAUT PARLEURS HIFI

ITT

AFFAIRES EXCEPTIONNELLES

3 VOIES 100 WATTS 8 Ω

1 boomer LPT 330 FS
100 W 31 × 31 cm
1 médium LPTM 101 C 11 × 11 cm
1 tweeter LPKH 91 9 × 9 cm
1 filtre FH 300
Les 4 pièces
Prix TTC **590 F** Port 38 F
Les 2 jeux (8 pièces)
Prix TTC **1090 F** Port 76 F
+ 1 bombe JELT nettoyant Hi-Fi vidéo GRATUITE

3 VOIES 80 WATTS 8 Ω

1 Boomer LPT 210 Fsc
80 W 21 × 21 cm
1 medium LPTM 101 C 11 × 11 cm
1 tweeter LPKH 91 9 × 9 cm
1 filtre
Les 4 pièces
Prix TTC **490 F** Port 34 F
Les 2 jeux (8 pièces)
Prix TTC **890 F** Port 68 F
+ 1 bombe JELT nettoyant Hi-Fi Vidéo GRATUITE

HAUT PARLEURS TONSIL LICENCE PIONEER

3 VOIES 40-50 WATTS

1 boomer Ø 25 cm. 8 Ω
15000 Gauss
1 boomer Ø 25 cm Passif
1 tweeter à dôme. 8 Ω 9 × 9 cm
1 filtre (sef et condos appropriés)
Les 4 pièces
Prix TTC **390 F** Port 38 F
Les 2 jeux (8 pièces)
Prix TTC **750 F** Port 76 F
+ 1 bombe JELT nettoyant Hi-Fi et vidéo GRATUITE

3 VOIES 10-15 WATTS

1 boomer 10 W. 4 Ω Ø 20,5 cm large bande
1 boomer passif Ø 20,5 cm
1 tweeter princeps 5 cm
Les 3 pièces
Prix TTC **190 F** Port 24 F
Les 2 jeux 6 pièces
Prix TTC **350 F** Port 34 F

HAUT PARLEURS HIFI

Hokutone 8 Ω

PRIX DE LANCEMENT

70 FT 53 H

Tweeter trompette
9 × 5 cm
30 watts, 9000 gauss
Prix TTC **79 F** Port 15 F

110 FT 65

Tweeter à dôme Ø 11 cm
40 watts, 11000 gauss
Prix TTC **89 F** Port 18 F

HT 60

Tweeter à dôme Ø 11 cm
50 watts, 12000 gauss
Prix TTC **129 F** Port 18 F

HT 52

Medium tweeter multicellulaire
12 × 18 cm - 30 watts, 9100 gauss
Prix TTC **129 F** Port 15 F

HFA 101

Medium à cône Ø 10 cm
10 watts, 11000 gauss
Prix TTC **99 F** Port 18 F

HFA 131

Medium à cône Ø 13 cm
15 watts, 9800 gauss
Prix TTC **129 F** Port 18 F

HFA 202

Large bande
bicône Ø 20 cm
20 watts, 8500 gauss
Prix TTC **119 F** Port 20 F

200 FW 48 L

Boomer à cône Ø 20 cm
40 watts, 10000 gauss
Prix TTC **129 F** Port 28 F

250 FW 17 L

Boomer à cône Ø 25 cm
35 watts, 10000 gauss
Prix TTC **149 F** Port 28 F

300 F 14

Grande puissance pour instruments de musique Ø 30 cm. 75/100 watts
Bobine mobile aérée 10000 gauss
Prix TTC **290 F** Port 38 F

FILTRES HOKUTONE

HNI

2 voies. 40 watts. 8 Ω
Prix TTC **39 F** Port 10 F

HNI.6

3 voies. 40 watts. 8 Ω
Prix TTC **149 F** Port 18 F

TWEETERS

Sanyo Ø 4 cm, 1 watt, 4 Ω	25 F
JVC Ø 5 cm, 5 watts, 4 Ω	29 F
Princeps Ø 5 cm, 10 watts, 8 Ω	39 F
Tonsil pioneer Ø 6,5 cm, 1,5 watts, 8 Ω	29 F
Audax Ø 6,5 cm, 15 watts, 8 Ω	49 F
Cleveland Ø 9 cm, 25 watts, 8 Ω	59 F

Port par tweeter 13 F

HAUT PARLEUR AUTO AUDAX DE PORTIERE HI-FI

Boomer Ø 13 cm, 10 W
Tweeter Ø 5 cm
Coque plastique bombée design
Ø d'encadrement 15 cm
La paire **149 F** Port 24 F

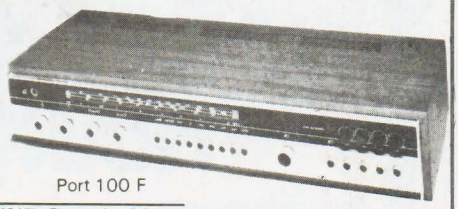
DERNIERE HEURE

AUTO RADIO SCHNEIDER

12 V. PO GO négatif à la masse. Livré avec haut parleur 16 × 10,5 sous boitier plastique
Prix impensable **140 F** Port 24 F

LAG

3448 AMPLI TUNER Grande Marque



2 × 20 W music, 2 × 12 W sinus sur 4 ohms. 110/220 V. 40/18.000 HZ, toutes les prises auxiliaires DIN, tuner GO-PO-OC-FM. Décodeur 4 présélections en FM-AFC. Dim. 585 × 250 × 110. Blanc ou teck, 2 enceintes Hi Fi, 3 voies. Dim. 310 × 310 × 130.
Valeur réelle ~~2060 F~~
Prix LAG 1090 F Port 100 F

CHAINE Grande Marque

Ensemble Hi Fi compact 3488 4 D Ambiophonie

Ampli 2 × 60 W music 2 × 45 sinus 25/30.000 HZ. 110/220 V tuner GO-FM, décodeur DIN 4550, 4 touches préréglables en FM, fourni HP supplémentaires pour ambiophonie. Toutes les prises auxiliaires classiques DIN, platine Garrard 86 SB 33/45 tours, entraînement courroie, plateau lourd 2,95 kg. Dim. 620 × 420 × 210. Capot fermé, blanc ou teck, 2 enceintes 3 voies. Dim. 540 × 410 × 150.
Valeur réelle ~~5120 F~~
Prix LAG 1900 F Port 130 F

Quantités limitées jusqu'à épuisement du stock

PLATINES THOMSON

C 290

33/45 tours 110/220 V. Changeur automatique en 45 T. Départ et retour automatique du bras. Equipée d'une tête stéréo pointe diamant et d'un axe changeur 45 T.
Dim. 297 × 228 × 99 mm
Prix **139 F** Port 34 F

RC 230

33/45 tours 110/220 V. Changeur automatique 33 et 45 T. Force d'appui et autiskating réglables départ et retour automatique du bras. Lève bras. Equipée d'une cellule stéréo pointe diamant et axes changeur 33 et 45 T. Dim. 326 × 250 × 109 mm.
Prix **159 F** Port 34 F
Bras séparé pour platine RC 230 sans cellule.
Prix **15 F** Port 34 F

RC 2132

33/45 tours 220 V. Changeur automatique 33/45 T (17, 25, 30 cm) Force d'appui et autiskating réglables. Lève bras. Départ et retour automatique du bras. Equipée d'une cellule stéréo pointe diamant et d'un axe changeur 33/45 T.
Dim. 290 × 335 × 110 mm.
Prix **179 F** Port 34 F

ENCEINTES COMPLETES AVEC H.P. A DES PRIX DEFIANT TOUTE CONCURRENCE

1 VOIE

N° 2
Comprenant : 1 H.P. Siare Ellytique 17 × 11 cm, 6 W, 8 Ω Tissu noir. Agglo façon noyer. Dim. H 27 cm L 22 cm P 9 cm
Prix la paire **110 F** Port 50 F

N° 5
Made in England THORN comprenant : 1 H.P. Ø 17 cm, 15 W, 8 Ω, large bande. Cache avant noir. Ébénisterie moulée façon noyer ou laqué blanc. Dim. H 41 cm L 22 cm P 17 cm
Prix **290 F** Port 80 F

2 VOIES

N° 7
Event. freiné. Comprenant :
1 H.P. TONSIL Ø 21 cm, 15 W, 4
1 tweeter Ø 8 cm Filtre. Tissu noir. Agglo façon noyer ou laqué blanc.
Dim. H 54 cm L 30,5 cm P 23 cm
Prix la paire **390 F** Port 100 F

3 VOIES

N° 8
Close comprenant : 2 boomers Sanyo Ø 12 cm, 1 tweeter 6,5 cm. Filtre 6 W par enceinte. Tissu noir. Dim. H 43 cm L 30 cm P 17 cm
Prix la paire **199 F** Port 70 F

Promo Exceptionnelle K7 et BANDES

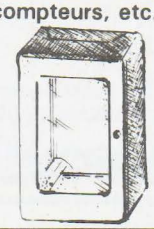
K7 HI-FI C90 EMI HI Dynamic FE2 03 - By oxyde de CHr. La pièce **15 F** Port 4 F

K7 HI-FI C 90 EMI ULTRA Dynamic FE2 03 + = By oxyde de CHr
La pièce **18 F** Port 4 F

LA PROMO 5 K7 HI Dynamic + 5 K7 ULTRA Dynamic
Le lot de 10 **99 F** Port 13 F

BANDES FONEX Thomson Hi-Fi 175 m Ø 110 mm Prix TTC **20 F** Port 4 F
360 m Ø 147 mm
Prix TTC **30 F** Port 6 F
BANDE SCOTCH Dinarauge Hi-Fi 365 m
Prix TTC **39 F** Port 9 F
LA PROMO 2 bandes Fonex 175 m, 1 bande Fonex 360 m, 1 bande dinarauge 365 m
Le lot de 4 bandes **89 F** Port 13 F

COFFRETS pour alarmes centrales diverses, compteurs, etc...



N° 1 - Tole d'acier 15/10 peinture gris métal, porte avec vitre, serrure de sureté. Dim. H 61 cm, L 49,5 cm, P 25,5 cm.
Valeur 1000 F Prix LAG **390 F** TTC Port dû SNCF

N° 2 - Tole d'acier peinture gris métal, porte plexi transparent avec serrure. Dim. H 24,5 cm, L 39 cm, P 15,5 cm
Prix TTC **149 F** Port 38 F

N° 3 - Tole d'acier peinture gris métal, porte encliquetable avec 10 voyants. Circuit intérieur avec 9 lampes. Dim. H 20 cm, L 25,7 cm, P 6,5 cm
Prix TTC **99 F** Port 25 F

N° 4 - Tole peinture greige avec fente d'aération. Dim. H 20,5 cm, L 13,7 cm, P 9 cm
Prix TTC **59 F** Port 15 F

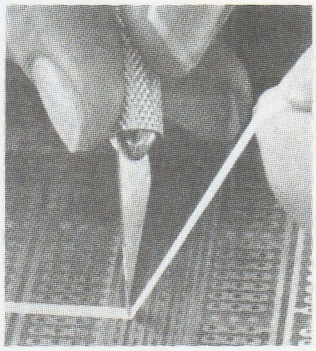
Magasins de vente : PARIS 75010, 26 rue d'Hauteville - ORGEVAL 78630
10 [illegible] Vernouillet
Commandes Province à ORGEVAL en joignant le [illegible] pour plus de rapidité en CR 50 % à la commande

LAG

CIRCUIT IMPRIMÉ FRANÇAIS

TRANSFERTS CUIVRES ADHESIFS Bishop

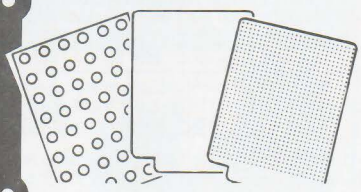
Une solution simple et rapide



QUELQUES IDEES...

- Vous pouvez faire un circuit imprimé par gravure directe ou par méthode photosensible et réaliser la seconde face par transferts cuivrés.
- Un oubli ou un STRAP côté composants ou côté cuivre est vite réparé...
- Une interconnection qui demande un peu de souplesse pour le démontage...
- Modification du circuit pendant les essais, sans nécessité de refaire une plaque...
- Circuit imprimé sur le support de votre choix...
- dépannage d'un circuit.
- changement d'un circuit intégré mal déssoudé.
- Superposition de pistes...

INDISPENSABLE COMPLEMENT DE QUALITE



UTILISEZ les plaques prépercées au pas de 2,54 en Epoxy (G10) 16/10e - Bakélite (XXXP) 15/10e.
Formats standards :
100 x 100
100 x 160
100 x 200
ou découpes spéciales.

documentation et liste des points de vente contre enveloppe affranchie à 2,30 F

TOUT POUR LE CIRCUIT IMPRIMÉ

C.I.F. 12, rue Anatole France
94230 CACHAN - Tél. : 547.48.00

MINISTERE DES P.T.T.

L'INSTITUT NATIONAL DES TELECOMMUNICATIONS

assure une **FORMATION PROMOTIONNELLE** aux techniciens

STAGE AGREE PAR L'ETAT

CONDITIONS D'ACCES :

DUT Génie électrique, Mesures physiques, Informatique, BTS Electronique et 2 ans 1/2 d'expérience professionnelle

DUREE DES ETUDES : 3 ans

DEBOUCHES :

Ingénieurs de développement et d'exploitation des Techniques des Télécommunications

SANCTION DES ETUDES : Diplôme d'Ingénieur

Date limite d'inscription : **6 avril au 16 mai 1983**

Renseignements : I.N.T. Les Epinettes
91011 EVRY CEDEX
Tél. 9 077.94.11
Poste 41.31 ou 41.13.

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 :

F22

NOM .....
PRENOM .....
ADRESSE .....
CODE POSTAL |_|_|_|_|_| VILLE .....

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

PENTASONIC

PENTA LECTURE *LIBRAIRIE SELF SERVICE*

CONSULTEZ OU ACHETEZ LES OUVRAGES TECHNIQUES
UN PHOTOCOPIEUR EST A VOTRE DISPOSITION

La photocopie 0,90 F

CI LINEAIRES DIVERS

BFQ 14	53,60	LM 340 T24	10,45	LM 723	7,50	XR 1489	12,30	MM 5314	99,00
SO 41 P	19,20	LM 348	12,80	LM 725	33,20	XR 1554	224,00	MM 5316	98,00
SO 42 P	20,60	LM 349	14,00	TCA 730	38,40	XR 1568	102,80	MM 5318	85,00
TL 071	9,00	LF 351	7,40	TCA 740	28,80	MC 1590	60,80	NE 5596	8,40
TL 081	6,35	LF 356	11,00	LM 741 N8	3,80	MC 1733	17,50	58174	144,00
TL 082	11,40	LM 358	7,90	LM 747	7,50	LM 1800	23,80	ICM 7209	45,30
TL 084	19,50	LM 360	43,20	LM 748	5,60	LM 1877	40,80	ICM 7216 B	296,00
L 120	19,50	LM 377	17,50	TCA 750	27,60	TDA 2002	15,60	ICM 7226 B	296,00
LD 121	172,70	LM 380	13,60	UA 753	19,20	TDA 2003	17,00	ICM 7217	138,00
L 144	72,00	LM 381	17,80	UA 758	19,60	ULN 2003	14,50	MC 7905	12,40
		LM 382	16,90	TCA 760	20,80	TDA 2004	45,00	MC 7912	12,40
TCA 160	25,30	LM 386	12,50	LM 761	19,50	TDA 2020	26,20	MC 7915	14,50
UAA 170	22,00	LM 387	11,90	TAA 790	19,20	XR 2206	54,00	MD 8002	39,50
UAA 180	22,00	LM 389	12,95	TBA 790	18,20	XR 2208	39,60	ICL 8038	52,50
SFC 200	46,20	LM 391	13,90	TBA 800	12,00	XR 2240	27,50	UA 9368	24,20
L 200	26,40	TBA 400	18,00	TBA 810	12,00	SFC 2812	24,00	UA 9590	99,40
DG 201	64,20	TCA 420	23,50	TBA 820	8,50	LM 2907 N	24,00	LM 13600	25,00
LM 204	61,40	TCA 440	23,70	TCA 830 S	10,80	LM 2917 N	24,50	AY-3-8500	54,00
TBA 221	11,00	TL 497	26,40	TBA 860	28,80	LM 3075	22,30	AY-3-8600	179,00
ESM 231	45,00	DC 512	91,20	TAA 861	17,30	MC 3301	8,50	76477	37,50
TBA 231	12,00	NE 529	28,30	TCA 940	15,80	MC 3302	8,40	LM 301	6,20
TBA 240	23,80	NE 544	28,60	TBA 950	22,50	TMS 3874	40,00	Z N 414	38,40
LM 305	11,30	TAA 550	5,90	TMS 1000	80,60	LM 3900	8,50	2 N 425 E8	108,00
LM 307	10,70	LM 555	3,80	TDA 1010	15,90	LM 3909	9,50	AD 590	44,00
LM 308	13,00	NE 556	11,50	SAD 1024	192,80	LM 3915	37,20	UAA 1003	150,50
LM 309 K	20,40	LM 561	52,95	TDA 1037	19,00	MC 4024	45,50	CA 3086	6,90
LM 310	25,50	LM 565	14,50	TDA 1042	32,40	MC 4044	36,00	78P05	144,00
TAA 310	19,80	LM 566	43,00	TDA 1046	32,60	XR 4136	18,00	78H12	90,00
LM 311	7,80	TBA 570	14,40	TAA 1054	15,50	TCA 4500	28,25	4N33	12,00
LM 317 T	15,50	NE 570	52,80	SAA 1058	61,50				
LM 317 K	28,50	SAB 0600	36,00	SAA 1070	165,00				
LM 318	23,50	TAA 611	11,50	TMS 1122	99,00				
LM 320 H2	8,75	TAA 621	16,80	TDA 1200	36,40				
LM 323	67,60	TBA 641	14,40	MC 1310	24,00				
LM 324	7,20	TBA 651	16,20	MC 1312	24,50				
LM 339	7,20	TAA 661	15,60	ESM 1350	22,40				
LM 340 T5	9,90	LM 709	7,40	MC 1408	35,00				
LM 340 T6	9,90	LM 710	8,10	MC 1456	15,60				
LM 340 T12	10,45	TBA 720	22,80	MC 1458	4,95				
LM 340 T15	10,45	LM 720	24,40	XR 1488	12,30				

EFFACEUR D'EPROM EN KIT

1 tube spécial
2 supports
1 transfo d'alimentation
1 starter avec support

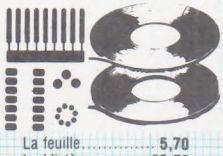
180 F

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	24,00	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	19,90	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/TO220	3,50	ML/KIT TO3	2,80
ML 61/TOS	2,20	ML 33	6,40	A 224015	3,70
ML 68/TO18	1,70	ML 11/TO66	5,90	KIT ISO 220	3,00
ML 98/IC	5,70	ML SERIE 41	27,70	ML 16 TO3	7,80
ML 99/IC	3,90	ML 38/75	27,70	W 351-9	7,80



La feuille	5,70
Le blistère	28,50
Le rouleau	13,90

PERCEUSE

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

85 F

ENSEMBLE

de dessoudage avec pompe à vide

3797 F

TRANSISTORS SERIES DIVERS

		4400	3,40	125	4,80	208 B	3,40	302	12,80	MJ 2500	20,00
708	3,80	4402	3,50	126	4,70	208 C	3,40	435	6,50	MJ 2501	24,50
917	7,90	4416	13,60	127	4,80	209	2,80	436	6,50	MJ 2950	21,50
918	5,65	4920	13,50	200	9,50	209 B	4,10	**BF**		MJ 3000	18,00
930	3,90	4921	7,50	**BC**		209 C	4,10	108	6,50	MJ 3001	23,10
1307	24,30	4923	9,35	107 A	2,75	211 A	5,20	167	3,90	MJE 520	6,50
1420	3,95	4951	11,30	107 B	2,60	212	3,50	173	3,90	MJE 800	8,20
1613	3,40	2926	3,70	108 A	2,75	237 B	2,80	178	5,10	MJE 1090	29,30
1711	3,80	5086	4,65	108 B	2,75	238 A	1,80	179 B	7,20	MJE 1100	20,10
1889	4,80	5298	10,20	108 C	2,75	238 B	1,80	181	7,90	MJE 2801	14,50
1890	4,50	5635	84,00	109 A	2,90	238 C	1,80	194	2,90	MJE 2955	14,00
1893	4,80	956	4,20	109 B	2,90	251 B	2,60	195	4,85	MJE 3055	12,00
2218	6,10	5886	39,60	109 C	2,90	257 B	3,40	197	3,50	MPSA 05	3,20
2219	3,70	6027	4,65	114	2,95	281 A	7,40	224	6,90	MPSA 06	3,20
2222	2,20	6658	68,30	115	3,90	301	6,80	233	3,85	MPSA 13	4,20
2368	4,05	2644	17,20	141	5,30	303	6,60	234	4,80	MPSA 55	3,20
2369	4,10	2922	2,80	142	4,80	307 A	1,80	244 B	9,50	MPSA 56	3,20
2646	5,50	4425	4,80	143	5,40	308 A	2,50	245 B	4,50	MPSA 70	3,90
2647	16,80	4952	2,20	145	4,10	308 B	2,70	254	3,60	MPSU 01	6,20
2890	31,40	4953	2,20	148	1,50	317	2,60	257	3,80	MPSU 03	7,10
2894	6,40	4954	2,20	148 A	1,80	317 B	2,60	258	4,50	MPSU 06	8,35
2904	3,80	**AC**		148 B	1,80	320 B	3,70	259	5,50	MPSU 56	8,10
2905	3,60	125	4,00	148/548	3,10	328	3,10	337	7,50	MPS 404	3,10
2906	4,70	126	3,50	149	1,80	351 B	3,90	**BCW**		MPU 131	6,90
2907	3,75	127	4,00	149 B	2,20	407 B	4,90	90 B	3,40	MCA 7	41,00
2926	3,70	127 K	7,70	149C/549C	2,20	417	3,50	93 B	3,40	MCA 81	19,80
3020	14,00	128	4,00	153	5,10	547 A	3,40	94 B	3,40	E 204	5,20
3053	4,90	128 K	5,20	157/557	2,60	547 B	3,40	95 B	3,40	E 507	10,80
3054	9,60	132	3,80	158	3,00	548 A	1,80	96 B	3,40	MSS 1000	2,90
3055	7,10	142	5,40	171 B	3,40	548 B	1,80	97 B	3,40	109 T 2	118,80
3137	20,20	180	4,00	172 B	3,50	548 C	1,80	**DIVERS**		181 T 2	17,60
3402	5,10	181	4,50	177 A	3,30	557	1,80	BUX 25	223,40	184 T 2	27,00
3441	38,40	183	3,90	177 B	3,30	**BD**		BUX 37	48,00	3 N 164	11,45
3605	8,30	184	3,90	178	3,10	131	4,65	TIP 30	7,40	CR 200	25,50
3606	3,05	187	3,20	178 B	3,80	135	4,50	TIP 31	6,00	CR 390	25,50
3702	3,80	187 K	4,20	178 C	3,40	136	3,90	TIP 32	7,00	VN 66 AF	14,80
3704	3,60	188	3,20	182	2,10	140	4,90	TIP 34 A	9,50	VN 88	16,50
3713	34,00	188 K	4,20	184	3,10	157	14,40	TIP 34 B	9,50	MCT 2	12,50
3741	18,00	**AD**		204	3,35	233	5,00	BU 109	30,60	MCT 6	21,00
3771	26,40	149	9,90	204 A	3,35	234	5,50	B 106 D	11,90	4 N 33	25,00
3819	3,60	161	6,00	204 B	3,35	235	5,50	J 175	6,90	4 N 36	11,40
3823	15,90	162	6,10	207	3,40	237	5,40	MJ 900	19,00	ESM 114	29,20
3906	3,40	**AF**		207 A	3,40	238	6,20	MJ 901	19,50	ESM 118	30,40
4036	6,90	109	7,85	207 B	3,40	241	7,50	MJ 1000	17,00	ESM 136	14,60
4093	15,90	114	10,80	208	3,40	286	9,80	MJ 1001	17,50	ESM 137	11,60
4393	13,65	124	9,70	208 A	3,40	301	13,95			ESM 160	25,20

OUTILS A WRAPPER WSU 30M. Dénude, wrappe, déroule.
Prix **103,90**
Rouleaux de fil 4 couleurs disponible, 15 mètres.
Prix **40,30**
Pince à dénuder
Prix **120,00**
Pince à extraire les C.I.
Prix **33,00**

Pistolet à wrapper sur batterie
Prix ..... **444,75 F**

Pinces

Plate	71,10
Effilée	90,00
Bec D.	24,30
Bec C.	25,15

POMPE A DESSOUDER avec embout en téflon **89,00**

FERS A SOUDER

15 watts	97,75	Elément à dessouder	142,90
30 W. 40 W	85,95	Tresse à dessouder	11,35
65 W.	85,45		

DIN

5 broches F	2,70	6 broches M	2,90
5 broches M	2,80	6 broches F	2,80
5 broches embase	2,30	6 socles	2,70
5 broches embase C.I.	4,30		

RELAIS

6 V 2 RT	32,85	48 V 2 RT	32,85
6 V 4 RT	41,00	DIL 5 V	31,50
12 V 2 RT	32,85	12 V 4 RT	41,00
12 V 1 RT	14,00	Support 2 RT	9,90
24 V 2 RT	32,85	Support 4 RT	11,20

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 mono 2,5	2,10 F
Femelle mono 2,5	2,00 F
Embase mono 2,5	2,50 F
Mâle mono 6,35	4,10 F
Femelle mono 6,35	4,00 F
Embase mono 6,35	6,80 F
Mâle stéréo 3,5	7,50 F
Femelle stéréo 3,5	6,50 F
Mâle stéréo 6,35	5,10 F
Femelle stéréo 6,35	5,10 F

PENTA 8 34, rue de Turin, 75008 PARIS - Tél. 293.41.33
- Métro : Liège, St-Lazare, Place Clichy - Télex 614789

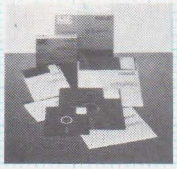
PENTA 13 10 bd Arago, 75013 PARIS - Tél. 336.26.05
- Métro : Gobelins (service correspondance et magasin)

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

HORAIRES : du lundi au samed

FLOPPY DISQUES



5"

SF-SD. Avec anneau de renforcement	22,50
DF-DD 96 TPI	33,00
SF-DD 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 25 broches	54,10

EMBASE

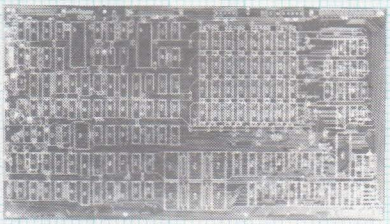
2 x 8	17,40	2 x 17	29,50
2 x 10	18,20	2 x 20	33,70
2 x 13	23,20	2 x 25	41,10

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

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).
- Doubleur de densité. Permet de travailler en 5" en double densité 1420 F (complet câblé).

COMPLET CABLE **1397 F**

CANON

DB9 M	17,50
DB9 F	19,50
DB15 M	16,80
DB15 F	22,50
DB25 M	29,70
DB25 F	39,80
DB37 M	47,00
DB37 F	59,00

CENTRONIC

A souder	84,00
A sertir	75,00

FLOPPY

Floppy 5"	68,00
4 broches floppy	18,50

RESEAU DE RESISTANCES

A PLAT 1, 2, 7, 3,3, 4,7, 10 et 15 kΩ ..... 6,10 F
DIL 2.2, 4,7, 10, 47 et 100 kΩ 12,00 F

Boîtes de circuits connexions LAB-DEK
330 contacts .. 57,60
500 contacts .. 76,00
1000 contacts 146,00

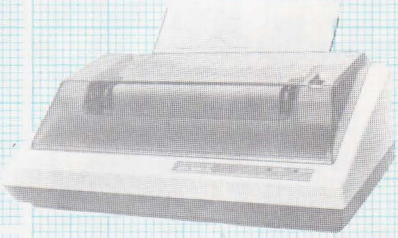
SOFTY PROGRAMMATEUR E-PROM 2516 2716 2532 2732

Sortie vidéo

2250 F

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 !

SEIKOSHA GP 100



Imprimante graphique compacte - Interface parallèle en standard - 80 car./ligne - 50 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**

IMPRIMANTE MX 82 F-T TYPE III 5995 F

Majuscules, minuscules graphique. 80 car./s. papier à bandes perforées ou feuille à feuille 80 colonnes. Interface parallèle. Alimentation 220 V.
SPECIFICATIONS TYPE III : Backspace, espace entre les lignes réglable, écriture en double passage, écriture des exposants et indices, soulignage, écriture dilatée dans la ligne, initialisation, programmation de l'écriture uni-directionnelle.

COMPOSANTS MICROPROCESSEURS

MOTOROLA

MC 6800	58,00
MC 6802	65,00
MC 6809	119,40
MC 6810	20,50
MC 6821	20,50
MC 6840	90,00
MC 6844	144,50
MC 6845	86,80
MC 6850	23,80
MC 6860	128,00
MC 6875	59,00
MC 14411	129,00
MC 14412	258,00
MC 8602	34,80
MC 3423	15,00
MC 3459	25,20

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
8255	55,20
8257	106,50
8259	106,85
8279	119,00

ZILOG Z80 4 MHz

CPU	72,00
PIO	58,00
CTC	58,00
DMAC	190,00
SIO	160,00

MEMOIRE

MM 2101	36,00
MM 2102	18,00
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
MM 2764	260,00
63 S 141	55,30
IM 6402	105,00
6665.200	58,50
MCM 6674	77,25
COM 8126	140,00

GENERAL INSTRUMENT

AY 3-1270	120,00
AY 3-1350	114,00
AY 5-1013	69,00
AY 3-2513	127,00

DRIVERS FLOPPY

WD 1691	165,00
WD 2143	139,20
TR 1602	108,00
FD 1771	391,00
FD 1791	458,00
FD 1795	398,00
FD 1793	398,00

ROCKWELL

6502	116,40
6522	96,00
6532	110,00
6922	96,00

N.S.

SC/MP 600	143,00
INS 8154	146,00
INS 8195	76,80

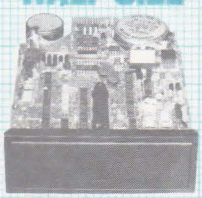
DIVERS

SFF 364	130,00
N8T 26	19,40
N8T 28	19,40
N8T 95	13,20
N8T 96	13,20
N8T 97	13,20
N8T 98	19,20
MC 1372	45,00
MC 3242	125,60
MC 3480	120,40
MM 5740	192,00
MM 5841	48,00
ADC 0804	46,10
81LS95	18,00
81 LS 97	17,60
BR 1941	198,00

QUARTZ

1 MHz	49,50
1.008 MHz	45,00
1.8432 MHz	45,00
3.2768 MHz	45,00
3.684 MHz	57,40
4 MHz MP40	42,20
4.19 MHz	41,00
8 MHz	42,20
10 MHz	47,50
16 MHz	45,00
9 MHz MP180	47,00
27 MHz	38,50

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 45 jours 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!

*en fonction des stocks disponibles.

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 **3190 F**

HAMEG

HM 103. Simple trace 10 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Base de temps 0,2 S. à 0,5 µS. Testeur de composants incorporé. **2229 F**

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 µS. L 285 x H 145 x P 380. **3400 F**

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 µS. Exp. x 10. Testeur de composants incorporé TV (voir offre spéciale). **4910 F**

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). **6660 F**

OFFRE PENTA SPECIALE
HM 204 + HM 101
4910 F

METRIX

MX 502 2000 points, affich. LED Polarité automatique. VC 200 mV à 500 V. VA de 20 V à 500 V. IC : 200 mA à 10 A. 200 Ω à 200 kΩ.
Prix ..... 846 F

MX 522 2000 points de mesure 3 1/3 digits. 6 fonctions, 21 calibres 1000 V/DC. 750 V/AC.
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

BECKMAN

T 100 Digits : 3 1/2. Autonomie : 200 heures. Précision : 0,5%. Calibre : 10 ampères 1000 V CC. 750 V VA. 20 MΩ.
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 A CC/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.

NOVOTEST

TS 250 20 kΩ/V. et I. CC et CA. 3A Ohmmètres. 8 gammes. 32 calibres.
Prix ..... 292 F

TS 141. 20 kΩ/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 kΩ/V.
Prix ..... 410 F

PERIFELEC

PE 20 20.000 Ω/V CC. 5.000 Ω/V AC. 43 gammes. Antichocs. Avec cordon, piles et étui
Prix ..... 270 F

PE 40 40.000 Ω/V CC. 5.000 Ω/V AC. 43 gammes. Antichocs. Avec cordon, piles et étui.
Prix ..... 294 F

680 R 20.000 Ω/V cc 4.000 Ω/V AC. 80 gammes de mesures. Livré avec cordons et piles. Avec étui.
Prix ..... 399 F

ICE 80 20.000 Ω/V CC 4.000 Ω/V AC. 36 gammes Avec étui cordon et piles.
Prix ..... 264 F

FLUKE

8010. Multimètre de table. 200 points. 0,1 %. Vet i. 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

ISKRA

US 6 A. 8 gammes. 29 calibres. Protection par diode. Avec cordons et étui.
Prix ..... 247 F

AK

MODEL 22C. Mesure les capacités de 0,1 pF à 2000 µF. Mesure et lecture sur cristaux liquides.
Prix ..... 942 F

MODEL 18R Multimètre numérique avec testeur de transistor calibre 10 A.
Prix ..... 640 F

BK

BK 510. Très grande précision. Contrôle des semi-conducteurs en/et/hors-circuit. Indication du collecteur-émetteur, base.
Prix ..... 1639 F

BK 520. Testeur de transistors HI/20 Drive. Ident. broch. Détermine NPN/PNP et SI ou GE.
Prix ..... 2806 F

BK 820 Affichage digital, mesure des condens, comprises entre 0,1 pF et 1 F. 10 gammes. Précision 0,5%. Alimentation 6 V.
Prix ..... 2005 F

NOUVEAU BK 880 Gamme autom. de 0,1 pF à 200 mF.
Prix ..... 2170 F

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 vobulation.
Prix ..... 2670 F

BK 3020. Géné à balayage d'ondes 0 à 24 MHz. Sinus., rectang., carré. TTL impulsions. Sortie : 0 à 10 V/50Ω Atténuateur : 0 à 40 DDB.
Prix ..... 4906 F

ESCORT

UN NUMERIQUE POUR

469 F

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

LE REVE!!

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 ..... 2891 F

CDA

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

LE TESTEUR DU MOIS

Contrôleur universel avec Buzzer, testeur de batteries calibre 10 A.

210 F

ELC

TE 748. Vérification en/et/hors-circuit. FET, thyristors diodes et transistors PNP ou NPN.
Prix ..... 242 F

ALIMENTATIONS

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

Triple production
AL 784 12,5 V. 3 A ..... 189 F
AL 786 5 V. 3 A ..... 230 F
AL 812 0 à 30 V. 2 A 712,50 F

AL 745 AX 2,15 V. 0,3 A ... 446 F
AL 781 0 à 30 V. 5 A . 1234 F

BF 791 De 1 Hz à 1 MHz. Sinus. Sortie 5 V efficaces.
Prix ..... 750 F

MONACOR

AG 1000. GENE BF. 10 Hz à 1 MHz. 600 Ω 1%. 5 V effic. sinus 10 V cc carré.
Prix ..... 1435 F

SG 1000. GENE HF. 100 kHz à 70 MHz en 6 gammes 2,5% 30 mV/50 Ω. 2 V eff./100 kΩ. Mod. 100% ..... 1350 F

MFC 600 Fréquencemètre 20 Hz à 500 MHz. 5 mV à 300 mV. Input 1 MΩ à 50 Ω. Alim. 5 V 1149 F

ALIMENTATION A DECOUPAGE

RP 20 KN 20 kΩ/V de 0,1 V à 1000 V. CA : CC. Ohms jusqu'à 1 MHΩ.
Prix ..... 359 F

RP 50 K 50 kΩ/V de 0,1 V à 1000 V. CA-CC. 5 A Hz et pF.
Prix ..... 399 F

TK 95 20 kΩ/V de 0,1 V à 1000 V. CA-CC. 2,5 A.
Prix ..... 390 F

AM/FM 30 Générateur de 100 kHz à 260 MHz en 7 gammes et 2 échelles.
Prix ..... 879 F

VOC

AL 5S • 5 V. 3 A • 12 V. 2 A • – 12 V. 0,5 A • – 5 V. 0,5 A . **492 F**

5 V. 3 A • 12 V. 2 A • – 12 V. 0,5 A • – 5 V. 0,5 A

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
MONTPARNASSE COMPOSANTS 3, rue du Maine 75014 PARIS Tél. 320.37.10 A 200 m de la gare

EXPOSITION BECKMAN CHEZ ACER *Le 28, 29, 30 avril* 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 1er avril 1983

NOUVEAU

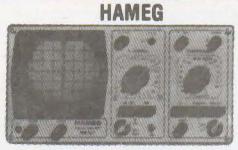
HAMEG 204

Double trace 20 MHz, 2 mV à 20 V/cm. Montée 17,5 nS. Retard balayage de 100 nS à 1 S. BT : 2 S à 0,5 µS. + expension par 10 testeurs de compos. incorporé + TV.

Prix : **4890F** Avec tube rémanent : **5260F**

● 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 m/Vcm 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 × 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).
Avec sonde 1/1 + 1/10 **6900F**
Avec tube rémanent **7 305F**

METRIX

NOUVEAU OX 710
2 × 15 MHz. 5 mV à 20 V/cm. Fonctionnement en X et Y. Testeur de composants
Avec sondes
Prix **3 190F**

CENTRAD OC 177
2 × 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 × 5. Synchro INT-EXT ou BF, HF, TV ligne et trame. Tube 80 × 10 cm.
Prix **3 490F**

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 **1318F**

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

LEADER GENE BF LAG 27
10 Hz à 1 MHz. Sortie 5 V RMS. Distor. 0,5 %.
Prix **1423F**

LEADER GENE BF LAG 120 A
10 Hz à 1 MHz. Sortie 3 V RMS. Distors. 0,05 %.
Prix **2366F**

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
Géné. de fonction. Sinus., carré, triangle. 1 Hz à 100 kHz.
Prix **1560F**

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 vobulation.
Prix **2499F**

GENE FONCTIONS BK 3020
Géné à balayage d'ondes 0 à 24 MHz. Sinus., rectang., carré. TTL impulsions. Sortie : 0 à 10 V/ 50Ω 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 : 200Ω à 200 kΩ.
Prix **846F**

MX 522
2 000 Points de mesure 3 1/3 digits. 6 fonctions. 21 calibres 1 000 v/DC. 750 V/AC.
Prix **750F**
MX 563 ..... **1 869F**

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

MX 001
T. DC 01, 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. 2Ω à 5 MΩ. 20 000 Ω/V DC.
Prix **346F**

MX 453
20 000Ω/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 000V. T. AC 15 à 1 000 V. Int. DC 25 µA à 5 A. Int. AC 50 mA à 5 A. Résist. 10Ω à 12 MΩ. Décibel 0 à 55 dB. 40 000 Ω/V.
Prix **811F**

MX 462 G
20 000Ω/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 électronicien. 40 000Ω/V. DC 4 000Ω/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 ampères. V = 100 µV à 1 000 V. V ~ 100 µV à 750 V. I = 100 nA à 10 A. I ~ 100 nA à 10 A. R = 0,1 Ω à 20 MΩ
Prix + étui **649F**

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

TECH 300 A
2 000 Points. Affich. cristaux liquides. 7 fonctions. 29 calibres.
Prix **980F**

TECH 3020
2 000 Points. Affich. Affich. cristaux liquides. Précision 0,1 %. 10 A cc/AC.
Prix **1789F**

ACCESSOIRES MULTIMETRE :
Etui pour T 100 T 110 ..... **78,20**
Etui Tech 300 ... **81,10**
Etui Tech 3020 .. **257,00**
Diverses sondes de température.

FLUKE

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

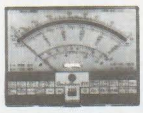
PANTEC «BANANA» MULTIMETRE PORTATIF
CC 20kΩ V
CA 10kΩ V
CC ± 2 %
CA ± 4 %
Prix ..... **299 F**

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**



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

PERIFELEC

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

PE 40
40 000Ω/V CC.
5 000Ω/V AC.
43 gammes. Antichocs. Avec cordon. piles et étui.
PROMO
Prix **299F**

680 R
20 000Ω/V DC
4 000Ω/V AC
80 gammes de mesures. Livré avec cordons et piles. Avec étui.
Prix **399F**

680 G
20 000Ω/V CC
4 000Ω/V CC
48 gammes.
Avec étui, cordons et piles.
Prix **329F**

ICE 80
20 000Ω/V C
4 000Ω/V AC
36 gammes
Avec étui, cordons et piles.
Prix **264F**

PANTEC

MAJOR 20 K
Universel. Sensibilité : 20 kΩ/V. AC/DC. 39 calibres.
Prix **299F**

PAN 3003
59 calibres. A AC/DC 1 µA à 5 A. V AC/DC 10 mV à 1 Kv. 10Ω à 10 MΩ sur une seule échelle linéaire.
Prix **776F**

MAJOR 50 K
40 000 V = et ≈ VC : de 0,3 à 1 000 V. VA : de 3 à 1 000 V. IC : 30 µA à 3 A. IA : 30 mA à 3 A. Ω : de 0 à 200 MΩ.
Prix **465F**

TRANSISTORS TESTER

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

ELC - TE748
Vérification en/et hors circuit FET, thyristors diodes et transistors PNP ou NPN.
Prix **239F**

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

PANTEC

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

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

CAPACIMETRES

CAPACIMETRE 22 C
A cristaux liquides 12,7 mm. Haute précision 0,5%. Gamme 200 PF à 2000 µF. Rapidité de mesure.
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 fréquence de 5 Hz à 1 MHz.
Prix **1862F**

MIRES et MINI MIRES

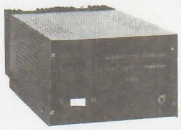
SADELTA MCII
NB/couleur - UHV/VHF
Secam, barres couleurs pureté, convergences points, lignes verticales
Garantie 1 an.
Prix **2490F**
MC 11 Version PAL
Prix **2490F**

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 cristaux liquides.
Prix **2890F**
PMF 200
Prix **985F**

● ALIMENTATIONS STABILISÉES ● Frais de port : Forfait 18 F



PERIFELEC
ALIMENTATIONS FIXES STABILISEES
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 ..... **1342 F**
VOC AL 7 10 à 15 V 12 A.**1474 F**
VOC AL 8 ± 12 V, 1 A + 5 V, 3 A ..... **492 F**
SERIE PS Tension de sortie 12, 6 V
PS 1, 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

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**

MULTIMETRE NUMERIQUE

ESCORT
Digits : 3 1/2 LCD
Autonomie : 200 heures
Précision : 0,8%
Calibre : 2 ampères
PRIX 469 F
Avec étui

THANDAR PFM 200

FRÉQUENCEMÈTRE

A 250 MHz. Affichage digital 20 Hz à 250 MHz Aliment. 9 V.
Prix **985F**

● 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)

ACER

LA LIBRAIRIE DE L'ELECTRONIQUE
42 bis, rue de Chabrol, 75010 Paris. Tél. 824.46.84

500 OUVRAGES D'ELECTRONIQUE

Toutes les grandes collections techniques et de vulgarisation : ETSF • PSI • Editions radio • Manuels techniques RTC, Texas, National, etc. • Sybex • Eyrolles • Cedic/Nathan • etc.

LE LIVRE DES «GADGETS» ELECTRONIQUES
par B. Fighiera
Un livre de 128 pages, nombreuses illustrations en couleur.
Prix pratique : 65 F
(avec feuille de transfert), franco : 81 F.

DUNOD

Calculez les circuits	Prix : 70,00 F
Randonnée électron.	Prix : 50,00 F
Conquérir la logique	Prix : 67,00 F
Auto-montage	Prix : 50,00 F
Construire ses premiers kits	Prix : 58,00 F
Sonoriser par kit	Prix : 65,00 F
Pour tester et mesurer	Prix : 44,00 F
Réussir ses C.I.	Prix : 54,00 F
Apprivoiser les composants	Prix : 62,00 F

EDITIONS RADIO

70 programmes ZX 81 et ZX Spectrum. *Par Sirven.* Prix : 60,00 F
Magnétoscopes à cassettes (2e édition, revue augmentée). *Par C. Dartevelle.* Prix : 100,00 F
Pratique de la Vidéo. *Par C. Dartevelle.* Prix : 95,00 F
Pratique de l'ordinateur familial Texas. *Par H. Lilen et M. Bouton.* Prix : 85,00 F
Pratique de la construction électronique (3e édition, augmentée). *Par R. Besson.* Prix : 80,00 F
Cours élémentaire de télévision moderne (3e édition revue, augmentée). *Par R. Besson.* Prix : 95,00 F
Filtres actifs. *Par P. Bildstein.* Prix : 85,00 F
Cours d'électricité pour électroniciens. *Par P. Bleuler et J.P. Fajolle.* Prix : 80,00 F
Pratiquez l'électronique en 15 leçons. *Par Ian Soelberg et W. Sorokine.* Prix : 75,00 F
200 Montages électroniques simples. *Par W. Sorokine.* Prix : 95,00 F
T.V. dépannage, tome 1. *Par W. Sorokine.* Prix : 95,00 F
T.V. dépannage, tome 2. *Par W. Sorokine.* Prix : 95,00 F
T.V. dépannage, tome 3. *Par W. Sorokine.* Prix : 95,00 F
Pannes T.V. *Par W. Sorokine.* Prix : 60,00 F
Répertoire mondial des transistors à effet de champ. *Par E. Touret et H. Lilen.* Prix : 70,00 F
Répertoire mondial des transistors (3e édition). *Par E. Touret et H. Lillen.* Prix : 100,00 F
Répertoire mondial des amplificateurs opérationnels intégrés. *Par E. Touret et H. Lilen.* Prix : 85,00 F

Guide pratique de la mesure de Pantec Prix : 68,00 F

ETSF

Pour s'initier à l'électronique. *Par B. Fighiera.* Prix : 50,00 F
Réalisez vos C.I. et décors de panneaux. *Par Gueulle.* Prix : 29,00 F
NOUVEAU : Pilotez votre ZX 81. *Par Gueulle.* Prix : 63,00 F
Cassette n° 1 (Programme du livre). Prix : 63,00 F
Expériences de logique digitale. *Par Helbert.* Prix : 70,00 F
Les gadgets électroniques et leur réalisation (broché). *Par B. Fighiera* Prix : 54,00 F
Les jeux de lumière et les effets sonores pour guitares électriques. *Par B. Fighiera.* Prix : 50,00 F
Apprenez la radio en réalisant des récepteurs simples à transistors. *Par B. Fighiera.* Prix : 50,00 F
Réussir 25 montages à circuits intégrés. *Par B. Fighiera.* Prix : 50,00 F
D'autres montages simples d'initiation. *Par B. Fighiera.* Prix : 54,00 F
Réalisez un synthétiseur musical. *Par Girard et Gaillard.* Prix : 59 F
Réalisez vos récepteurs à C.I. *Par Gueulle.* Prix : 54,00 F
Interphone, téléphone, montages périphériques. *Par Gueulle.* Prix : 54,00 F
Petits instruments électroniques de musique. *Par Juster.* Prix : 50,00 F
Technique de prise de son. *Par Caplain.* Prix : 59,00 F
Livre des gadgets+ transferts. *Par B. Fighiera.* Prix 65,00 F
Expérience de logique digitale. *Par Huré.* Prix : 70,00 F
Dépannage et mise au point de récepteur à transistors. *Par Huré.* Prix : 63,00 F
Tables et modules de mixage. *Par Wirsum.* Prix : 59,00 F
La télévision simplifiée. *Par Juster.* Prix : 78,00 F
Microprocesseur en action. *Par Melusson.* Prix : 63,00 F
Construisez vos alimentations. *Par Roussez.* Prix 50,00 F
Bases d'électricité et de radio-électricité pour le radio-amateur. *Par Sigrand.* Prix : 54,00 F
Radio et électronique, Navigation de plaisance. *Par Sigrand.* Prix : 50,00 F
Pratique du code morse. *Par Sigrand.* Prix : 46,00 F
(F2X5) : Les Q.S.Q. visu, français-anglais. *Par Sigrand.* Prix : 24,00 F
N° 1 : 30 montages électroniques d'alarme. *Par Juster.* Prix : 32,00 F
N° 3 : 20 montages expérimentaux optoélectroniques. *Par Blaise.* Prix : 32,00 F
N° 4 : Initiation à la micro-informatique. Le microprocesseur. *Par Melusson.* Prix : 32,00 F
N° 5 : Montages électroniques divertissants et utiles. *Par Schreiber.* Prix : 32,00 F
N° 7 : Les égaliseurs graphiques. *Par Juster.* Prix : 32,00 F
N° 9 : Recherches méthodiques des pannes radio. *Par Renardy* Prix : 32,00 F
N° 10 : Les enceintes acoustiques Hi-Fi stéréo. *Par Hemardinquer et Leonard.* Prix : 32,00 F
N° 11 : Structure et fonctionnement de l'oscilloscope. *Par Rateau.* Prix : 32,00 F
N° 13 : Horloges et montres électroniques à quartz. *Par Pelka.* Prix : 32,00 F
N° 17 : Réalisez vos circuits imprimés. *Par Gueulle.* Prix : 32,00 F
N° 18 : Espions électroniques microminiatures. *Par Wahl.* Prix : 32,00 F
N° 19 : Construction des petits transformateurs. *Par Douriau et Juster.* Prix : 32,00 F
N° 20 : Réalisations à transistors. *Par Fighiera.* Prix : 32,00 F
N° 25 : Utilisation pratique de l'oscilloscope. *Par Rateau.* Prix : 32,00 F
N° 34 : Détecteur de trésors. *Par Gueulle.* Prix : 32,00 F
N° 35 : Mini espion à réaliser soi-même. *Par Whal.* Prix : 32,00 F
N° 38 : Savoir mesurer. *Par Nuhrmann.* Prix : 32,00 F
N° 39 : Kits pour enceintes. *Par Cappulcio.* Prix : 32,00 F
N° 40 : 100 Pannes TV. *Par Duranton.* Prix : 32,00 F
Electroniques pour électrotechniciens. *Par Brault.* Prix : 161 F
Techniques de prise de son. *Par Caplain.* Prix : 59 F
Les oscillateurs. *Par Damaye.* Prix : 98 F
Pour s'initier à l'électronique. *Par Figuiera.* Prix : 50 F
D'autres montages simples d'initiation. *Par Figuiera.* Prix : 54,00 F
Précis de machines électriques. *Par Fouille.* Prix : 89,00 F
Réalisez vos récepteurs à C.I. *Par Gueulle.* Prix : 54,00 F
Appareils de mesure, 25 réalisations. *Par Shure.* Prix : 54,00 F
Dépannage et mise au point des radiorécepteurs à transistors. *Par Shure.* Prix : 63,00 F
Réalisation et installation des antennes de TV et FM. *Par Justier.* Prix : 78,00 F
Cours moderne de radio-électronique. *Par Raffin.* Prix : 161 F
(FA3AV) : L'émission et la réception d'amateur. *Par Raffin.* Prix : 178,00 F
Pratique du code morse. *Par Sigrand.* Prix : 46,00 F
Un microprocesseur pas à pas. *Par Villard et Miaux.* Prix : 122,00 F
Tables et modules de mixage. *Par Wirsum.* Prix : 59,00 F
Montages à capteurs photosensibles. *Par Oehmichen.* Prix : 32,00 F
Electronique appliquée au cinéma et à la photo. *Par Horst.* Prix : 32,00 F
Electronique, trains miniatures. *Par Jungmann.* Prix : 32,00 F
Sécurité automobile. *Par Huré.* Prix : 32,00 F
Performances automobiles. *Par Huré.* Prix : 32,00 F
Présence électronique contre le vol. *Par Schreiber.* Prix : 32,00 F
Les afficheurs. *Par Oehmichen.* Prix : 32,00 F
Soyez CiBiste. *Par Normand.* Prix : 32,00 F
Accessoires pour CiBistes. *Par Zierl.* Prix : 32,00 F
Antennes pour CiBistes. *Par Gueulle.* Prix : 32,00 F
Emetteurs pilotes à synthétiseur. *Par Gerzelka.* Prix : 32,00 F

EYROLLES

ZX81. A la conquête des jeux. *Par Oras Prebost.* Prix : 65,00 F
Langage machine. Trucs et astuces sur ZX81. Prix : 75,00 F
Microprocesseurs 6809. *Par Dardanne.* Prix : 190,00 F
Techniques d'interface aux microprocesseurs. *Par Austin Lesea et Rodnay Zakds.* Prix : 155,00 F
Introduction au Basic. *Par Pierre Le Breux.* 335 pages Prix : 98,00 F
Programmation du 6502. *Par Rodnay Zaks.* 370 pages Prix : 123,00 F
Applications du 6502. *Par Rodnay Zakds.* 280 pages Prix : 105,00 F
Programmation du Z80. *Par Rodnay Zaks.* 600 pages Prix : 195,00 F
Programmes en Basic. Scientifiques et ingénieurs. *Par Allen Millet.* 345 pages Prix : 195,00 F
Programmes en Basic sur TRS 80. *Par L. Laurent.* 198 pages Prix : 80,00 F
Tome II. 294 pages Prix : 89,00 F
Introduction aux réseaux de fils d'attente. *Par E. Gelenbe et G. Pujolle.* Prix : 125,00 F
Lexique d'informatique des mots et des idées. *Par J. Milsant.* Prix : 68,00 F

LANGAGE : COBOL

Le Cobol A.N.S. *Par C. Bonnin.* Prix : 119,00 F
Les extensions au Cobol A.N.S. *Par C. Bonnin.* Prix : 119,00 F
Exercices pratiques du programmation en Cobol A.N.S. 74. *Par C. Bonnin.* Prix : 81,00 F
Cobol 74. Approche systématique illustrée d'exemples. *A. Strohmeier.* Prix : 97,00 F

BASIC

Apprendre à programmer en Basic. *Par C. Delannoy.* Prix : 91,00 F
Le Basic facile. *Par S.C. Hirsch.* Prix : 99,00 F
Le langage Basic et la nouvelle norme. *Par J.P. Lamoitier.* Prix : 125,00 F
Le Basic. Une introduction à la programmation. *Par J.C. Larréché.* Prix : 87,00 F
Basic. Construction méthodique des programmes. *J. Lonchamp.* Prix : 87,00 F
L'art de bien programmer en Basic. *Par M. Nevison.* Prix : 76,00 F
Apprentissage rapide du Basic. *Par C.J. de Rossi.* Prix : 94,00 F

LSE

Exercices d'application du L.S.E. *Par A. Billès.* Prix : 70,00 F
L'A.B.C. du L.S.E. *Par C. Cohort.* Prix : 72,00 F
Parler L.S.E. *Par M. Canal.* Prix : 68,00 F

PASCAL

Pascal. Manuel de l'utilisateur. *Par K. Jensen. et N. Wirth.* Prix : 81,00 F
Introduction à la programmation avec Pascal. *Par R.B. Kieburtz.* Prix : 124,00 F
Le langage de programmation Pascal. *Par P. Kruchten.* Prix : 72,00 F

MEMENTOS

Cobol A.N.S. 74. *Par C. Bonnin.* Prix : 33,00 F
Basic. *Par C. Bonnin.* Prix : 33,00 F
Composants électroniques. *Par F. Milsant.* Prix : 33,00 F
Pascal. *Par M. Thorin.* Prix : 33,00 F
A.P.L. a Programming Language. *Par G. Zaffran.* Prix : 33,00 F

COLLECTION «MICRO-ORDINATEURS»

La conduite de l'Apple II. *Par J.Y. Astier.*
Tome 1 - Le Basic de l'Apple II. Prix : 65,00 F
Tome 2 - Le système graphique et l'assembleur de l'Apple II. Prix : 65,00 F
CP M et sa famille. *Par P. Dax.* Prix : 65,00 F
Pascal par l'exemple. *Par J.A. Hernandez.* Prix : 65,00 F
Votre gestion avec Basic sur micro-ordinateur. *Par G. Ladevie.* Prix : 73,00 F
L'assemblieur facile du Z 80. *Par O. Lepape.* Prix : 65,00 F
L'assemblieur facile du 6502. *Par F. Monteil.* Prix : 70,00 F
La conduite du ZX 81. *Par G. Nollet.* Prix : 65,00 F
La conduite du TRS 80. Modèles I et III. *Par P. Pellier.* Prix : 65,00 F
Programmez vos jeux d'action rapide sur TRS 80. *Par P. Pellier.* Prix : 65,00 F
Le langage L.I.S.P. *Par C. Queinnec.* Prix : 101,00 F
Le Basic universel. *Par R. Schomberg.* Prix : 65,00 F
Micro-ordinateurs : comment ça marche? *Par R. Schomberg.* Prix : 65,00 F

INFORMATIQUE DE GESTION

L'informatisation des entreprises. Qualité. Productivité. Rentabilité des projets. *Par J.L. Pradels.* Prix : 65,00 F
Le Basic en gestion. *Par A.J. Parker et V. Silbey.* Prix : 111,00 F
Exercices de gestion en Basic. *Par G. Quaneaux.* Prix : 65,00 F
Basic et traitement de textes. *Par G. Quaneaux.* Prix : 70,00 F
Votre gestion Basic sur micro-ordinateur. *Par G. Ladevie.* Prix : 73,00 F

MICRO-PROCESSEURS ET CALCULATEURS

De la logique câblée aux microprocesseurs. *Par J.M. Bernard et J. Hugon.*
Tome 1 - Circuits combinatoires et séquentiels. Prix : 140,00 F
Tome 2 : Applications des circuits fondamentaux Prix : 97,00 F
Tome 3 : Méthodes de conception de systèmes Prix : 114,00 F
Tome 4 - Applications des méthodes de synthèse Prix : 18,00 F
Microprocesseurs à l'usage des électroniciens. *Par J.P. Cocquerez.* Prix : 93,00 F
Initiation à la programmation des calculateurs de poche et de bureau. *Par J.P. Levieux.* Prix : 121 F
Méthodes pour calculateur de poche. *Par J. Smith.* Prix : 142,00 F
Guide pour l'utilisation des calculatrices scientifiques. *Par D. Winia.* Prix : 51,00 F

AUTOMATISME

Régulation industrielle. *Par D. Dindeleux.* Prix : 150,00 F
Théorie des réseaux et systèmes linéaires. *Par M. Feldmann.* Prix : 190,00 F
Commande et régulation par calculateur numérique. *Par C. Foulard, S. Gentil et J.P. Sandraz.* Prix : 176,00 F
Asservissements linéaires. *Par F. Milsant.*
Tome 1 - Analyse. Prix : 80,00 F
Tome 2 - Synthèse Prix : 72 F
Automatismes à séquences. *Par M. Milsant.* Prix : 93,00 F

ELECTRONIQUE

Tome 1 - Commande des moteurs à courant continu. *Par R. Chauprade.* Prix : 139,00 F
Tome 2 - Commande des moteurs à courant alternatif. *Par R. Chauprade et F. Milsant.* Prix : 101 F
Electronique de base. *Par F. Milsant.*
Tome 1 - Composants électroniques Prix : 62,00 F
Tome 2 - Fonctions fondamentales Prix : 64,00 F
Problèmes d'électronique. *Par F. Milsant.*
Tome 1 - Circuits à régime variable. Prix : 79,00 F
Tome 2 - Composants électroniques. Prix : 79,00 F
Tome 3 - Amplification. Circuits intégrés. Prix : 79,00 F
Dictionnaire électronique, électrotechnique Anglais-Français. *Par H. Piraux.* Prix : 194,00 F
Le dépannage des circuits électroniques. *Par G. Lodevay.* Prix : 101,00 F
L'amplificateur opérationnel. *Par R.M. Marston.* Prix : 59,00 F
Etudes à thyristors et à triacs. *Par R.M. Marston.* Prix : 64,00 F
Etudes à semi-conducteurs. *Par R.M. Marston.* Prix : 53,00 F
Etudes de générateurs de signaux. *Par R.M. Marston.* Prix : 66,00 F
Etudes à circuits intégrés digitaux Cosmos. *Par R.M. Marston.* Prix : 57,00 F

MACGRAW HILL

Formulaire d'électronique. *Par Th. Krist.* 234 pages Prix : 65,00 F
Principes d'électroniques. *Par Malvins.* 742 pages Prix : 250,00 F
Introduction aux circuits logiques. *Par Le Tocha.* 270 pages Prix : 135,00 F
Programmation Basic. (287 problèmes résolus). *Par S. Gottfried.* 234 page Prix : 100,00 F
Initiation Business Basic. *Par Eddie Adams.* 265 pages Prix : 95,00 F
Lexique Business Basic. *Par Eddie Adams.* 156 pages Prix : 70,00 F

NOUVEAUTES : P.S.I.

Outil financier et comptable. *Par Fulman.* Prix : 102,00 F
Clef pour A.P.L. *Par Breaud Pouliquen.* Prix : 92,00 F
Suite pour PC 1500. *Par Sehan.* Prix : 82,00 F
Pascal pour TRS 80. *Par Novakowski.* Prix : 72,00 F

Programmer HP-41
par Philippe Descamps et Jean-Jacques Dhénin
Etudie HP-41 sans ses périphériques, selon quatre axes : les textes et les drapeaux, la pile opérationnelle, les tableaux numériques et les chaînes de caractères. Une quarantaine de nouvelles fonctions, fournies sous forme de code barre, les index et les tableaux rassemblés en annexe constituent un outil de référence permanent. 176 pages - 102,00 F

Visicalc sur Apple
par Hervé Thiriez
D'après le modèle Visicalc, vous pouvez créer sur votre PSI (Petit Système Individuel) un tableau comportant titres, valeurs et formules qui se met à jours dès que vous changez l'une des valeurs numériques. Après une présentation progressive du modèle Visicalc, l'ouvrage étudie de nombreux cas d'applications, échéancier de remboursement, feuille d'impôt, gestion de copropriété, paye, facturation..., permettant d'introduire les différentes instructions et astuces d'utilisation. 176 pages - 82,00 F

La découverte du FX-702 P
par Jean-Pierre Richard
Instructions et commandes, variables et mémoires, fonctions périphériques, cet ouvrage fournit aux débutants tous les éléments de base nécessaires à la programmation en langage Basic. Nombreux exemples et exercices d'application. 216 pages - 92,00 F

La comptabilité sur Apple II
par Gérard et Serge Lilio
Un logiciel complet de comptabilité. Pour petites entreprises, professions libérales, artisans commerçants. Avec édition des livres-journal, grands livres, balances, bilans. Avec calcul des ratios. Programme spécial intéressant l'adaptation et la personnalisation du Plan Comptable. Et... quelques «ficelles» pour votre Apple II. 160 pages - 102,00 F

Le Basic de A à Z
par Jacques Boisgontier
En n'utilisant que 10 instructions, une initiation au Basic vous permet d'assimiler très rapidement les notions fondamentales de la programmation (variables, tests, boucles...) grâce auxquelles vous pourrez écrire des programmes complets. L'ouvrage se poursuit par : premièrement un dictionnaire des mots clef du Basic Microsoft, TRS-80 et PSI (Petits Systèmes Individuels) fonctionnant sous CP/M, permettant de retrouver rapidement la syntaxe d'une instruction; deuxièmement des programmes de synthèse et des programmes utilitaires. 176 pages - 102,00 F

Les finances familiales
par Jean-Claude Barbance
Cet ouvrage qui présente des aides à la gestion financière d'une famille, s'articule selon deux axes principaux, la trésorerie et la comptabilité, avec la tenue d'un ou de plusieurs comptes et les divers problèmes liés aux emprunts et aux taux d'intérêts. Les sujets traités sont expliqués à l'aide d'organigrammes et de programmes réels écrits en Basic. 96 pages - 92,00 F

Le dictionnaire du Basic
par David Alien
Le «Dictionnaire du Basic» est la référence de base. Le SEUL ouvrage expliquant les 500 mots les plus importants du langage Basic «parlé» par les ordinateurs les plus diffusés aussi bien aux Etats-Unis, en Europe, en Asie qu'en Australie. 480 pages - 185,00 F

La pratique du VIC
par Daniel Jean David
Cet ouvrage, qui fait suite à «la découverte du VIC» (initiation au Basic), ouvre les portes des applications faisant appel aux fichiers (cassettes, disquettes) à l'impression et à l'interface RS 232. Il comporte également de nombreux exemples et exercices avec solution 176 pages - 82,00 F

La pratique du ZX 81
par X. Linant de Bellefonds.
Exploitez les possibilités de programmation avancée de ce système. 126 pages - 72,00 F

Etudes pour ZX 81
par J.F. Sehan.
20 programmes utilisant les possibilités de programmation avancée de ce système. 160 pages - 82,00 F

Le Basic et l'école
par Jacques Gouet.
Un ouvrage qui, conçu pour les enseignants, les parents et les élèves, fait la démonstration, exemples à l'appui qu'avec un minimum de connaissance et un PSI (petit Système individuel) de base (16 K et cassette), il est possible de réaliser de «grands programmes». Bien que destinés aux utilisateurs de Basic Microsoft, les programmes proposés sont facilement transposables sur d'autres systèmes. 112 pages - 112,00 F

Programmer en Assembleur
par Alain Pinaud.
Cet ouvrage constitue une introduction complète au langage machine et à son frère l'assembleur. 144 pages - 72,00 F

Le Basic et ses fichiers
Tome 1 - méthodes pratiques
par Jacques Boisgontier.
Programmation des applications utilisant des fichiers sur disquettes ou sur disques. 144 pages - 72,00 F
Tome 2 - programmes
Ce second tome est essentiellement consacré à des programmes, utilitaires, ou de gestion. 160 pages - 82,00 F

COLLECTION OSBORNE EN FRANÇAIS

6502 - Programmation en langage assembleur. *L. Leventhal.* Prix : 215,00 F
8080/8085 - Programmation en langage assembleur. *L. Leventhal.* Prix : 215,00 F

Vous recherchez un livre, une brochure technique, un schéma de montage?
Nous avons sûrement l'ouvrage qui répond à vos questions!

BON DE COMMANDE (joindre : chèque bancaire, CCP ou mandat)

DESIGNATION	NOMBRE	PRIX
FORFAIT EXPEDITION RECOMdé		15,00
	TOTAL	

(Aucun envoi contre-remboursement)

NOM ..... PRENOM .....
rue ..... N° .....
CODE POST. | | | | | | Ville .....

EP-4-83

PROCHAINEMENT SUR VOTRE BUREAU,

UNE REVUE EN OR

☐ **visu** **intéresse** les prescripteurs, tous ceux qui décident d'une stratégie industrielle pour et par l'électronique et la micro-informatique.

☐ **visu** **s'adresse** aux utilisateurs et concepteurs qui doivent se tenir au fait des nouvelles professionnelles ; et ce, rapidement, complètement, sans retard.

☐ **visu** **document d'information technique permanente,** présentera les nouveaux matériels électroniques et micro-informatiques (composants, systèmes, instrumentation, produits...) avec leurs applications.

☐ **visu** **banque de données corporatives,** traitera de la vie des sociétés : accords d'importation, de distribution, nominations... et analysera les grands aspects du marketing international.

☐ **visu** **outil de formation,** récapitulera l'ensemble des congrès, stages, séminaires, organisés dans le monde et passera en revue les expositions régionales et nationales. Une rubrique bibliographique (ouvrages, rapports, catalogues...) complètera cette approche.

MENSUEL - 10 NUMÉROS PAR AN
Sortie du premier numéro : 15 mars 1983

Attention : VISU n'est pas vendu en kiosque mais uniquement par abonnements.

Soyez présent dès les premiers numéros en remplissant le bon à découper ci-dessous

DEMANDE DE SPÉCIMEN OU D'ABONNEMENT

A découper (ou recopier) et à retourner dûment rempli à :

VISU, 2 à 12 rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19

Je désire connaître **VISU** et, à cet effet, je vous demande :

☐ de me faire parvenir un exemplaire du premier numéro(1) contre la somme de 20 F.

☐ de m'abonner d'ores et déjà pour une durée d'un an (10 numéros)

Prix de l'abonnement :

France : 180 F

Étranger : 240 F

(1) Si le numéro 1 était épuisé, VISU se réserve le droit de faire parvenir un numéro suivant.

(2) Expédition par train ou bateau ; pour envoi par avion, prière de nous consulter.

NOM .....

PRÉNOM .....

SOCIÉTÉ .....

ADRESSE .....

.....

CODE POSTAL |_|_|_|_|_|

VILLE .....

☐ Je joins à cette demande mon règlement par chèque bancaire ou CCP

☐ Je désire recevoir une facture justificative(3)

☐ Je préfère régler à réception de votre facture(3)

(3) L'envoi de facture est fait uniquement pour un abonnement.

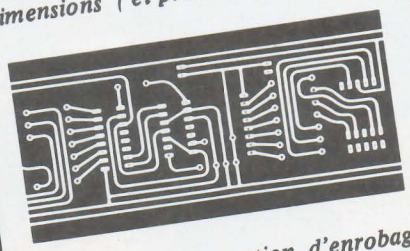
KF

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

62 G

Printemps Informatique Paris • 22 au 25 mars 1983 • STAND F6

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

KIT D'ENCEINTE 100 W eff.

Version 2 VOIES
1 boomer 32 cm
1 tweeter piezo 8 Ω
1 face avant pré-percée
HAUT RENDEMENT : 98 dB
490F

Version 3 VOIES
1 boomer 32 cm 8 Ω
1 compression médium
1 tweeter piezo
1 face avant pré-percée
1 filtre
HAUT RENDEMENT : 98 dB
650F

(EXPEDITION PORT DU)

NOUVEAU : 200 watts eff. 8 Ω
2 voies : 101 dB, 1 watt/m
1 boomer CELESTION 38 cm.
4 tweeters piezo
(Plans ébénisterie fournis)
1190F

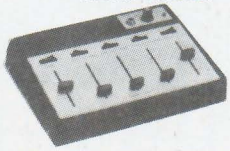
65F (SANS VOLUME)
95F Port 8,50 F

Casque SH300
Haute dynamique
contrôles volume
Le plus vendu

Micro avec **ECHO/REVERB** incorporé

245F
Port 12 F

TABLE DE MIXAGE MONO-STÉRÉO



390F
Port 20 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

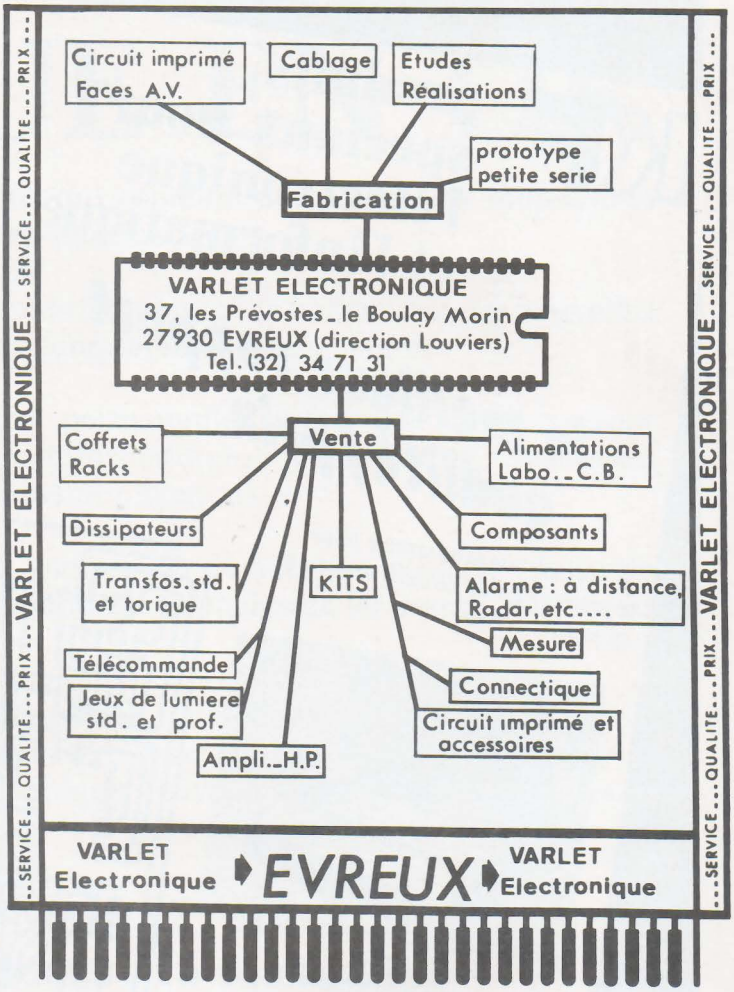
EREL BOUTIQUE

11BIS RUE CHALIGNY
75012 PARIS
TÉL 343.31.65

SPECIALISTE
OPTOELECTRONIQUE
SIEMENS

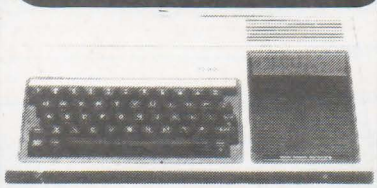
INFRAROUGE
AFFICHEURS
DIODES
LEDS
CELLULES
BARGRAPHS
PHOTODIODES
PHOTOTRANSISTOR

AFFICHEURS ALPHANUMERIQUES INTELLIGENTS
TELECOMMANDES I.R. - DISPLAY - SUPPORTS - CLIPS
DATA TRANSISTOR : 55F + 12F : PTT



mJ kit

MJ1	Modulateur 1 voie (800 W)	43,00
MJ2	Modulateur 2 voies (2 x 800 W	66,00
	Coffret métal (150 x 80 x 50) noir	63,00
	Accessoires (boutons voyants prises etc)	29,00
MJ3	Graduateur (1000 W)	38,00
MJ4	Stroboscope 40 joules	139,00
MJ5	Modulateur 3 voies (3 x 800 W)	108,00
	Coffret métal (200 x 110 x 60) noir face avant gravée	69,00
	Accessoires (boutons voyants prises etc)	39,00
MJ6	Crêtemètre à led (12)	136,00
MJ7	Horloge 4 «digit» complète (heure minute, seconde)	149,00
	Option réveil	42,00
	Coffret métal (13,5 x 9,5 x H 5 cm) noir	51,00
MJ8	Préamplificateur stéréo pour cellule magnétique	49,00
MJ10	Base de temps à quartz 50 Hz pour horloge (a été étudié pour fonctionner avec le kit MJ7	89,00
MJ11	4 Jeux télé (tennis, football, pelote exercice)	179,00
MJ12	Chargeur batteries, 12 V (avec coupure en fin de charge)	92,00
	Option transfo 2 x 12 V 5 A	189,00
	Galva 10 A	52,00
MJ13	Préamplificateur micro (basse impédance)	34,00
MJ14	Horloge à cristaux liquides 5 fonctions à quartz, heure, minute, seconde, jour, mois	299,00
	Coffret métal couleur acier haut 95, long 155 petite prof 30, grande prof 50	52,00
MJ15	Voltmètre digital à cristaux liquides 1999 points (chiffres 8 mm) Alimentation pile 9 V	393,00
MJ16	Temporisateur réglable de 1 seconde à 40 minutes 400 W	209,00
MJ17	Fréquencemètre 50 MHz 8 Digit	668,00
MJ18	Ampli téléphone	68,00
MJ19	Ampli 5 watts 12 volts	69,00
MJ20	Chronomètre 8 Digit	376,00
MJ21	Générateur de fonctions SINUS TRIANGLE CARRE 10 Hz à 100 kHz	299,00
MJ22	Chenilard 4 voies (réglage indépendant modulation positive ou négative)	158,00
MJ23	Préampli de lecture stéréo pour mini K7	54,00
MJ24	Canion 3 tons	88,00
MJ25	Alimentation réglable 24 V 1 A	99,00
	Le transformateur	101,00
MJ26	Micro FM expérimental	79,00



Avec l'ordinateur familial TI 99/4A de TEXAS INSTRUMENTS apprendre est un jeu

- Mémoire vive . 16 Ko extensible à 48 ko.
- Langage Basic TI clavier type machine à écrire.
- 16 couleurs programmables. • Haute résolution graphique (192 × 256. • Générateur de sons très complet. • Nombreuses extensions possibles. (Magnéto, mémoire supplémentaire, sortie RS 232, drive diskets). • Nombreux logiciel disponible (gestion, jeux, logo, Pascal, assembleur)

Prix . . . . . **2290 F**

DISKETTES 5 1/4"

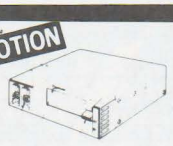
Simple face, simple densité, secteur soft : prix : **24,50 F**. Par 10 : **22,50 F**.

Simple face, double densité, secteur soft : prix **24,50 F**. Par 10, **22,50 F**

KIT nettoyage Diskette 5 1/4''. Contient 2 diskettes, 1 flacon de produit de nettoyage. Prix **168,00 F**

Superbe lecteur AUTO K7 STEREO 12 V 2×4 W

EN PROMOTION



Avec 1 paire HP dans coffret 289,00 F

Supresseur Haute Fréquence

ELIMINE les INTERFERENCES - CB - Radio locale etc...

159,00 F

DETECTEUR DE VOL ou de PERTE Beep. Beep...

Permet de localiser l'objet protégé par un signal sonore **396,00 F**

UNIQUE AU MONDE HORLOGE PARLANTE EN FRANCAIS ET EN KIT

Cette horloge peut parler toutes les minutes, toutes les heures ou pas du tout, selon la programmation.
En position horloge, une alarme est prévue pour le réveil ou autre.
Elle fait chonomètre au 100ème.
Possibilité de l'arrêter ou de continuer.
Elle compte un temps avec précision.
Le plus formidable c'est qu'elle peut également décompter (après avoir programmer un temps, elle compte à rebours).
Lorsque la dernière minute est arrivée, elle vous annonce «dernière minute», puis vous donne le temps . . . . . 650 F

Option alarme 50,00
Option base de temps 78,00

ANIMATION LUMINEUSE

VERSION : MONTE
Laser 2 mw dans son coffret . . . . . **1996,00 F**
Animation pour Laser comprenant pupitre de commande + coffret animation (4 moteurs)
VERSION : KIT . . **2 198,00 F**
Tube 2 mw NEC **1 260,00 F**
Transformateur . . . . **178,00 F**
Coffret laqué noir . . **107,00 F**
Composants et accessoires . . . . . **287,00 F**
Circuit imprimé . . . . **43,00 F**
Miroir traité 2,5 épaisseur 1,5 . . **19,00 F**
Moteur . . . . . **35,00 F**

SYSTEMES ALARMES AMAR

Centrale d'alarme CU12/5Z Prix : 1 450.00
Entièrement autonome Batterie incorporée
5 entrées séparées
2 sorties « sirènes » 1 sortie Relais
Entièrement temporisée

RADAR HR15 Ghz Prix : 1 580.00
Fréquence 2,45 Ghz
Portée 15 mètres
Alimentation 12 V (peut être prise à partir de la centrale CU12)
Identification des mouvements
Connectable sur l'une des entrées de la centrale CU12

RADAR CR15 B Prix : 2 800.00
Système complet entièrement autonome
Est intégré dans le même boitier :
Unité Hyperfréquence
Batteries
Centrale Temporisée
Chargeur 220 V
Sirène 111 db
Portée 18 mètres
Identification des mouvements

TOUT LE MATERIEL AMAR EST HOMOLOGUE PTT

Clavier Universel KL 305 Prix : 480.00
Codage 4 chiffres 11 880 combinaisons
Alimentation 12 V
Sortie Relais inverseur

Sirènes auto alimentées 12 V
ES 125 A/02 Puissance 120 db Prix 1 040
ES 130 F Puissance 127 db Prix 750
ES 130 A/02 Puissance 125 db Prix 1 428

Commande téléphonique pour Magnétophone

352,00 F

TUBES

ABL1	32,—
AK1	46,—
AZ1	46,—
AZ41	19,—
CBL1	46,—
CBL6	37,—
CF7	32,50
CY2	26,50
DAF96	11,—
DF67	41,60
DF96	14,50
DK92	18,—
DL67	18,50
DL92	15,—
DL96	15,50
DM70	14,—
DM71SY	25,—
DY51	15,—
DY86	11,—
DY87	16,—
DY802	12,50
E83CCSI	63,—
E84LSI	124,—
E88C	76,—
E81CCSI	60,—
E88CCTEL	99,—
E92CC	37,—
EAA91MAZ	16,—
EABC80	18,50
EAF42	32,—
EAF801	38,—
EB4	14,—
EBC41	21,—
EBC81	14,20
EBF2	36,—
EBF11	26,50
EBF80	19,—
EBF83	16,—
EBF89	19,90
EBF89SY	21,—
EBL1	54,00
EC81	73,—
EC86	24,—
EC88	17,—
EC92	13,70
EC900	19,—
ECC40	39,50
ECC81	16,—
ECC82	24,—
ECC83	24,—
ECC84	10,60
ECC85	11,50
ECC85M	21,—
ECC86	38,—
ECC88	22,—
ECC91	11,40
ECC189	19,50
ECC801S	123
ECC802TEL	105,—
ECC803S	220,—
ECC808	26,—
ECC808TEL	52,—
ECC812	37,—
ECF1	29,20
ECF80	18,00
ECF82	16,50
ECF86	19,90
ECF200	31,50
ECF201	22,—
ECF801	17,—
ECF802	26,—
ECH3	29,50
ECH42	23,90
ECH81	12,90
ECH81SY	21,50
ECH83	17,50
ECH84	14,60
ECH200	31,70
ECL80	19,00
ECL82	19,50
ECL84	14,50
ECL85	22,—
ECL86	28,00
ECL200	38,—
ECLL800	220,—
ECL805	18,—
ED500	66,—
EE50	16,50
EF6	35,—
EF9	16,30
EF39	16,60
EF40SI	145,—
EF41	24,50
EF42	25,80
EF50	39,—
EF51	39,—
EF80	18,50
EF85	12,50
EF86	22,—
EF89	17,—
EF89M	24,00
EF91	25,—
EF95	28,—
EF97	39,00
EF98	26,50
EF183	21,80
EF 183S	38,00

EF184	21,00
EF806TEL	148,—
EFL200	24,50
EL3 (N)	37,—
EL32	18,30
EL33	59,—
EL34	36,—
EL34RCA	69,—
EL36	21,80
EL39	64,00
EL41	71,—
EL42	59,—
EL81	19,—
EL82	31,—
EL83	15,50
EL84	19,50
EL86	27,—
EL95	18,—
EL183	74,—
EL300	49,50
EL500	24,20
EL503	194,—
EL504	21,20
EL508	59,—
EL509	82,00
EL509SY	106,—
EL519	93,00
EL519SY	108,—
EL802	32,—
EL805	47,50
EL806	47,50
ELL80	195,—
EM4	43,—
EM34	179,00
EM80	33,—
EM81	16,15
EM84	17,30
EM85	38,—
EM87SI	39,—
EMM801	290,40
EY51	17,80
EY81	12,—
EY82	17,20
EY83	22,30
EY86	12,—
EY87	13,20
EY88	18,—
EY500A	55,—
EY802	13,50
EZ40	16,50
EZ80	18,—
EZ81	12,—
GY86 =	
GY802	26,—
GY87	17,—
GY501	34,—
GZ32	32,60
GZ34	29,—
GZ34SY	35,—
GZ37	45,—
GZ41	28,40
KT66	216,—
KT88	248,—
PABC80	21,90
PC86	17,50
PC88	17,50
PC92	40,90
PC900	12,50
PCC84	11,30
PCC85	13,—
PCC88	17,—
PCC189	13,60
PCF80	18,—
PCF82	18,80
PCF86	19,—
PCF200	23,50
PCF201	23,50
PCF801	16,50
PCF802	16,50
PCM200	16,50
PCL81	21,20
PCL82	12,50
PCL84	16,—
PCL85	23,—
PCL86	27,00
PCL200	54,—
PCL802	38,—
PCL805	13,40
PD500	96,—
PF83	22,10
PF86	32,60
PFL200	22,20
PL36	23,—
PL81	18,80
PL82	12,—
PL83	11,80
PL84	13,—
PL95	17,10
PL300	57,—
PL502	57,—
PL504	28,50
PL508	28,—
PL509	55,—
PL519	55,00
PL519 SY	104,00
PM84	20,40
PY81	12,—
PY82	11,70
PY83	29,—
PY88	19,—
PY500A	32,50
UABC80	16,—
UAF42	21,—
UBC41	20,50
UBC81	14,—
UBF11	29,80
UBF80	19,50

UBF89	11,—
UBL21	21,60
UC92	12,10
UCC85	26,—
UCH42	29,—
UCH81	16,50
UCL82	16,—
UF41	30,50
UF42	25,—
UF80	15,—
UF85	13,50
UF89	11,—
UL41	34,—
UL41P	35,—
UL84	23,50
UY41	26,—
UY42	27,—
UY85	12,—
UY92	28,30
VT25A	80,—
VT52	139,—
VT63SYL	50,—
OA2	38,—
OA3	24,10
OB2	24,90
OA2WA	38,—
OB3	17,—
OC3	28,—
OD3	41,20
OZ4	39,—
1A3	18,—
1A7	29,—
1A4P	29,—
1AC5GT	11,—
1B5	30,80
1H5GTR	35,—
1J6	15,—
1L4	19,50
1LC6R	39,—
1LH5R	39,—
1N5	38,—
1R4	15,50
1S4	10,70
1S5	18,90
1T4	19,10
1U5	10,80
1U6	21,—
2A3	75,00
2D21W	28,50
3A4	14,—
3A5	38,—
3B7	19,20
3CUA	46,—
3Q4	27,50
3Q5GT	9,50
3S4	12,50
5R4	43,—
5T4R	39,—
5AU4R	39,—
5U4GB	24,—
5W4GT	15,80
5X4G	13,—
5Y3GBM	32,—
5Y4GTR	39,—
5Z3	34,—
5Z4	32,—
6A3	49,50
6A8	18,50
6A8R	98,—
6AC7	23,00
6AD7R	39,—
6AG7	38,—
6AH6	20,—
6AJ8SY	21,50
6AK5	28,—
6AL5	16,—
6AL5M	21,—
6AL7	40,—
6AM5	38,—
6AM6	25,—
6AN5	65,—
6AN8N	51,—
6AQ1	21,—
6AQ5	12,—
6AQ7	38,—
6AR5	55,—
6AR6	18,10
6ARS5RCA	46,—
6AS7G	58,—
6AT6M	28,—
6ATN7	45,75
6AU6	18,—
6AV6	13,60
6AV6RCA	28,—
6AX4GTBR	33,—
6BA6	19,—
6BA7	69,50
6BE6	14,50
6BF6	15,75
6BJ6	17,—
6BMS	41,—
6BQ6GT	24,90
6BQ7A	18,—
6BR7	32,—
6BS7	49,10
6B4G	39,—

6C4	25,00
6C5	28,00
6CA7	78,—
6CB6N	32,—
6CD6	38,—
6CG7	50,—
6CL8	32,—
6DC8SY	31,—
6DR6	24,—
6E*MG	37,50
6F97	35,80
6F5G	18,50
6F5G/M	23,50
6F7	32,—
6G6G	10,20
6H6M	12,10
6H8M/G	30,50
6J4	31,—
6J5GT	12,50
6J6WA	45,50
6J7GT	18,—
6JB6SY	85,—
6JK6R	48,—
6JNGR	47,—
6K6GT	48,—
6KD6	92,—
6K7	25,—
6K8GT	17,—
6L6	24,—
6L6BGGC	27,50
6L7G ou MG	13,—
6M7MG	29,—
6Q7G	32,00
6S7	29,—
6SA7M	27,30
6SF7R	81,—
6SK7M	12,40
6SQ7M	23,—
6SL7GT	17,—
6SN7	38,—
6SR7	12,—
6U6	28,—
6V6GT	21,50
6W4GT	39,—
6X4	18,50
6X4SY	28,20
6X5GT	29,—
7A7	27,—
7A8	24,—
7AD7	25,—
7B4	29,50
7B6	22,—
7B8	22,50
7C7	24,—
7H7R	39,—
7K7	27,—
7L7	32,50
8SA1	33,—
8SA2	52,50
9BM5	22,—
9D2	24,—
9D3	21,—
9D6	29,—
10	48,—
12A6	29,—
12AG7	14,70
12AT6	11,—
12AT7	11,—
12AU6	16,50
12AU7	10,50
12AV6	14,50
12AX7	24,—
12BA6	21,—
12BA7	26,—
12BE6	20,30
12BF8	38,—
12BH7A	18,—
12BH7ASI/GE	42,—
12BY7	54,—
12C8	28,—
12E8	35,—
12H6	32,—
12J5R	39,—
12L8R	32,—
12N8M	22,—
12SA7	38,—
12SC7R	39,—
12SC7	10,—
12SG7	11,50
12SJ7M	16,40
12SK7M	9,50
12SL7GT	24,20
12SQ7R	77,—
12SR7	32,—
12SX7	11,60
12SW7	32,—
14B6SY	28,—
14C5	22,—
14E7	25,—
14J7	28,—
14C5	22,—
14E7	25,—
14J7	28,—
14N7	26,—
14R7	31,—
14S7	29,—
18ECC	19,—
25A6	12,—
25EH5	10,—
25L6GT	14,80
25T3	18,—
25L6GT	14,80
25W4GTSY	25,60

DG732 620,00 (tube cathodique)

ABREVIATIONS
RCA R
SIEMENS SI
SYLVANIA SY
TELEFUNKEN TEL
MAZDA M
PHILIPS P

2516GT	28,—
26A7	58,—
26A6	36,—
28	30,—
38D7W	49,50
34	14,—
35B5	26,50
35C5	22,—
35W4	12,50
35Z3R	32,—
35Z4	24,—
37	22,—
38	31,—
39	29,—
45	89,—
46 SYL	50,—
50B5	27,50
53	49,—
80	23,—
83	89,00
84A	12,30
85A2	52,50
89	28,—
117L7	52,—
117Z3	24,50
117Z6GT	21,—
150B2	68,—
300 B	1 680,—
274B	240,—
310A	225,—
310B	195,—
505	21,—
559	15,—
575	38,—
707A	131,80
717A	24,50
807	38,—
811	145,—
813	245,—
829	245,—
864	38,—
866A	38,—
879	40,—
917R	39,—
923	38,—
927	38,—
926R	32,—
930	58,—
954	15,—
991R	34,—
1613	42,50
1619	180,—
1626	22,—
1631	34,—
1665	20,—
1684	11,—
1883	47,—
2051	36,—
4307	14,50
5636 SY	31,—
5640	18,—
5670WA	32,50
5672	50,—
5676	47,50
5686	57,—
5691	86,—
5693	119,00
5696R	38,—
5732	12,—
5814	25,—
5839	196,—
5845SY	157,—
5998	93,—
6072	46,50
6080	58,—
6101	41,50
6140B	93,60
6146BSYL	102,—
6189	33,—
6161	27,—
6445	38,—
6463	27,—
6550R	154,—
7189	32,—
7199	59,60
7355	92,—
7475	32,—
7587	128,00
7591SY	53,—
7868	58,—
9001	24,—
9003R	33,—
9004	23,50

Nous consulter pour d'autres Références

S.A.M. ENFIN DISPONIBLE

2380 F

Dépositaire **YAESU**

Toute la gamme disponible

radio mj

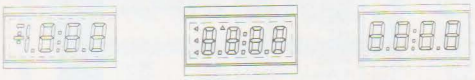
Nous honorons les bons «Administration» (minimum 300F
Documentation N sur simple demande contre 5 timbres a 1,80 F

SERVICE EXPEDITION RAPIDE
Minimum d'envoi 100 F + port et emballage Expédition en contre remboursement + 13,50 F port et emballage jusqu'à 1 Kg 21 F
1 à 3 Kg : 33 F C.C.P. Paris n° 1532-67
19, rue Claude-Bernard 75005 Paris ***Métro Censier- Daubenton ou Gobelins***

Heures d'ouverture du Lundi au Samedi de 9 H 30 à 12 H 30 et 14 H à 19 H fermé le Dimanche

NOUS PRENONS LES COMMANDES TELEPHONIQUES Tél. (1) 336.01.40 poste 401 ou 402

LCD PANEL de Siemens. Technique et production récente. (Attention: nous ne nous sommes point trompés dans les prix!!!) Affichage à cristaux liquides (LCD) de 3 mm et 4 Digits de Siemens. Utilisable pour multimètres, indication de température, montres, etc... Raccord au pas DIL. Alim 8 V. Résiduelle 80 mVDC. Température d'utilisation: −15 à + 60 degrés C. Siemens garantit une durée de vie de 50000 heures. Livrée avec connecteur et fiche technique.



FAN 31861 R — FAN 4137 R — FAN 41860 R

FAN-31861 R: 3 1/2 Digit. Hauteur des chiffres 18 mm:
Dimensions: l = 50 x H = 38 mm. Avec signes supplémentaires. Réflective.
No 99.023 - FAN-31861 R, la pièce ..... **50.00 F**

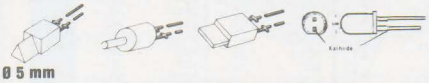
FAN-41860 R: 4 Digits. Hauteur des chiffres 18 mm:
Dimensions: l = 50 x H = 38 mm. Avec signes supplémentaires. Réflective.
No 99.024 - FAN-41860 R, la pièce ..... **65.00 F**

FAN-4137 R: 4 digits. Hauteur des chiffres 13 mm:
Dimensions: l = 50 x H = 30,5 mm. Avec signes supplémentaires.
No 99.025 - FAN-4137 R, la pièce ..... **55.00 F**

ICL-7106. Voltmètre digital: Complément de tout affichage à cristaux liquides (L.C.D.). Branchementcomplet d'un voltmètre à l'intérieur du C.I. Convertisseur AD et commande LCD.
No 99.026 - ICL-7106, la pièce ..... **60.00 F**

Diodes électro-luminescentes (LEDS).
Des prix incroyables pour ces LEDS spéciales! Il s'agit d'une qualité sans reproches, toujours de la même luminosité. Claire, idéale pour vu-mètres à LEDS, thermomètres, compte-tour, et beaucoup d'autres applications.
Pour que vous n'ayez pas à calculer, nous vous donnons les valeurs de résistances utilisées pour les tensions les plus usuelles: 5 V =150 Ohms - 6 V = 180 Ohms - 9 V = 390 Ohms - 12 V = 560 Ohms - 15 V = 680 Ohms - 16 V = 820 Ohms - 24 V = 1.2 KOhms.

Tous les prix sont des prix par pièce, à partir de 10 à 100 et au-dessus de 100 pièces. Aucune livraison en-dessous de 10 pièces d'une même couleur.



LED Ø 5 mm

Couleur	Référence	No	Prix + de 10 pces, la pce	No	Prix + de 100 pces, la pce
Rouge	KLR-114	75.126	**1.00**	75.127	**0.80**
Verte	KLG-114	75.128	**1.00**	75.129	**0.80**
Jaune	KLY-114	75.130	**1.00**	75.131	**0.80**

LED Ø 3 mm

Couleur	Référence	No	Prix + de 10 pces, la pce	No	Prix + de 100 pces, la pce
Rouge	KLR-124	75.120	**1.00**	75.121	**0.80**
Verte	KLG-124	75.122	**1.00**	75.123	**0.80**
Jaune	KLY-124	75.124	**1.00**	75.125	**0.80**

LED RECTANGULAIRE 1 x 5 mm

Couleur	Référence	No	Prix + de 10 pces, la pce	No	Prix + de 100 pces, la pce
Rouge	KLR-205	75.138	**1.50**	75.139	**1.20**
Verte	KLG-205	75.134	**1.50**	75.135	**1.20**
Jaune	KLY-205	75.136	**1.50**	75.137	**1.20**

LED RECTANGULAIRE 2 x 5 mm

Couleur	Référence	No	Prix + de 10 pces, la pce	No	Prix + de 100 pces, la pce
Rouge	KLR-208	75.138	**1.50**	75.139	**1.20**
Verte	KLG-208	75.140	**1.50**	75.141	**1.20**
Jaune	KLY-208	75.142	**1.50**	75.143	**1.20**

LED TRIANGULAIRE 3 x 4 mm - Pour figures - voyants à leds.

Couleur	Référence	No	Prix + de 10 pces, la pce	No	Prix + de 100 pces, la pce
Rouge	KLR-207	75.150	**1.50**	75.151	**1.20**
Verte	KLG-207	75.152	**1.50**	75.153	**1.20**
Jaune	KLY-207	75.154	**1.50**	75.155	**1.20**

TRANSFORMATEUR SECTEUR DE HAUTE PUISSANCE:

Puissance	Primaire	Secondaire	Poids kg	Prix Frs	No
120 VA	220 V	2 x 19 V	1,2	**95.00**	20.005
350 VA	220 V	2 x 22 V	3,5	**169.00**	20.025
350 VA	220 V	2 x 27 V	4,0	**190.00**	20.042

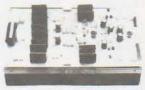
POMPES:
WWP-106: Pompe rotative miniature: pour vider un aquarium, un récipient. Peut aussi être utilisée pour une petite fontaine, etc... Alim. 12 V/DC - 1600 RPM - Pompe puissante - Hauteur de pompage max. 10 m. - Raccord de tuyau Ø 5 mm. Dimensions: L = 74 x Ø = 50 mm.
No 60.075 - WWP-106, la pièce ..... **45.00 F**

WWP-063: Pompe rotative de forte puissance
Pour faire une fontaine et bien d'autres utilisations. Alimentation 12 V/DC. Puissance 6,6 litres minute. Hauteur de pompage max. 2 m. Peut être augmentée jusqu'à 10 m en poussant la pression. Raccord de tuyau Ø 10 mm. Dimensions: L = 90 x Ø = 45 mm.
No 60.076 - WWP-063, la pièce ..... **85.00 F**

WWP-081: Interrupteur automatique de niveau d'eau: Interrupteur flottant de 10 Ampères. Alimentation 6 à 220 V. Interrupteur placé dans un boîtier plastique étanche, et sur support à mouvements aisés. Montage très simple, avec 2 vis. Met en marche toutes les pompes dès que le niveau d'eau est atteint. Dimensions: L = 110 mm x l = 70 mm.
No 60.077 - WWP-081, la pièce ..... **80.00 F**

SIRENE-US: Puissance 10 W - sur 12 V/DC - **110 dB** (PTT)
No 41015 SIRENE US, pièce ..... **99.00 F**

SRU-222: TELECOMMANDE SANS FILS.
Avec 4 canaux distincts. Récepteur dans un boîtier synthétique. Indication de fonctionnement par LED. Puissance de coupure 1000 W 220 V-AC. Avec un émetteur, vous pouvez faire actionner 4 récepteurs différents. Il existe 4 canaux différents pour les récepteurs, et l'émetteur est avec un interrupteur à 4 positions pour les canaux A, B, C et D.
Utilisation: N'importe quel consommateur électrique d'une puissance inférieure à 1000 W: télé, chaîne Hi-Fi, cafetière, ouverture électrique de porte de garage, bouton panique, alarme, etc...
No 50.042 - SRU-222 TA, récepteur canal A, la pièce ..... **135.00 F**
No 50.043 - SRU-222 TB, récepteur canal B, la pièce ..... **135.00 F**
No 50.044 - SRU-222 TC, récepteur canal C, la pièce ..... **135.00 F**
No 50.045 - SRU-222 TD, récepteur canal D, la pièce ..... **135.00 F**
No 50.046 - SRU-222 S, émetteur canal A à D, la pièce ..... **75.00 F**



SUPER ETAGE FINAL PROTEGE.
PA-4000: 400 W sinus à 4 ohms, testé par énormément de professionnels. Alimentation ± 65 V DC. Tension d'entrée 1.4 Volts. Imp. d'entrée: 4 KOhms. Distorsions: 0.02 % à 1 KHz. RapportS/B > 82 dB. Bande passante 10 à 50.000 Hz à − 3 dB. Impédance: 4 à 16 Ohms. Dimensions: L = 250 x l = 180 x H = 90 mm. Poids env. 2 kg.
No 20041 - PA 4000, la pièce ..... **750,00 F**
(remplace le modèle SD-4000 à 830,00 F)
No 20055 - Transfo torique convenant (500 VA), la pièce ..... **375,00 F**

TRANSFOS TORIQUES POUR UNE QUALITÉ D'AMPLI SUPERIEURE

Très faible rayonnement, gain de place et de poids important. Toutes les données techniques sont en R.M.S.

Puissance	Primaire	Secondaire	Poids kg	Prix Frs	No
160 VA	220 V	2 x 25 V	1,8	**199.50**	20.052
300 VA	220 V	2 x 35 V	2,6	**275.00**	20.053
500 VA	220 V	2 x 42 V	4,0	**342.50**	20.054
500 VA	220 V	2 x 50 V	4,0	**375.00**	20.055

Livré avec coupelle isolatrice et matériel de montage!

UNIQUE !

ES-10: Uné machine à graver les circuits imprimés semi-automatique. Entièrement transparente. Réservoir en verre acrylique. Thermomètre. Support en titanium. Le circuit imprimé sera terminé dans un temps très court, grâce à "l'Air Floving Système" et la pompe 220 V compris dans la livraison. La gravure peut se faire pour plaquettes allant jusqu'à 200 x 200 mm. Dimensions du réservoir: 248 x 200 x 30 mm. Alimentation 220 V/50 Hz/2,5 W.
No 85008 - ES-10, la pièce ..... **250,00 F**

MOTEUR DE FORTE PUISSANCE - 220 V/AC:
Pour toutes utilisations. Entraînement de boules à facettes, d'étagères, effets disco. Montage simple. Axe de 6.0 mm de diamètre, très solide, percé à 3,2 mm, longueur 15 mm. Puissance environ 5 kg. 230 V/AC/50 à 60 H20/3 W. Dimensions sous l'axe diamètre 50 mm, hauteur 30 mm.
No 75.090 - MJ 1022 V - 5 à 6 tours/minute, pièce ..... **49.50 F**
No 75.091 - MJ 1022 W - 30 à 36 tours/minute, pièce ..... **49.50 F**

AC-228 B: Alimentation universelle, 300 mA. D'après la norme très sévère (V.D.E.) (Allemande). Boîtier synthétique très robuste. Interrupteur: 1.5 - 3 - 4.5 - 6 - 9 - 12 V/DC. Câble de raccord d'environ 1.5 m livré avec prises universelles internationales et prises sorties sécurité + ; −. Clips 9 V/DC.
No 60040 - AC 228 B, la pièce ..... **37.00 F**
A partir de 10 pièces, la pièce ..... **33.50 F**

MW-98: Alimentation universelle **700 mA.** 3 - 4.5 - 6 - 7.5 - 9 - 12 V/DC.
No 60079 - MW-98, la pièce ..... **50.00 F**

Ecouteur dynamique: avec câble et fiche Jack de 2.5 mm de Ø.
No 98058 - Ecouteur. 5 pièces ..... **25.00 F**

Distributeurs officiels

Pour le Sud-Est
M. GEORGES Christian
B.P. 86 - Tél. (94) 66.17.48
83403 HYERES CEDEX
de 9 h à 12 h et de 14 h à 18 h.
Tous les jours de la semaine.

BRICOTRONIC
93, bld d'Alsace
88100 ST DIE Tél. (29) 55.34.24
de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h.
Fermé le lundi.

ASTRONIC
98, rue de Strasbourg
68200 MULHOUSE Tél. (89) 42.07.90
de 10 h à 12 h et de 14 h à 19 h.
Fermé le lundi matin.

BON DE COMMANDE

pour correspondance à retourner à

DYNAX ELECTRONIQUE
5, rue de la Libération - **67037 STRASBOURG CEDEX**
BP **28** Tél. (88) 28.38.18

Nom _____

Prénom _____

Rue _____

N° ____ Code Postal _____

Ville _____

Cette annonce annule et remplace les précédentes
Prix T.T.C. au 1.2.83

CLAUSE PENALE: De convention expresse et sauf report sollicité à temps et accordé par nous, le défaut de paiement de nos fournitures à l'échéance fixée entraînera:
1. l'exigibilité immédiate de toutes les sommes restant dues, quel que soit le mode de réglement prévu (par traite acceptée ou non);
2. l'exigibilité, à titre de dommages et intérêts et de clause pénale d'une indemnité égale à 15 % des sommes dues, outre les intérêts légaux et les frais judiciaires éventuels.

Nbre	N°	Réf. Articles	P.U. T.T.C.	Prix total TTC F
		Participation aux frais de port TTC		
Signature			TOTAL TTC	

Commande minimum 50 F

RÈGLEMENT:
☐ comptant par chèque bancaire, postal ou mandat-lettre.
☐ C.R. 25 % du total de la commande au comptant et le solde payable à la livraison en contre-remboursement.

RP 02

5, rue de la Libération - B.P. 28
67037 STRASBOURG CEDEX
Tél. (88) 28.38.18 de 8 h à 12 h
et de 14 h à 18 h
du lundi au vendredi
Magasin ouvert:
du lundi au vendredi de 14 h à 18 h
le samedi de 9 h à 13 h

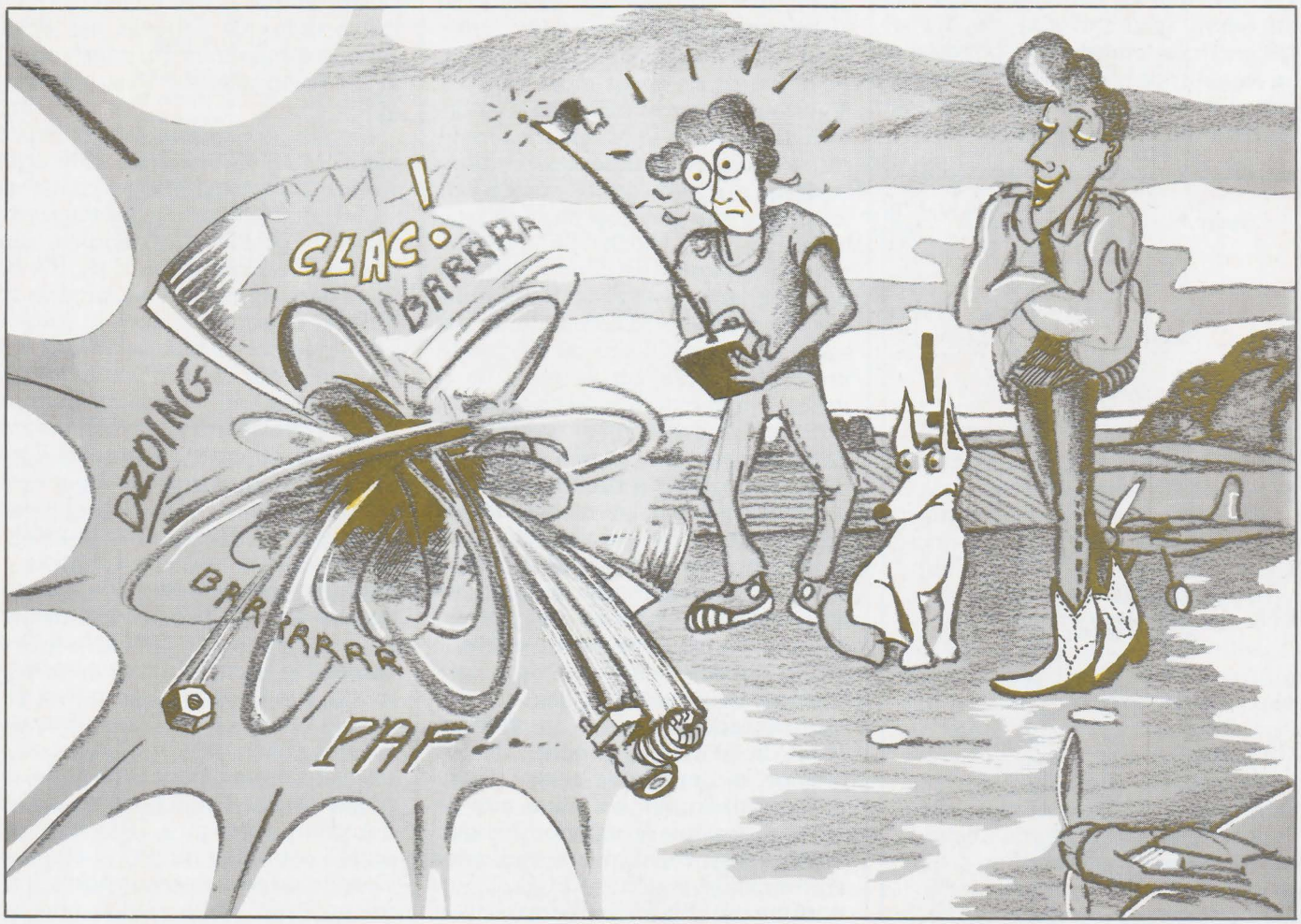
Participation aux frais d'expédition:
1) Jusqu'à 5 kg = 6 F
+ 18,30 F de frais si C.R.
2) De 5 kg à 10 kg = 30 F
3) Plus de 10 kg = tarif en vigueur
Frais de contre remboursement = 44 F
jusqu'à 1000 F de marchandises + 5 F par tranche supplémentaire indivisible de 1000 F

Conditions valables seulement en France metropolitaine

Un gyroscope de lacet pour hélicoptère

Le pilotage d'un hélicoptère modèle réduit est particulièrement délicat pour un débutant, même s'il est pilote chevronné d'avions multi.

En effet, si le pilotage de l'hélicoptère ressemble à celui de l'avion au cours des translations à vitesse normale, à mesure que la vitesse diminue pour arriver au vol stationnaire, l'hélicoptère est de plus en plus instable autour de son axe de lacet : le couple moteur ne peut plus être contré que par l'hélice arrière d'anticouple ; toute variation du couple moteur entraîne immédiatement un coup de lacet : même avec un mélangeur de servo-moteur-servo-lacet ou un pas collectif qui permet d'évoluer avec le moteur à régime constant, le couple moteur reste fonction directe de la portance nécessaire au vol : couple moyen à grande vitesse, couple fort en stationnaire. Le pilote d'hélico modèle réduit doit donc acquérir le réflexe conditionné et immédiat de mettre le manche anticouple à droite dès que la queue de l'hélico part à droite (ou que le nez part à gauche), mais tout le problème vient de l'intervention immédiate et du dosage pointu : le pilote n'a pas comme dans l'hélico grandeur la sensation de dérapage « aux fesses » qui permet d'intervenir immédiatement et correctement sur le palonnier ; en modèle réduit l'appréciation d'écart se fait à vue, ce qui introduit du retard dans l'action et la correction se fait au manche, le doigté nécessaire s'appréciant encore à vue ; résultat : il faut une grande maîtrise pour ne pas être en déphasage permanent avec la compensation de couple souhaitable.



Principe de fonctionnement

C'est là qu'intervient le gyro stabilisateur de lacet qui détecte et corrige bien avant le pilote toutes les amorces de mouvement de lacet ; indispensable pour le débutant, ce gyro est aussi très utile pour les pilotes quel que soit leur degré d'entraînement et leur épargne une activité permanente sur le manche d'anticouple.

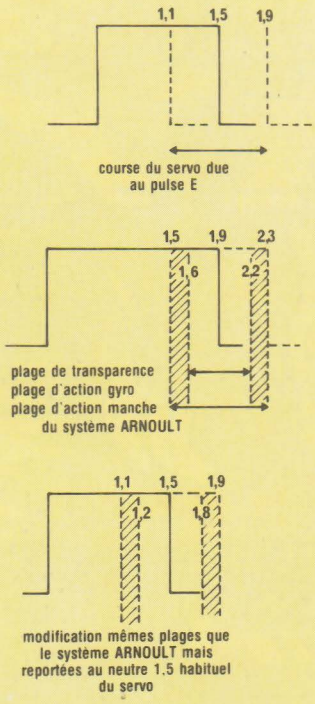
Dans **Radio Plans** de **juin 78** et le **Haut-Parleur** spécial Radiocommande de **novembre 78**, M. P. Arnoult a déjà décrit un système complet d'amortissement gyroscopique de l'hélico sur ses 3 axes, lacet, tangage, roulis. Aujourd'hui, nous reprenons le même principe mais seulement pour l'axe de lacet, le seul vraiment utile ; ce « remake » est fait en améliorant, bien sûr, certains défauts du système antérieur, notamment pour les réglages de sensibilité gyro et de neutre de servomoteur.

La **figure 1** donne le diagramme des opérations à effectuer par le gyro. Supposons que le neutre du servo de lacet ou d'anticouple est de 1,5 ms et que les variations extrêmes du servo (course) sont de 1,1 et 1,9 ms ; ces temps correspondent à la largeur de l'impulsion envoyée par l'émetteur. Le système de M. Arnoult consiste à ajouter à l'impulsion venant du récepteur et comprise dans la plage 1,1-1,9 de course du servo un temps supplémentaire variable en fonction de l'écart détecté par le gyro par rapport à sa position de repos qui constitue son neutre propre ; par exemple, pour un neutre propre du gyro égal à 0,4 ms et une course de gyro comprise entre 0,1 et 0,7 ms, on va rajouter à l'impulsion E venant du RX un temps moyen de 0,4 ms pour permettre au gyro d'exercer son activité dans toute la plage qui lui est concédée ; malheureusement le servo verra son neutre déplacé de 0,4 ms pour devenir 1,9 ms : il faudra décaler le curseur du potentiomètre de « feed-back » interne au servo pour revenir au neutre de la gouverne anticouple avec le temps 1,9 ms ; pour chaque position du manche de commande émetteur, le gyro pourra compenser les variations intempestives de couple correspondant à la plage 0,1-0,7 et neutralisera d'ailleurs l'action du manche dans cette même plage ; au-delà, le système gyro devient transparent à l'action du manche : il est évident en effet que le gyro doit faire fonctionner le servo à l'inverse de ce que fait le manche : si par exemple il y a un écart inopiné de l'hélico à droite, le gyro doit contrer pour faire aller l'hélico à gauche ; si on agit à droite sur le manche, l'action voulue par le pilote ne démarrera que lorsque la course maximale du système de compensation automatique du gyro sera dépassée par la course du système manuel que constitue le manche. La transparence du système est donc constituée par la différence entre les deux courses ; en réalité ce raisonnement n'est exact que dans le cas où on donne un coup rapide sur le manche à droite, car le gyro bouge en fonction du taux de lacet et non en fonction du déplacement en lacet : pour un mouvement lent du manche à droite, il résulte que le gyro ne va pas en bout de sa course, ce qui augmente la transparence ; le système constitue donc un amortisseur parfait des mouvements inopinés de l'hélico comme des brusqueries du pilote.

L'inconvénient est que pour tout changement de sensibilité du gyro qui correspond donc à un changement de sa course propre, on doit recaler le neutre du servo (éventuellement l'ouvrir s'il n'y a pas de réglage possible à l'extérieur) : notre amélioration consiste donc à monter en amont du système ARNOULT un système qui retranche l'écart moyen que l'on introduira avec le réglage de sensibilité du gyro et ceci quel que soit ce réglage ; pour reprendre nos chiffres cités plus haut, le neutre du servo sera de 1,5, puisqu'on commence par retrancher 0,4 à l'impulsion E venant du RX avant de rajouter le temps qui correspond à la position gyro (ou le temps de 0,4 ms si le gyro est à son neutre propre, hélicoptère stable) ; notre exemple chiffré illustre le cas où il n'y a presque plus de transparence sauf aux mouvements extrêmes du manche, puisque le gyro a presque la même course que celle du servo, et ceci dans l'hypothèse où le ressort de rappel du gyro à son neutre est suffisamment dur pour empêcher le taux de lacet d'avoir une efficacité plus grande sur la variation des temps que l'efficacité procurée par le manche.

Voici laborieusement élaborée la théorie de l'amortissement gyroscopique d'un asservissement, passons maintenant au plus concret !

Figure 1



Description

La **figure 2** donne le schéma de l'électronique ; pour faciliter la compréhension, ce schéma est éclaté selon les 3 platines qui constituent à la fois la circuiterie et la structure du gyro.

La platine C contient un monostable C.MOS 4528 (ou un 4098 équivalent) du type retriggerable-resetable pouvant sortir une impulsion réglable positive ou négative plus étroite que l'impulsion E du RX qui va la déclencher ; ici on sort une impulsion négative F dont la largeur est réglée par la Raj. de 470 kΩ et le condensateur de 10 nF à choisir très stable (pas de capa céramique). Cette impulsion négative F est mélangée à l'impulsion positive E venant du RX dans une des 4 portes du « OU » exclusif CMOS 4030 de la platine A ; il en sort une impulsion négative dont la largeur égale E-F, malheureusement affublée d'un minipulse parasite très étroit provenant du décalage entre E et F aux deux entrées de la porte (E arrive en direct tandis que F est générée par le 4528 sur arrivée de E) ; on filtre ce parasite à l'aide d'une cellule 10 kΩ, 1 nF et on transforme l'impulsion utile négative en impulsion positive dans la deuxième porte du « OU » dont une entrée est reliée au + 5 V stabilisé. Cette impulsion toujours égale à E-F est envoyée d'une part à une troi-

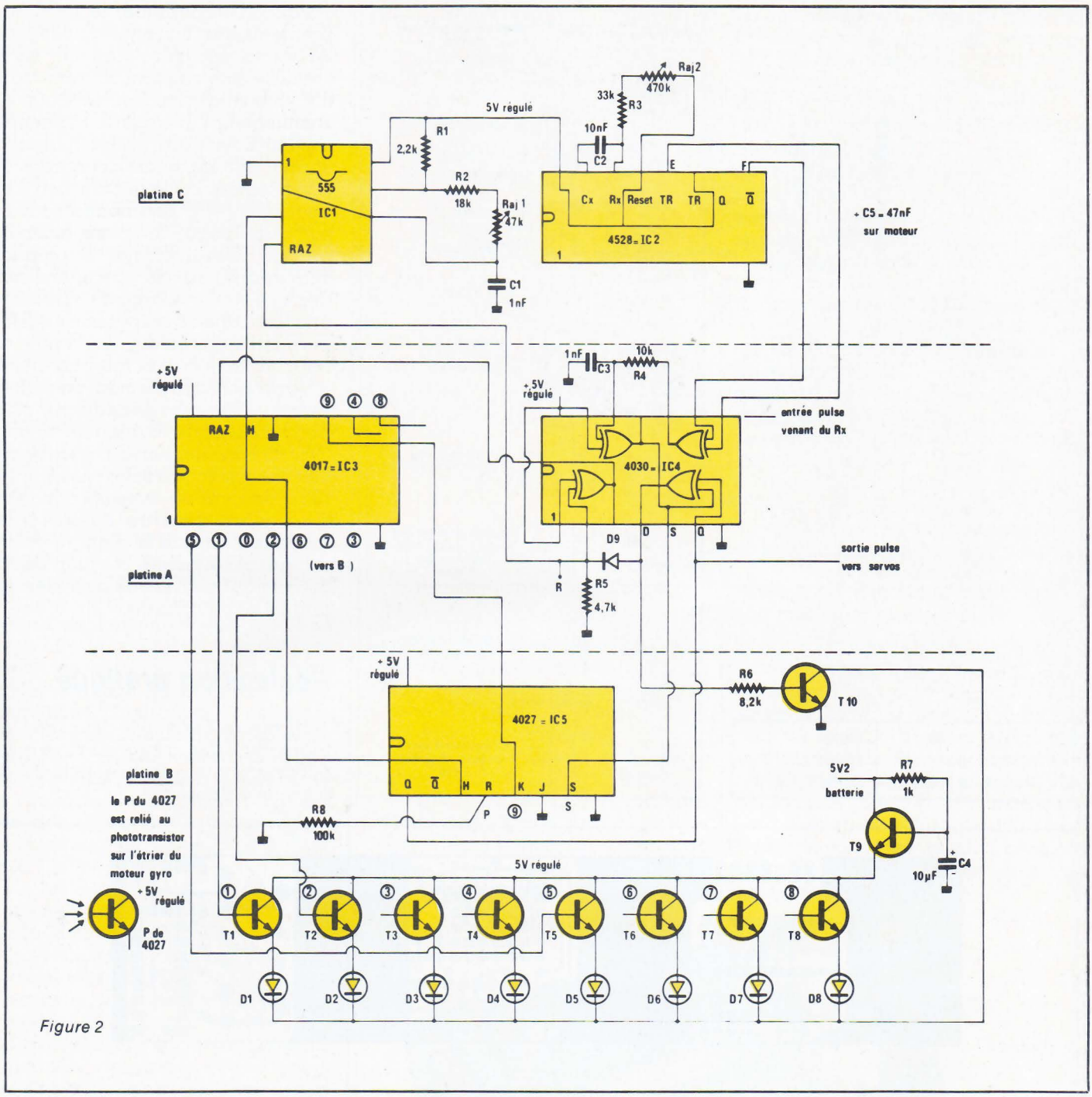


Figure 2

sième porte du 4030 qui va coordonner les entrées et sorties gyro avec les remises à zéro de l'horloge (555) et du registre compteur (4017), d'autre part à une bascule CMOS 4027 chargée de piloter le fonctionnement du 4017 notamment pour éteindre la rampe de LED 2, 3, 4... 8 et chargée aussi de déduire de cette extinction la largeur de l'impulsion positive à envoyer au servo. Lorsqu'il n'est pas remis à zéro, le 4017 décompte les tops horloge fournis par le 555 et allume successivement toutes les LED de la rampe dans l'ordre 1, 2, 3... 8 jusqu'à la LED en face de laquelle se trouve le phototransistor solidaire du gyro proprement dit, ce qui provoque la remise à zéro générale 4017 et horloge 555. Si le phototransistor arrive au-delà de la 8e LED, le compteur 4017 provoque lui-même la fin de séquence en comptant le 9e top horloge et en l'envoyant non aux LED mais au 4027, bascule maître-esclave qui va provoquer la mise à zéro générale : on en déduit qu'il n'y a pas besoin de butée au-delà de la LED 8 pour éviter au phototransistor d'aller plus loin : s'il existe une butée, c'est seulement pour éviter les frottements mécaniques du volant de gyro sur les parois et le portique de soutien du gyro ; en revanche du côté de la LED 1, il faut une butée « électronique » : si le phototransistor dépasse la LED 1 (qui doit toujours rester allumée), toutes les LED vont s'allumer : bien que l'on ait souhaité le temps le plus petit du système gyro, le 4027 enverra au servo l'impulsion correspondant au temps le plus long, celui des 8 LED allumées ; de ces observations on déduit aussi que la LED 1 restant allumée, il n'est pas possible d'ajouter un temps zéro à l'impulsion E provenant du RX, en outre comme il n'y a pas que 7 LED véritablement actives pour créer les variations de temps, il faudra centrer le neutre gyro sur la LED 5 pour avoir une symétrie dans l'action du gyro ; cette notion a une grande importance car elle déter-

mine la hauteur à laquelle le trou de passage de l'axe de basculement gyro devra être percé dans le portique de soutien.

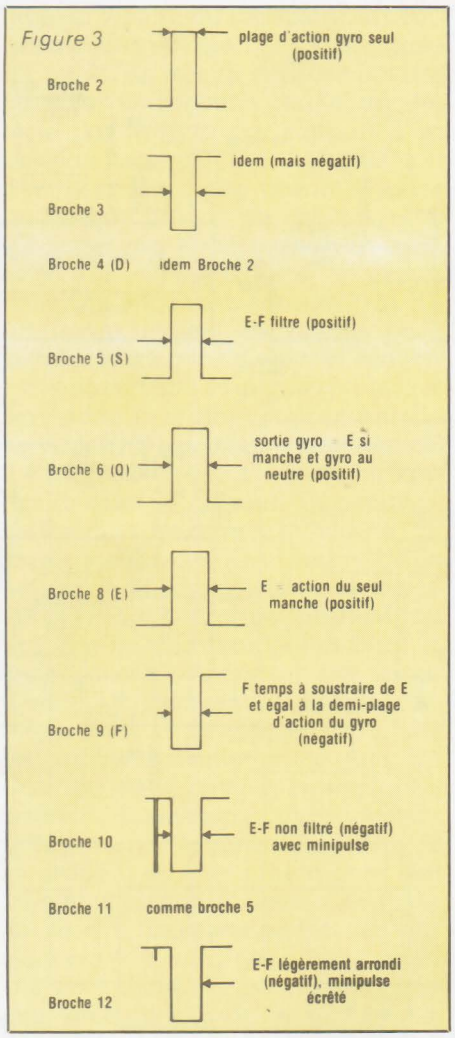
L'horloge 555 oscille à environ 20 kHz réglable par la Raj. de 47 kΩ, il y a donc 20 000 tops horloge par seconde, ce qui donne un temps de 0,05 ms pour la 1re LED et un temps maximum de 0,4 ms pour la rampe de 8 LED allumées. Les valeurs fournies dans le schéma permettent d'obtenir une transparence comprise entre 20 % (sensibilité max.) à 70 % (sensibilité mini).

La **figure 3** donne la table de vérité de la porte « OU » exclusif et les différents aspects de l'impulsion que l'on devra contrôler à l'oscilloscope au niveau de ce « OU » pour repérer les anomalies éventuelles de séquences et remonter facilement à leur origine ; c'est en effet au 4030 que sont centralisées toutes les informations de départ, d'arrivée et de mélange des impulsions.

Il convient également de signaler que le système reste muet tant que l'émetteur n'est pas allumé c'est-à-dire que le RX n'envoie aucune impulsion E à l'entrée gyro.

Table de vérité du « OU » exclusif.

1 1 0 0	Entrée 1
1 0 1 0	Entrée 2
0 1 1 0	Sortie



Pour la mécanique, le gyro proprement dit est constitué d'un moteur de servo récupéré sur un servo « 4 fils », moteur fonctionnant sous 2,4 Volts et d'un volant solidaire de l'axe moteur ; la cage du moteur est serrée dans un bracelet coulissant supportant les deux demi-axes de basculement et l'étrier au bout duquel est fixé le phototransistor ; on sait que lorsque le volant tourne à grande vitesse et que le portique supportant l'axe de basculement se déplace en mouvement de lacet, une force dite de précession s'exerce perpendiculairement au plan de rotation lacet ce qui fait basculer le gyro proportionnellement au taux de lacet ; le sens de basculement dépend du sens de rotation du volant ; c'est ce basculement qui va faire défiler le phototransistor devant les LED. Un gyro de lacet est donc toujours placé dans un aérodyne de manière à ce que le plan du volant soit perpendiculaire au plan de lacet, tandis que l'axe de basculement doit lui être parallèle.

Réalisation pratique

La **figure 4** donne le détail de l'implantation des composants sur les trois circuits imprimés dont le dessin est fourni **figure 5**.

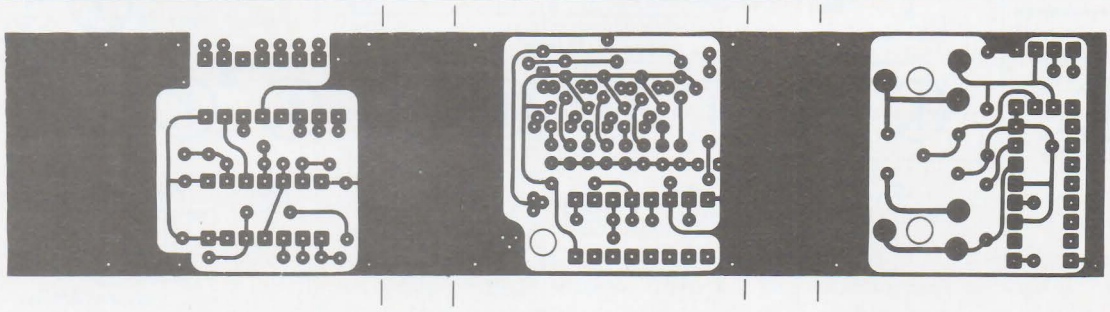


Figure 4

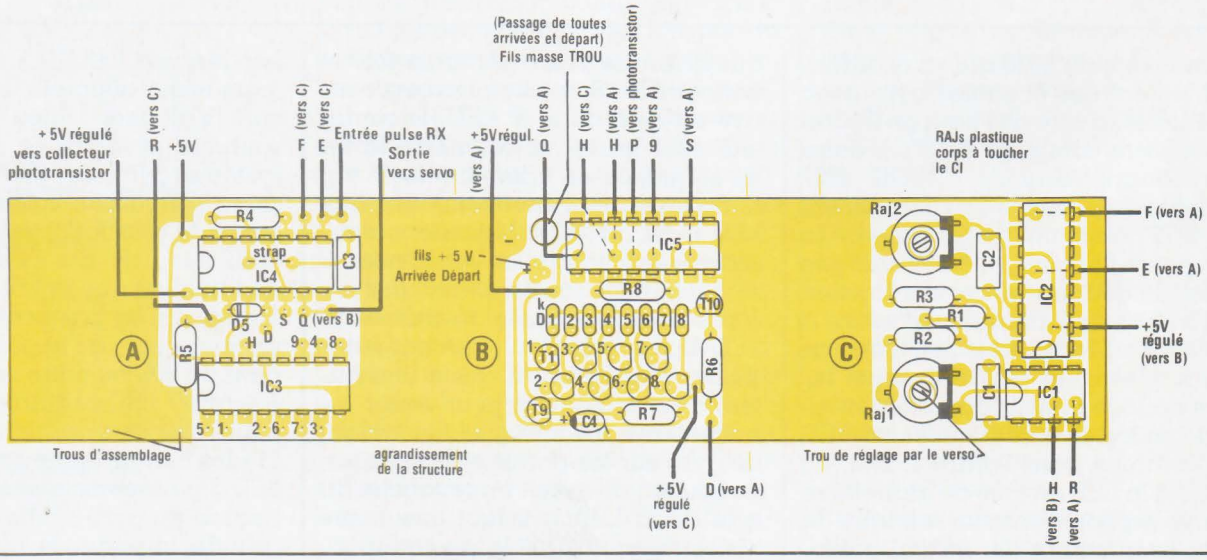


Figure 5

Tous les circuits et le portique de fixation sont réalisés en époxy double face de 15/10e de mm. La double face est très utile à la fois comme plan de masse et pour réaliser facilement l'assemblage en équerre des circuits entre eux à l'aide de chutes de fils de composants soudés à un circuit et traversant l'autre. On peut ainsi faire des assemblages provisoires pour vérifier les cotes avant de souder définitivement et solidement les côtés entre eux, lorsque la vérification de la bonne marche électronique aura également été faite.

Les trois circuits sont réalisés de manière à ce que les composants soient groupés à l'arrière près du circuit B qui supporte les LED et constitue la face arrière du gyro. Une large surface supplémentaire d'époxy est laissée disponible du côté où il n'y a pas de composants pour pouvoir construire le gyro à une taille un peu plus grande si l'on ne se sent pas le courage de respecter la petite taille que donne les cotes de l'auteur (la photo montre une réalisation de taille moyenne où il est possible de gagner 3 mm en hauteur) ; en allongeant B et C on peut construire plus grand : les seules conditions impératives à respecter sont les suivantes (voir **figure 6**) :

— l'axe de basculement du gyro doit être à la même hauteur sur le portique que la LED 5 sur le circuit B (condition de symétrie déjà évoquée plus haut) ; on nomme cette hauteur L ;

— la longueur de l'étrier depuis l'axe de basculement jusqu'au bout de la lentille du phototransistor doit être telle que le phototransistor puisse défiler dans l'axe des LED à au maximum 2 mm d'elles ; le sommet des LED doit donc se trouver sur un cercle centré sur l'axe de basculement et de rayon l = longueur d'étrier + 2 mm ; la LED 5 est enfoncée au maximum sur la platine B et la longueur de cette LED détermine l'éloignement total entre l'axe de basculement et la platine B.

On commence par câbler B : les LED de 3 mm sont éloignées entre elles de 2,5 mm : il faudra donc légèrement les limer sur deux faces parallèles aux électrodes pour ôter à chacune 2 × 0,25 mm. Puis on soude la LED 5 enfoncée au maximum, l'électrode longue soudée côté collecteur du transistor de commande ; à l'aide d'un gabarit de carton, cercle de rayon l, on positionne le sommet des autres LED ; les LED 2 et 8, 3 et 7, 4 et 6 étant respectivement à la même longueur, la LED 1 dépassant toutes les autres ; puis on soude les LED, fil long côté collecteur des transistors ; puis on câble des fils de couleur repérée sous le 4027 avant de placer celui-ci et en faisant sortir les fils :

— Q, H, P, S, 9 vers le bas (vers platine A),

— le deuxième fil H vers le haut (vers platine C) puis on câble les fils départs et arrivées (+, −, impulsions) passant dans le trou de B au bout desquels on soude les prises (la prise d'arrivée gyro est câblée comme la prise de servo, la prise de sortie gyro est câblée comme la prise de sortie RX puisque le gyro s'insère entre le RX et le servo). On soude chacun des transistors de commande de LED (le corps touchant le CI) en même temps que son fil de commande dont l'autre extrémité sera ultérieurement soudée à la sortie correspondante du 4017. Enfin on place les derniers composants ; le plus difficile est fait.

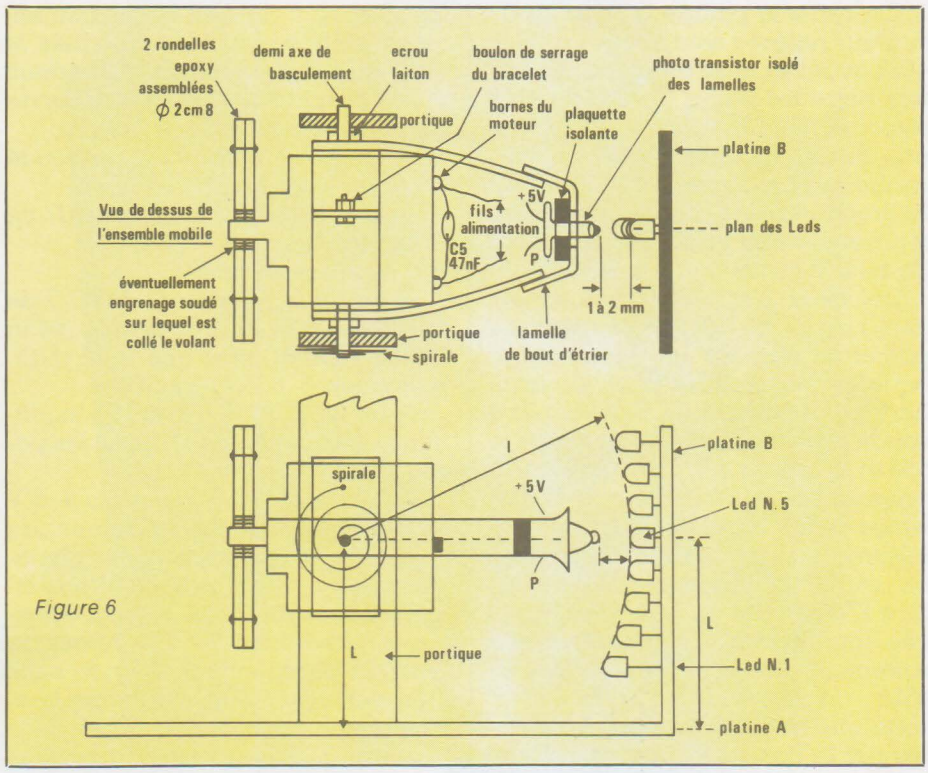
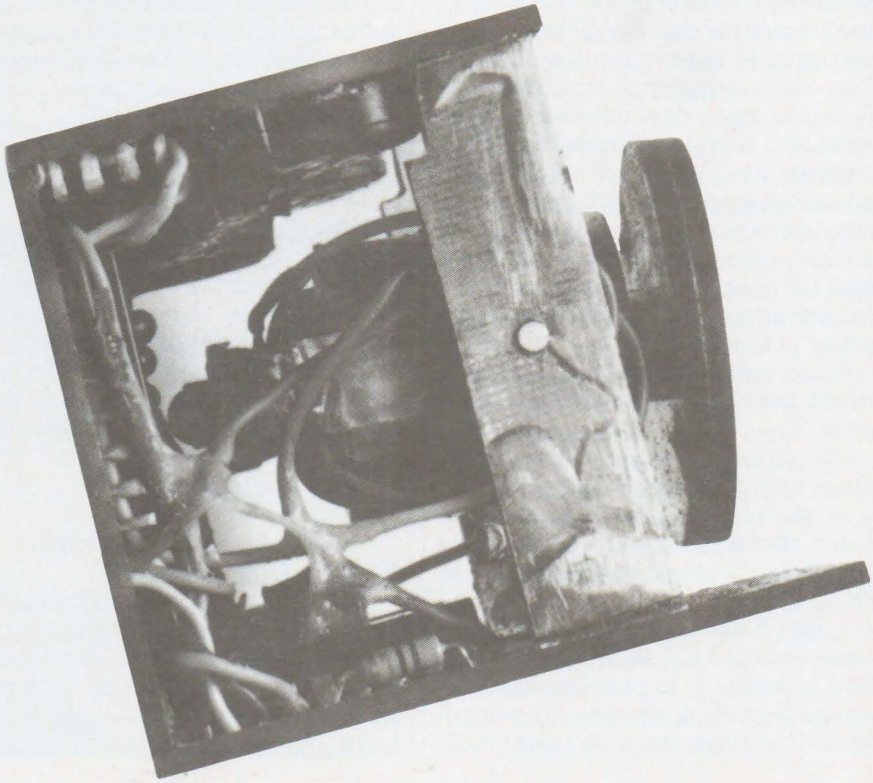


Figure 6



On câble la platine C : des fils de couleur repérée sont soudés sous le 4528 avant sa mise en place ; ils sortent entre les pattes arrière du 4528 (broches 1 à 8) ; lorsque l'on soude une de ces broches arrière on s'arrange pour plaquer le fil souple sur la broche voisine afin de ne pas détériorer l'isolant et créer une amorce de futur court-circuit.

Les deux fils sous le 555 sortent vers l'avant du 555, mais avant de placer ce dernier, on assemble en équerre les platines B et C, le fil horloge provenant de B devant être soudé sous le 555 ; enfin on soude le 555 et la liaison 5 V : on connecte la prise ad hoc au RX, on vérifie la présence du 5 V régulé en aval du filtre électronique, on allume l'émetteur ; on vérifie la présence de l'impulsion E d'arrivée au bout du fil arrivée, impulsion que l'on soude provisoirement au fil E broche 12 du 4528 ; on vérifie qu'au bout du fil F sorte une impulsion négative réglable par la Raj. de 470 kΩ ; on vérifie l'allumage de toutes les LED en court-circuitant provisoirement émetteur et collecteur du transistor T_{10} et en branchant successivement chaque fil de commande de transistor de LED vers le + 5 V régulé sur lequel on aura soudé provisoirement une résistance de 100 kΩ pour éviter de claquer les LED ou les transistors. Enfin on vérifie que l'horloge 555 marche ou s'arrête suivant que le fil reset R est mis au + 5 V ou à la masse. Si l'on possède un fréquencemètre impulsiomètre, on pourra vérifier qu'à la broche 3 du 555 sort une fréquence de 15 à 30 kHz réglable par la 47 kΩ et qu'aux points E et F on a des largeurs d'impulsions cohérentes avec les données citées plus haut. Si l'on ne dispose que d'un contrôleur on ne pourra vérifier que la tendance positive ou négative des impulsions aux points ad hoc ; enfin si l'on a aucun appareil, seul le test des LED pourra être conduit et il faudra attendre la fin du montage pour savoir si tout marche.

Après ces vérifications, on démonte les câblages provisoires de B et de C.

On câble la platine A, la plus facile et la plus classique, sans oublier le strap, que l'on relie en équerre à B. On réalise toutes les connexions depuis B et C vers A, à savoir pour le 4017 :

— les 8 fils de commande des transistors de LED, le fil 1 correspondant à la LED 1, la plus basse sur la platine B et étant soudée au point 1 du 4017 et ainsi de suite jusqu'à 8 : les fils sont laissés suffisamment longs pour pouvoir être plaqués le long des platines et ultérieurement collés à la colle néoprène et éviter de gêner les basculements du gyro ;

— le fil 9 venant du 4027 et soudé au point 9 du 4017 ;

— le fil H venant aussi du 4027 de la platine B,

à savoir pour le 4030 :

— les fils S, Q, venant du 4027 de la platine B et le fil D venant de la même platine ainsi que le fil d'alimentation + 5 Volts régulés,

— les fils E, F, R, venant de la platine C en épousant eux aussi les parois de B et de A.

Seuls restent en l'air les fils + 5 V et P à connecter respectivement au collecteur et à l'émetteur du phototransistor ; ces fils doivent être suffisamment longs pour pouvoir effectuer un arc lâche de 270° autour de l'axe de basculement du gyro sans entraver ces mouvements de basculement.

Avant de monter le gyro proprement dit, on teste l'assemblage A, B, C connecté au RX, émetteur R/C allumé pour créer l'impulsion E ; on vérifie que la rampe LED est entièrement allumée et qu'elle s'éteint lorsque l'on coupe l'émetteur R/C ; à l'oscilloscope on peut vérifier qu'aux broches 3, 4, 10, 11, sorties des portes du « OU » exclusif 4030, on a les impulsions correspondant à la description faite plus haut ; enfin on ballade le phototransistor relié au 5 V et à P devant les LED : si par exemple on se met au-dessus de la LED 5, les LED 6, 7, 8 doivent s'éteindre ; si tel n'est pas le cas, il y a une anomalie de branchement au 4017 ou au 4027, trouver la panne avant de continuer.

Reste à terminer l'assemblage surtout mécanique :

Le moteur de gyro est soutenu par un bracelet de tôle mince (0,5 mm) de laiton dans lequel il peut coulisser pour équilibrer le centre de gravité de l'ensemble moteur + volant + étrier et phototransistor et que ce centre de gravité passe précisément par l'axe de basculement de l'ensemble mobile ; sur le bracelet on a percé deux trous au diamètre de l'axe de basculement (1,5 à 2 mm) et distants de :

— 3,14 cm pour un moteur de 20 mms de diamètre,

— 2,51 cm si on a récupéré un moteur de 16 mm de diamètre.

Les moteurs de servos sont en effet toujours à une de ces deux dimensions qui toutes deux logent dans notre gyro ; néanmoins il est souhaitable que le moteur de gyro ait une alimentation indépendante, ce qui permet en coupant cette alimentation, de voler « sans gyro », c'est-à-dire que la boîte noire, restant montée entre le RX et le servo, se comporte comme si elle n'existait pas, le neutre du servo étant conservé et la transparence étant égale à 100 % ; il est également souhaitable que la batterie supplémentaire employée soit en 2,4 Volts ainsi que le moteur récupéré : les vieux servos 4 fils ont tous des moteurs de 2,4 volts, 4 ohms et le plus souvent un diamètre de 20 mm, alors que dans les servos 3 fils, il s'agit toujours d'un moteur 4,8 Volts, 8 ohms très souvent au diamètre de 16 mm.

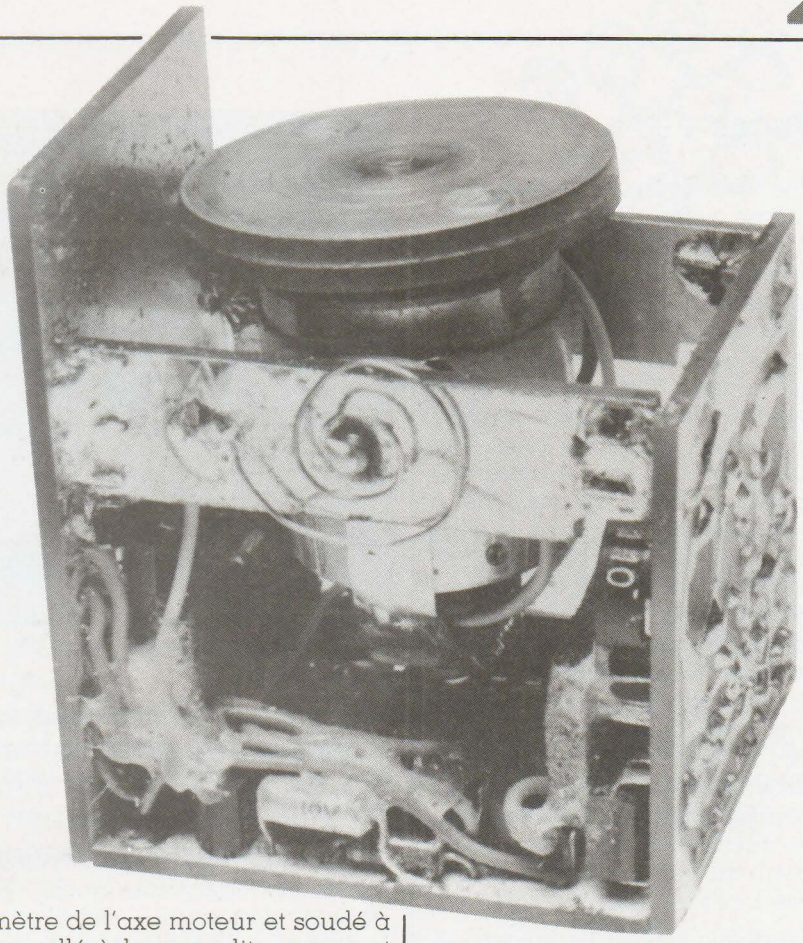
On peut aussi en prenant un moteur de 4,8 V branché entre la masse et l'arrivée 5 Volts (pour ne pas faire chauffer et claquer le transistor de régulation non régulée), s'affranchir de la batterie indépendante (la batterie 4,8 est à puissance égale deux fois plus lourde que la batterie 2,4 V) tout en installant une fonction intéressante d'interruption en vol du moteur gyro : il suffit qu'un servo supplémentaire déplace un interrupteur aux bornes duquel arrivent le + 5 V batterie et le + 5 V moteur de gyro : dans ce cas il vaut mieux que l'interrupteur soit solidaire du servo plutôt que du gyro, car le boîtier gyro doit être placé dans de la mousse plastique d'épaisseur relativement mince pour être très solidaire des mouvements de l'hélico sans pour autant subir toutes les vibrations fracassantes et non utiles au fonctionnement ; donc une liaison trop élastique entre le servo supplémentaire et le boîtier gyro sur lequel serait fixé l'interrupteur risquerait de provoquer des interruptions inopportunes du gyro au moment où on en a le plus besoin et où il y a le plus de vibrations, c'est-à-dire en stationnaire.

Terminons avec le moteur et son alimentation, en disant que dans tous les cas il faut placer une capacité de 47 nF entre les deux bornes du moteur et que les deux fils moteur doivent aussi faire 270° autour de l'axe de basculement. Comme il y a 4 fils en tout pour ces boucles, on conservera une bonne symétrie de mouvement du gyro en mettant deux d'entre eux dans un sens de rotation et les deux autres dans l'autre sens, si bien sûr ils sont de même diamètre et de même raideur.

Revenons au bracelet dans lequel on a percé les deux trous à la dis-

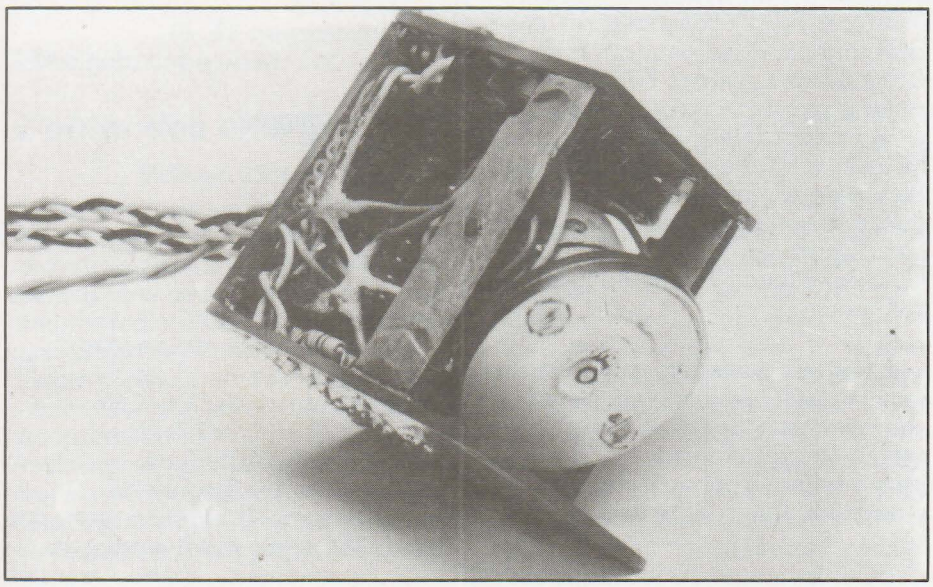
tance dépendant du moteur et du type d'alimentation choisis. Deux lamelles de laiton qui vont constituer l'étrier de soutien du phototransistor sont percées d'un trou de même diamètre ; le bracelet et les lamelles d'étrier sont mis en forme autour du moteur et maintenus contre lui par des pinces ; les deux demi-axes de basculement dont le bout a été préalablement étamé avec un écrou de laiton de même diamètre sont alors soudés à équerre en passant chacun dans le trou bracelet et dans le trou étrier, le demi-axe touchant le corps de moteur, et l'écrou laiton servant à assurer la solidité et à faire rondelle d'épaisseur sans coincer les 4 fils en boucle à 270° ; dans le cas le plus défavorable du moteur de 20 mm, les écrous laitons pourront être épais chacun de 2 mm ; en ajoutant 3 mm pour les deux montants de portique (époxy d'épaisseur 1,5 mm) il restera compte tenu des jeux nécessaires et des épaisseurs de tôle laiton environ 2 mm pour placer le ressort spirale sans dépasser les bords des platines dont la largeur est de 3,2 mm (sur la photo il s'agit d'un moteur de 20 mm).

Le volant est constitué de deux rondelles d'époxy double face empilées et reliées entre elles par deux ou quatre queues de résistances diamétralement opposées sur un cercle intérieur à celui des rondelles dont le diamètre est 2,8 cm ; les soudures de part et d'autre des rondelles sont effectuées avec une même quantité d'étain pour éviter les balourds (il suffit de couper des longueurs identiques de soudure de même diamètre et de nettoyer le fer avant chaque soudure). Le volant est percé en son centre d'un trou au diamètre de l'axe moteur et soudé à lui ou collé à la cyanolite ; on peut aussi pour plus de solidité souder un tube cannelé ou un engrenage laiton en bout d'axe et coller le volant dessus après avoir percé le centre du volant à la dimension convenable.



Lorsque le berceau moteur est terminé, on soudera au bout des deux lamelles de l'étrier une lamelle un peu plus large qui portera le phototransistor dont le boîtier doit être isolé de la tôle ; une petite plaquette isolante traversée par le phototransistor et collée à la lamelle, elle-même traversée dans un trou de diamètre nettement supérieur, fera l'affaire : cette manière de procéder permet de régler la longueur de l'étrier et de faire les retouches nécessaires pour obtenir quelque chose de compact tout en montant entre l'arrière du moteur et le phototransistor les 4 fils et la capacité de 47 nF...

On fabrique le portique percé d'un trou à la hauteur L déjà définie et on fait coulisser le portique muni de l'ensemble moteur pour obtenir la longueur l déjà définie aussi, sans que le phototransistor touche aux LED et en s'arrangeant pour qu'il défile bien dans le plan de celles-ci ; on soude le portique à A et C suivant la technique des queues de résistances qui permet de peaufiner les réglages des assemblages ; enfin on soude le spirale de rappel au neutre dans une saignée pratiquée au bout d'un des deux demi axes de basculement et sur le montant du portique : le spirale est constitué de deux tours de corde à piano de 20 à 30/100 qui ramène l'étrier en face de la LED 5 : si le fil spirale est trop gros ou si le moteur gyro ne tourne pas assez vite le basculement ne se fera pas complètement jusqu'aux LED 1 et 8 pour de forts taux de lacet et le gyro perdra son efficacité. Enfin on colle des butées en mousse plastique d'épaisseur adéquate sur les composants de A et de C pour éviter à l'étrier d'aller « off limits » comme on l'a vu dans la description.



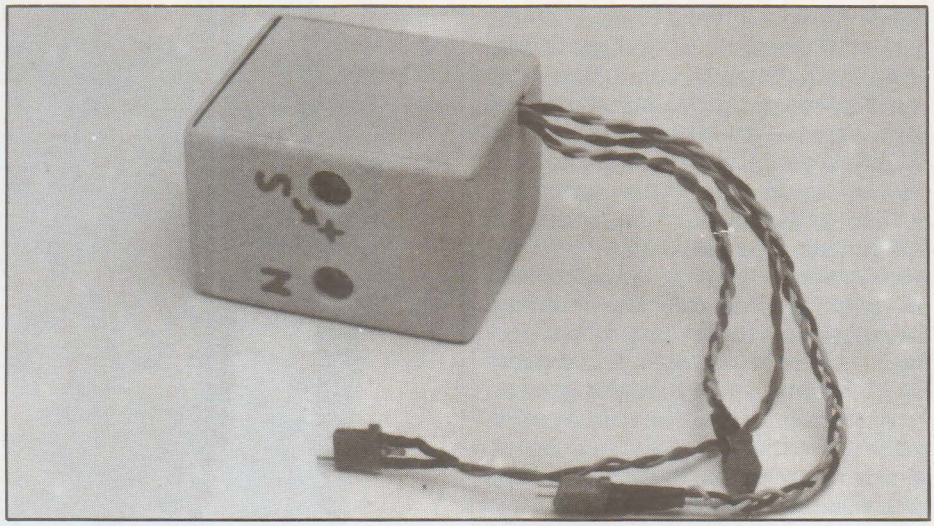
Réglages

Après connexion au RX, émetteur R/C allumé, servo de lacet branché, on vérifie que le servo bouge selon l'action du manche de lacet et selon le basculement de l'ensemble mobile de notre système gyro ; on règle le neutre du servo à l'aide de la 470 kΩ ; puis on fait tourner le moteur gyro sur son alimentation et on vérifie que les coups de lacet font basculer le gyro et bouger le servo.

Si pour un coup de manche à droite le servo tourne dans le sens des aiguilles d'une montre, pour un coup de lacet à droite (rotation dans le sens des aiguilles d'une montre) du boîtier gyro, le servo doit se déplacer dans le sens inverse des aiguilles d'une montre ; les deux mouvements doivent se contrer : si tel n'est pas le cas, on inverse le sens de rotation du moteur de gyro en inversant les fils de sa prise d'alimentation, ce qui inversera le sens de basculement du gyro pour le même coup de lacet à droite.

On vérifie la sensibilité du gyro en faisant varier la Raj. de 47 kΩ et en constatant qu'en face de la LED 8, la course du servo due au gryo est plus ou moins importante : cette vérification se fait évidemment en remettant à chaque essai le servo au neutre et moteur gyro arrêté pour déplacer à la main l'étrier en face de la LED 8 ; on vérifie qu'à la sensibilité max et à la sensibilité mini, la Raj. 470 kΩ de neutre permet effectivement de ramener au neutre le servo. Pour certains servos ayant un neutre très différent de 1,5 milliseconde, on pourra être amené à modifiier la résistance de 33 kΩ et à la changer (ce qui peut être fait, gyro monté, avec une bonne pince à épiler).

Tout étant correct, on colle les fils le long des cloisons à la colle néoprène ; on fixe également avec une goutte de colle les fils faisant 270° vers l'arrière pour que les boucles tout en restant souples n'aillent pas frotter sur le volant où elles s'useront rapidement ; on met le gyro dans une boîte plastique aux dimensions adéquates ; on s'arrange pour percer le sommet du boîtier de deux trous à l'écartement des deux Raj. de sensibilité et de neutre qui ont été volontairement placées sur la platine C en haut du gyro et restent accessibles par les trous pratiqués dans la platine (ce sont des potentiomètres plastique PIHER dont le corps touche le plan de masse). Les trous de leurs trois broches étant agrandis pour permettre ce placage et diminuer l'épaisseur de la platine C, on grave S et N en face des trous ad hoc du boîtier.



Le gyro terminé et inséré dans son boîtier « fait main » ; on remarquera les deux lumières permettant l'accès aux réglages.

Sur le terrain, gyro plutôt réglé à la sensibilité maximum, on est, dès le premier stationnaire, émerveillé de la docilité de l'hélico en lacet : il obéit immédiatement et fidèlement au manche anticouple dès que l'on atteint la plage de transparence ; il reste imperturbable même pour des variations rapides de régime moteur ou de pas collectif ; on est loin de la mayonnaise habituelle que le pilote doit pratiquer d'instinct et sans faute pour maîtriser la bête, sur son axe longitudinal ; on peut décider sur le champ d'envoyer à la poubelle tous les mélangeurs mécaniques ou électroniques et autres pis-aller ; on s'aperçoit que même avec une faible transparence, on contrôle beaucoup mieux car on n'est jamais en retard ni déphasé dans les contres de couple moteur dont on ne s'occupe plus ; si on arrive à l'acrobatie ou pour faire la toupie, on peut diminuer la sensibilité ou couper l'alimentation moteur gyro en vol afin d'augmenter la manœuvrabilité en lacet ; pour 150 francs, on s'est construit un machin plus souple d'emploi et moins encombrant que bien des gyro beaucoup plus rudimentaires achetés 5 fois plus chers dans le commerce.

A vos fers à souder, vous ne serez pas déçus et nos explications ont été suffisamment fournies pour que même le débutant en électronique puisse mener à bien ce montage, qui n'exige en fait que de la minutie...

CRESCAS

Nomenclature

Résistances
R_1 : 2,2 kΩ, 1/4 W
R_2 : 18 kΩ, 1/4 W
R_3 : 33 kΩ, 1/4 W
R_4 : 10 kΩ, 1/4 W
R_5 : 4,7 kΩ, 1/4 W
R_6 : 8,2 kΩ, 1/4 W
R_7 : 1 kΩ, 1/4 W
R_8 : 100 kΩ, 1/4 W

Potentiomètres
Raj_1 : 47 kΩ, PIHER (Plastique)
Raj_2 : 470 kΩ, PIHER (Plastique)

Condensateurs
C_1 : 1 nF, MKM (100 V) Siemens
C_2 : 10 nF, MKM (100 V) Siemens
C_3 : 1 nF, MKM Siemens
C_4 : 10 µF, tantale goutte 6 Volts
C_5 : 47 nF, céramique

Semi-conducteurs
D_1 à D_8 : LED 3 mm rouge
D_9 : 1 N 4148
Phototransistor : TIL 81
T_1 à T_{10} : BC 184 ou équivalents NPN

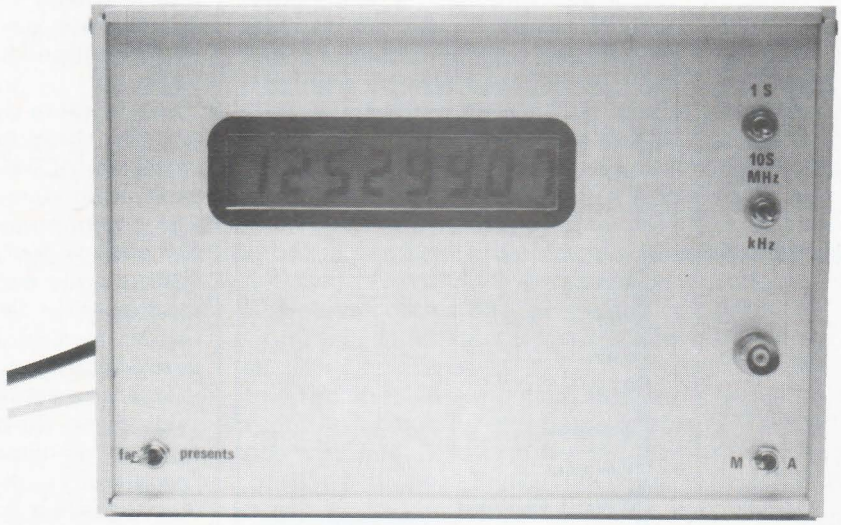
Circuits intégrés
IC_1 : NE 555
IC_2 : CMOS 4528 ou 4098
IC_3 : CMOS 4017
IC_4 : CMOS 4030
IC_5 : CMOS 4027

Divers
1 moteur de servo (voir texte)
Tôle laiton 0,5 mm
Epoxy double face (1,5 mm)
C.A.P. : 20 à 30/100, 5 cm
C.A.P. : 15 à 20/10, 5 cm
Fils très souples 8 couleurs
Prises de gyro cohérentes avec celles du RX et du servo employés

Fréquencemètre 1 GHz

Le fréquencemètre décrit dans ces lignes, extrêmement simple à réaliser, permet d'effectuer des mesures jusqu'à 1 GHz ou 1,5 GHz selon le composant d'entrée choisi. Un tel appareil n'est pas indispensable dans un laboratoire mais sa présence facilite et accélère la phase de mise au point ou réglage d'un prototype et peut rendre maints services pour les fastidieuses opérations de dépannage.

Cet appareil a été conçu et réalisé pour faciliter la mise au point et le relevé des caractéristiques des synthétiseurs de fréquence équipant les récepteurs de télévision ou les récepteurs fonctionnant en modulation de fréquence dans la plage 88-108 MHz. Cet usage n'étant absolument pas limitatif, le fréquencemètre pourra être utilisé chaque fois que l'on est en présence de signaux de fréquence relativement élevée.



Cahier des charges

Par souci de simplification, tant à la réalisation qu'à l'utilisation, nous avons renoncé à un appareil universel capable de mesurer des fréquences de 0 à 1,5 GHz. Ce qui ne veut pas dire que l'appareil n'est pas capable d'effectuer ces mesures, mais seulement que les commutations nécessaires ne sont pas prévues. Nous reviendrons par la suite sur ces diverses commutations et donnerons tous les schémas et renseignements nécessaires à l'adjonction de ces circuits.

Il existe des fréquencemètres de laboratoire, fort coûteux, comportant au moins deux entrées ; de zéro à 100 MHz environ et de 100 MHz à la fréquence maximale d'utilisation. Ces appareils comportent un grand nombre de commutations tant pour les périodes de mesure 10 s, 1 s, 0,1 s et 0,01 s que pour la mise en service d'une fonction particulière : fréquencemètre, périodemètre, fréquencemètre réciproque, intervallomètre et même compteur totaliseur, ce qui implique la présence d'une commande manuelle de remise à zéro et/ou d'une borne d'entrée recevant un signal extérieur.

Ces appareils de haut de gamme sont aussi capables de recevoir une base de temps externe et le test de bon fonctionnement est assuré en mesurant une référence interne.

L'expérience nous a montré que ces appareils n'étaient, que très rarement, utilisés à 100 % de leurs possibilités. La fonction fréquencemètre étant, bien entendu, prédominante.

Notre appareil ne comporte donc qu'une seule entrée dont on pourra attendre une réponse de 20 à 1 500 MHz. Dans cette plage de fréquence, la mesure peut être faite avec une bonne précision, surtout si la porte de comptage reste ouverte

pendant 1 seconde ou dix secondes. Il est donc parfaitement inutile de concevoir un fréquencemètre réciproque — qui mesure la période et calcule la fréquence, égale à l'inverse de la période comme chacun le sait —. Un tel appareil, capable de mesurer 50 Hz et d'afficher le résultat avec huit chiffres significatifs ne présente un réel intérêt que lorsque l'on désire une excellente précision en basse fréquence. Ce préambule justifie donc notre choix : un appareil économique aussi simple à réaliser qu'à utiliser.

Le type d'affichage et le nombre de chiffres

Le problème du nombre de chiffres, lié à la précision, peut être résolu facilement. En effet, si l'on désire afficher 980 MHz avec une erreur de lecture de ± 10 Hz, il faut huit chiffres. Notons d'ailleurs que les afficheurs à cristaux liquides se présentent en éléments de 3 chiffres 1/2, 4 chiffres, 4 chiffres 1/2, 6 et 8 chiffres dans le cas le plus général. Il existe certains modèles particuliers comportant un nombre de chiffres plus important : 16 ou 32 dont l'emploi est moins immédiat puisque les éléments LCD ne sont pas multiplexés. D'autre part, ces modèles sont de taille réduite et plus particulièrement adaptés aux applications téléphoniques. Les afficheurs à diodes électroluminescentes, présentés en éléments modulaires d'un ou deux chiffres, peuvent être associés de manière à constituer un afficheur d'un nombre quelconque de chiffres 1, 2, ... 5, 6, 7..., etc. La différence électrique entre l'afficheur LED et l'afficheur LED réside dans la consommation et dans le nombre de conducteurs liant le décodeur et l'afficheur. Si l'on emploie un afficheur de huit chiffres, 15 conducteurs sont nécessaires pour le type LED et 57 pour le type LED, ce qui prêche en faveur des LED. A l'encontre la consommation est favorable aux cristaux liquides. Si l'on veut, dans les segments, un courant moyen de 8 à 10 mA, l'alimentation devra être dimensionnée pour débiter 500 mA destinés uniquement à l'afficheur LED. Ce courant est à comparer avec les 4 mA nécessaires au fonctionnement d'un appareil à LCD : affichage, circuits de comptage, base de temps. Toutes ces considérations nous ont donc amenés à réaliser un appareil équipé d'un afficheur LCD, le pilotage de ces afficheurs étant assuré par des circuits Intersil spécialisés : ICL 7224.

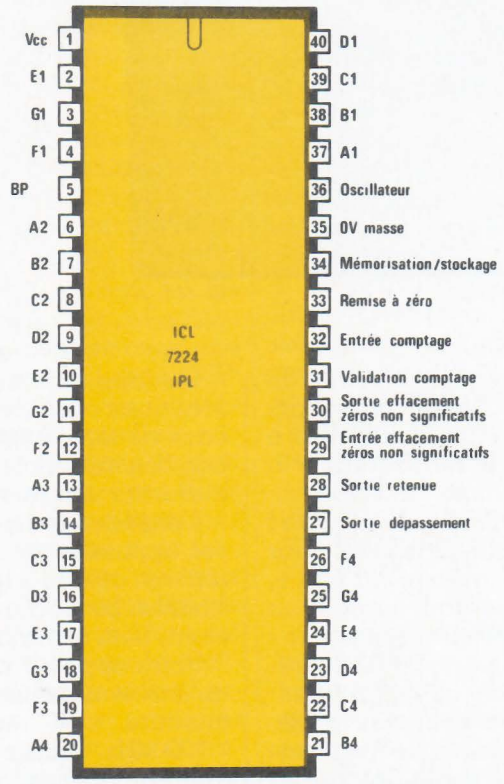


Figure 1 - Brochage du circuit Intersil ICL 7224 IPL.

Le circuit ICL 7224 Intersil

Ce circuit existe en deux versions, ICM 7224 IPL capable de compter jusqu'à 19 999 et le circuit ICM 7224 AIPL ne comptant que jusqu'à 15 959. Seul le premier de ces deux types peut convenir à notre application. Ces circuits contiennent les compteurs, les décodeurs, et les mémoires de sortie. 29 des 40 broches sont utilisées pour le pilotage des segments d'un afficheur à quatre chiffres et demi. Le brochage du circuit intégré est donné à la **figure 1.** Le signal appliqué à la broche commune à tous les segments de l'afficheur LCD est issu d'une chaîne de diviseurs recevant le signal de sortie d'un oscillateur interne.

Rappelons que les afficheurs LCD sont sensibles aux composantes continues et qu'un segment est allumé si la broche commune recevant le signal BP, l'entrée du segment correspondant reçoit le signal BP. Au contraire, si l'entrée du segment reçoit le signal BP, le segment reste éteint. Dans les deux cas, la composante continue traversant le LCD est nulle.

De manière à minimiser la valeur de cette composante, les circuits de sortie de l'ICM 7224 sont constitués par des inverseurs dont les transistors complémentaires de sortie ont des résistances à l'état passant aussi voisines que possible, les temps de montée et de descente du signal BP ou BP sont alors identiques et la composante continue est nulle même au cours des transitions.

La sortie du signal BP peut être inhibée en connectant l'entrée de l'oscillateur — broche 36 — au zéro électrique. La broche BP (broche 5) se comporte alors comme une entrée recevant un signal BP externe. De cette manière, les 29 sorties segment peuvent être pilotées par un signal extérieur permettant un fonctionnement en mode maître-esclave. Le mode de fonctionnement maître-esclave est intéressant dès que l'on désire un résultat exprimé sur plus de quatre chiffres, ce qui est notre cas. Il n'y a aucun problème particulier jusqu'à trois circuits esclaves pilotés par un quatrième, au-delà le signal BP devra être fourni par un oscillateur externe capable de fonctionner sur une charge fortement capacitive. Chaque circuit étant capable de piloter quatre chiffres, la dimension de l'afficheur est obtenue en multipliant le nombre total de circuits par 4.

Deux circuits ICM 7224 seront donc nécessaires si le résultat doit être exprimé sur huit chiffres.

Le signal d'oscillateur externe, de fréquence inférieure à égale à 125 Hz, devra être capable de délivrer des signaux rectangulaires, en charge, avec des temps de montée et de descente compris entre 1 et 2 µs.

L'oscillateur intégré au circuit est prévu pour fonctionner aux environs de 16 kHz sans autre composant supplémentaire. A cette fréquence, la consommation de l'oscillateur est de l'ordre de quelques microampères. La fréquence d'oscillation peut être réduite, si besoin est, en connectant un condensateur de valeur comprise entre 1 et 100 pF entre l'entrée oscillateur (broche 36) et le zéro électrique (broche 35). Le signal à la fréquence de l'oscillateur est ensuite divisé par 128, donnant un signal rectangulaire à environ 125 Hz qui constitue la tension BP. Le comptage est assuré par une chaîne de compteurs munis d'un trigger de Schmitt à l'entrée et d'une sortie retenue. Une bascule D supplémentaire, actionnée par le signal présent éventuellement sur la sortie retenue, augmente la capacité de comptage du circuit d'un demi chiffre (0001). Cette sortie peut être utilisée pour piloter le demi chiffre ou un indicateur de dépassement.

La chaîne de compteurs fonctionne sur les fronts négatifs du signal présent à l'entrée de comptage (broche 32) et la sortie retenue délivre une impulsion négative immédiatement après la prise en compte de la 9999e impulsion. A ce moment, la bascule D change d'état et ne peut être remise à zéro, ainsi que la totalité des compteurs, que par une impulsion négative sur l'entrée Remise à Zéro (broche 33).

Le changement d'état de la bascule D n'altère pas le fonctionnement des quatre compteurs par 10 qui effectuent normalement leurs cycles de comptage.

Un niveau négatif à l'entrée Arrêt du comptage (broche 31) inhibe le premier diviseur par deux de la chaîne des compteurs. Cette entrée est une véritable entrée d'inhibition insensible à l'état — haut ou bas — de l'entrée de comptage — broche 32 —. Ce système est supérieur à une simple porte ET qui peut entraîner des erreurs de comptage.

Les quatre sorties de chaque compteur par 10 sont transmises directement à un décodeur sept segments dont la sortie représente l'état de chaque segment. Ces états sont stockés dans des bascules lorsque l'entrée mémorisation (broche 34) est à l'état bas. Bien entendu, ces états restent stables lorsque le niveau logique appliqué à la broche 34 repasse à l'état haut — connexion à la ligne d'alimentation positive ou absence de connexion.

Les circuits décodeur contiennent en outre des circuits de détection de zéro dont les sorties attaquent une logique permettant l'effacement automatique des zéros non significatifs. Si l'entrée effacement des zéros non significatifs est connectée à la ligne d'alimentation positive ou laissée en l'air, l'effacement est en service ; au contraire si cette entrée est connectée au zéro électrique, l'effacement est hors service et tous les zéros précédant le résultat sont affichés.

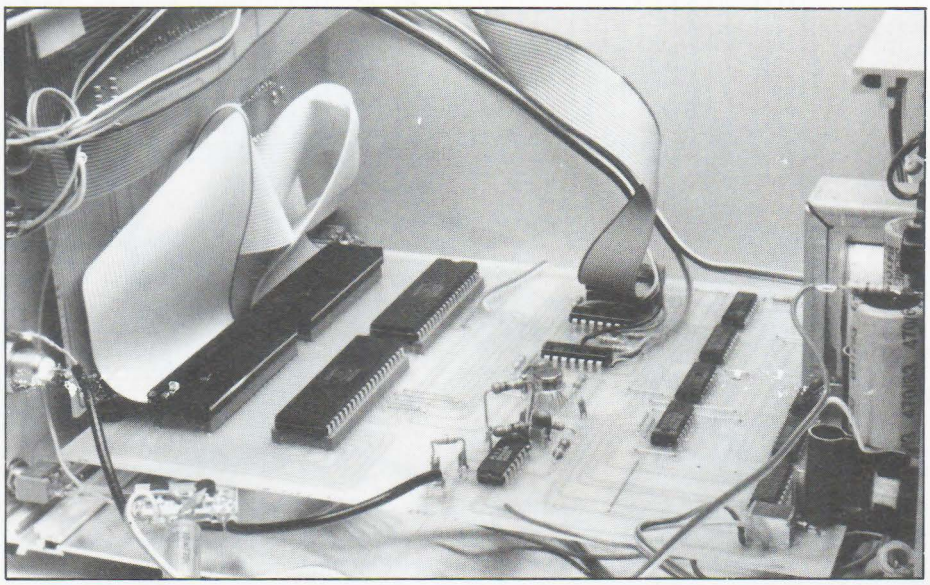
Une sortie effacement des zéros est prévue sur chaque circuit — broche 30 — autorisant l'emploi de cette même fonction avec plusieurs ICM 7224 en cascade. Le signal présent à la broche 30 passe au niveau haut si les quatre compteurs par dix ne contiennent aucune information, ce qui ne peut arriver que si l'entrée effacement est au niveau haut et si le compteur un demi-chiffre ne contient aucune information.

Dans le cas d'un compteur à huit chiffres, tel que celui que nous utiliserons, la sortie effacement du circuit pilotant les chiffres des rangs les plus élevés devra être connectée à l'entrée du circuit pilotant les chiffres les moins significatifs.

Les entrées Mémorisation, Remise à zéro, inhibition du comptage et effacement des zéros non significatifs comportent des résistances de maintien au niveau logique haut, aucune autre connexion n'est donc nécessaire si l'on désire un niveau haut. Les sorties, retenue et effacement des zéros, sont compatibles avec les circuits réalisés en technologie CMOS. Aucune autre interface n'est donc nécessaire pour la mise en cascade de plusieurs circuits ICM 7224. Lorsque l'on pense à un fréquencemètre huit chiffres, on est amené à se tourner vers les circuits Intersil ICM 7226 qui intègrent les circuits de comptage et la base de temps.

Malheureusement, ces circuits ne sont prévus que pour des afficheurs LED multiplexés. La modification nécessaire au fonctionnement avec des afficheurs LCD est beaucoup moins évidente qu'il ne peut paraître. En effet, les signaux de sortie doivent être démultiplexés, on dispose alors de 56 sorties segment générées à partir des 7 sorties segment et des 8 sorties chiffre de l'ICM 7226. Ces 56 sorties comme nous l'avons vu ne peuvent pas être appliquées directement à l'afficheur LCD. Chaque sortie devra être connectée à une entrée d'une porte ou exclusif ou non ou exclusif à deux entrées. La deuxième entrée recevant le signal commun, appliqué aussi à la broche commune à tous les segments des afficheurs,BP. Suivant l'état de la première broche d'entrée de la porte, on trouvera à la sortie BP ou $\overline{BP}$. Cette sortie est alors apte à piloter l'afficheur LCD. Si le segment est éteint, on aura sur le commun des afficheurs BP et sur l'entrée segment BP et si le segment est allumé, BP sur le commun et $\overline{BP}$ sur l'entrée.

Dans le cas de l'ICM 7226, on devra aussi recréer un oscillateur délivrant le signal BP et comme précé-



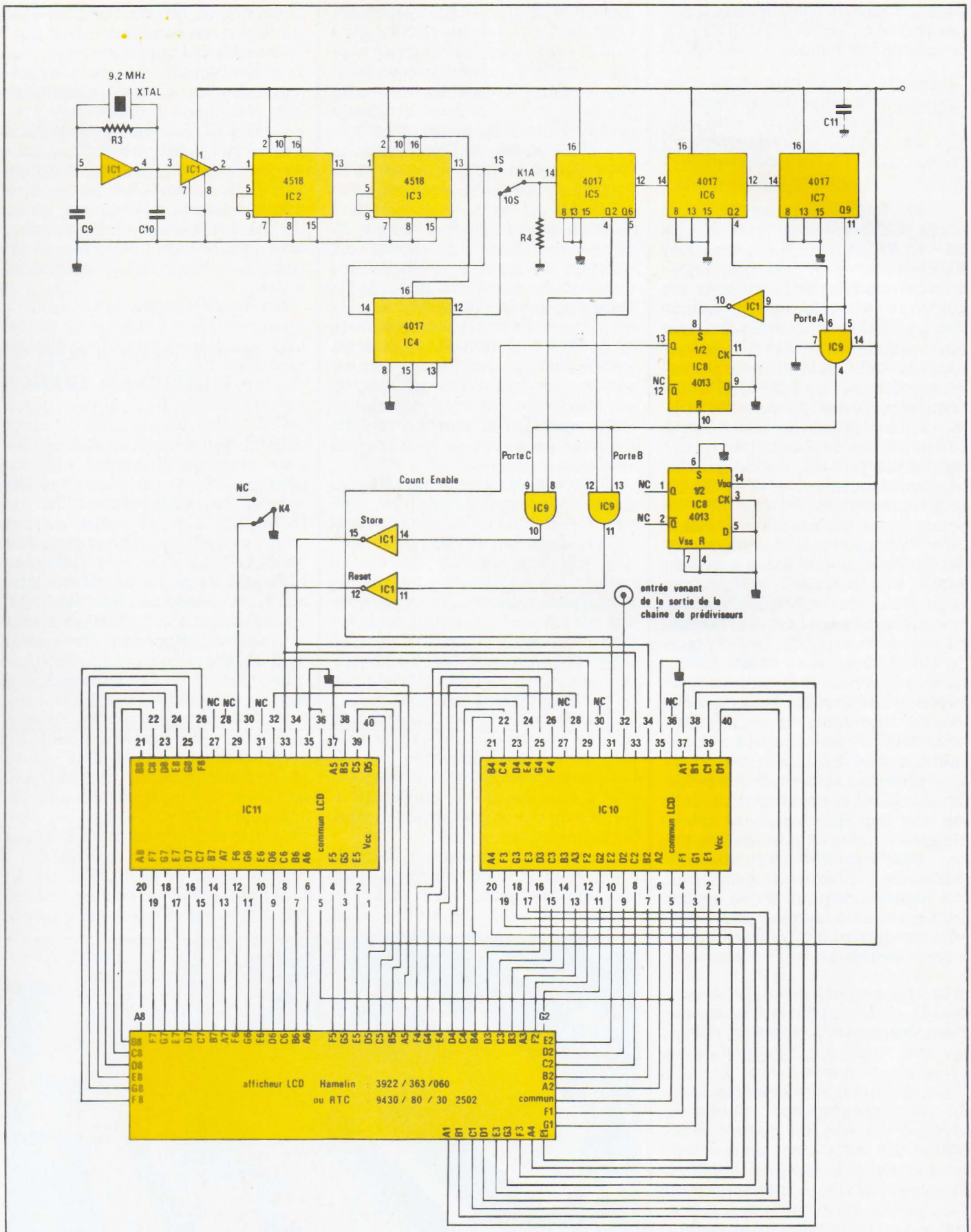


Figure 2 - Schéma des circuits de comptage associés à la base de temps et à l'afficheur LCD.

demment, il devra être capable de fournir des signaux rectangulaires à des charges fortement capacitives.

Les circuits de comptage et la base de temps

Les 2 circuits de comptage ICM 7224 IPL associés à la base de temps et à l'afficheur à cristaux liquides sont représentés à la **figure 2.** On pourra utiliser un afficheur Hamelin, distribué par Scientech, de référence 3922/363/060 ou un modèle RTC référencé 9430 80/301/2502. Ces deux circuits LCD ne diffèrent que par l'espacement des 2 rangées de broches et le circuit imprimé proposé tient compte de cette différence et assure ainsi la compatibilité.

Les diverses connexions entre les circuits IC_{10} et IC_{11} n'appellent aucun commentaire puisque nous avons détaillé le fonctionnement de ces circuits dans un précédent paragraphe. Remarquons simplement que l'interrupteur K_4 permet de choisir la présence ou l'effacement des zéros non significatifs et que les signaux d'entrée sont appliqués à l'entrée du premier circuit IC_{10} pilotant les chiffres les moins significatifs, la liaison s'effectuant de la sortie retenue vers l'entrée comptage du deuxième circuit IC_{11}, pilotant les chiffres les plus significatifs.

Les circuits de comptage ne fonctionnent que s'ils reçoivent les instructions nécessaires sur les entrées : Mémorisation, Remise à zéro du comptage.

La base de temps a été conçue de manière à délivrer les impulsions appropriées à ces trois entrées. Les circuits intégrés IC_1 à IC_9 contribuent à la génération des impulsions de commande. Le comptage est effectué pendant 1 s ou 10 s, le résultat est stocké dans les bascules de sortie et affiché jusqu'à la prochaine mémorisation et finalement les compteurs sont remis à zéro.

Fonctionnement de la base de temps

Le résultat étant exprimé par huit chiffres, la base de temps doit obligatoirement être stable. Nous avons utilisé un quartz bien qu'un oscillateur à quartz TCXO fabriqué par KVG eût été plus stable mais aussi et malheureusement plus coûteux. Le prototype réalisé est équipé d'un quartz à 9,2 MHz mais nous verrons par la suite qu'un quartz compris entre 9 MHz et 9,9 MHz pourra être utilisé et que les modifications à apporter au circuit sont excessivement simples.

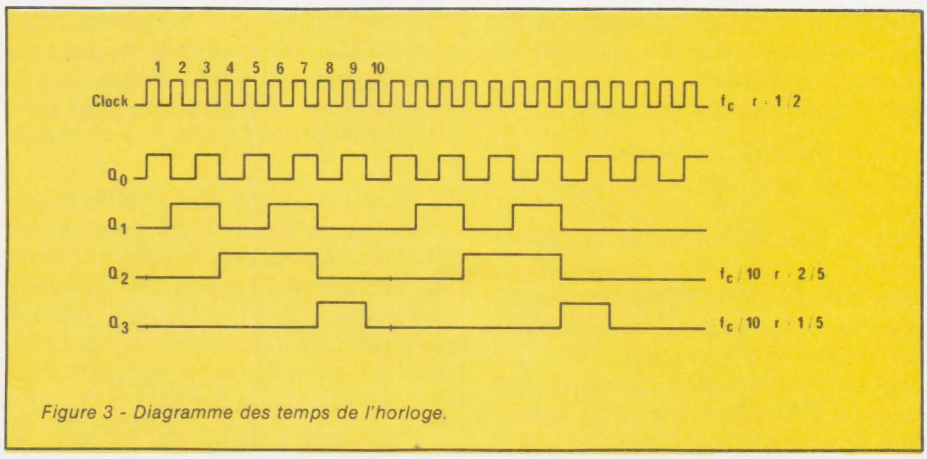
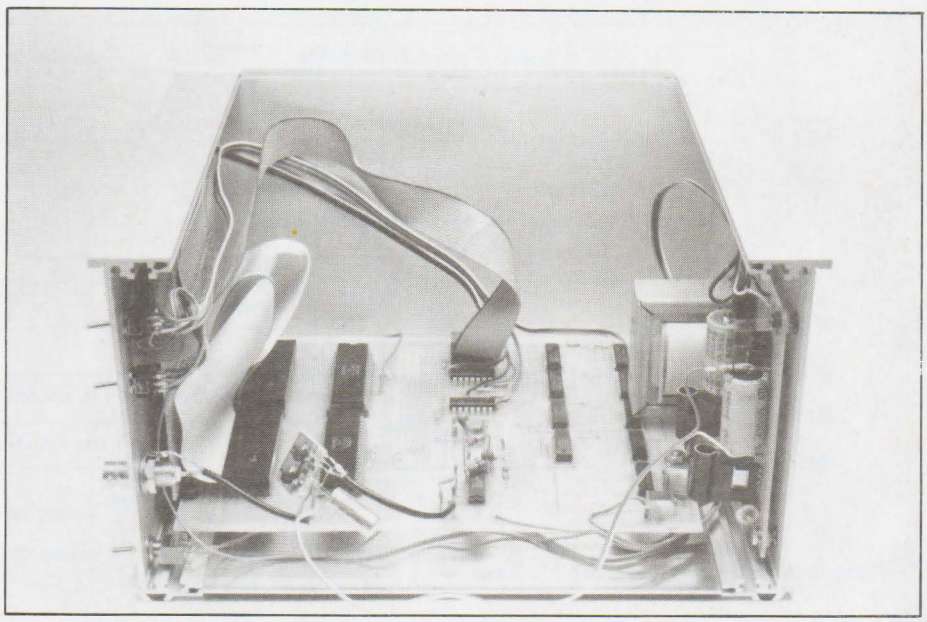


Figure 3 - Diagramme des temps de l'horloge.

Le quartz, en réaction sur une des portes de IC_1, oscille donc à sa fréquence fondamentale, le signal de sortie est appliqué à une deuxième porte employée comme étage tampon. Le signal d'horloge à 9,2 MHz est alors transmis à une des entrées d'un des 2 compteurs par dix du circuit IC_2 4518. Comme on peut le voir à la **figure 3** représentant le diagramme des temps du circuit, les sorties Q_2 et Q_3 délivrent des signaux de fréquence égale au dixième de la fréquence d'entrée avec des rapports cycliques valant respectivement 2/5 et 1/5.

Les compteurs ne basculant que sur un front montant ou descendant, le rapport cyclique n'a aucune influence sur le fonctionnement de la base de temps et on peut utiliser indifféremment les sorties Q_2 et Q_3. Deux circuits 4518 sont ainsi montés en cascade de manière à diviser le signal d'horloge par 10 000. Le premier des circuits 4518 : IC_2 devra impérativement être de fabrication RTC et être donc intitulé HEF 4518. Nous avons effectué divers essais avec des circuits Motorola ou Toshiba qui se sont avérés incapables de fonctionner à des fréquences supérieures à quelques MHz. En technologie CMOS, seule la famille LOC MOS de RTC est capable de fonctionner à plusieurs dizaines de MHz. Le problème ne se poserait d'ailleurs pas si les nouvelles familles de CMOS rapides étaient disponibles. Les circuits suivants IC_3 à IC_9 pourront être de fabrication diverse, la fréquence étant suffisamment basse.

A la sortie de IC_3, on dispose donc d'un signal rectangulaire de fréquence égale à $f_{Quartz}/10\ 000$ appliqué également à l'entrée du diviseur par 10, IC_4. Le commutateur K_1 permet le choix entre la fréquence $f_{Quartz}/10\ 000$ et $f_{Quartz}/100\ 000$ correspondant à des fenêtres de comptage de 1 et 10 secondes.



Pour une bonne compréhension du fonctionnement de la base de temps, on s'aidera du diagramme des temps donné à la **figure 4.**

L'entrée horloge du circuit IC_7 reçoit alors soit des signaux de fréquence $f_{Quartz}/10^6$ soit $f_{Quartz}/10^7$ et l'entrée horloge du circuit IC_6 des signaux de fréquence $f_{Quartz}/10^5$ ou $f_{Quartz}/10^6$. La porte A du circuit intégré IC_9, commandant la bascule D IC_8 détecte la 92e impulsion, chaque impulsion ayant une durée de $10^5/f_{Quartz}$ ou $10^6/f_Q$, la sortie Q de la bascule D est au niveau logique 1 pendant $10^5 \times 92/f_{Quartz}$ ou $10^6 \times 92/f_{Quartz}$ soit 1 seconde ou 10 secondes avec un quartz 9,2 MHz.

Il apparaît immédiatement que si l'on dispose d'un quartz 9,9 MHz on devra détecter 99 impulsions, cette opération sera facilement réalisée en utlisant la sortie Q_9 de IC_7 (broche 11) et Q_9 de IC_6 (broche 11). Pour un quartz de 9,0 MHz, on devra compter 90 impulsions, l'entrée 6 de la porte A sera portée au niveau haut : + V_{DD} et l'entrée 5 toujours connectée à la sortie Q_9 de IC_7. Les fréquences de 9,0 MHz et 9,9 MHz n'ont pas été choisies au hasard, ces quartz sont en stock chez les annonceurs de Radio-Plans. On remarquera à la **figure 4** que la période totale vaut $10^7/f_{Quartz}$ ou $10^8/f_{Quartz}$, le quartz ayant une fréquence inférieure à 10 MHz, la période sera supérieure à 1 s et à 10 s bien que la mesure ne soit effectuée que pendant des temps fixe de 1 et 10 secondes.

Pour un quartz de 9,2 MHz, la période totale T vaut 1,087 seconde ou 10,87 s. La porte restant ouverte pendant 1 ou 10 secondes, il s'ensuit un temps mort de 87 ou 870 millisecondes pendant lequel on peut effectuer les opérations de mémorisation et de remise à zéro.

Pour des valeurs de 9,0 MHz et 9,9 MHz, ces temps valent respectivement : 1,111 s et 11,11 secondes et 1,010 seconde et 10,10 secondes. La circuiterie générant les signaux de mémorisation et de remise à zéro n'est absolument pas remise en cause par l'utilisation d'un quartz de fréquence différente.

L'aspect temporel des signaux : mémorisation et RAZ est représenté à la **figure 4** par l'agrandissement du diagramme des temps entre les instants t_1 et t_2. Les instants t_1 et t_2 délimitent la 93e impulsion, la mesure est alors terminée, l'arrêt du comptage a lieu à l'instant t_1 : fin de la présence de la 92e impulsion.

Les signaux de comptage issus de la chaîne des prédiviseurs ECL seront appliqués à l'entrée 32 de IC_{10}.

Le point décimal et les commutations afférentes

La **figure 5** montre la simplicité des circuits assurant la commutation du point décimal. Ce point doit se décaler d'un chiffre vers la gauche en passant de 1 seconde à 10 secondes. Passage de D_1 vers D_2 et D_4 vers D_5. K_1 B couplé à l'inverseur K_1 A de la **figure 2** assure le décalage. Le double inverseur K_2 A et K_2 B gère simultanément les quatre points D_1, D_2, D_4 et D_5 en fonction de l'unité choisie.

D_1 : mesure d'une seconde, résultat exprimé en kHz.
D_2 : mesure de dix secondes, résultat exprimé en kHz.
D_4 : mesure d'une seconde, résultat exprimé en MHz.
D_5 : mesure de dix secondes, résultat exprimé en MHz.

Six portes ou exclusif sont employées pour ces diverses commutations. En effet, si le signal BP est appliqué à une des entrées, la sortie vaut BP si la deuxième entrée est à zéro et BP si la deuxième entrée est à 1. Le tableau de la **figure 6** récapitule toutes les commutations possibles et pourra être utilisé pour contrôler le bon fonctionnement au moment de la mise en route de l'appareil.

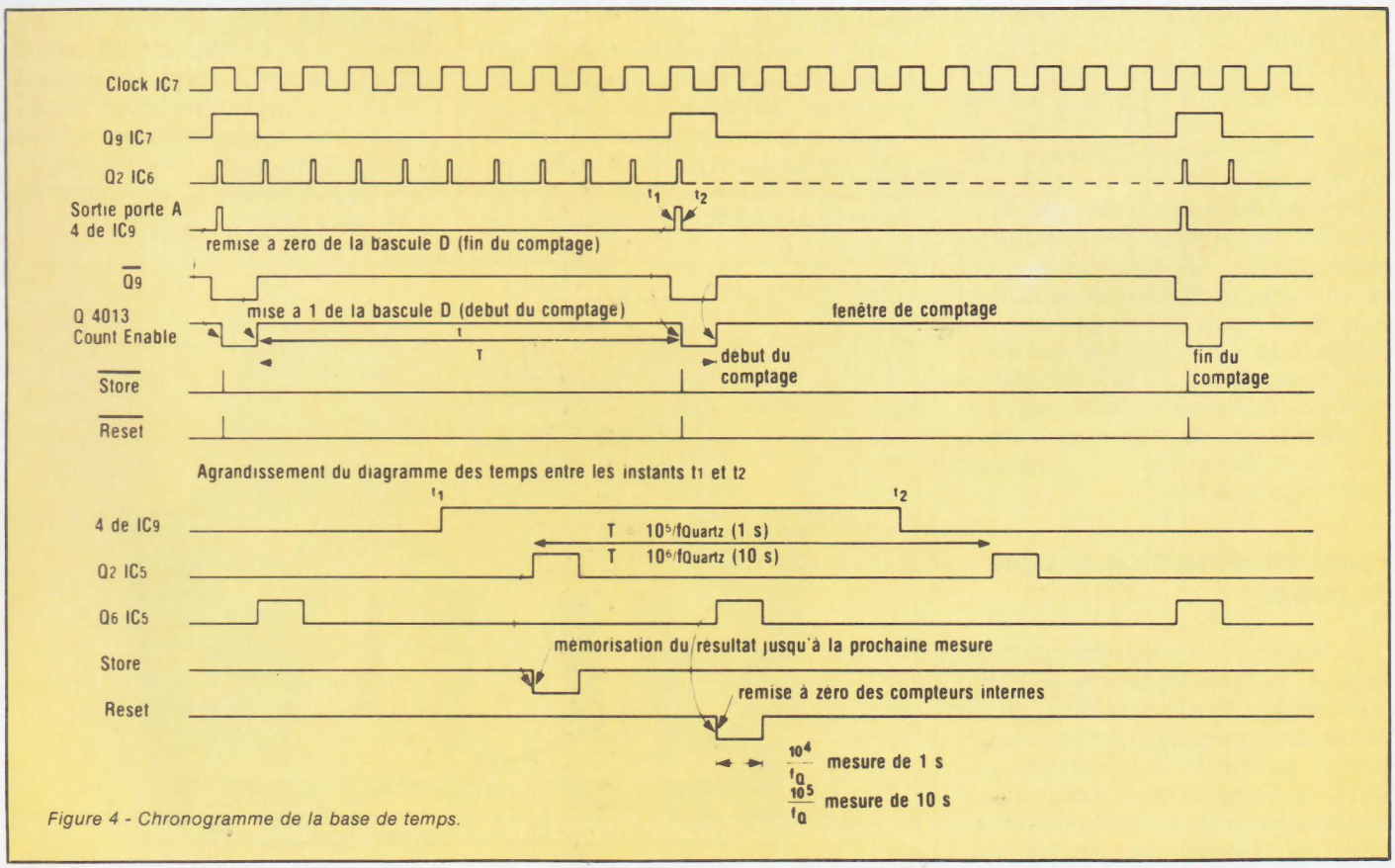


Figure 4 - Chronogramme de la base de temps.

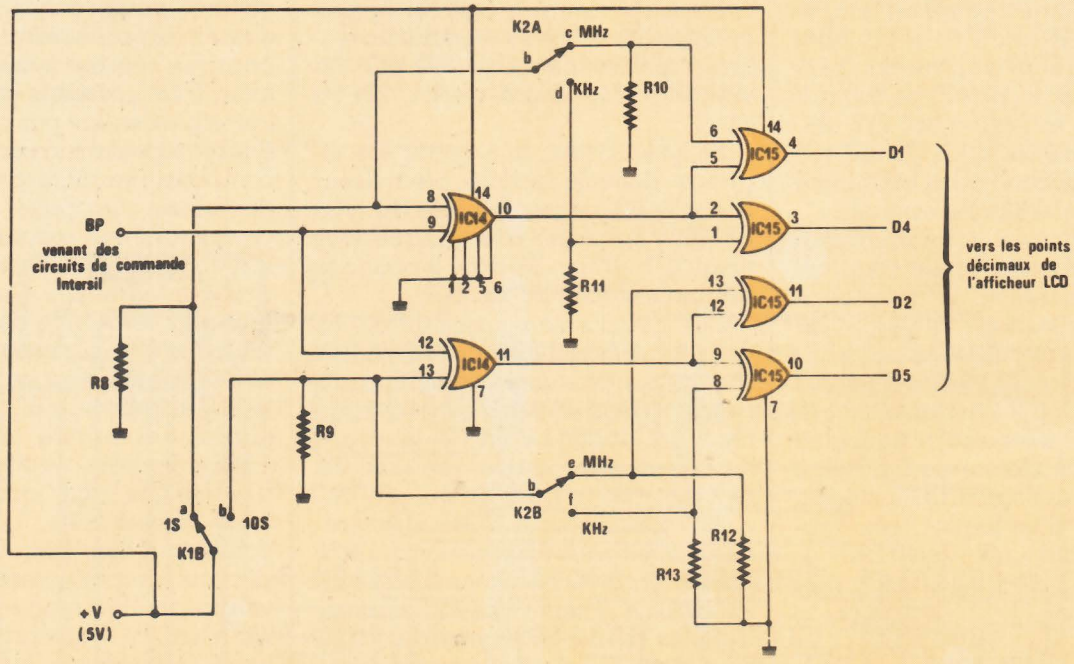


Figure 5 - Schéma théorique de la commutation des points décimaux D1, D2, D4, D5 en fonction de la période de mesure et de l'unité choisie.

La chaîne de prédiviseurs

Le schéma de principe représentant l'association des deux prédiviseurs par 10 est donné à la **figure 7**.

Nous avons utilisé deux circuits intégrés Plessey — qui seront disponibles — IC_{13} est du type SP 8660. Ce prédiviseur est capable de fonctionner jusqu'à 150 MHz et ne consomme que 13 mA sur la ligne d'alimentation + 5 Volts. Le signal d'entrée est appliqué entre les entrées 1 et 8 et le couplage entre la source et le circuit est capacitif. Le couplage est assuré par les condensateurs C_{16} et C_{17}.

1 s	10 s	kHz	MHz	D_1	D_2	D_4	D_5
1	0	1	0	$\overline{BP}$	BP	BP	BP
0	1	1	0	BP	$\overline{BP}$	BP	BP
1	0	0	1	BP	BP	$\overline{BP}$	BP
0	1	0	1	BP	BP	BP	$\overline{BP}$

Figure 6 - Table de vérité des sorties D1, D2, D4, D5 en fonction des entrées 1 s, 10 s, kHz, MHz.

En absence de signal d'entrée, le circuit IC_{13} peut osciller. Cette oscillation parasite peut être éliminée en connectant une résistance de 39 kΩ entre l'entrée et la masse. On choisira de préférence l'entrée inutilisée et la résistance de 39 kΩ sera alors placée en parallèle sur C_{17}. Cette résistance n'a pas été nécessaire dans notre cas mais sa présence peut s'avérer impérative dans le cas d'une implantation différente.

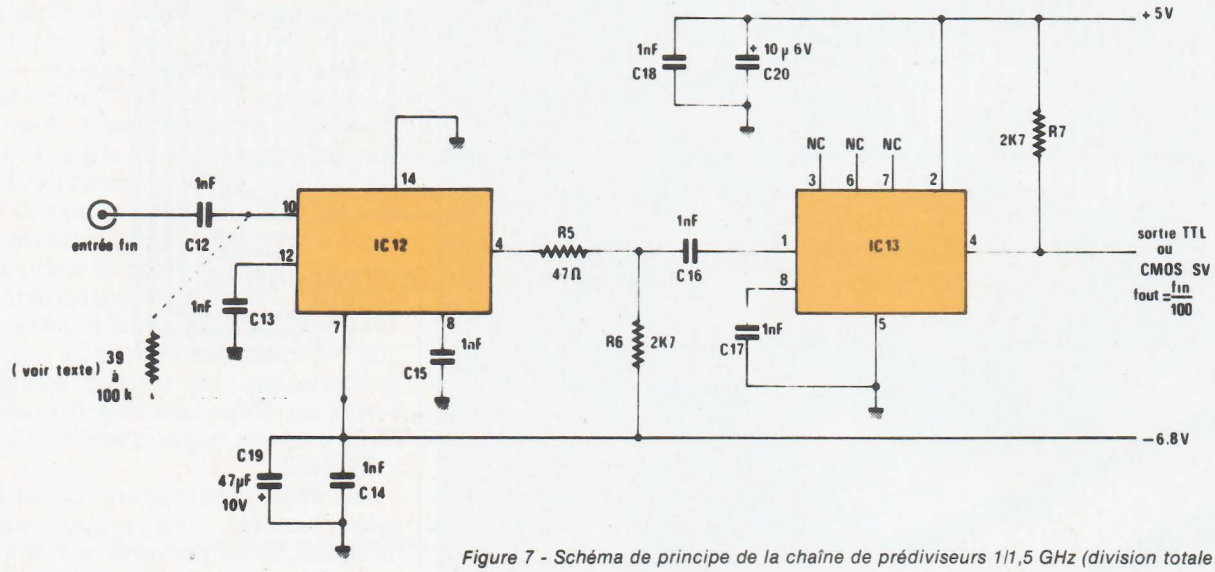


Figure 7 - Schéma de principe de la chaîne de prédiviseurs 1/1,5 GHz (division totale par 100).

Le fonctionnement du SP 8660 est garanti sur toute la plage de température : 0 à 70°C, de 40 à 150 MHz pour une tension d'entrée sinusoïdale comprise entre 400 et 800 mV crête-à-crête, soit 140 à 280 mV efficaces. La résistance de 39 kΩ entraîne une réduction de la sensibilité de 200 mV crête-à-crête environ.

A la température ambiante (20°C), toutes les caractéristiques sont largement dépassées : la sensibilité augmentée et la plage de fréquence est étendue, le circuit est capable de fonctionner jusqu'aux fréquences les plus basses, mais la vitesse de balayage doit être supérieure à 100 V/µs. Cette vitesse de balayage correspond à un temps de montée ou de descente, d'un signal rectangulaire d'amplitude 1 V, de 10 ns.

La sortie est du type à collecteur ouvert — broche 4 — . La résistance de charge R_7 aura une valeur comprise entre 2,2 kΩ et 4,7 kΩ. Le circuit peut alors commander trois charges TTL. N'ayant qu'une charge CMOS : le circuit intersil ICM 7224, il n'y a aucun problème.

Le temps de montee du signal présent à la broche 4 est fonction de la résistance de charge R_7 et de l'impédance du circuit externe : en général une résistance shuntée par un condensateur. La valeur de ce condensateur doit être aussi faible que possible et il est tout à fait normal d'observer un signal fortement intégré si l'on connecte une sonde à la broche 4. Dans le meilleur des cas, la sonde se comporte comme une résistance de 10 MΩ shuntée par 10 pF (éliminons les sondes capables de passer 350 ou 400 MHz dont la capacité est inférieure à 3 pF et le prix supérieur à 3 000 F), et dans la majeure partie des cas, 10 MΩ ou même 1 MΩ shuntée par 20 ou 25 pF.

Le prédiviseur IC_{13} reçoit les signaux délivrés par le prédiviseur IC_{12}. Ce circuit pourra être du type SP 8665 B pour des fréquences jusqu'à 1 GHz et SP 8668 B pour des fréquences jusqu'à 1,5 GHz.

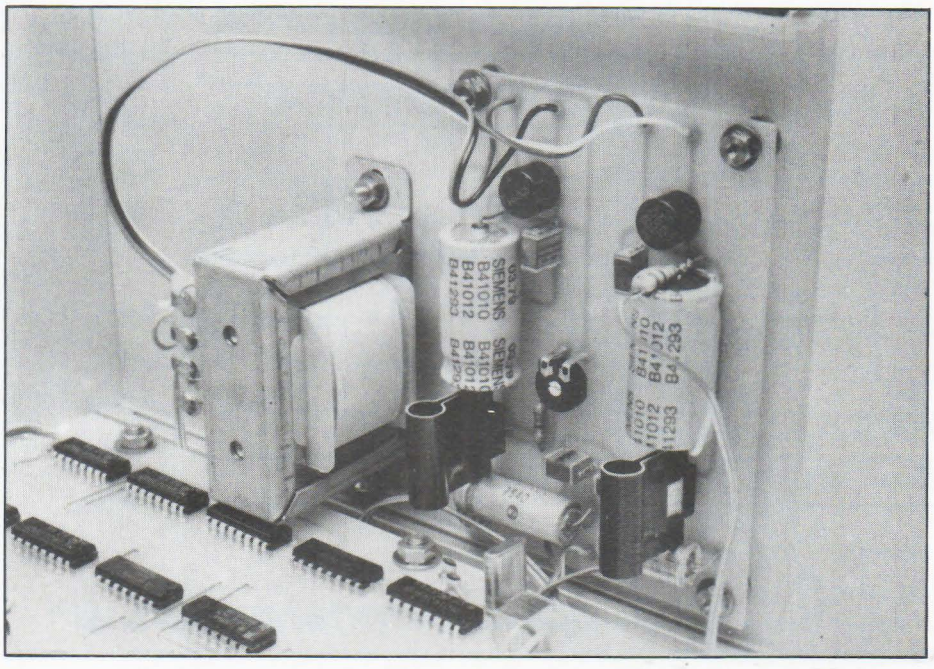
Ces circuits sont identiques, les deux familles SP 8665 B et SP 8668 B sont issues du même produit par tri en fabrication. Il est bien évident que dans un lot de circuits, le fabricant ne trouve pas autant de circuits fonctionnant à 1,5 GHz que de circuits fonctionnant à 1 GHz. Les premiers étant beaucoup plus rares sont obligatoirement plus chers. En fait, le circuit le plus performant est deux fois plus cher et cette caractéristique devra être regardée avec attention. Il appartient alors à chacun de fixer les limites de son appareil en fonction du coût du prédiviseur d'entrée.

Le fonctionnement des SP 8665 B et SP 8668 B est garanti de 150 MHz à 1 GHz ou 1,5 GHz pour une plage de température s'étalant de 0 à 70°C. Ce circuit est alimenté avec une tension négative de − 6,8 V et consomme environ 100 mA. Le signal d'horloge est appliqué entre les deux entrées horloge de la même manière que précédemment : couplage capacitif entre la source et l'entrée 10 et couplage capacitif entre l'entrée 8 et le zéro électrique.

En absence de signal, le circuit a une tendance certaine à osciller. Dans notre cas, par souci de simplification, nous avons implanté la chaîne de prédiviseurs sur un circuit imprimé époxy standard simple face, il est probable que cette oscillation n'existerait pas avec un circuit double face dont la face cuivrée côté composant serait réservée à un plan de masse. On palie ce défaut en connectant une résistance de 39 kΩ à 100 kΩ entre les broches 10 et 7 du circuit intégré IC_{12}. Cette résistance réduit la sensibilité d'entrée d'environ 100 mV. Sans cette résistance, le fonctionnement est garanti pour des signaux sinusoïdaux ayant une amplitude comprise entre 400 et 1 200 mV crête-à-crête. La tension d'entrée ne doit jamais dépasser 2,5 V crête-à-crête. Le circuit fonctionne en basse fréquence pour des signaux rectangulaires ayant une vitesse de balayage supérieure à 200 V/µs, ce qui correspond à un temps de montée inférieur à 5 ns pour un signal d'1 Volt d'excursion.

La broche 12 est une entrée d'inhibition qui est inutilisée, cette entrée sera en l'air ou pour une meilleure immunité au bruit découplée par un condensateur de 1 nF : C_{13}.

Le signal de sortie, au standard ECL II ou ECL III/10 kΩ par l'adjonction des deux résistances R_5 et R_6, a une excursion minimale de 500 mV sur toute la plage de fonctionnement. Le signal de sortie est donc tout à fait approprié pour l'attaque du prédiviseur IC_{13} sans autre interface que le condensateur C_{16}.



Précautions quant à l'emploi des prédiviseurs

A des fréquences aussi élevées, les prédiviseurs de la série SP 8000 doivent être considérés comme des circuits analogiques plutôt que comme des circuits logiques — ce qu'ils sont pourtant —. Comme nous l'avons dit précédemment, il est judicieux d'employer un support double face avec un plan de masse, bien que cette caractéristique ne soit pas impérative. Les condensateurs seront du type céramique exclusivement, soudés au plus court et le tracé des pistes le plus court possible. A titre d'exemple, sachons qu'un condensateur céramique soudé à 5 mm du corps résonne à environ 75 MHz et son impédance vaut 22 Ω à 800 MHz.

Les deux prédiviseurs IC_{12} et IC_{13} seront soudés, tout support est à proscrire. Et finalement, on doit prévoir une marge d'utilisation en sur-

dimensionnant les caractéristiques comme on le fait pour une alimentation, avec un dissipateur thermique etc... Si l'on doit mesurer 1 GHz, on choisira un prédiviseur 1,5 GHz.

Réalisation pratique

Le fréquencemètre a été réalisé sur trois circuits imprimés différents : un circuit principal dont le tracé des pistes est donné à la **figure 8** et l'implantation des composants à la **figure 9**, un circuit affichage dont le tracé des pistes est donné à la **figure 10** et l'implantation des compo-

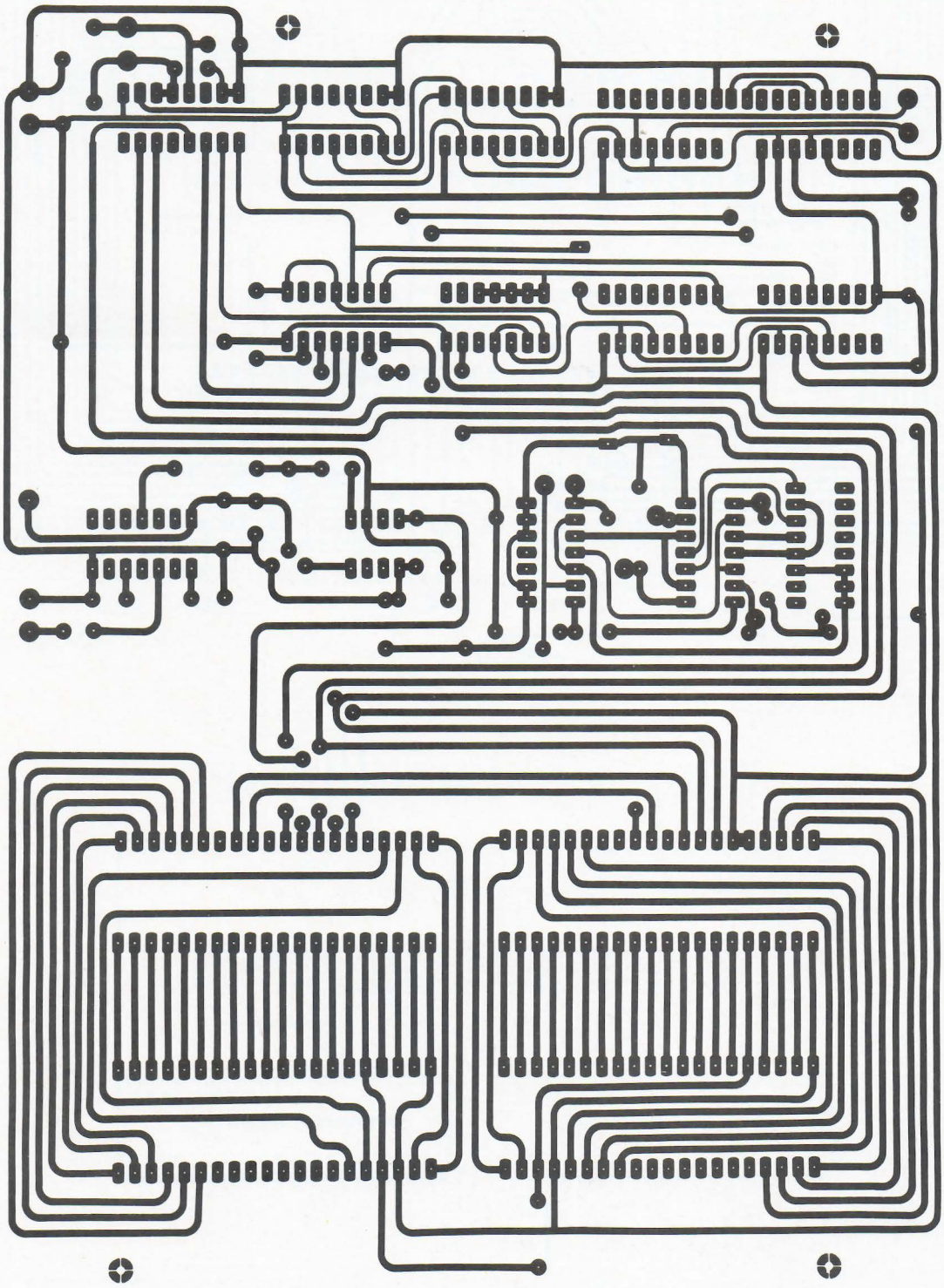


Figure 8 - Circuit imprimé de la carte principale.

sants est donné à la **figure 11** et finalement un circuit alimentation dont le schéma de principe est donné à la **figure 12**.

L'alimentation

La tension secteur est abaissée par un transformateur 2 × 12 V-15 VA à enroulements secondaires séparés. Les deux tensions sont redressées et filtrées. Un premier régulateur 78 MO5 délivre la tension de 5 V né-

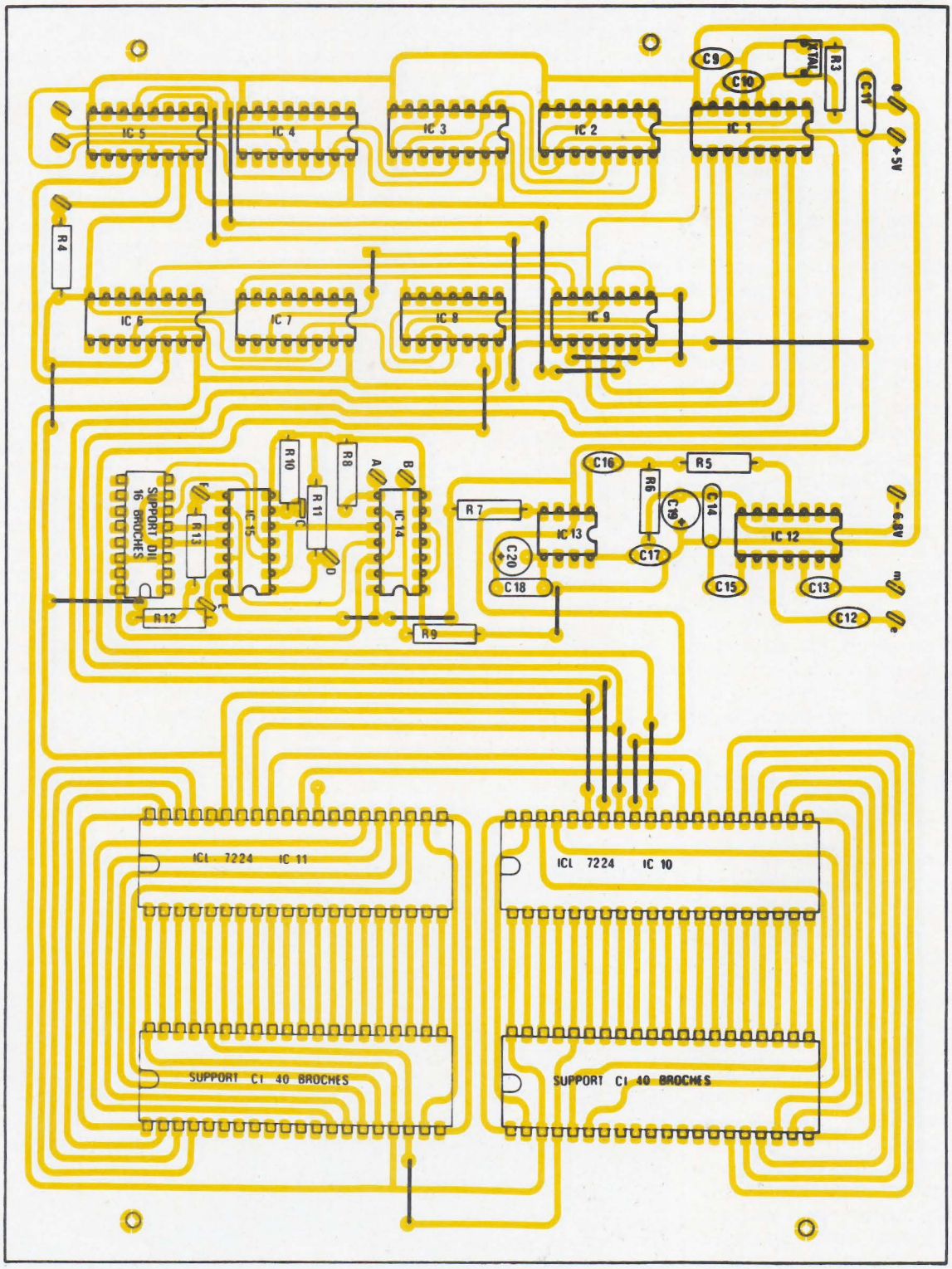


Figure 9 - Implantation de la carte principale.

Figure 10 - Circuit imprimé de la platine affichage.

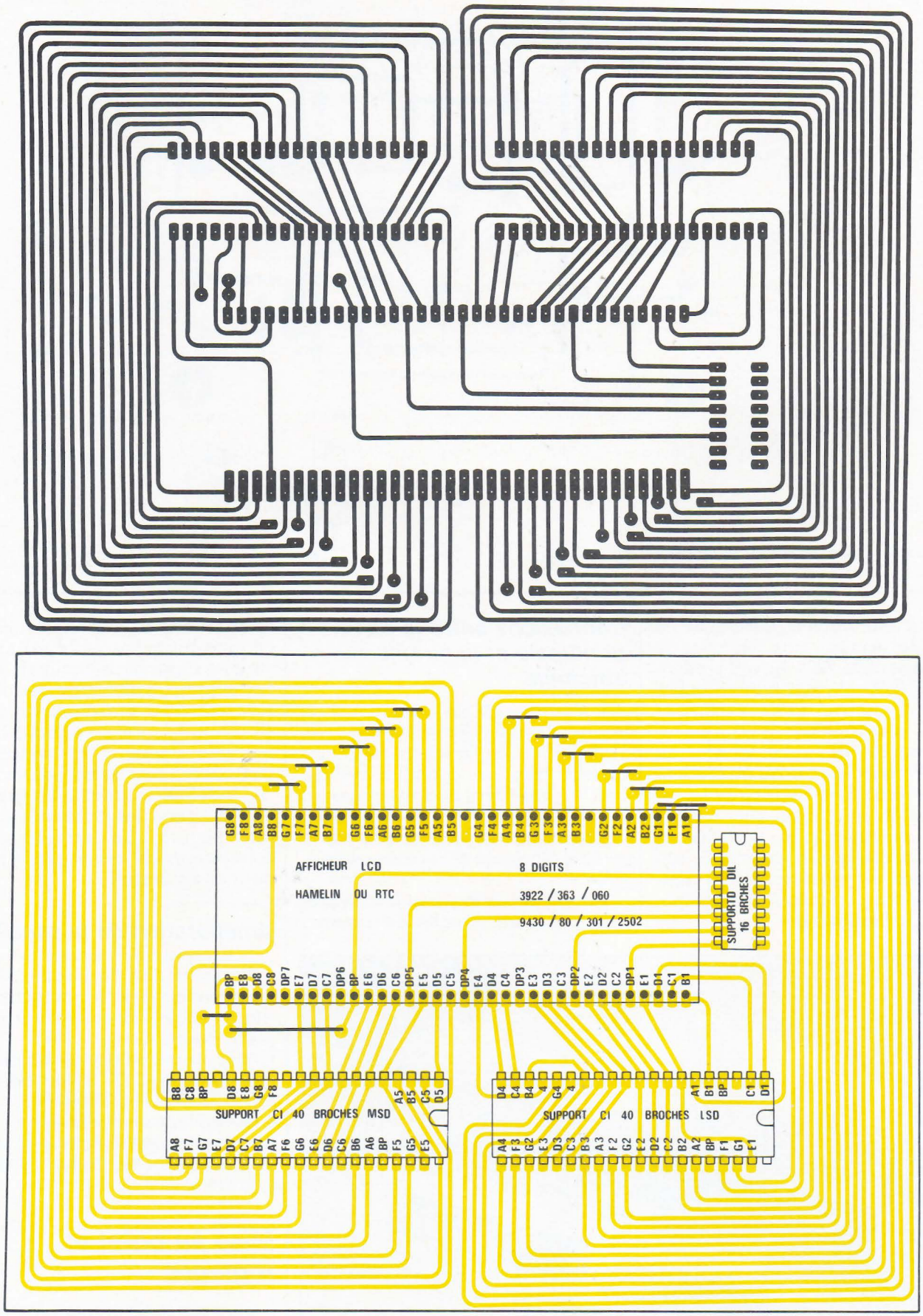


Figure 11 - Implantation de la platine affichage.

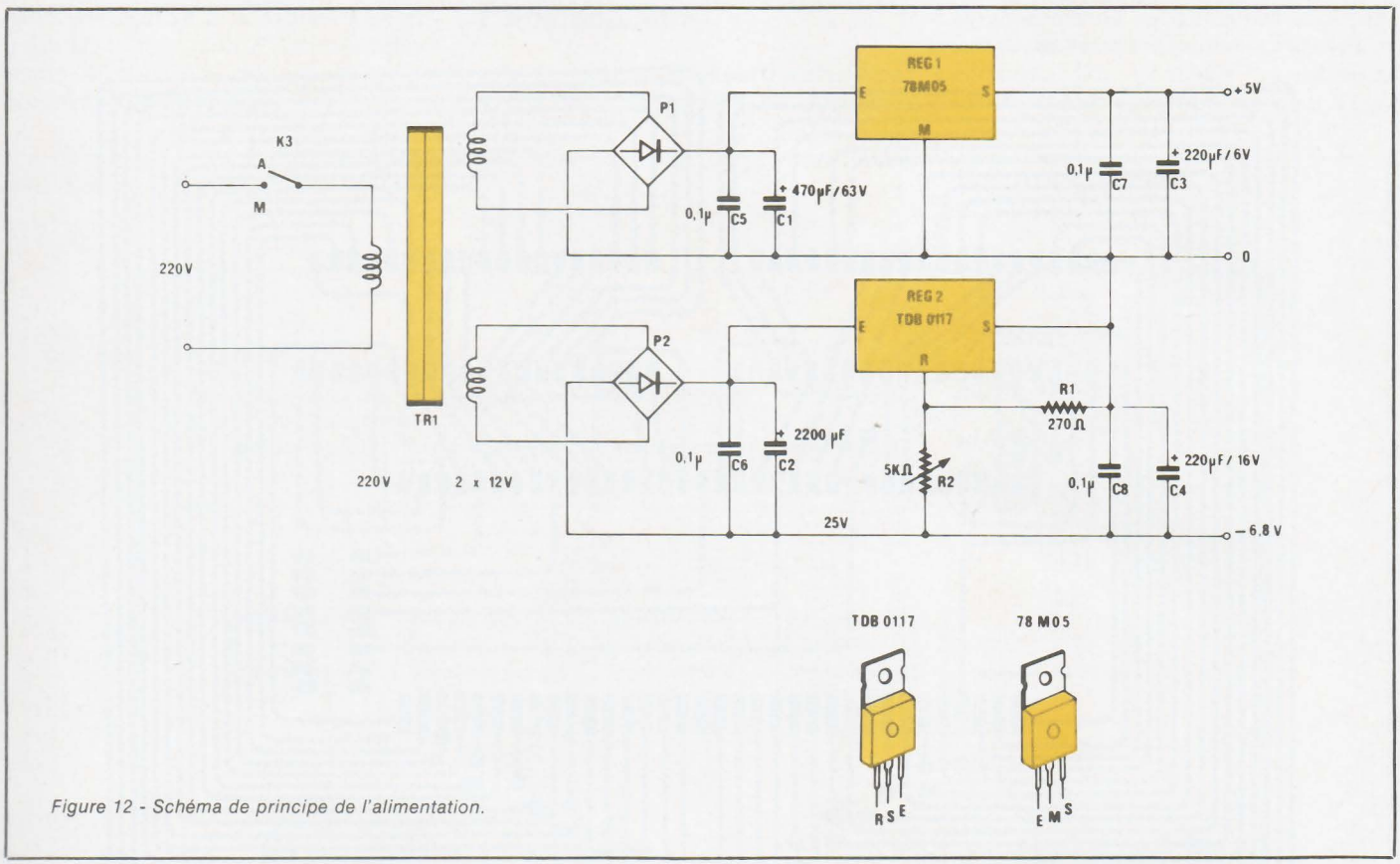


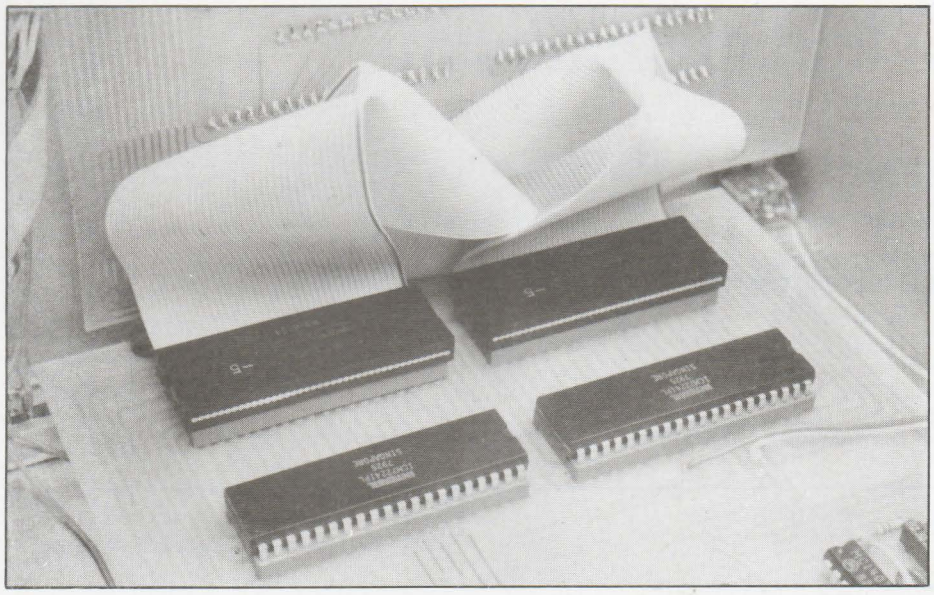
Figure 12 - Schéma de principe de l'alimentation.

cessaire aux circuits CMOS de la base de temps, aux circuits de comptage ICM 7224 et au prédiviseur SP 8660. Un second régulateur TDB 0117 délivre une tension de – 6,8 V ajustable par le pont de résistances R_1, R_2. Cette tension de – 6,8 V n'est destinée qu'au prédiviseur SP 8665 B ou SP 8668 B. La résistance R_2 sera, bien sûr, ajustée avant la connexion au prédiviseur. Le tracé des pistes du circuit alimentation est représenté à la **figure 13** et l'implantation des composants à la **figure 14.**

Connexions entre la platine principale et le circuit affichage

Il n'aurait pas été raisonnable de câbler chaque sortie segment de l'afficheur LCD. En effet, nous avons 56 segments, un commun véhiculant le signal BP et quatre entrées D_1, D_2, D_4, D_5, soit un total de 61 câbles à couper, dénuder et souder entre la platine affichage et la platine principale.

A cette solution, nous avons préféré plusieurs nappes de conducteurs munies d'un connecteur serti à chaque bout. Les embases sont de simples supports de circuits intégrés. Les signaux d'affichage des chiffres sont véhiculés par deux nappes de 40 conducteurs et les signaux D_1 à D_5 par une nappe à 16 conducteurs. Ces câbles sont assez bon marché, nos lecteurs pourront se les procurer en feuilletant les publicités de nos annonceurs. Le sertissage des connecteurs est assuré par le revendeur et est gratuit.



Amélioration de la sensibilité

La sensibilité du fréquencemètre peut être augmentée en ajoutant un étage préamplificateur comme celui de la **figure 15.**

On pourra utiliser un circuit intégré Siemens CGY 21 ou un circuit hybride SH 124 SGS-Ates. Ce montage s'avère très utile dès que l'on veut prélever le signal de sortie d'un oscillateur local : Tuner TV ou Tuner FM.

Mise au point et réglages

On réalisera en premier lieu l'alimentation et on règlera R_2 de manière à obtenir – 6,8 V aux bornes du condensateur C_4. Les cartes prin-

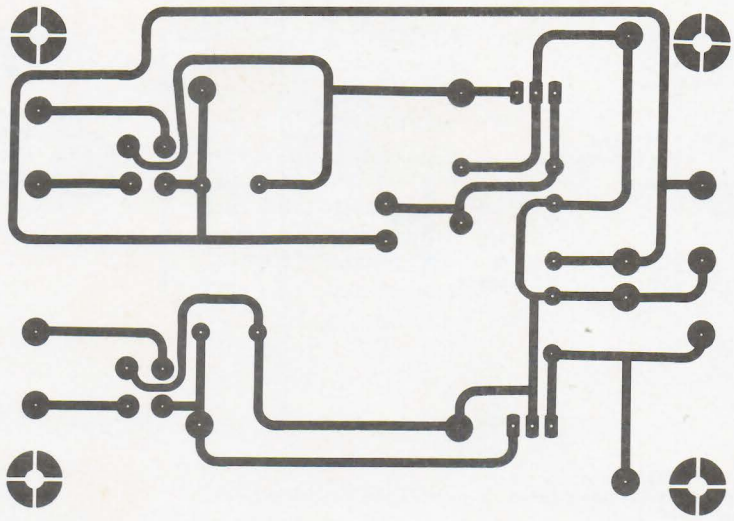


Figure 13 - Circuit imprimé de l'alimentation.

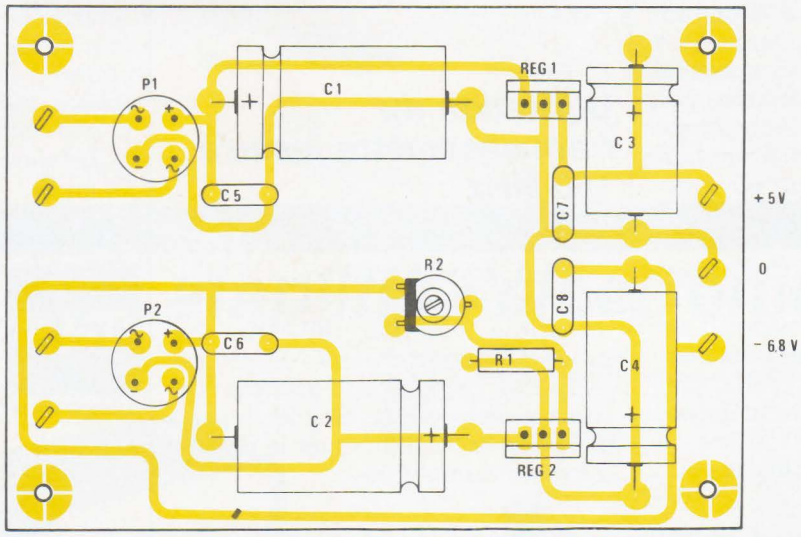


Figure 14 - Implantation de l'alimentation.

cipale et affichage seront alors assemblées puis connectées entre elles et à l'alimentation. Dans un premier temps, les prédiviseurs IC_{12} et IC_{13} ne seront pas soudés. A ce stade de la réalisation, il est intéressant et utile de disposer de signaux rectangulaires d'excursion 0, + 5 V à une fréquence variable entre 1 Hz et quelques MHz. Cela ne posera pas de problème si, en amateur averti, vous avez réalisé le GF1 ou le GF2 proposé par notre ami et néanmoins Docteur ès-Sciences René Rateau. La description de ces appareils figure dans les numéros précédents de Radio Plans. Un autre générateur

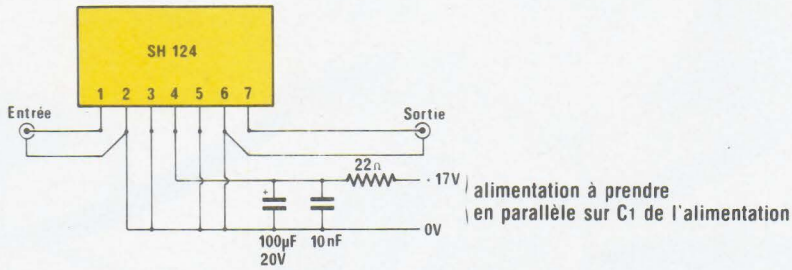


Figure 15 - Préamplificateur d'entrée.

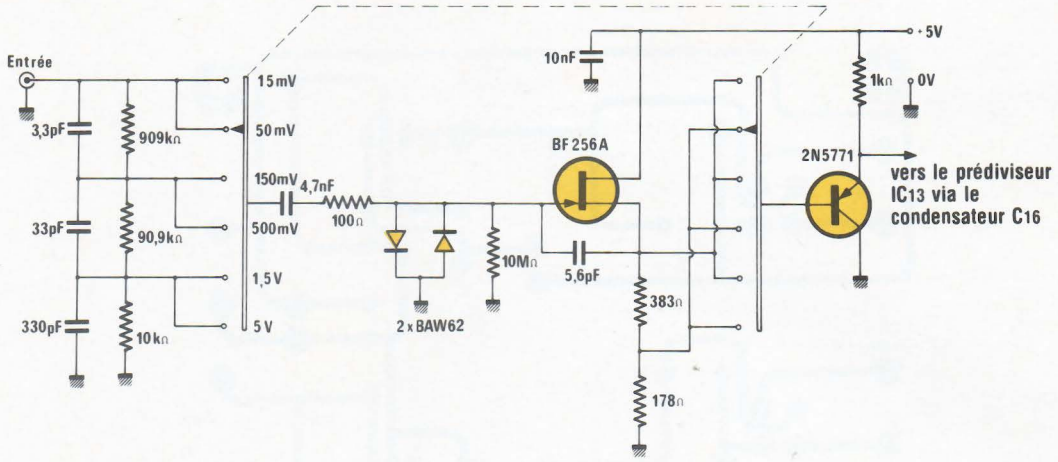


Figure 16 - Schéma de principe des étages d'entrée pour un fréquencemètre 0 à 160 MHz.

peut aussi être utilisé et connecté entre le zéro électrique et l'entrée 32 du circuit intégré IC_{10}. Le circuit Intersil est capable de compter jusqu'à plus de 35 MHz et la consommation globale (IC_1 à IC_{11}) ne dépasse pas 5 mA pour une fréquence incidente de 25 MHz. Cette consommation est due aux portes du circuit IC_1 fonctionnant à 9,2 MHz et aux étages d'entrée de IC_{10} qui consomme un courant proportionnel à la fréquence comme tout circuit CMOS. Les diviseurs n'étant pas en service, il est normal que la position des points décimaux donnent des informations erronées. Seul le résultat numérique, exprimé en Hz pour une mesure de 1 seconde devra être pris en compte.

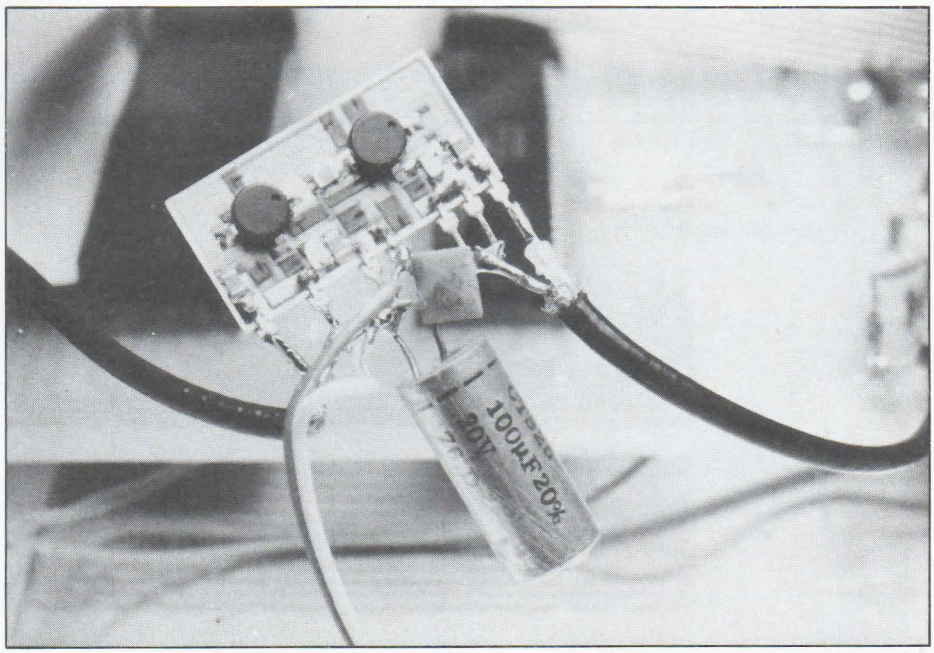
Après cette ultime vérification, les prédiviseurs IC_{12} et IC_{13} seront mis en place.

Utilisation du fréquencemètre jusqu'à 160 MHz

En adoptant le schéma de la **figure 16** on réalise un fréquencemètre utilisable jusqu'à 160 MHz. Le préamplificateur d'entrée est réalisé avec des composants discrets. Un commutateur deux circuits 6 positions permet d'augmenter le niveau maximal admissible.

Un des prédiviseurs par dix ayant disparu, tous les points décimaux devront être décalés d'un chiffre vers la gauche — chiffres les plus significatifs —. Cette variante entraîne une légère modification du circuit imprimé affichage puisque D_1 se transforme en D_2, D_2 en D_3, D_4 en D_5 et D_5 en D_6.

Il est possible de prévoir deux modes de fonctionnement 0 à 160 MHz et 140 MHz à 1,5 GHz simultanément mais comme nous l'avions précisé dans l'introduction, notre but n'était pas de concevoir un appareil complexe tant à la réalisation qu'à l'utilisation.



Conclusion

Le fréquencemètre décrit dans ces lignes est un appareil très simple et rapide à fabriquer. Bien qu'il soit capable de mesurer des fréquences supérieures au GHz, il reste d'un coût raisonnable. Cet appareil nous a permis de vérifier le bon fonctionnement d'un Tuner TV, équipé de circuits intégrés Siemens, que nous avons réalisé dans les plus brefs délais en remplacement de l'appareil équipé des circuits Plessey qui ne seront malheureusement disponibles qu'en très faible quantité.

F. DE DIEULEVEULT

Nomenclature

Résistances 1/4 W 5 %

R_1 : 270 Ω
R_2 : 4,7 kΩ, ajustable
R_3 : 10 MΩ
R_4 : 10 kΩ
R_5 : 47 Ω
R_6 : 2,7 kΩ
R_7 : 2,7 kΩ
R_8 : 47 kΩ
R_9 : 47 kΩ
R_{10} : 47 kΩ
R_{11} : 47 kΩ
R_{12} : 47 kΩ
R_{13} : 47 kΩ
R_{14} : 39 kΩ à 100 kΩ

Condensateurs

C_1 : 470 µF, 63 V
C_2 : 2 200 µF, 25 V
C_3 : 220 µF, 6 V
C_4 : 220 µF, 16 V
C_5 : 0,1 µF, MKH
C_6 : 0,1 µF, MKH
C_7 : 0,1 µF, MKH
C_8 : 0,1 µF, MKH
C_9 : 22 pF, céramique
C_{10} : 22 pF, céramique
C_{11} : 1 µF, MKH
C_{12} : 1 nF, céramique
C_{13} : 1 nF, céramique
C_{13} : 1 nF, céramique
C_{14} : 1 nF, céramique
C_{15} : 1 nF, céramique
C_{16} : 1 nF, céramique
C_{17} : 1 nF, céramique
C_{18} : 1 nF, céramique
C_{19} : 47 µF, 10 V
C_{20} : 10 µF, 6 V

Semi-conducteurs

REG_1 : 78M05
REG_2 : TDB 0117
P_1, P_2 : Pont 80 V 1 A

Circuits intégrés

IC_1 : 4049
IC_2 : HEF 4518
IC_3 : CD 4518
IC_4 : CD 4017
IC_5 : CD 4017
IC_6 : CD 4017
IC_7 : CD 4017
IC_8 : CD 4013
IC_9 : CD 4081
IC_{10} : ICM 7224 IPL
IC_{11} : ICM 7224 IPL
IC_{12} : SP 8665 B ou SP 8668 B
IC_{13} : SP 8660
IC_{14} : CD 4070
IC_{15} : CD 4070

Divers

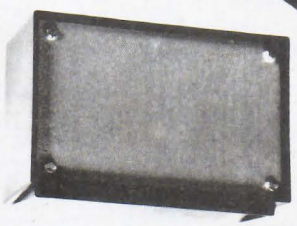
K_1 : inverseur bipolaire
K_2 : inverseur bipolaire
K_3 : inter unipolaire
K_4 : inter unipolaire

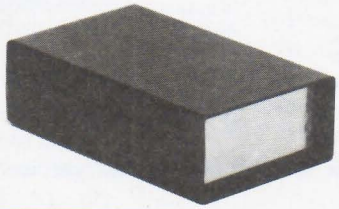
TR_1 : 220 V/2 × 12 V-15 VA

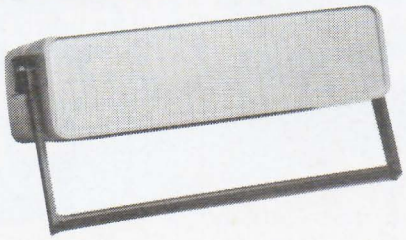
Afficheur LCD Hamelin Scientech 3922/363/060 ou RTC 9430/80/30/2502
1 coffret Retex réf. Octobox 7870
Embases BNC

coffret MMP amplifie l'électronique !

Esthétique et robuste, il met en valeur vos réalisations.
Isolant, il évite court-circuit et risque électrique.
Pratique, tout est prévu pour fixer les C.I. et loger les piles.
Se perce et se découpe sans problème... COFFRET M.M.P.
Nouveau : poignée orientable 220 PP ou PM/PG.







SERIE «PUPICOFFRE»
10 A, ou M, OU P.....85 x 60 x 40
20 A, ou M, ou P.....110 x 75 x 55
30 A, ou M, ou P.....160 x 100 x 68
** A (alu) - M (métallisé) - P (plastique)*

SERIE «PP.PM»
110 PP ou PM.....115 x 70 x 64
115.....115 x 140 x 64
116.....115 x 140 x 84
117.....115 x 140 x 110
220.....220 x 140 x 64
221.....220 x 140 x 84
222.....220 x 140 x 114
220 PP ou PM/PG
** PP (plastique) - PM (métallisé)*

SERIE «L»
173 LPA avec logement pile face alu.....110 x 70 x 32
173 LPP avec logement pile face plas.....110 x 70 x 32
173 LSA sans logement face alu.....110 x 70 x 32
173 LSP sans logement face plast.....110 x 70 x 32

• Gamme standard de
BOUTONS DE RÉGLAGE

MMP 10, rue Jean-Pigeon
94220 CHARENTON. Tél. 376.65.07

Distributeur France Sud : L.D.E.M., 48, quai Pierre-Scize, 69009 LYON - Tél. (7) 839.42.42

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 emetteurs éloignés.

OMENEX **ELECTRONIQUE** **le N° 1 de la Distribution**

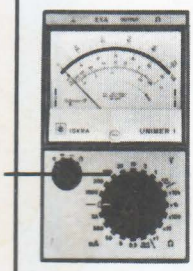
22, rue de la Vega, 75012. Tél. : 307.05.27

LTC

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/1ére. Cde. à

L.T.C. 210, rue Sadi Carnot, 93.170 - BAGNOLET



Unimer 31

200 K Ω/V Cont. Alt.

Amplificateur incorporé
Protection par fusible et semi-conducteur
9 Cal = et ≃ 0,1 à 1000 V
7 Cal = et ≃ 5 μ A à 5 A
5 Cal Ω de 1 Ω à 20 M Ω
Cal dB - 10 à + 10 dB

543 F TTC

Unimer 33

20000 Ω/V Continu
4000 Ω/V alternatif

9 Cal = 0,1 V à 2000 V
5 Cal ≃ 2,5 V à 1000 V
6 Cal = 50 μ A à 5 A
5 Cal ≃ 250 μ A à 2,5 A
5 Cal Ω 1 Ω à 50 M Ω
2 Cal μ F 100 pF à 50 μ F
1 Cal dB - 10 à + 22 dB
Protection fusible et semi conducteur

341 F TTC

Us 6 a

Complet avec boîtier et cordons de mesure
7 Cal = 0,1 V à 1000 V
5 Cal ≃ 2 à 1000 V
6 Cal ≃ 50 μ A à 5 A
1 Cal ≃ 250 μ A
5 Cal Ω 1 Ω à 50 M Ω
2 Cal μ F 100 pF à 150 μ F
2 Cal HZ 0 à 5000 HZ
1 Cal dB - 10 à + 22 dB
Protection par semi-conducteur

247F TTC

Sirènes

Unimer 4

Spécial Electricien

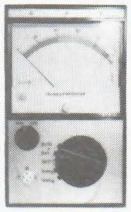
2200 Ω/V;30 A
5 Cal = 3 V à 600 V
4 Cal ≃ 30 V à 600 V
4 Cal = 0,3 A à 30 A
5 Cal ≃ 60 mA à 30 A
1 Cal Ω 5 Ω à 5 k Ω
Protection fusible et semi-conducteur

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 μ A à **2 A**
Ohmètre 200 Ω 20 M Ω
Précision ± 0,5% ± 1 Digit.

* avec accus.
850 F TTC
Alimentation secteur
66 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

Pinces ampèremètriques

MG 27
315 F TTC
3 Calibres ampèremètre ≃ 10-50-250 A
2 Calibres voltmètre ≃ 300-600 V
1 Calibre ohmmètre 300 Ω

MG 28 2 appareils en 1
450 F TTC
3 Calibres ampèremètre = 0,5, 10, 100 mA
3 Calibres voltmètre = 50 - 250 - 500 V
3 Calibres voltmètre ≃ 50 - 250 - 500 V
6 Calibres ampèremètre 5, 15, 50 ; 100 - 250 - 500 A
3 Calibres ohmmètre × 10 Ω × 100 Ω × 1 K Ω

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 pinces ampèremètriques ☐
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

Générateur de sons complexes

Parmi les multiples applications des micro-ordinateurs individuels, l'une des plus appréciées est sans nul doute la génération de sons sous contrôle d'un programme. Qu'il s'agisse de mélodies musicales ou de simples bruitages, la souplesse incomparable de l'outil informatique permet de parvenir à des résultats souvent étonnants.

Seulement, rares sont les machines, surtout celles d'un prix abordable, à être équipées d'origine de l'interface sonore nécessaire. D'ailleurs, lorsqu'un tel circuit est présent, ses possibilités demeurent souvent fort limitées.

L'adaptation dont nous allons décrire ici la réalisation est capable de diversifier considérablement les utilisations d'un ZX 81 et, moyennant des modifications mineures, d'autres machines organisées autour d'un microprocesseur Z 80.

Comment faire émettre des sons à un ordinateur ?

Il existe deux principales méthodes permettant de faire générer des signaux audibles à un micro-ordinateur ou à un microprocesseur :

La première, qui présente l'avantage certain de n'exiger aucun complément matériel sur la plupart des machines, consiste à « manipuler » très rapidement l'état logique d'un port de sortie entre deux états, au moyen de routines en langage machine. Toute médaille ayant son revers, il faut remarquer que ce procédé est très lourd à mettre en œuvre, que les sonorités pouvant être créées ne sont en général pas très élaborées, et surtout que l'unité centrale de la machine est complètement monopolisée tant que dure l'émission du son. On retrouve ici un inconvénient analogue à celui du ZX 81 qui, en mode lent, ne peut effectuer des tâches autres que la gestion de l'écran TV, que pendant les courtes périodes de retour du balayage.

Pour parvenir à une efficacité satisfaisante, il est à peu près indispensable de limiter le rôle de l'unité centrale à l'élaboration d'ordres immédiatement transmis à un « périphérique » spécialisé, capable de les exécuter en disposant de tout le temps nécessaire, alors que l'unité centrale vaque à d'autres occupations.

C'est précisément de la réalisation d'un tel périphérique dont va traiter la suite de cet article.

Les circuits générateurs de sons

Depuis quelque temps, des circuits intégrés spécialisés dans la génération de sons complexes sont apparus sur le marché. Pour la plupart d'entre eux, la « programmation » du son à réaliser est obtenue par commutation de résistances et/ou de condensateurs. Il en résulte que la recherche d'effets intéressants passe nécessairement par d'assez lourdes manipulations de connexions.

Le AY-3-8910 de GENERAL INSTRUMENT est conçu selon un principe radicalement différent : ce microcircuit possède en effet un jeu de lignes d'entrée-sortie en parallèle sur lesquelles il suffit d'envoyer des mots binaires décrivant dans un code bien défini toutes les caractéristiques du son à synthétiser.

Dès lors, l'adaptation de ce composant à un micro-ordinateur pas-

sera par la résolution de problèmes de deux ordres :

— mise au point de circuits d'interface (matériel),

— écriture des programmes appropriés (logiciel).

C'est bien sûr cette dernière étape qui permettra d'exploiter plus ou moins à fond les possibilités très vastes du système, l'imagination de l'utilisateur étant la principale limite !

Interfaçage du AY-3-8910

Schématiquement, le AY-3-8910 est un générateur de sons à trois canaux, chacun d'entre eux pouvant diffuser, sur une sortie distincte, une tonalité de fréquence réglable, un bruit « de souffle » de sonorité ajustable, ou les deux à la fois. Le volume sonore de chaque voie peut être également programmé sur une très large plage, ou bien commandé de façon automatique par un **générateur d'enveloppes** fixant les modalités de croissance et de décroissance du son selon des données préprogrammées.

En réalité, les trois canaux ne sont pas entièrement indépendants car, si la hauteur des notes et le volume « manuel » de chacun peuvent être fixés séparément, les générateurs d'enveloppes et de bruit sont communs aux trois voies. Il ne sera pas possible, notamment, d'affecter une forme d'enveloppe à une tonalité et, simultanément, une autre à du bruit blanc.

Les sorties (1 V crête maximum) des trois voies peuvent être utilisées soit séparément (stéréophonie à deux ou trois canaux), soit mélangées pour constituer un signal monophonique complexe.

Le circuit s'alimente en + 5 V, consomme environ 75 mA, et a besoin d'un signal d'horloge de fréquence comprise entre 1 et 2 MHz. La connaissance précise de cette fréquence est primordiale, car c'est à partir de celle-ci que sont obtenus, par division, tous les sons pouvant être synthétisés. L'entrée des ordres s'effectue au moyen d'un bus à dix lignes « trois états », associé à trois lignes « de commande » permettant de sélectionner l'état de ce bus.

Il s'agit en effet d'un bus **multiplexé**, véhiculant tour à tour des adresses et des données, tant en entrée qu'en sortie (pour des applications spéciales).

REGISTER \ BIT		B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
R0	Channel A Tone Period	8-BIT Fine Tune A							
R1						4-BIT Coarse Tune A			
R2	Channel B Tone Period	8-BIT Fine Tune B							
R3						4-BIT Coarse Tune B			
R4	Channel C Tone Period	8-BIT Fine Tune C							
R5						4-BIT Coarse Tune C			
R6	Noise Period				5-BIT Period Control				
R7	$\overline{\text{Enable}}$	$\overline{\text{IN}}$/OUT		$\overline{\text{Noise}}$			$\overline{\text{Tone}}$		
		IOB	IOA	C	B	A	C	B	A
R10	Channel A Amplitude				M	L3	L2	L1	L0
R11	Channel B Amplitude				M	L3	L2	L1	L0
R12	Channel C Amplitude				M	L3	L2	L1	L0
R13	Envelope Period	8-BIT Fine Tune E							
R14		8-BIT Coarse Tune E							
R15	Envelope Shape Cycle					CONT	ATT	ALT	HOLD
R16	I/O Port A Data Store	8-BIT PARALLEL I O on Port A							
R17	I/O Port B Data Store	8 BIT PARALLEL I O Port B							

Figure 1

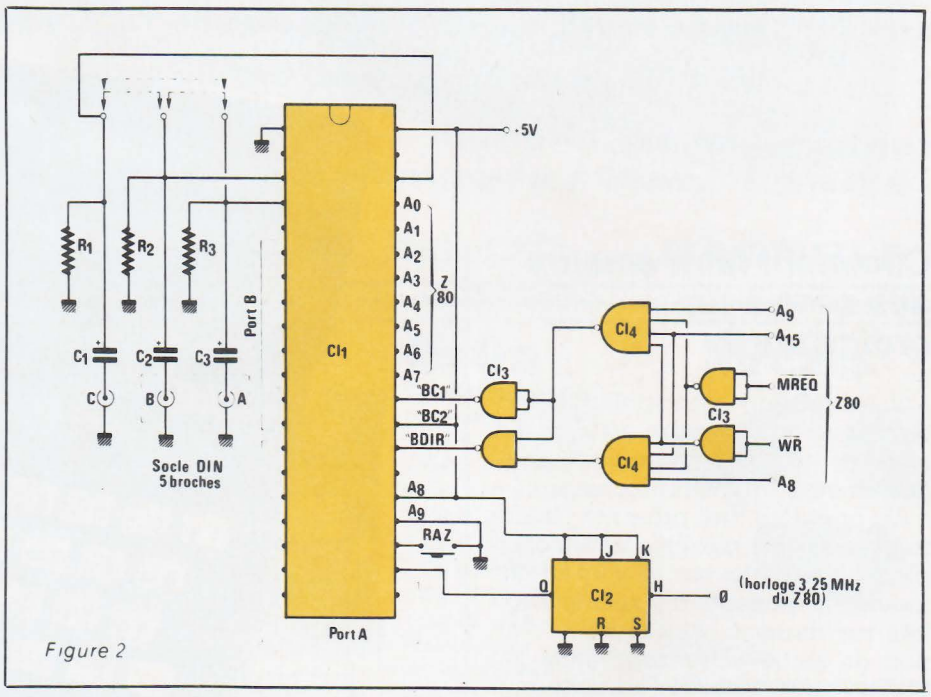


Figure 2

Les données représentent les ordres codés décrivant les sons à synthétiser, alors que les adresses sont celles de seize « registres » internes entre lesquels ces données doivent être soigneusement ventilées. En fait, la génération de sons n'utilise que quatorze registres, les deux autres pouvant être affectés à deux ports d'entrée-sortie parallèles dont nous n'avons pas l'usage dans le cadre de la synthèse de sons, mais qui restent éventuellement disponibles.

Le tableau de la **figure 1** rassemble les informations concernant l'ensemble de ces registres, lesquelles feront l'objet des développements indispensables au fur et à mesure de leur utilisation pratique.

Le cas particulier du Z 80

Le bus du AY-3-8910 a visiblement été étudié en vue d'un raccordement à un microprocesseur à bus multiplexé, tel que le 6800, le 8085, ou les 1600, 1610, 1650 de GENERAL INSTRUMENT comme il se doit... Il est également prévu d'utiliser une horloge de 1,78977 MHz.

Pourtant, beaucoup d'ordinateurs individuels, et en particulier le ZX 81, font appel à un microprocesseur Z 80 qui, lui, utilise des bus séparés pour les adresses et les données. De plus, l'horloge du ZX 81 fonctionne sous 3,25 MHz.

Il nous a donc fallu recourir à différents artifices pour aboutir au schéma de la **figure 2**, directement compatible avec le ZX 81 :

— division par deux de la fréquence d'horloge, qui passe ainsi à 1,625 MHz,
— utilisation du seul bus d'adresses, sur lequel un logiciel approprié enverra également les données,
— élaboration des signaux de commande du AY-3-8910 à partir des signaux disponibles sur le Z 80, à savoir $\overline{MREQ}$, $\overline{WR}$, et certaines lignes d'adresse.

A côté de cela, le ZX 81 pose un problème de taille : son microprocesseur est un Z 80 A, version « rapide » du Z 80, qui délivre signaux de commande, adresses et données, pendant des durées inférieures de moitié aux durées minimales nécessaires au générateur de sons. Dans ces conditions, nous avons pu faire la triste expérience selon laquelle le synthétiseur refusait quatre ordres sur cinq, et parfois plus !

Comme il ne saurait être question de « latcher » une seconde fois, par un montage externe, tous ces signaux, nous avons pris le parti de « matraquer » le synthétiseur en lui répétant chaque ordre deux cent cinquante quatre fois !

Ce procédé donne toutes les garanties souhaitables de prise en compte des ordres, mais reste trop lourd pour être mise en œuvre en BASIC. Une courte routine en langage machine désassemblée à la **figure 3** peut par contre s'acquitter de cette tâche en une fraction de seconde.

Cette routine se charge, en plus, de l'indispensable « liaison » entre le BASIC et les circuits d'interface, simplifiant ainsi considérablement la tâche du programmeur.

La mise à 1 du bit 15 du bus d'adresses signifie que le synthétiseur est « adressé » dans l'espace mémoire situé au-dessus d'un éventuel module 16 K (possesseurs de blocs de capacité supérieure s'abstenir). Les bits 8 et 9 de ce même bus indiquent si celui-ci véhicule une adresse de registre (A9 = 1) ou une donnée (A8 = 1).

Les bits A0 à A3 véhiculent les adresses de registres, alors que A0 à A7 servent au transfert de données.

Ces choix ont été effectués de façon à simplifier autant qu'il était possible le circuit d'interface, limité à six portes NAND en technologie CMOS. Notons que durant toutes les opérations de communication entre le synthétiseur et le Z 80, le contenu du bus de données de ce dernier est totalement indifférent (nous lui avons affecté arbitrairement la valeur zéro).

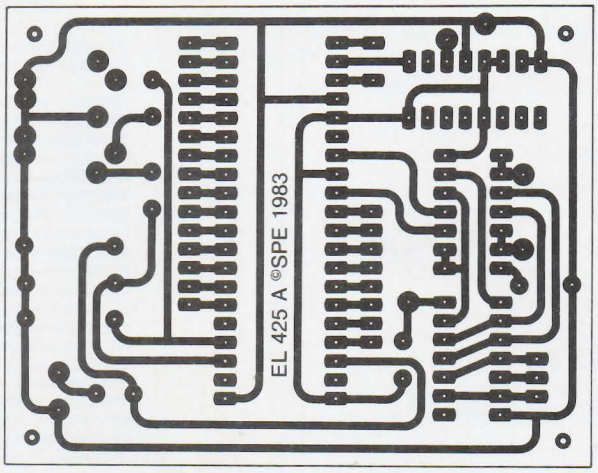


Figure 4

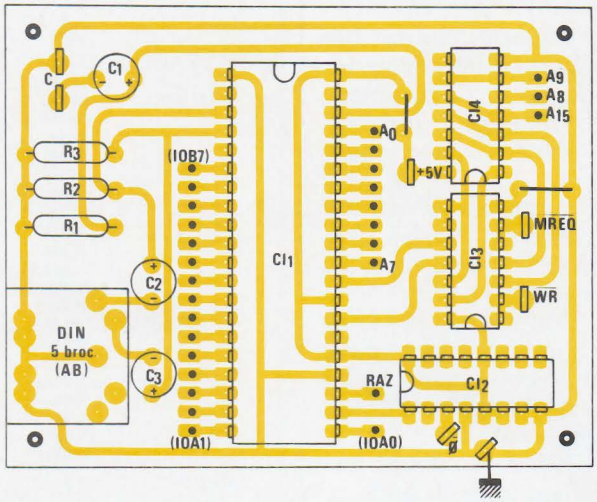


Figure 5

Réalisation pratique du synthétiseur

Les circuits du synthétiseur proprement dit sont logés sur un circuit imprimé simple face dont la **figure 4** donne le tracé des pistes. Le plan d'implantation de la **figure 5** men-

16514	LD B,254	006	254	
16516	LD A,∅	062	000	
16518	LD (NN), A	050	000	130
16521	LD (NN), A	050	000	129
16524	DEC B	005		
16525	RET Z	200		
16526	JP 16518	195	134	064

N.B. L'octet 130 en 16520 correspond à la mise à 1 des bits 9 et 15 du bus d'adresse.
L'octet placé en 16519 déterminera les huit bits de poids faible de ce même bus (A∅ à A7).
L'octet 129 en 16523 correspond à la mise à 1 des bits 8 et 15 du bus d'adresse.

L'octet placé en 16522 déterminera les huit bits de poids faible de ce même bus (A∅ à A7).

Figure 3 - La routine en langage machine Z 80.

tionne deux straps que l'on veillera à ne pas omettre. Le raccordement au ZX 81 s'effectue au moyen d'un connecteur indépendant associé à un petit circuit double face décrit à la **figure 6.**

Cette disposition a été retenue pour plusieurs raisons :

— éviter le recours à un complexe circuit double face pour le générateur proprement dit,

— échapper aux empilages branlants sur le connecteur arrière du ZX 81, surtout si le module 16 K et l'imprimante sont utilisés en même temps,

— permettre le transfert sur tout autre ordinateur à Z 80 par simple remplacement du connecteur,

— rendre le montage compatible avec les divers boîtiers à clavier mécanique pour ZX 81 (montage du synthétiseur à l'intérieur du boîtier sans connecteur).

Un ou deux torons de fil ou une longueur de câble en nappe (pas plus de vingt centimètres) assureront la liaison entre la carte principale et le connecteur. Une solution intéressante consiste à utiliser le **wrapping** pour raccorder le connecteur : plusieurs extensions pourraient alors se partager le même branchement.

L'embase femelle à deux fois vingt-deux broches (plus le détrompeur) devra être réalisée par sciage soigneux d'un connecteur légèrement plus grand, car il ne s'agit naturellement pas d'un modèle standard, conduite à gauche oblige ! Le détrompeur sera constitué d'un petit morceau de plastique ou d'époxy **non cuivré** collé à la place de deux contacts extraits avec soin.

Au niveau du raccordement BF, il a été prévu une prise DIN recevant les voies A et B sur les deux canaux stéréo. Une sortie séparée a été réservée à la voie C, qui pourrait par exemple attaquer un petit transducteur piézo-électrique ou un ampli incorporé de petite puissance, alimenté par le + 9 V de l'ordinateur.

Pour un usage monophonique, il est facile d'ajouter deux points de soudure assurant la mise en parallèle des trois voies au niveau des résistances de 2,7 kΩ.

Le niveau disponible est compatible avec toute entrée « ligne 0 dB » d'amplificateur.

Lors du câblage, on notera que les seize points repérés IOA0 à IOB7 ne sont pas utilisés en fonctionnement normal (ports d'entrée-sortie).

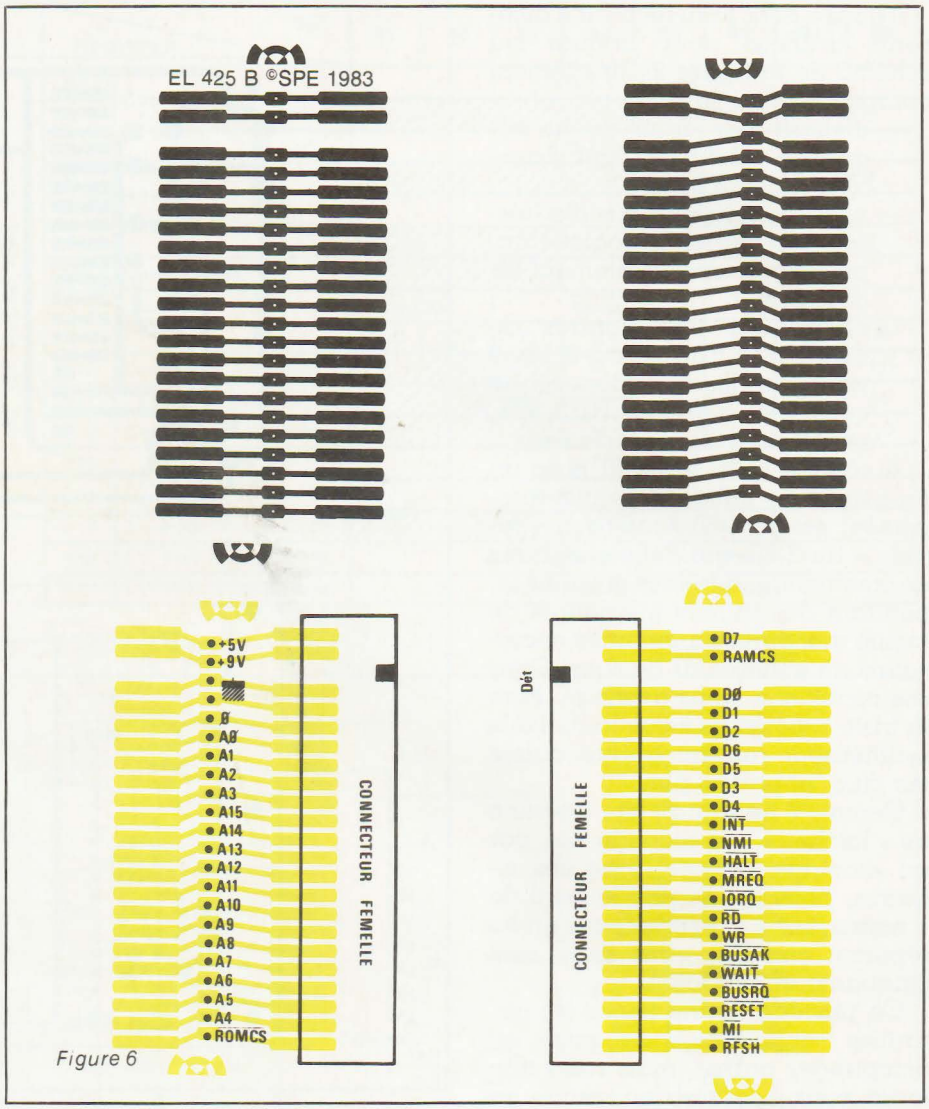


Figure 6

La programmation du système

Une fois relié au ZX 81, le générateur de sons doit rester strictement muet même en cas d'exécution de programmes classiques. Seuls quelques rares ordres POKE pourraient avoir une action sur le synthétiseur, mais de tels ordres devraient agir dans des zones de mémoire

inutilisées par les programmes BASIC 1 K ou 16 K.

L'émission intempestive de sons ou, pire encore, le blocage du ZX 81 (pas de curseur à la mise sous tension) seraient les indices d'une faute de câblage dans le générateur ou son connecteur, de nature à mettre éventuellement en danger certains composants de l'ordinateur.

Pour « donner la vie » au générateur de sons, il est nécessaire d'écrire des programmes très spécifiques, tels que ceux qui vont suivre.

Le petit programme de la **figure 7** constitue la base de départ indispensable : ses lignes 2 à 5 viennent charger la routine machine dans la ligne 1, qu'il ne faut donc pas omettre ou même modifier les yeux fermés. La plus grande attention est de rigueur lors de la frappe de la ligne 2, constituée de la suite des codes décimaux fournis par la **figure 3**.

Ce programme n'est pas utilisable seul, car il faut lui ajouter, entre les lignes 10 et 1 000, la liste exhaustive des interventions à exécuter sur les registres du générateur, en respectant la présentation suivante :

— mettre le numéro du registre dans la variable R,
— mettre la donnée que l'on souhaite introduire dans ce registre, dans la variable D,
— faire GOSUB 1000,
— et ainsi de suite pour chaque registre sur le contenu duquel il faut intervenir.

A titre de démonstration, le programme de la **figure 8** utilise la fonction RND du BASIC pour balayer tous les registres intéressants avec tous les contenus possibles. Sous réserve d'un fonctionnement suffisamment prolongé, on pourra ainsi bénéficier d'un aperçu à peu près complet des possibilités du système. Ne pas se formaliser de périodes silencieuses pouvant durer un certain temps, car cela fait partie des modes de fonctionnement prévus.

Le programme de la **figure 9** est une variante se limitant à des émissions aléatoires de tonalités de niveau fixe : un exemple des talents artistiques du ZX 81 livré à lui-même ! Avec le programme de la **figure 10**, nous abordons véritablement la commande directe du générateur par l'utilisateur. Ce programme permet donc la découverte progressive et réfléchie des possibilités très étendues du système, et la mise au point d'effets jugés intéressants, dont il suffira de noter les paramètres pour pouvoir les repro-

```
   1 REM ROUTINE DE BASE PSG
   2 LET A$="0062540620000500001
3005000012900520019513406 4"
   3 FOR F=1 TO LEN A$/3
   4 POKE 16513+F,VAL A$((3*F)-2
 TO 3*F)
   5 NEXT F
  10 REM ***********************
  20 REM
1000 REM ***********************
1009 POKE 16519,R
1012 POKE 16522,D
1013 LET L=USR 16514
1014 LET L=USR 16514
1015 RETURN
1016 REM COPYRIGHT1983
```

Figure 7

```
   1 REM DEMONSTRATION PSG
   2 LET A$="0062540620000500001
3005000012900520019513406 4"
   3 FOR F=1 TO LEN A$/3
   4 POKE 16513+F,VAL A$((3*F)-2
 TO 3*F)
   5 NEXT F
  10 REM ***********************
  20 LET R=RND*13
  30 LET D=RND*255
  40 GOSUB 1000
  50 GOTO 20
1000 REM ***********************
1009 POKE 16519,R
1012 POKE 16522,D
1013 LET L=USR 16514
1014 LET L=USR 16514
1015 RETURN
1016 REM COPYRIGHT1983
```

Figure 8

```
   1 REM DEMONSTRATION PSG
   2 LET A$="0062540620000500001
3005000012900520019513406 4"
   3 FOR F=1 TO LEN A$/3
   4 POKE 16513+F,VAL A$((3*F)-2
 TO 3*F)
   5 NEXT F
  10 REM ***********************
  20 LET R=6
  30 LET D=12
  40 GOSUB 1000
  50 LET R=7
  60 LET D=62
  70 GOSUB 1000
  80 LET R=1
  90 LET D=RND*15
 100 GOSUB 1000
 110 GOTO 20
1000 REM ***********************
1009 POKE 16519,R
1012 POKE 16522,D
1013 LET L=USR 16514
1014 LET L=USR 16514
1015 RETURN
1016 REM COPYRIGHT1983
```

Figure 9

```
   1 REM PROGRAMMATION PSG
   2 LET A$="0062540620000500001
3005000012900520019513406 4"
   3 FOR F=1 TO LEN A$/3
   4 POKE 16513+F,VAL A$((3*F)-2
 TO 3*F)
   5 NEXT F
   6 CLS
   7 PRINT AT 10,5;"NO REGISTRE
?"
   8 INPUT R
   9 POKE 16519,R
  10 PRINT AT 10,5;"CONTENU DU R
EGISTRE ";R;" ?"
  11 INPUT D
  12 POKE 16522,D
  13 RAND USR 16514
  14 RAND USR 16514
  15 GOTO 6
  16 REM COPYRIGHT1983
```

Figure 10

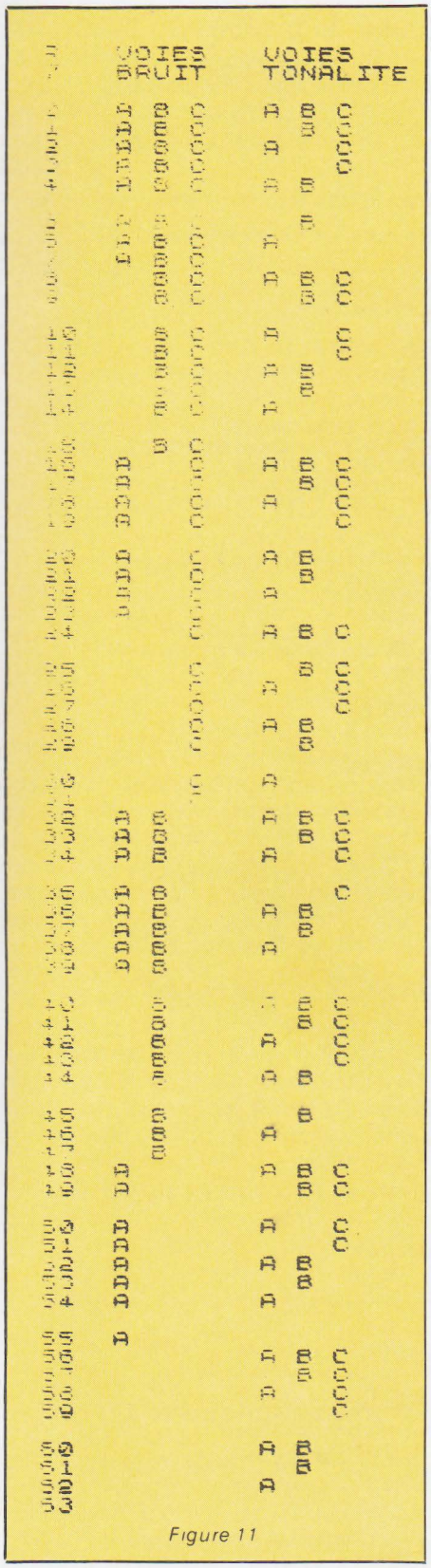


Figure 11

duire par la suite. Eventuellement, quelques lignes de plus pourraient être prévues pour consigner sur imprimante la succession des tentatives effectuées.

Arrivant à ce stade, il est nécessaire de traiter dans le détail de la structure des ordres devant être introduits dans les différents registres.

Sélection des voies

La **figure 11** est le « poste d'aiguillage » de tout le système : elle indique, pour chaque possibilité de chargement du **registre 7** (parmi 64 variantes), si chacune des trois voies A, B, ou C est reliée à son générateur de tonalités, au générateur de bruit commun, aux deux à la fois, ou à aucun des deux dispositifs.

Pour simplifier les choses, nous conseillons à nos lecteurs de débuter leurs expérimentations avec la seule voie A, et en lui faisant émettre soit une tonalité, soit un bruit, mais pas les deux à la fois. Les contenus respectifs du registre 7 sont alors 62 et 55.

Cette manœuvre ne suffit cependant pas à faire émettre un son à la voie sélectionnée : encore faut-il lui assigner un niveau de sortie (fixe ou variable) et une fréquence tombant dans le spectre audible (le circuit peut délivrer des fréquences atteignant 100 kHz !).

Réglage du niveau de sortie

Chaque voie possède un atténuateur de sortie réglable en seize niveaux notés de 0 à 15, et correspondant aux tensions indiquées par la **figure 13**. La variation est logarithmique, et s'adapte donc très bien aux imperfections de l'oreille.

Pour un réglage donné de l'amplificateur externe, on peut ainsi aller, par programmation, du son à peine audible au maximum supportable.

Le **tableau A** de la **figure 12** regroupe ces données, tout en précisant que les voies A, B, C utilisent à cet effet les registres 8, 9, 10.

Contrôle de volume :

∅ = extinction totale à 15 = volume maxi
16 = commande par le générateur d'enveloppes

TABLEAU A

voie	A	B	C
registre	8	9	10

Contrôle de fréquence :

— **bruit** : registre 6 commun aux 3 voies
1 (sec) à 31 (sourd)

— **tonalités** :

TABLEAU B

voie	A	B	C		
registre grossier (∅ à 15)	1	3	5	∅ = aigu	15 = grave
registre fin (∅ à 255)	∅	2	4	∅ = aigu	255 = grave

Sélection d'enveloppes (générateur commun aux 3 voies)

— **réglage fréquence ou durée** :

TABLEAU C

grossier	registre 12 (∅ à 255)	∅ = court
fin	registre 11 (∅ à 255)	255 = long

— **réglage de forme** : registre 13 voir figures

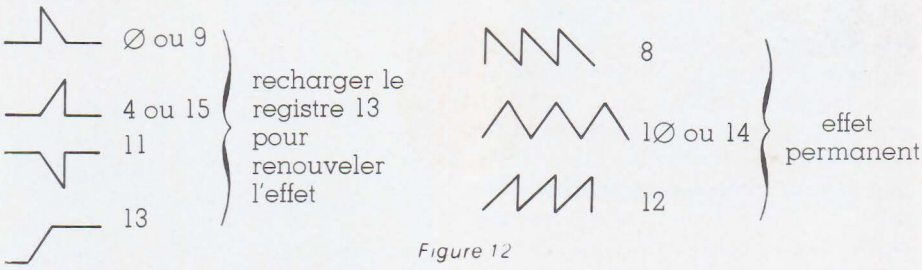
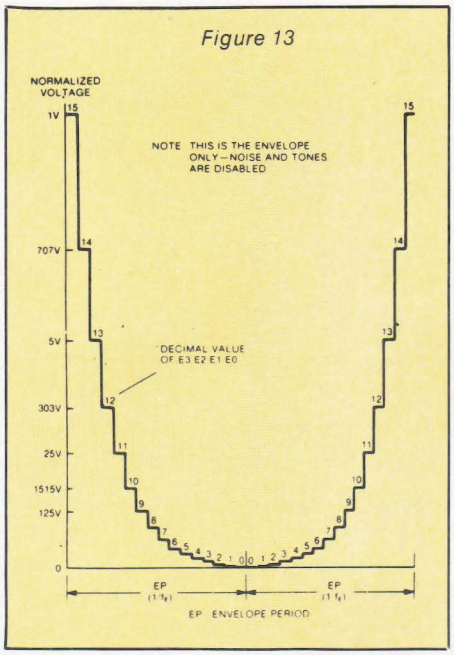


Figure 12



Charger la valeur 16 dans ces registres revient à neutraliser la commande directe du niveau, et à subordonner celui-ci au **générateur d'enveloppes.**

Le générateur d'enveloppes

Quelle que soit sa programmation, le générateur d'enveloppes n'agit que sur la ou les voies qui lui sont connectées par le biais de la mise à 16 de leur registre d'amplitude. Rappelons que les troies voies se partagent le même générateur d'enveloppes.

Le **tableau D** de la **figure 12** montre que ce générateur peut moduler l'amplitude, soit de façon permanente (variations en dents de scie de diverses sortes), soit de façon ponctuelle (effet de percussion), avec deux effets spéciaux notées 11 et 13.

En mode percussion, il faut recharger le **registre 13** chaque fois que l'effet doit être renouvelé, alors qu'en mode cyclique, l'effet durera tant qu'un contre-ordre n'aura pas été donné.

Il est important de pouvoir ajuster soit la durée de la percussion, soit la période du cycle. Ce réglage peut être effectué sur 65 536 niveaux, au moyen de deux registres acceptant des contenus compris entre 0 et 255. Le **registre 12** sert au réglage grossier, et le **registre 11** au réglage fin (256 pas du registre 11 comblent l'écart existant entre deux pas du registre 12).

Réglage des fréquences

En matière de tonalités, la fréquence conditionne bien sûr la hauteur du son ou de la note que l'on émet. Avec la fréquence d'horloge utilisée, la gamme couverte va de 25 Hz à 100 kHz, soit environ huit octaves pour les applications musicales !

En ce qui concerne le bruit, on peut moins facilement parler de fréquence. On conviendra qu'un bruit de haute fréquence est SEC tandis qu'un bruit de basse fréquence est SOURD. La sonorité du bruit est programmée dans le **registre 6,** le bruit le plus sec correspondant à la valeur 1, et le plus sourd à la valeur 31.

Pour les tonalités, un système à deux registres est mis en œuvre, que résume le **tableau B** de la **figure 12.**

Le réglage grossier n'opère qu'entre 0 et 15, alors que le réglage fin couvre la plage de 0 à 255. La voie A utilise les registres 0 et 1, la voie B les registres 2 et 3, et la voie C les registres 4 et 5. Le son émis sera d'autant plus aigu que le contenu des registres prendra une valeur faible. Signalons toutefois que la valeur zéro conduit à la neutralisation de bruit, ou de la tonalité si les deux registres de fréquence sont affectés.

Quelques applications pratiques

L'une des principales utilisations d'un synthétiseur de sons est bien évidemment la reconstitution de mélodies musicales. Pour ce faire, le générateur de tonalités doit se conformer à un certain « plan de fréquences » constituant ce que les musiciens appellent une **gamme.**

Le tableau de la **figure 14** fournit, demi-ton par demi-ton, et sur huit octaves consécutives, les données à introduire dans chacun des deux registres de fréquence de la voie utilisée. Pour information, la fréquence obtenue est également indiquée. La justesse des notes obtenues est tout à fait satisfaisante, et il est facile de s'en convaincre en lançant le petit programme de la **figure 15.**

Ce programme joue de façon ininterrompue la gamme naturelle de la cinquième octave, à un tempo fixé par la pause de la ligne 155. Il serait facile de greffer des modifications permettant de varier les effets obtenus :

— introduction d'une sonorité de percussion, plus proche de la réalité instrumentale, en mettant en service le générateur d'enveloppes,

— obtention d'un son plus ample en réalisant des accords par mise en service d'une ou deux voies supplémentaires décalées en fréquence,

— programmation d'une mélodie plus agréable que la gamme par simple modification du contenu de la chaîne B5 en accord avec les valeurs de la **figure 14** (cinquième octave et suivantes),

— introduction des silences de la durée d'une note en prévoyant des 000 dans B5 (correspondant à des tonalités sortant du spectre audible),

— effets spéciaux obtenus par mise en service simultanée du générateur de bruit, etc...

Les talents musicaux de ce générateur ne doivent pas faire oublier pour autant ses possibilités de bruiteur.

Le programme de la **figure 16** permet d'expérimenter divers sons « préprogrammés » pouvant être « appelés » par simple pression sur les touches numériques du ZX 81. Notons que les touches 6, 7 et 8 sont réservées à des sons librement définis par l'utilisateur, les sous-programmes correspondants devant être implantés respectivement à partir des lignes 700, 800 et 900.

Les touches 9 et ∅ jouent des rôles particuliers :

— la touche 9 permet de répéter le dernier bruit émis, mais avec un temps de réponse considérablement écourté, puisque les variables sont déjà chargées, et qu'il suffit d'appeler la routine en langage machine. L'emploi adroit de cette touche permet d'obtenir des résultats assez saisissants,

— la touche ∅ déclenche l'effacement de tous les registres du générateur et présente donc, en moins rapide, le même fonctionnement que le bouton de remise à zéro prévu dans le circuit du générateur.

Bien évidemment, tous les sous-programmes appelés ici à partir du clavier par des fonctions INKEY peuvent être utilisés à partir d'un programme, notamment de jeu, que l'on souhaiterait « sonoriser ». Il faudrait alors utiliser des GOSUB à la place des GOTO, et implanter des RETURN à la place des GOTO 980.

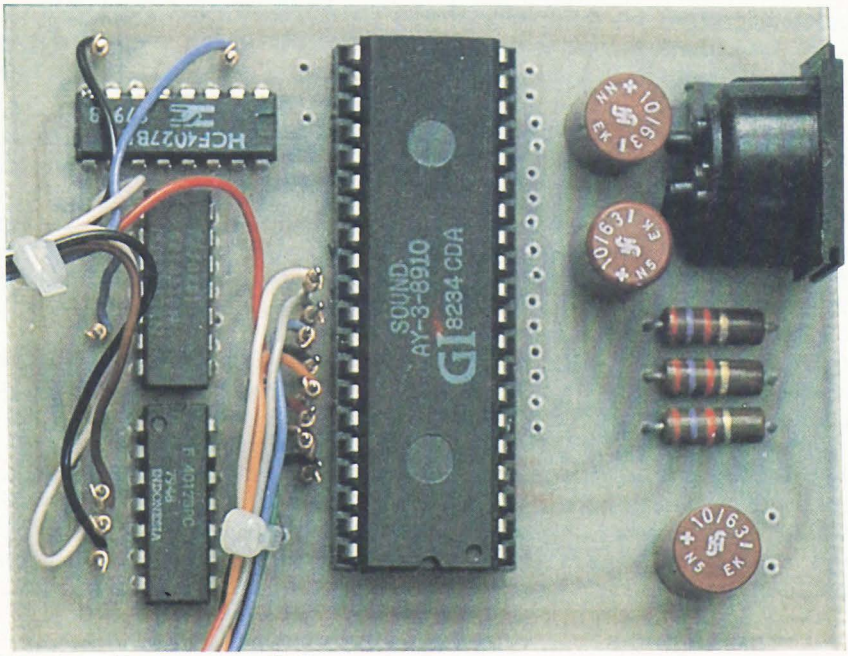
NOTE	OCTAVE	FREQUENCE	VOIE A: B: C:	REGISTRE R1 R3 R5	REGISTRE R0 R2 R4
DO	1	32.7		12	33
DO=	1	34.64		11	115
RE	1	36.7		10	206
RE=	1	38.89		10	51
MI	1	41.2		9	160
FA	1	43.65		9	22
FA=	1	46.24		8	147
SOL	1	48.99		8	24
SOL=	1	51.91		7	164
LA	1	54.99		7	54
LA=	1	58.27		6	206
SI	1	61.73		6	109
DO	2	65.4		6	16
DO=	2	69.29		5	185
RE	2	73.41		5	103
RE=	2	77.78		5	25
MI	2	82.4		4	208
FA	2	87.3		4	139
FA=	2	92.49		4	73
SOL	2	97.99		4	12
SOL=	2	103.82		3	210
LA	2	109.99		3	155
LA=	2	116.54		3	103
SI	2	123.47		3	54
DO	3	130.81		3	8
DO=	3	138.59		2	220
RE	3	146.83		2	179
RE=	3	155.56		2	140
MI	3	164.81		2	104
FA	3	174.61		2	69
FA=	3	184.99		2	36
SOL	3	195.99		2	6
SOL=	3	207.65		1	233
LA	3	219.99		1	205
LA=	3	233.08		1	179
SI	3	246.94		1	155
DO	4	261.62		1	132
DO=	4	277.18		1	110
RE	4	293.66		1	89
RE=	4	311.12		1	70
MI	4	329.62		1	52
FA	4	349.22		1	34
FA=	4	369.99		1	18
SOL	4	391.99		1	3
SOL=	4	415.3		0	244
LA	4	439.99		0	230
LA=	4	466.16		0	217
SI	4	493.88		0	205

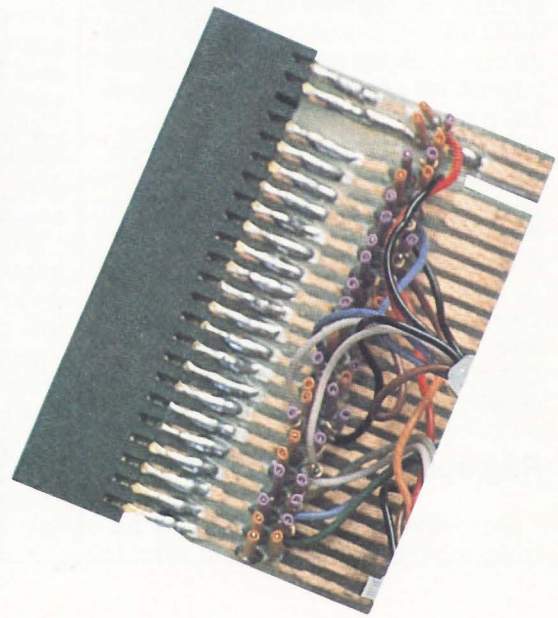
NOTE	OCTAVE	FREQUENCE	VOIE A: B: C:	REGISTRE R1 R3 R5	REGISTRE R0 R2 R4
DO	5	523.24		0	194
DO=	5	554.36		0	183
RE	5	587.32		0	172
RE=	5	622.25		0	163
MI	5	659.25		0	154
FA	5	698.45		0	145
FA=	5	739.98		0	137
SOL	5	783.98		0	129
SOL=	5	830.6		0	122
LA	5	879.99		0	115
LA=	5	932.32		0	108
SI	5	987.76		0	102
DO	6	1046.49		0	97
DO=	6	1108.72		0	91
RE	6	1174.65		0	86
RE=	6	1244.5		0	81
MI	6	1318.5		0	77
FA	6	1396.9		0	72
FA=	6	1479.96		0	68
SOL	6	1567.97		0	64
SOL=	6	1661.2		0	61
LA	6	1759.98		0	57
LA=	6	1864.64		0	54
SI	6	1975.52		0	51
DO	7	2092.99		0	48
DO=	7	2217.44		0	45
RE	7	2349.3		0	43
RE=	7	2489		0	40
MI	7	2637		0	38
FA	7	2793.6		0	36
FA=	7	2959.93		0	34
SOL	7	3135.94		0	32
SOL=	7	3322.41		0	30
LA	7	3519.97		0	28
LA=	7	3729.28		0	27
SI	7	3951.04		0	25
DO	8	4185.98		0	24
DO=	8	4434.89		0	22
RE	8	4698.6		0	21
RE=	8	4978		0	20
MI	8	5274		0	19
FA	8	5587.61		0	18
FA=	8	5919.87		0	17
SOL	8	6271.88		0	16
SOL=	8	6644.83		0	15
LA	8	7039.95		0	14
LA=	8	7458.57		0	13
SI	8	7902.08		0	12

GAMME CHROMATIQUE TEMPEREE

COPYRIGHT 1983

Figure 14





```
   1 REM GAMME AUTOMATIQUE
   2 LET A$="00625405200005000001
300500001290052001951340 54"
   3 FOR F=1 TO LEN A$/3
   4 POKE 16513+F,VAL A$((3*F)-2
 TO 3*F)
   5 NEXT F
  10 REM ***********************
  20 LET R=8
  30 LET D=15
  40 GOSUB 1000
  50 LET R=7
  60 LET D=62
  70 GOSUB 1000
  80 LET R=1
  90 LET D=0
 100 GOSUB 1000
 110 LET B$="194172154145129115 1
02097"
 120 FOR F=1 TO LEN B$/3
 130 LET R=0
 140 LET D=VAL B$((3*F)-2 TO 3*F
)
 150 GOSUB 1000
 155 PAUSE 100
 160 NEXT F
 170 RUN
1000 REM ***********************
1009 POKE 16519,R
1012 POKE 16522,D
1013 LET L=USR 16514
1014 LET L=USR 16514
1015 RETURN
1016 REM COPYRIGHT1983
```

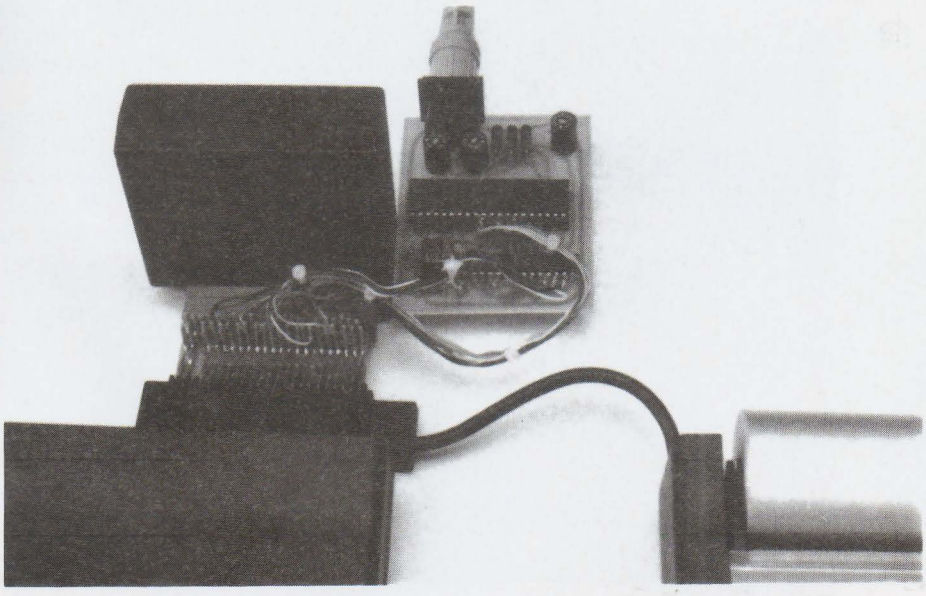
Figure 15

```
   1 REM SONS PREPROGRAMMES
   2 LET A$="00625405200005000001
300500001290052001951340 54"
   3 FOR F=1 TO LEN A$/3
   4 POKE 16513+F,VAL A$((3*F)-2
 TO 3*F)
   5 NEXT F
  10 REM ***********************
  20 IF INKEY$="1" THEN GOTO 200
  30 IF INKEY$="2" THEN GOTO 300
  40 IF INKEY$="3" THEN GOTO 400
  50 IF INKEY$="4" THEN GOTO 500
  60 IF INKEY$="5" THEN GOTO 600
  70 IF INKEY$="6" THEN GOTO 700
  80 IF INKEY$="7" THEN GOTO 800
  90 IF INKEY$="8" THEN GOTO 900
 100 IF INKEY$="9" THEN GOSUB 10
00
 110 IF INKEY$="0" THEN GOSUB 10
00
 190 GOTO 10
 200 LET R=8
 205 LET D=15
 210 GOSUB 1000
 215 LET R=7
 220 LET D=62
 225 GOSUB 1000
 230 LET R=1
 235 LET D=0
 240 GOSUB 1000
 241 LET R=0
 242 LET D=100
 245 GOSUB 1000
 246 LET R=12
 250 LET D=2
 255 GOSUB 1000
 260 LET R=13
 265 LET D=0
 270 GOSUB 1000
 280 GOTO 980
 300 LET R=8
 305 LET D=16
 310 GOSUB 1000
 315 LET R=7
 320 LET D=62
 325 GOSUB 1000
 330 LET R=1
 335 LET D=3
 340 GOSUB 1000
 345 LET R=12
 350 LET D=50
 355 GOSUB 1000
 360 LET R=13
 365 LET D=0
 370 GOSUB 1000
 380 GOTO 980
 400 LET R=8
 405 LET D=16
 410 GOSUB 1000
 415 LET R=7
 420 LET D=55
 425 GOSUB 1000
 430 LET R=6
 435 LET D=1
 440 GOSUB 1000
 445 LET R=12
 450 LET D=5
 455 GOSUB 1000
 460 LET R=13
 465 LET D=0
 470 GOSUB 1000
 480 GOTO 980
 500 LET R=8
 505 LET D=16
 510 GOSUB 1000
 515 LET R=7
 520 LET D=55
 525 GOSUB 1000
 530 LET R=6
 535 LET D=31
 540 GOSUB 1000
 545 LET R=12
 550 LET D=50
 555 GOSUB 1000
 560 LET R=13
 565 LET D=0
 570 GOSUB 1000
 580 GOTO 980
 600 LET R=8
 605 LET D=16
 610 GOSUB 1000
 615 LET R=7
 620 LET D=55
 625 GOSUB 1000
 630 LET R=6
 635 LET D=1
 640 GOSUB 1000
 645 LET R=12
 650 LET D=10
 655 GOSUB 1000
 660 LET R=13
 665 LET D=12
 670 GOSUB 1000
 680 GOTO 980
 980 PAUSE 20
 990 GOTO 10
1000 REM ***********************
1009 POKE 16519,R
1012 POKE 16522,D
1013 LET L=USR 16514
1014 LET L=USR 16514
1015 RETURN
1016 REM COPYRIGHT1983
1020 FOR F=0 TO 13
1030 LET R=F
1040 LET D=0
1050 GOSUB 1000
1060 NEXT F
1070 RETURN
```

Figure 16

```
   1 REM SYNTHETISEUR DE FREQUEN
CE
   2 LET A$="0062540620000500002
3005000012500520019513406 4"
   3 FOR F=1 TO LEN A$/3
   4 POKE 16513+F,VAL A$((3*F)-2
 TO 3*F)
   5 NEXT F
   6 GOTO 100
  10 REM ********************
  20 LET R=8
  30 LET D=15
  40 GOSUB 1000
  50 LET R=7
  60 LET D=62
  70 GOSUB 1000
  80 LET R=1
  81 LET D=N1
  82 GOSUB 1000
  85 LET R=0
  86 LET D=N2
  90 GOSUB 1000
  93 IF INKEY$<>"" THEN GOTO 100
  95 GOTO 20
 100 CLS
 105 PRINT AT 12,5;"FREQUENCE EN
 HERTZ ?"
 106 PRINT
 107 PRINT "MINI 25 HZ   MAXI 10
0 KHZ"
 110 INPUT L
 115 IF L<25 OR L>100000 THEN GO
TO 100
 120 CLS
 140 DIM B(12)
 150 LET N=101562.5/L
 160 LET X=2048
 170 FOR Q=1 TO 12
 180 LET B(13-Q)=(N>=X)
 190 IF N>=X THEN LET N=N-X
 200 LET X=X/2
 210 NEXT Q
 220 LET N1=B(9)+2*B(10)+4*B(11)
+8*B(12)
 230 LET N2=B(1)+2*B(2)+4*B(3)+8
*B(4)+16*B(5)+32*B(6)+64*B(7)+12
8*B(8)
 232 PRINT AT 12,5;"VOICI DU ";I
NT L;" HERTZ"
 233 PRINT
 234 PRINT
 235 PRINT "POUR CHANGER,PRESSER
UNE TOUCHE"
 240 GOSUB 10
1000 REM ********************
1009 POKE 16519,R
1012 POKE 16522,D
1013 LET L=USR 16514
1014 LET L=USR 16514
1015 RETURN
1016 REM COPYRIGHT1983
```

Figure 17



Un synthétiseur de laboratoire

Le programme de la **figure 17** suffirait à lui seul à rentabiliser une fois pour toutes l'achat d'un ZX 81 et la construction du générateur de sons !

Il fournit en effet un synthétiseur de fréquence capable de générer avec la précision du quartz (ou tout au moins du filtre céramique 6,5 MHz du ZX 81), toute fréquence comprise entre 25 Hz et 100 kHz. En fait, les meilleures performances sont obtenues pour les fréquences les plus basses et, aux alentours de 1 000 Hz, ce synthétiseur peut se mesurer aux meilleurs générateurs.

L'utilisation ext extrêmement simple, puisqu'il suffit de répondre aux questions de la machine par une valeur de fréquence en Hz, puis de valider par NEWLINE.

Si la valeur entrée n'est pas valide, la machine la refuse, mais dans le cas contraire, elle la rappelle à l'écran avec un arrondi évitant de prendre trop au sérieux des chiffres qui pourraient n'être pas tous significatifs. Aussitôt, la fréquence choisie est générée par la voie A, jusqu'à ce qu'une nouvelle valeur soit entrée.

Les applications d'un tel synthétiseur sont innombrables dans le laboratoire de l'amateur, et s'étendent jusqu'à la dérivation de l'audition dans les aiguës, des amateurs d'amplis HIFI taquinant le mégahertz ! Des surprises pas toujours très flatteuses sont garanties...

Patrick GUEULLE

Nomenclature

Résistances
R_1 : 2,7 kΩ
R_2 : 2,7 kΩ
R_3 : 2,7 kΩ

Condensateurs
C_1 : 10 µF, 63 V radial
C_2 : 10 µF, 63 V, radial
C_3 : 10 µF, 63 V radial

Circuits intégrés
CI_1 : AY-3-8910
CI_2 : 4027
CI_3 : 4011
CI_4 : 4012

Divers
1 embase DIN 5 br. 45° pour circuit imprimé
1 connecteur 2 × 23 broches au pas de 2,54 spécial ZX 81 (voir texte).

The total band filter stereo

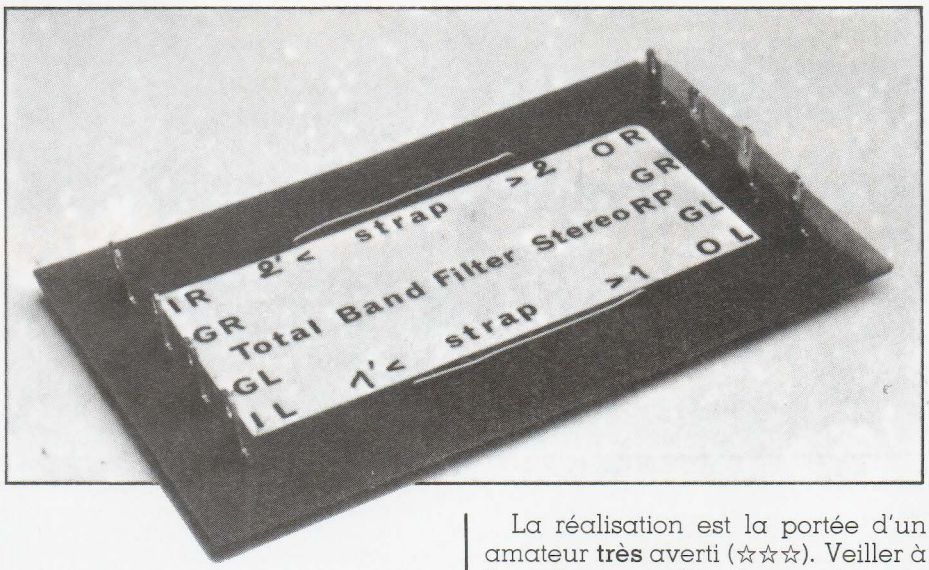
Les remarquables articles relatifs aux filtres « **Passe-tout** » et « **Passe-rien** », parus respectivement dans les n°s 401 et 402 de **Radio-Plans Electronique Loisirs** d'avril et mai 1981 ont suggéré à notre Service de Recherches d'aller encore plus loin dans la perfection, quitte à la dépasser.

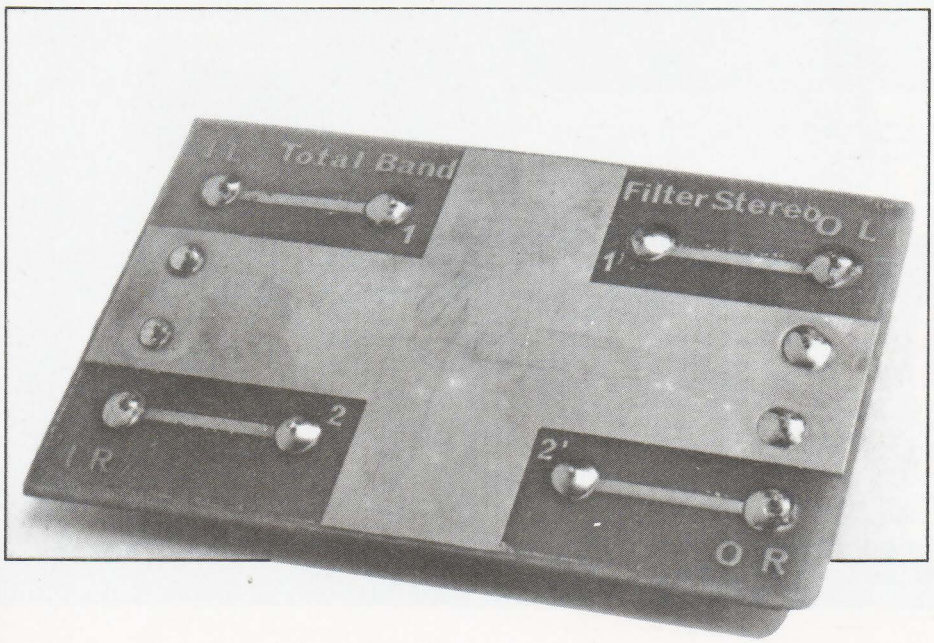
Après deux années de travaux, notre équipe a mis au point un circuit imprimé totalement révolutionnaire pour plusieurs raisons :

1. Il permet, pour la première fois, une utilisation en STEREO !
2. Le même circuit peut servir, au choix de l'utilisateur, à confectionner : soit un filtre « passe-rien », en le connectant tel quel, soit un filtre « passe-tout » en réunissant, par un strap, respectivement les points marqués 1 et 1', puis les points marqués 2 et 2'.

A l'intention de nos lecteurs non anglophones, nous donnons la traduction des symboles utilisés :

IL = In Left = entrée gauche
OL = Out left = sortie gauche
IR = In Right = entrée droite
OR = Out Right = sortie droite
GR = Ground Right = Masse droite
GL = Ground Left = masse gauche.





La réalisation est la portée d'un amateur **très** averti (☆☆☆). Veiller à l'excellente qualité des soudures et procéder à l'étamage, ou mieux, à l'argenture du circuit après l'attaque par le perchlorure de fer, surtout pour l'utilisation en filtre « passe-rien ».

Sur le plan des performances, les tests confirment les qualités des réalisations antérieures dues à AURETA et G. ZUKRIE, la réponse de ces filtres étant parfaitement linéaire du continu à 100 000 Hz, ce qui est suffisant pour des montages audio HI-FI.

Cependant, les essais en VHF et en UHF n'ont pas été concluants, des perturbations incompréhensibles pour nos spécialistes se manifestant à certaines fréquences.

Mais nous ne désespérons pas de parvenir à de meilleurs résultats avant le 1er avril 1984.

Jean SERIEN

L'ENCYCLOPEDIE PRATIQUE DE L'ELECTRONIQUE

COMPRENDRE...

Dans les années à venir, l'électronique est appelée à jouer un rôle croissant dans notre vie quotidienne. Aujourd'hui une encyclopédie vous y prépare : c'est le Livre Pratique de l'Electronique EUROTECHNIQUE. Seize volumes abondamment ilustrés traitant dans des chapitres clairs et précis de la théorie de l'électronique. Une œuvre considérable détaillée, accessible à tous, que vous pourrez consulter à tout moment.

FAIRE...

Pour saisir concrètement les phénomènes de l'électronique, cette encyclopédie est accompagnée de quinze coffrets de matériel contenant tous les composants permettant un application immédiate.
Vous réaliserez plus de cent expériences passionnantes et, grâce à des directives claires et très détaillées, vous passerez progressivement des expériences aux réalisations définitives.

SAVOIR...

Conçue par des ingénieurs, des professeurs et des techniciens hautement qualifiés possédant de longues années d'expérience en électronique, cette encyclopédie fait appel à une méthode simple, originale et efficace.

16 VOLUMES QUI DOIVENT ABSOLUMENT FIGURER DANS VOTRE BIBLIOTHÈQUE ET 15 COFFRETS DE MATÉRIEL

Le Livre Pratique de l'Electronique est l'association d'une somme remarquable de connaissances techniques (5000 pages, 1500 illustrations contenues dans 16 volumes reliés pleine toile) et d'un ensemble de matériel vous permettant de réaliser des appareils de mesure et un ampli-tuner stéréo.

eurotechnique
FAIRE POUR SAVOIR
rue Fernand-Holweck, 21100 Dijon

Renvoyez-nous vite ce bon

BON POUR UNE DOCUMENTATION GRATUITE
à compléter
et à renvoyer aujourd'hui
à EUROTECHNIQUE
rue Fernand-Holweck
21100 Dijon

Je désire recevoir gratuitement et sans engagement de ma part votre documentation sur le Livre Pratique de l'Electronique. 09129

Nom _____ Prénom _____

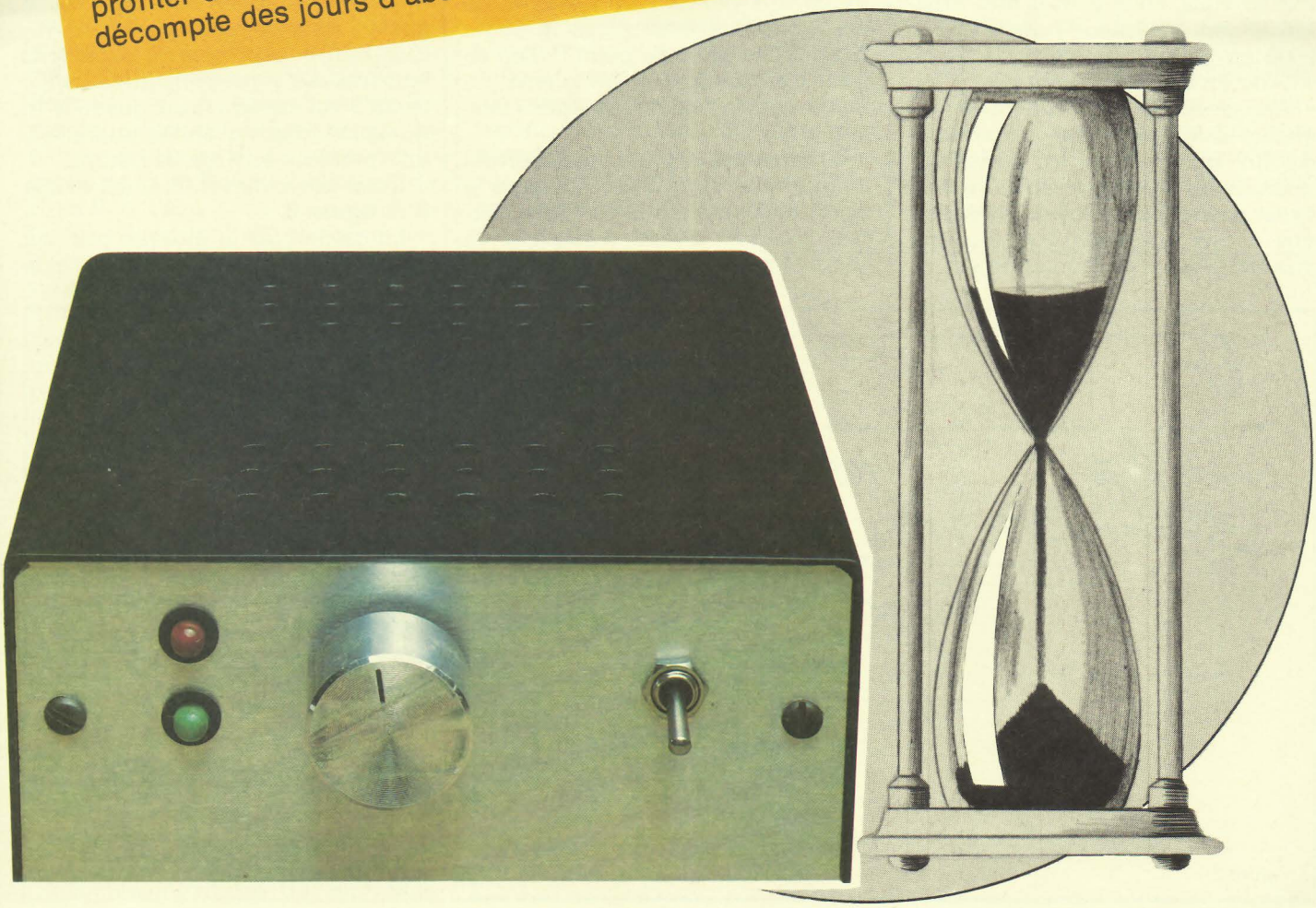
Adresse _____

_____

Code Postal |_|_|_|_|_| Localité _____

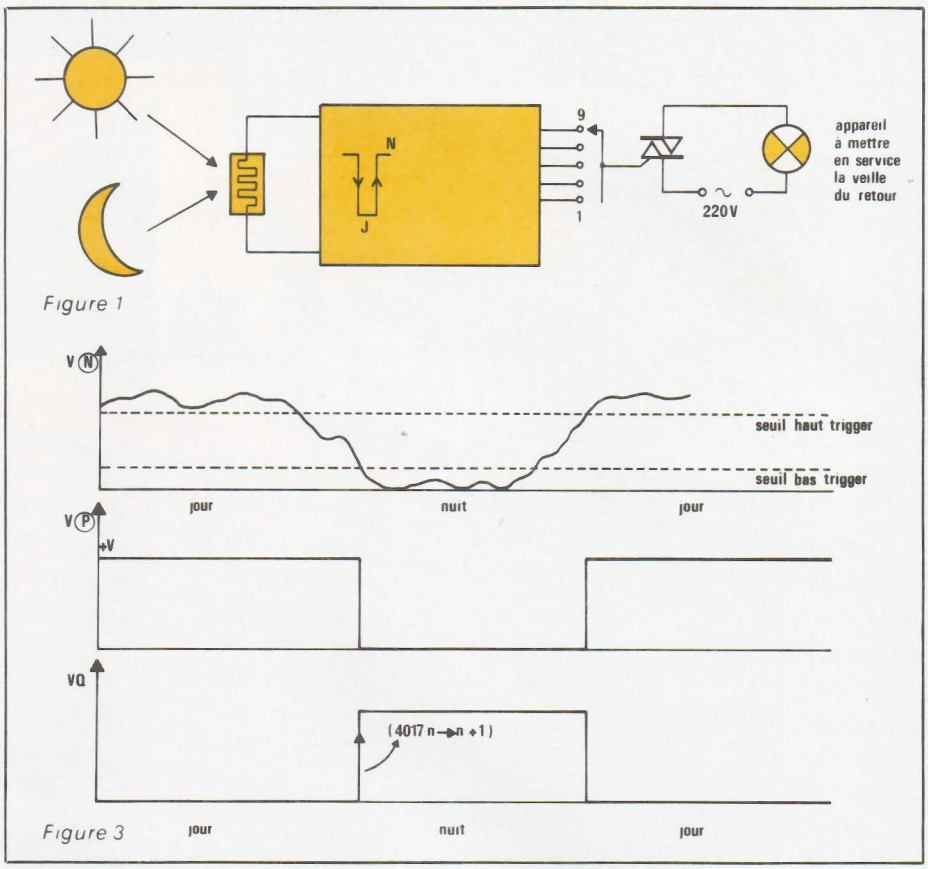
Relais électronique temporisé longue durée

Les départs en vacances l'hiver sont toujours agréables mais les retours dans une maison froide et humide le sont beaucoup moins, surtout si le retour a lieu le soir après une longue route fatiguante aussi bien pour le conducteur que pour les passagers. Il faut dire en plus qu'au moment de faire un petit brin de toilette, l'absence d'eau chaude augmente encore la nostalgie du retour. Pour palier tous ces désagréments, il y a bien sûr une solution simple qui consiste à laisser le chauffage et le chauffe-eau fonctionner pendant son absence. Seulement au prix du kWH, ce n'est pas la plus économique. Une autre solution assez simple et certainement moins onéreuse que la précédente consiste à mettre en route le chauffage de la maison et du cumulus électrique dès la veille de son retour pour bénéficier éventuellement du chauffage au tarif de nuit (il n'y a pas de petites économies). C'est cette mise en route automatique que l'on programmera grâce à notre montage — avant de partir pour profiter des pistes enneigées —. Il faudra faire attention de ne pas se tromper dans le décompte des jours d'absence sinon on risque de chauffer trop tôt ou trop tard !



Principe de fonctionnement

Notre montage, dont le synoptique est visible en **figure 1**, est en réalité une minuterie longue durée, basée sur le comptage des transitions jour-nuit qui, il faut l'espérer, continueront de se produire encore pendant longtemps. Un compteur enregistre depuis sa mise en service le nombre des transitions jour-nuit. Lorsque ce nombre est égal à celui sélectionné à l'aide d'un commutateur à 9 positions, on autorise le fonctionnement du relais jour-nuit ou de tout appareil électrique en rendant passant un triac utilisé en interrupteur.



Etude du montage

C'est à la **figure 2** que nous trouvons le schéma de réalisation de notre relais temporisé longue durée.

Le capteur optique utilisé pour détecter la lupière du jour est une simple LDR (Light Dependant Resistor) ou en français, une résistance dont la valeur dépend de l'éclairement.

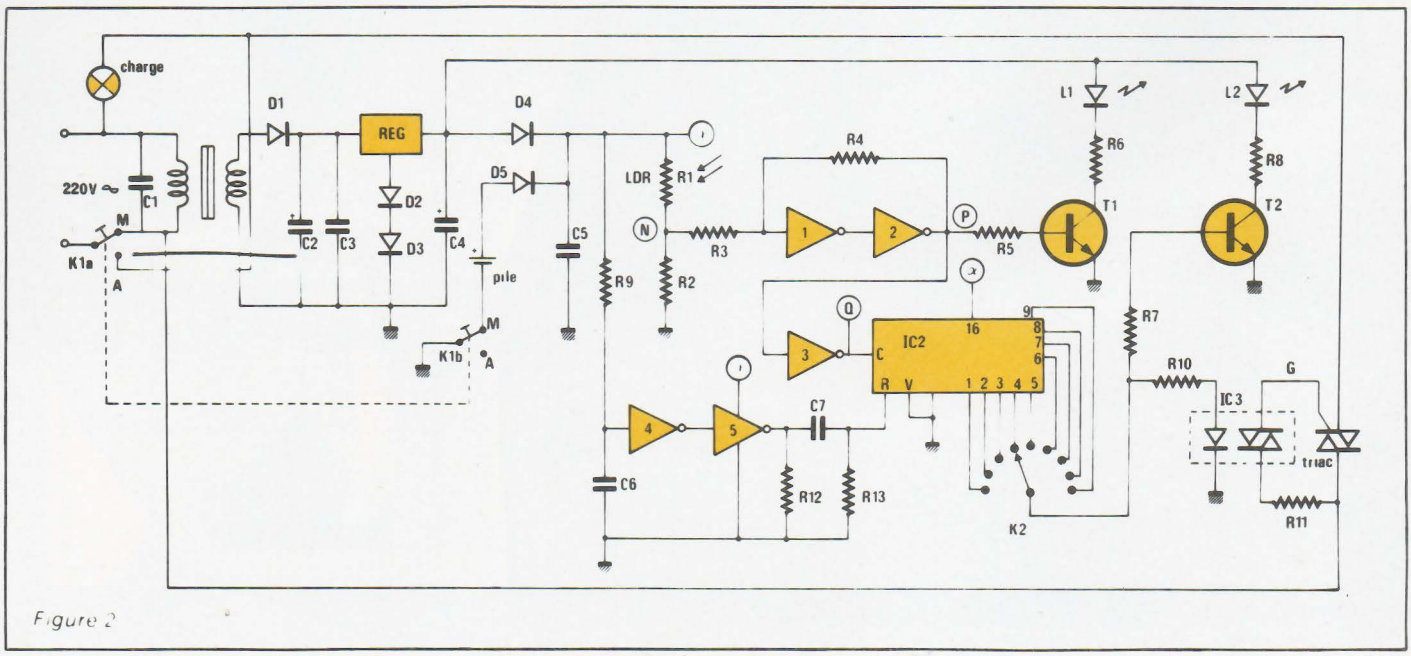
Alimentée par une tension d'environ 10 Volts, cette LDR a une résistance dont la valeur passe de 1 à 2 kΩ en pleine lumière à 60 kΩ ou 100 kΩ en obscurité complète.

Associée à R_2, la tension au point N évolue donc de façon importante suivant que l'on est en pleine lumière ou dans l'obscurité. De façon à éviter des basculements intempestifs dus à des passages nuageux qui obscurciraient momentanément le ciel, le diviseur constitué par la LDR et R_2 alimente un trigger réalisé grâce aux portes 1 et 2 d'un 4049, associées aux résistances R_3 et R_4. On dispose donc au point P d'un signal de valeur + V en pleine lumière et de valeur nulle dans l'obscurité.

Une troisième porte appartenant toujours au CD4049 (IC_1) inverse le signal disponible à la sortie du trigger (point P) avant d'attaquer le compteur à 10 états IC_2 qui n'est autre que le très célèbre 4017. L'entrée validation patte 13 étant reliée à la masse, ce compteur changera d'état lors de chaque front positif de V_Q, c'est-à-dire lors des transisitions jour-nuit. La sortie concernée de IC_2 restera au niveau haut jusqu'à la transition jour-nuit suivante, c'est-à-dire pendant environ 24 heures.

L'état des sorties N, P, Q est visible à la **figure 3**.

La diode LED L_1 indique par son état (allumée ou éteinte) si l'on est le



jour ou la nuit. Certains diront qu'il n'y a pas besoin de diode témoin pour le savoir. Certes la remarque est pertinente mais si vous partez au crépuscule, pour l'électronique le coucher du soleil pourra être interprété différemment suivant la valeur des seuils du trigger. C'est pour cette raison que l'on a mis la LED témoin L_1. La diode LED L_2 s'allume pour sa part lorsque les délais fixés par le commutateur K_2 est atteint. C'est ce commutateur à 9 positions qui permet de sélectionner le délai de mise en service de la charge, délai qui va de 1 à 9 jours (ceux qui partent plus de 9 jours devront consulter la fin de cet article pour savoir comment bénéficier quand même de notre montage).

Le curseur de K_2 alimente d'une part la LED L_2 via le transistor T_2, d'autre part un optotriac MOC 3020 qui pilote le triac de puissance. C'est pour bénéficier d'un isolement total vis-à-vis du secteur que l'on a fait appel à ce composant que nous avons d'ailleurs employé dans d'autres réalisations décrites dans la revue.

De façon à mettre le 4017 à zéro dès la mise sous tension du montage, on a réalisé un circuit de remise à zéro automatique grâce aux portes 4 et 5 du 4049 (IC_2) et aux éléments R_9, C_6, C_7, R_{12}, R_{13}.

Lorsque l'inverseur double K_1 est basculé pour une mise en service du montage, le condensateur C_6 se charge à travers R_9. La tension à la sortie de la porte 5 ne basculera de l'état 0 à l'état 1 qu'au bout d'un temps dépendant de la valeur des éléments R_9, C_6. Le front positif apparaissant à la sortie de la porte 5 est transformé en une impulsion positive, par le circuit dérivateur C_7, R_{13}, qui est appliquée à l'entrée RAZ patte 15 du 4017. En dehors de cet instant, l'entrée RAZ est maintenue au niveau zéro par R_{13} qui est relié à la masse.

La **figure 4** donne la forme des signaux délivrée par le circuit de remise à zéro.

Certains seront peut-être étonnés de voir que la remise à zéro du 4017 n'a pas exactement lieu à l'instant de la mise sous tension. Il ne faut pas s'en inquiéter car le délai imposé par C_6, R_9 est très faible (inférieur à la constante de temps $\tau = C_6 R_9$ soit 3 ms).

D'autre part, lors de la mise sous tension l'état de la logique peut être quelconque pendant quelques nanosecondes. Pour éviter le régime transitoire inévitable qui suit cette mise sous tension, on a donc introduit ce léger retard d'environ 3 ms qui ne nuit en rien au fonctionnement de l'ensemble.

Notre montage devant rester sous tension pendant plusieurs jours et comptabiliser uniquement exactement les transitions jour-nuit, il fallait éviter les problèmes pouvant survenir lors des pannes de secteur.

En temps normal l'alimentation est confiée au secteur d'où la présence d'un transformateur abaisseur délivrant 9,5 Volts. Le redressement est assuré par la diode D_1 (il s'agit par conséquent d'un redressement monoalternance très suffisant vu le débit du montage). Le filtrage est confié à C_2. C_3 pour sa part élimine les parasites véhiculés par le secteur. Un régulateur 8 V associé aux diodes D_2, D_3 délivre à sa sortie 9,2 V. Après passage dans D_4, on ne trouve plus que 8,6 V (point α du schéma) qui alimentent les circuits intégrés logiques.

Si une panne survient, c'est la pile de 9 V qui prend la relève et alimente à son tour le montage, exceptées les LED témoin qui sont alimentées par les 9,2 V à la sortie du régulateur. Donc en cas de panne, les LED sont éteintes. La diode D_5 évite au courant délivré par l'alimentation de passer dans la pile lorsque celle-ci n'est pas en service.

Pour éviter les remises à zéro aléatoires dues aux coupures du secteur ou à son rétablissement, il est nécessaire de prévoir en parallèle sur le primaire du transformateur, un condensateur noté C_1 dont le rôle est de supprimer les variations rapides de tension pouvant survenir lors des coupures de courant.

L'inverseur double K_1 met en service le transformateur et la pile en position marche (M). Dans ce cas, le triac est en série avec la charge à commander. Par contre, pour la position arrêt (A) de ce même inverseur, la pile et le transfo sont hors circuit et la charge est alimentée en permanence. Ce qui correspond à un fonctionnement normal de celle-ci.

Réalisation pratique

L'ensemble des éléments de ce montage a été regroupé sur un circuit imprimé de dimensions 9,3 × 13,6 donné à la **figure 5.** L'implantation des composants est visible sur la **figure 6.**

On veillera à respecter l'orientation des diodes et des circuits intégrés ainsi que des transistors et diodes LED. Ces composants seront soudés en tout dernier après les résistances et les condensateurs. Ne pas oublier les 2 straps. Les liaisons avec les dominos seront réalisées avec du fil de 1,5 mm² de section. C'est avec ce même fil que l'on réalisera les 2 arceaux servant à maintenir la pile 9 V contre le circuit imprimé. La liaison entre les différentes sorties du 4017 et le commutateur K_2 pourra être réalisée avec du câble en nappe à 9 conducteurs.

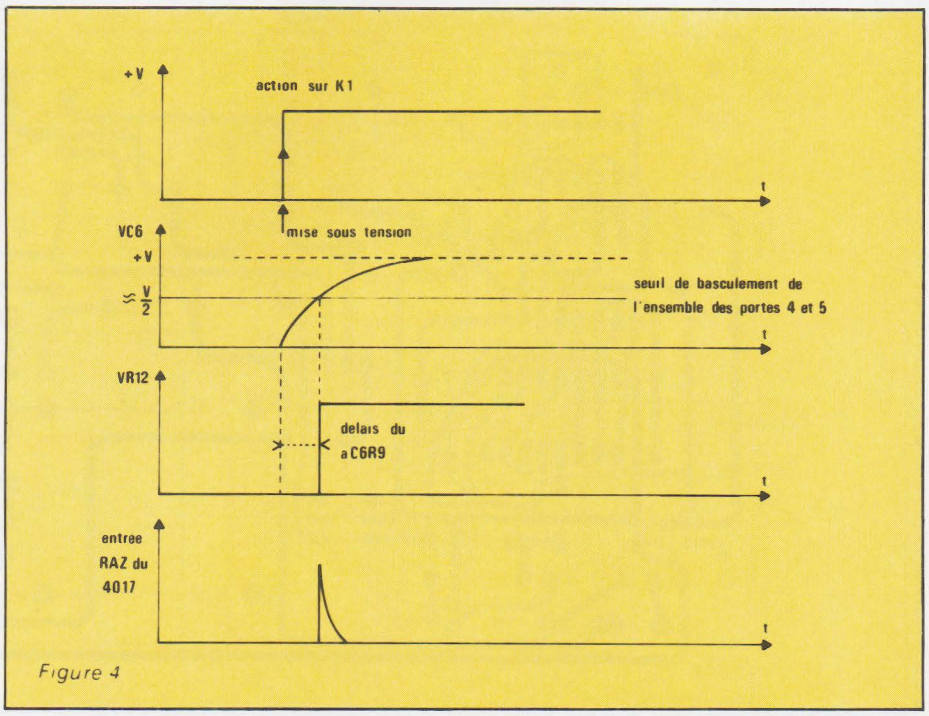
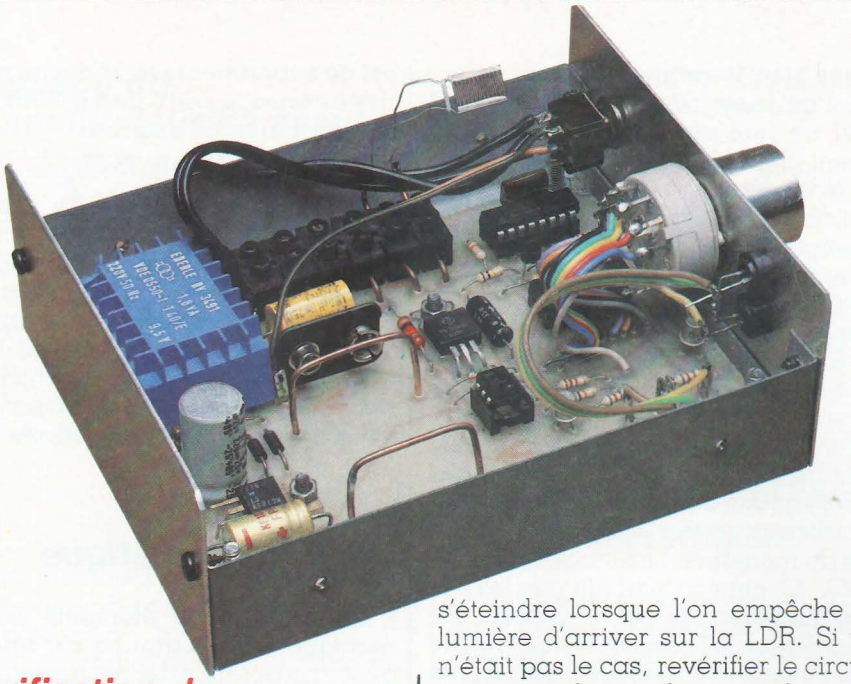


Figure 4



Vérification du fonctionnement

Pour cela, on connectera à la place de la charge par exemple une lampe de 60 W. On alimentera le montage en alternatif par les deux dominos qui sont prévus pour l'alimentation et on insèrera la LDR dans les deux autres dominos (les plus à droite). Ne pas oublier de mettre une pile de 9 V. Comme en général on fait les essais dans une pièce éclairée, il y a de fortes chances que la L_1 soit allumée. Cette même LED doit s'éteindre lorsque l'on empêche la lumière d'arriver sur la LDR. Si tel n'était pas le cas, revérifier le circuit imprimé et les soudures, seules causes possibles de pannes exceptée bien sûr la possibilité de trouver un composant défectueux. Si le fonctionnement est correct, positionner K_2 par exemple sur la position 4 et provoquer 4 extinctions successives de L_1 ; vous devez alors voir L_2 s'allumer ainsi que votre lampe de 60 W servant de charge. Si tout est correct, vérifier, en coupant momentanément l'alimentation, puis en la remettant que cette panne occasionnelle n'a pas modifié l'état précédemment obtenu (par exemple L_2 et l'ampoule de 60 W allumées).

L'absence d'élément réglable réduit d'autant la mise au point mais néanmoins il faut toujours vérifier un montage avant de l'utiliser.

Branchement sur une installation

Notre montage a été initialement prévu pour commander un relais jour-nuit triphasé permettant de bénéficier du tarif de nuit pour les abonnés EDF qui en disposent. Le schéma de branchement d'un tel relais est donné à la **figure 7.** On y remarque en haut du schéma un contact établi (fermé) vers 23 h et coupé (ouvert) vers 7 h par EDF. Ce

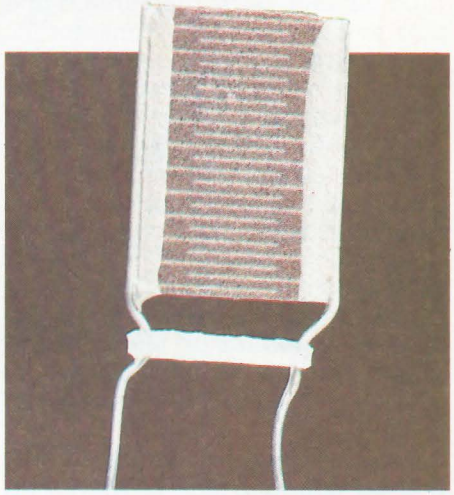
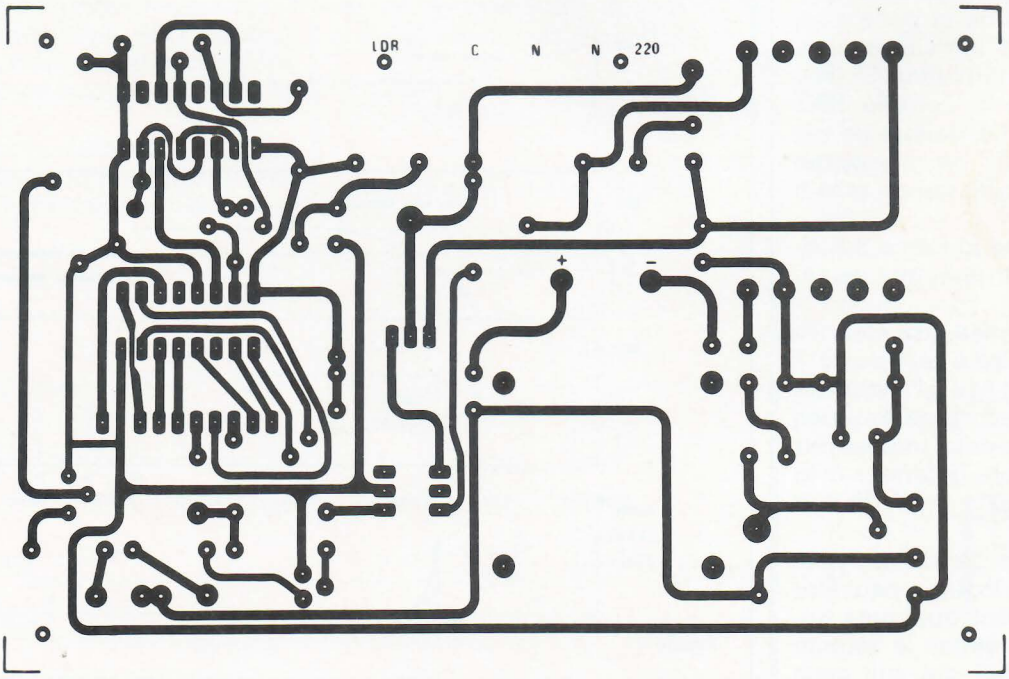
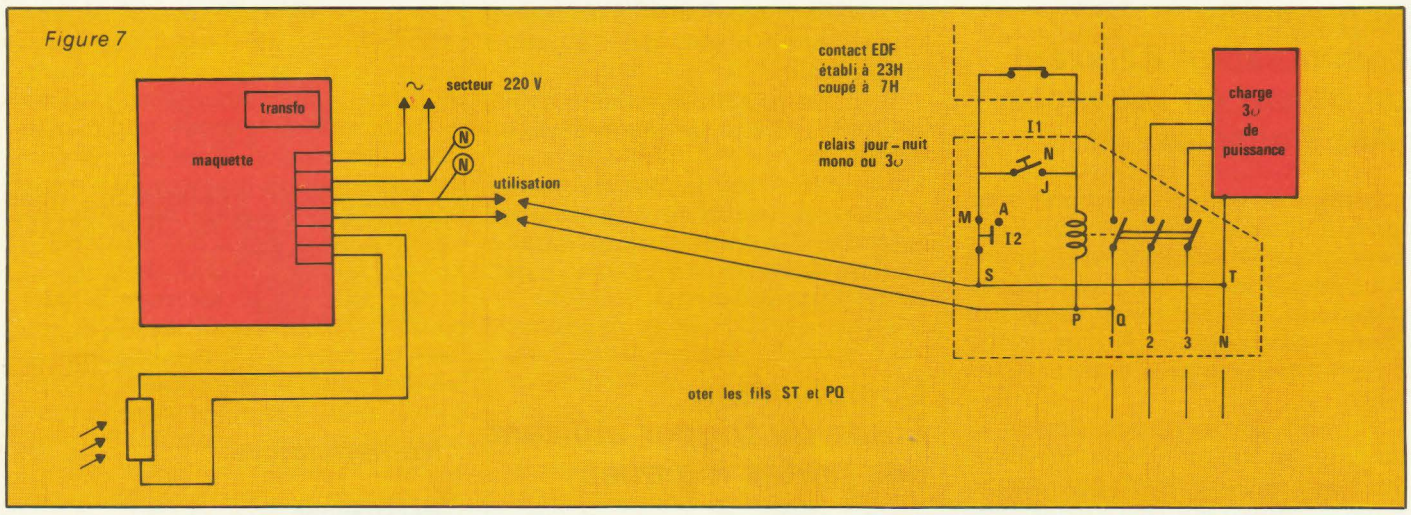


Figure 5





contact se trouve en général dans le coffret EDF rassemblant le compteur et le disjoncteur. Dans le relais lui-même, qui peut être monophasé ou triphasé (tout dépend du type d'installation de l'abonné), on trouve 2 interrupteurs I_1 et I_2. Le premier est en parallèle sur le contact EDF et permet de mettre en service les appareils commandés à n'importe quel moment de la journée (au tarif non réduit malheureusement).

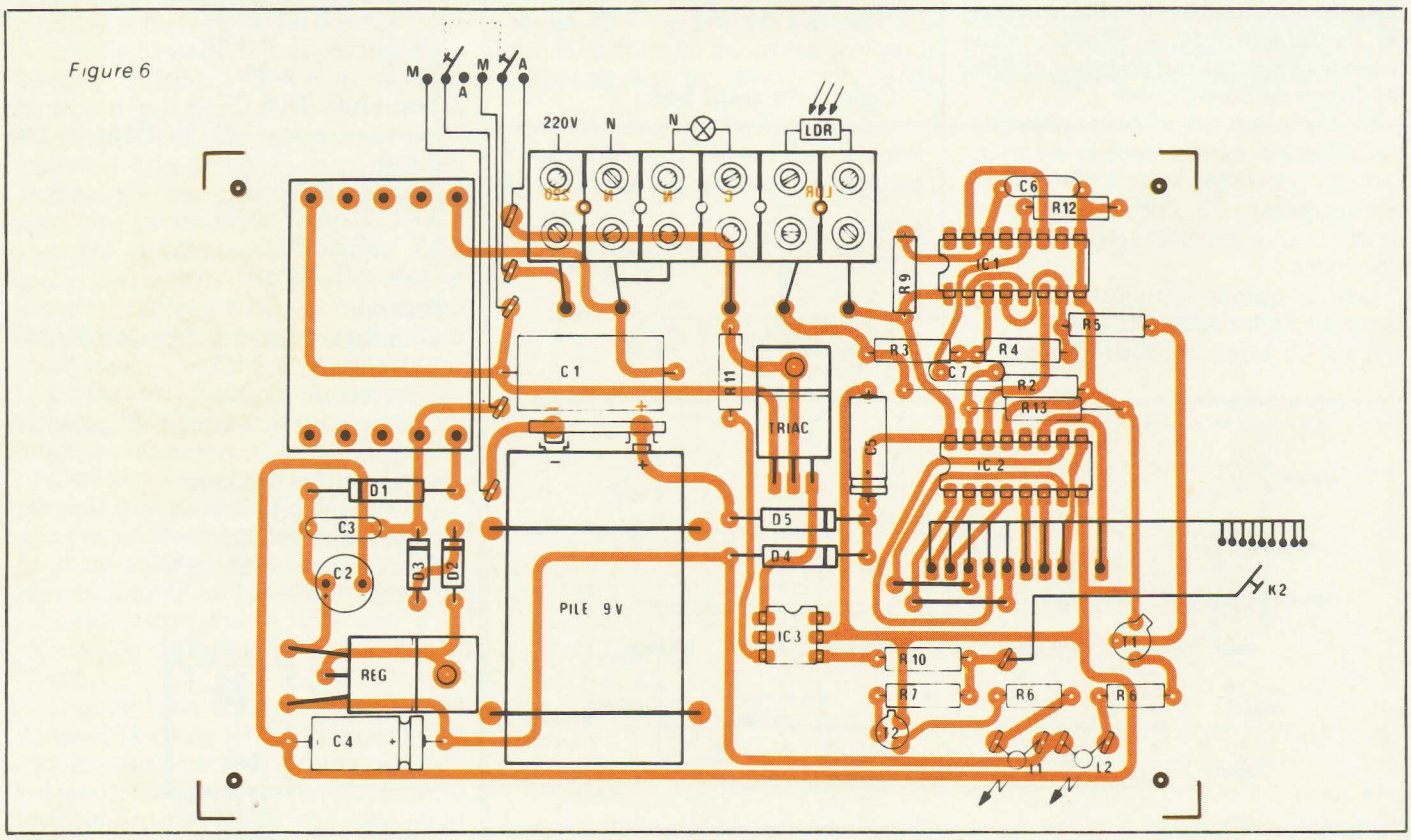
Le second I_2 est un simple interrupteur qui met hors service l'installation par exemple en cas d'absence prolongée.

En fonctionnement normal, le contact I_1 est en position N et I_2 en position M. La bobine qui est alimentée en 220 Volts, nécessite donc la présence des fils ST et PQ reliés respectivement au neutre et à l'une des 3 phases.

Pour bénéficier des avantages procurés par notre montage, il convient d'ôter purement et simplement les 2 fils ST et PQ et de relier les 2 points S et P aux 2 dominos du centre de la maquette. Comme vous le voyez, l'intervention est minime pour une souplesse d'utilisation accrue.

Si l'on ne dispose pas d'un relais jour-nuit ou encore si l'on désire commander un appareil différent d'un relais, cela est possible. Il faut noter cependant que le triac utilisé n'a pas été muni d'un radiateur et que l'inverseur double K_1 est un modèle de petite dimension n'autorisant le passage que d'un courant inférieur à 2 A. Il convient donc si l'on désire commander une charge de plus de 300 ou 400 W d'interposer un relais de puissance dont le circuit de commande sera alimenté par notre maquette. Dans ce cas, le relais choisi possédera une bobine 220 V et se branchera toujours entre les 2 fils appelés utilisation.

Pour ce qui est de la LDR, il est évident qu'il faut lui trouver un endroit exposé au soleil et à lui seul. Il ne faut pas par exemple la placer dans un endroit où l'éclairage d'une lampe extérieure pourrait affecter le comptage du 4017. Nous vous laissons l'entière responsabilité en ce qui concerne le choix du lieu pour son insertion.



Réglage du commutateur K2 avant un départ en vacances (Aux Bahamas ! ?)

Lorsqu'on met la maquette sous tension, le 4017 est mis automatiquement à zéro. Par conséquent, si vous partez huit jours il faut mettre le chauffage en route au bout du 7e jour. Rappelez-vous que notre montage compte les transitions jour-nuit.

Prenons un exemple, départ le lundi matin, retour le dimanche matin. Le chauffage devra être mis en route le samedi soir, soit 6 transitions jour-nuit, on positionne donc K_2 sur la position 6.

Si par contre on part le lundi soir après 18 heures et que l'on revienne dans la soirée du samedi au dimanche, il n'y aura plus que 4 transitions puisque dans ce cas le chauffage aura été mis en service dès le vendredi soir. Ne vous trompez pas en programmant le commutateur K_2 (voir **figure 8**).

Pour des séjours dépassant une dizaine de jours (les heureux veinards), une solution simple consiste à positionner le commutateur K_2 sur le nombre d'unités dépassant la dizaine (ou pourquoi pas la vingtaine). Par exemple pour un séjour de 15 jours avec chauffage le 14e jour, on positionne K_2 sur 4. L'inconvénient réside dans le chauffage inutile de la maison lors du 4e jour. Mais que voulez-vous tout se paye, même les longs séjours l'hiver.

Une solution un petit peu plus économique est envisageable en montant en cascade deux 4017 et deux commutateurs K_2, l'un indiquant les unités l'autre les dizaines de jours de vacances ! !

Les 2 points communs de ces commutateurs seraient alors réunis par un ET et commanderaient T_2 et IC_3. On disposerait alors d'un capital vacances d'hiver de 100 jours (3 mois ! ! !).

Pour rester simple, nous n'avons pas voulu envisager une telle possibilité.

Nous vous souhaitons de passer de bonnes vacances et surtout de retrouver à votre retour une maison chaude et de l'eau à la bonne température pour votre bain.

Complément. Etude du trigger utilisant des portes logiques

Le schéma d'un tel trigger utilisé dans notre maquette est rappelé ci-dessous. Il ne nécessite que 2 résistances R_1 et R_2.

Si nous appelons V la tension d'alimentation des portes, le seuil de basculement V_e est situé à peu près à $V_e = V/2$. Ce seuil de basculement peut différer légèrement d'un échantillon à l'autre.

Calcul du seuil haut

valeur de E provoquant le basculement de $V_S = 0$ à V

$$\text{si } V_S = 0,\ V_e = \frac{E \times R_2}{R_1 + R_2}$$

$$\text{les portes basculent pour } V_e = \frac{V}{2}$$

$$\text{donc } E_H = \frac{R_1 + R_2}{R_2} \times \frac{V}{2}$$

Calcul du seuil bas

valeur de E provoquant le basculement de $V_S = V$ à 0. Le principe de superposition nous permet d'écrire :

$$V_e = E\,\frac{R_2}{R_1 + R_2} + V_S \times \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

$$\text{avec } V_S = V \text{ et } V_e = \frac{V}{2}$$

$$\text{soit } E_B = \frac{R_1 + R_2}{R_2}\,\frac{V}{2} - \frac{V\,R_1}{R_1 + R_2}$$

$$\Leftrightarrow E_B = \frac{V}{2\,R_2}(R_2 - R_1)$$

Pour notre application, nous avons $V = 8{,}6$ Volts, $R_1 = 100\ k\Omega$, $R_2 = 220\ k\Omega$ donc :

$E_H \cong 6{,}4$ Volts

$E_B = 2{,}4$ Volts

F. JONGBLOËT

Nomenclature

Résistances

R_1 : LDR
R_2 : 4,7 kΩ, 1/4 W
R_3, R_{12}, R_{13} : 100 kΩ, 1/4 W
R_4 : 220 kΩ, 1/4 W
R_5, R_7 : 10 kΩ, 1/4 W
R_6, R_8 : 820 Ω, 1/4 W
R_9 : 330 kΩ, 1/4 W
R_{10} : 2,2 kΩ, 1/4 W
R_{11} : 1 kΩ, 1/2 W

Condensateurs

C_1 : 270 nF, 400 V
C_2 : 220 µF, 25 V
C_3 : 0,1 µF
C_4 : 100 µF, 16 V
C_5 : 10 µF, 16 V
C_6 : 0,1 µF
C_7 : 1,2 nF

Composants actifs

T_1, T_2 : 2 N 2222
D_1, D_2, D_3 : 1 N 4001
D_4, D_5 : 1 N 4148
Reg : MG 7808 CT
L_1, L_2 : Diodes LED couleur indifférente
IC_1 : CD 4049 CN
IC_2 : CD 4017 BCN
IC_3 : MOC 3020
Triac : TIC 226 D

Divers

1 transformateur Eberlé BV3491 220 V/9,5 V, 1,8 VA
1 inverseur double
1 commutateur 1 circuit, 12 positions
2 supports CI 16 pattes
1 support CI 8 pattes
1 coupleur pile 9 V
9 cosses poignard
6 dominos Ø 2,5 mm².

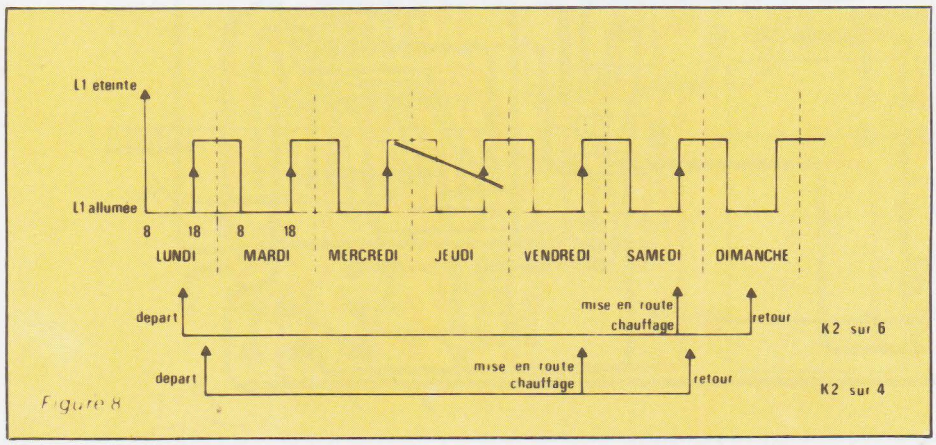
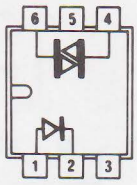


Figure 8



MOC 3020

Le RPG 50 en clé de FA

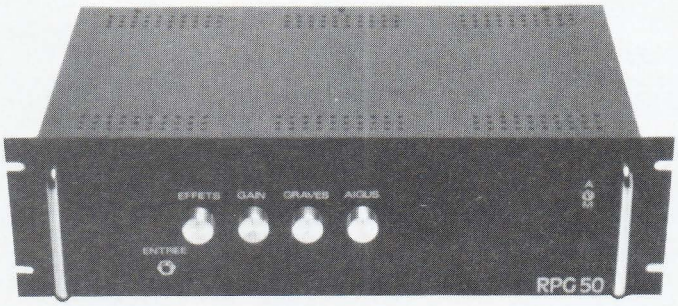
Nous avons reçu un important courrier de lecteurs ayant entrepris la réalisation de l'ampli guitare RPG 50 paru dans nos deux numéros 417 et 418 d'août et septembre 1982 avec entière satisfaction.

Certains de nos correspondants déplorent toutefois un excès de sensibilité (saturation même en mode normal), d'autres encore aimeraient une version plus adaptée à la guitare basse. Ausi dès maintenant nous leur conseillons de reprendre notre numéro 417 et de lire ce qui va suivre et qui ne concerne que le préampli.

Une petite modification pour commencer

P_2 potentiomètre de gain est bien un 220 kΩ mais il s'agit d'un modèle à courbe logarithme (B) et non linéaire (A) ; en effet, avec P_2 linéaire, la montée en volume est un peu brutale.

Sur le schéma théorique, page 42, C_3 est en parallèle sur R_3 (il manque un trait vertical). **Pas de modification par contre sur le circuit imprimé et l'implantation** tout y est impeccable.



Pour moins de « sensibilité »

Ceux de nos rares lecteurs qui se plaignent d'un excès de sensibilité veulent absolument ignorer qu'il existe un potentiomètre de volume sur leur guitare. Le RPG 50 est prévu pour recevoir environ 20 mV sur son entrée. Or certaines guitares délivrent beaucoup plus, 20 mV étant vraiment une valeur minimum. Résultat: le RPG 50 sature en permanence, et cela devient insupportable pour peu que l'on joue sur la correction de tonalité. Messieurs, baissez donc le volume sur votre guitare ! Ce bon réglage est obtenu, signalons-le, lorsque le potentiomètre de distorsion n'a aucun effet sur le volume perçu en butée droite comme en butée gauche (au milieu le signal augmente un peu, c'est normal), cela bien sûr avec les corrections à zéro. Si votre guitare n'a pas de potentiomètre (cas rare) ou si vous n'êtes tranquille que si votre potentiomètre de guitare est toujours à fond (vous n'aurez pas plus de puissance pour cela !), alors il vous suffira d'augmenter la valeur de R_4.

Et pour une basse ?

Passons maintenant à quelque chose de plus sérieux : à savoir une modification pour basse que nous avions d'ailleurs promis. Les deux seuls changements à faire sur la carte préampli sont C_2 = 10 nF MKH et C_{12} = 6,8 nF MKH, ce qui décale la réponse vers les basses.

Il n'y a pas d'autres modifications ni sur la carte préampli ni sur la carte ampli, l'électronique d'un ampli de guitare ou de basse est en effet à peu près similaire sauf une légère modification de la bande passante obtenue ici en changeant C_2 et C_{12} comme indiqué. CF_1 et CF_2, condensateurs de filtrage, devront être d'excellente qualité, les appels de courant sont plus prolongés avec une basse. Sauf cas très spécial, essayez d'éviter ici le mode distorsion, le son n'est pas terrible en saturé, contrairement à celui de la guitare.

La grosse modification, celle qui à coup sûr différencie un modèle pour guitare d'un modèle pour basse concerne la conception de l'enceinte.

Personnellement, nous conseillons l'utilisation d'un haut-parleur CELESTION de référence G12.80CE. Notons que CELESTION équipe les cambos de plusieurs marques (pas de noms !) dont l'une au moins est certainement l'une des plus réputée du monde. Le G12.80CE sera monté dans une enceinte bass reflex, volume 60 litres, avec évent de longueur 60 mm et de diamètre interne 75 mm en PVC par exemple. Avec une enceinte bass reflex, il est **fondamental** de monter le pourtour du saladier extérieurement sur le panneau avant et non à l'intérieur. Cette possibilité a déjà été évoquée dans notre N° 418 (voir page 74).

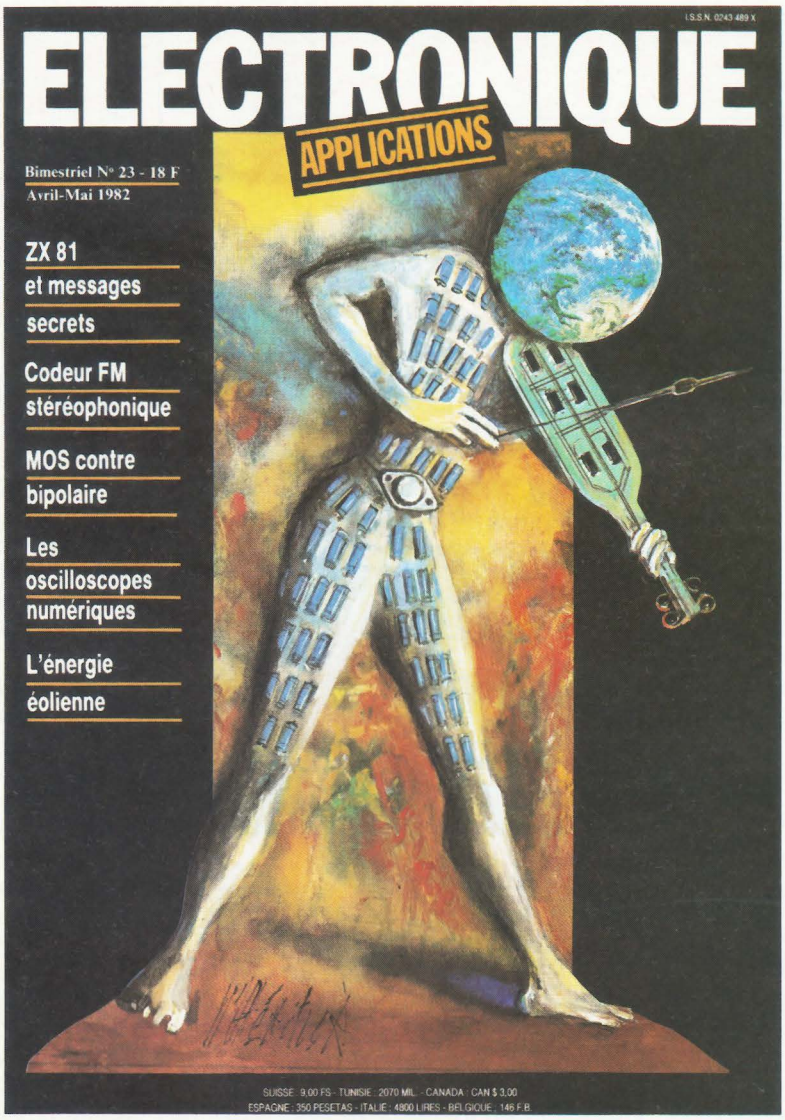
Bien sûr, contrairement à la guitare, il n'y aura ni filtre ni trompette d'aigu. Le HP sera directement connecté à la sortie puissance du RPG 50.

Amis bassistes, bonne chance et bon son !

G. GINTER

AMATEURS DE MICROPROCESSEURS, VOICI VOTRE

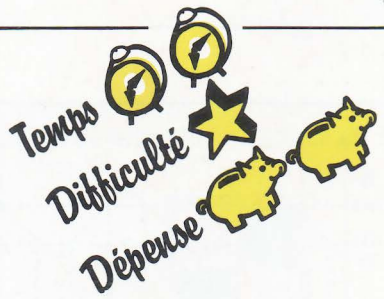
« MARCHÉ AUX PUCES »



140 pages d'idées et d'applications réalistes
pour tous les techniciens de l'électronique

Bimestriel – 18 F – Chez votre marchand de journaux

Alimentation à courant haché pour réseau ferroviaire miniature



Le modélisme ferroviaire a toujours passionné petits et grands soit par goût des voyages pour les uns, soit encore par goût du bricolage pour les autres. L'un des maillons essentiels de tout réseau miniature est sans aucun doute l'alimentation. Il existe actuellement sur le marché un nombre important de moyens pour commander les trains miniatures. Citons par exemple la simple alimentation continue à tension variable entre 0 et 12 ou 15 volts, les alimentations à courant porteur permettant la commande simultanée et indépendante de plusieurs motrices, etc. Ce dernier type de commande nécessite de disposer d'un récepteur par motrice, ce qui, bien entendu, n'est pas à la portée de tous les amateurs d'une part ni de toutes les bourses d'autre part.

Le modèle que nous vous proposons aujourd'hui est basé sur l'envoi de créneaux de largeur ou plus exactement de rapport cyclique variable mais de tension maximale constante. Pour ce qui est des résultats à faible vitesse, on a une amélioration très sensible par rapport aux alimentations à tension continue variable car on dispose pour chaque créneau d'une amplitude maximale.

Principe de fonctionnement de l'alimentation à courant haché

Pour obtenir des créneaux de rapport cyclique variable mais de période constante, on applique à l'entrée non inverseuse d'un comparateur une tension en dent de scie de période T. L'entrée inverseuse du comparateur reçoit pour sa part une tension de référence $V_{réf}$. Si la tension de référence est en permanence inférieure à la tension en dent de scie, la sortie du comparateur est au niveau haut et le transistor de puissance est passant. Dans ce cas, la tension disponible à la sortie du montage est continue.

Si maintenant la tension de référence a une valeur comprise entre V_b et V_h, seuils bas et haut de la dent de scie, on obtient à la sortie du comparateur une tension v_x de même période que celle des dents de scie mais dont le rapport cyclique dépend de la tension de référence $V_{réf}$ (se reporter à la **figure 1**).

On remarque sur cette figure que lorsque la tension appliquée à l'en-

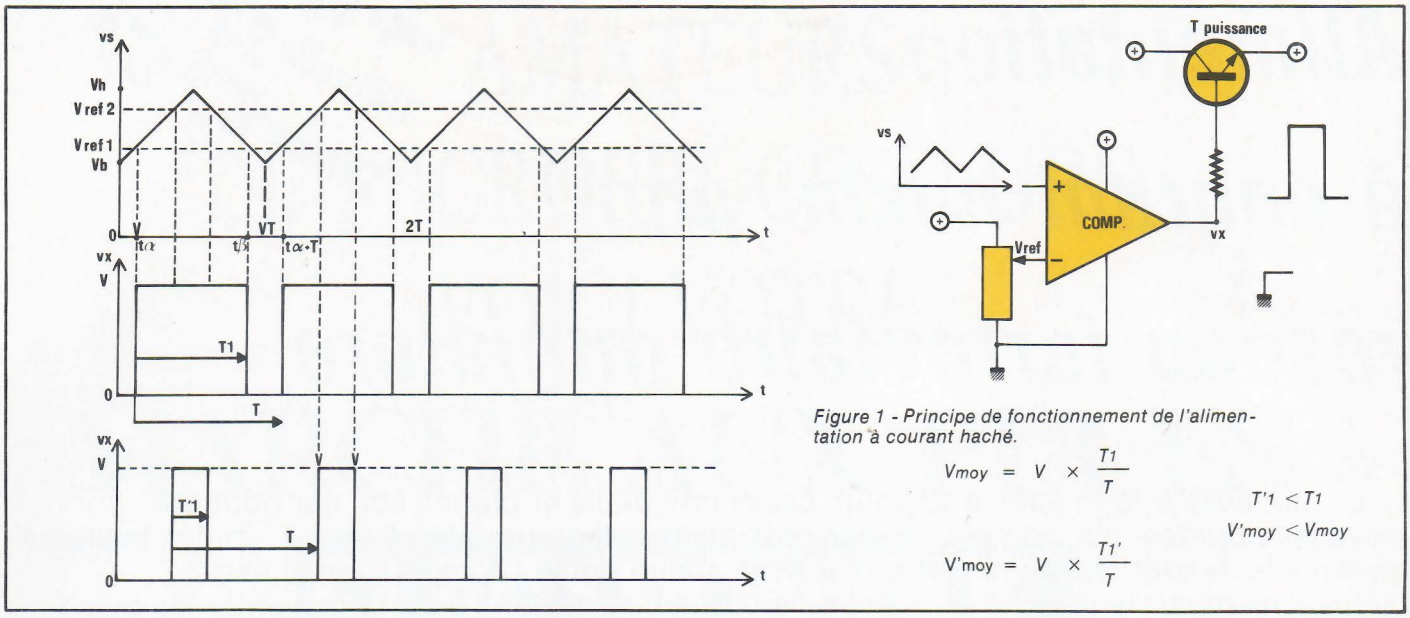


Figure 1 - Principe de fonctionnement de l'alimentation à courant haché.

$$V_{moy} = V \times \frac{T_1}{T}$$

$$V'_{moy} = V \times \frac{T_1'}{T}$$

$T'_1 < T_1$

$V'_{moy} < V_{moy}$

trée inverseuse prend la valeur $V_{réf1}$, de l'instant 0 à $t\alpha$, $V_s < V_{réf1}$ donc $V_x = 0$. De $t\alpha$ à $t\beta$, $V_s > V_{réf1} \Leftrightarrow V_x = V$ et de $t\beta$ à $(t\alpha + T)$, $V_s < V_{réf1}$ donc $V_x = 0$ de nouveau.

La valeur moyenne du signal à la sortie du transistor de puissance a une valeur simple à calculer :
$V_{moy} = V_x T_1/T$ où T_1 représente la durée de conduction du transistor de puissance et T la période de la dent de scie.

Si $V_{réf} > V_h$ seuil haut de V_s
$T_1 = 0$ $V_{moy} = 0$
$V_b < V_{réf} < V_h$; $0 < T_1 < T$;
$0 < V_{moy} < V$
$V_{réf} < V_b$ seuil bas de V_s
$T_1 = T$, $V_{moy} = V$

On obtient donc, grâce à ce procédé, une tension de valeur moyenne comprise entre 0 et V suivant la valeur de la tension de référence. Il en résultera pour la motrice miniature une variation de vitesse de 0 à v_{max}.

L'avantage d'une telle alimentation par rapport à une alimentation à tension de sortie continue variable est multiple :

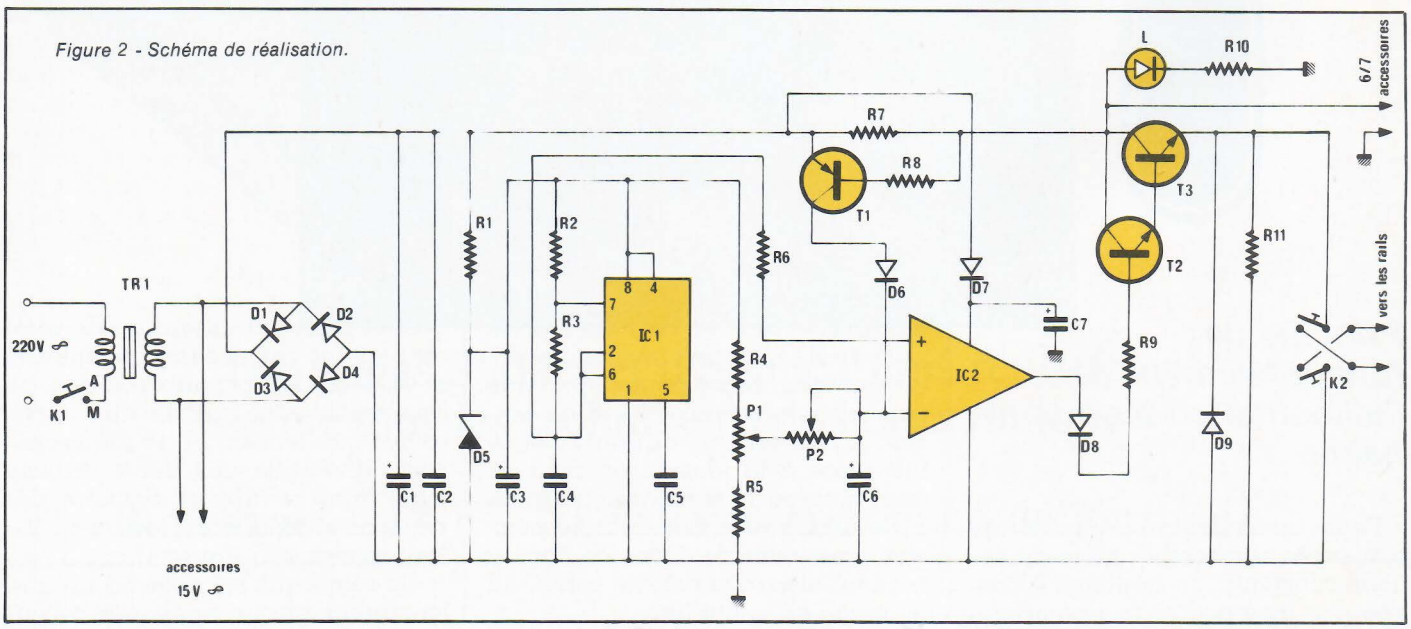
1. le transitor de puissance dissipe très peu car il travaille uniquement en régime bloqué ou saturé, ce qui correspond à une dissipation de puissance minime ;

2. pour de faibles valeurs moyennes de tensions appliquées à la motrice, celle-ci reçoit néanmoins des impulsions dont l'amplitude atteind la valeur maximale de la tension d'alimentation ce qui permet de combattre efficacement les inévitables forces de frottement et l'inertie du moteur.

Schéma de réalisation

On trouve le schéma complet de l'alimentation à la **figure 2.** Un transformateur T_R délivre à son secondaire environ 15 volts qui sont appliqués d'une part à un pont redresseur double alternance constitué par les diodes D_1 D_2 D_3 D_4, d'autre part à 2 bornes pour la commande des accessoires fonctionnant en alternatif.

Figure 2 - Schéma de réalisation.



La tension issue du pont redresseur est filtrée par les condensateurs C_1, C_2. Le générateur de tension en dent de scie est obtenu en utilisant un 555 appelé IC_1 sur le schéma. C'est aux bornes du condensateur C_4 que l'on dispose de la tension en dent de scie. Celle-ci est appliquée à l'entrée non inverseuse de IC_2, un 741 utilisé en comparateur après passage dans R_6. La fréquence du signal disponible aux bornes de C_4 dépend des résistances R_2 R_3 et de C_4 lui-même. Cette fréquence est d'environ 50 Hz, ce qui entraîne un fonctionnement très satisfaisant des motrices pour ce choix.

Pour éviter les fluctuations de la fréquence de la dent de scie, la tension d'alimentation du 555 est stabilisée par une diode zéner D_5. C'est cette même tension qui alimente le diviseur constitué par les résistances R_4 R_5 et P_1 fournissant la tension de référence à l'entrée inverseuse de IC_2.

La tension aux bornes de C_4 oscillant entre 1/3 et 2/3 de Valim, les résistances R_4 R_5 et P_1 ont une valeur théoriquement égale. Il en résulte que les variations de la tension de référence s'effectueront, elles aussi, entre 1/3 et 2/3 de Valim. On obtient ainsi l'excursion complète de la tension de sortie du montage pour une variation totale de P_1.

Le transistor de puissance est réalisé ici avec T_2 et T_3 montés en Darlington. La base de T_2 reçoit la tension de sortie de IC_2 après passage dans D_8 et R_9. R_9 limite le courant base de T_2 à une valeur raisonnable et D_8 pour sa part ramène à 0 volt la tension de sortie de IC_2 qui, en régime bloqué, présente une tension de déchet non nulle d'environ 1,2 volt. La présence de D_8 permet d'assurer ainsi un blocage franc de l'ensemble T_2 T_3.

Les moteurs continus présentant un aspect inductif puisque l'induit est un bobinage, la sortie de cette alimentation est munie d'une diode de roue libre notée D_9 qui permet pendant le blocage de T_2 T_3 d'éviter les surtensions aux bornes de la self, et dues à la commutation. La résistance R_{11} joue le rôle de charge lorsque l'alimentation est à vide.

A ce stade des explications, notre montage fonctionne conformément à ce que nous avons indiqué dans le paragraphe « principe de fonctionnement ».

Nous lui avons cependant ajoint 2 améliorations que nous allons décrire maintenant.

Protection contre les court-circuits accidentels

En série avec l'alimentation positive, nous trouvons la résistance R_7, il s'agit ici d'une 0,47 Ω 1 W. La tension aux bornes de cette résistance dépend du courant qui la traverse. En particulier, en cas de court-circuit, ce courant peut prendre une valeur élevée qui risquerait d'entraîner la volatilisation des diodes D_1 à D_4.

Lorsqu'un court-circuit se produit, la tension aux bornes de R_7 augmente. Quand cette tension dépasse le seuil de tension V_{BE} du transistor T_1, celui-ci se met à conduire jusqu'à la saturation éventuellement. Il résulte de ce phénomène que la tension d'alimentation est appliquée (à 1 volt près : seuil de D_6 et V_{CE} sat. de T_1) sur l'entrée inverseuse de IC_2 ce qui bloque les transistors T_2 T_3 et supprime de ce fait les conséquences fâcheuses du court-circuit. Dès que le court-circuit est supprimé, T_1 se rebloque et le fonctionnement redevient normal.

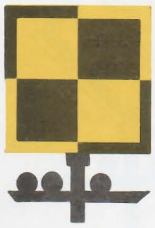
Accélération et décélération progressive

La tension de référence disponible sur le curseur de P_1 n'est pas appliquée directement à l'entrée inverseuse de IC_2 mais à un circuit RC qui introduit une constante de temps de valeur $\tau = P_2 \times C_6$. Si l'on se réfère aux courbes universelles de charge et de décharge des condensateurs, on s'aperçoit que la tension aux bornes de C_6 n'aura la valeur appliquée à l'entrée de P_2 qu'au bout d'un temps $tr \cong 3\tau$ soit ici $tr \cong 3 \times 100\,000 \times 10^{-5} \cong 3$ secondes.

La conséquence est évidente toute variation (souhaitée) de la vitesse du train ne pourra s'effectuer que progressivement. Il en résulte pour votre réseau un effet des plus saisissants puisque votre train s'arrête ou démarre progressivement comme dans la réalité. Pour obtenir des vitesses de freinage ou d'accélération variable, le potentiomètre P_2 comme P_1, d'ailleurs est accessible sur la face avant du boîtier.

L'arrêt d'urgence est obtenu en tirant sur le signal d'alarme comme à la SNCF. Il suffit de positionner l'inverseur double K_2 à 3 positions en position intermédiaire.

A noter qu'une LED témoin de mise en service de l'alimentation est branchée entre le collecteur de T_2 et la masse. De même, une prise continu, pour les accessoires, est prévue entre le collecteur de T_2 et la masse.



Réalisation pratique

Le circuit imprimé rassemblant les composants du schéma de la **figure 2** est donné à l'échelle 1 à la **figure 3.** L'implantation des composants est visible sur la **figure 4.**

On respectera bien sûr l'orientation des composants du style diodes condensateurs chimiques, transistors et circuits intégrés. Ces derniers pourront être montés sur support si l'on n'est pas expert dans l'art de la soudure.

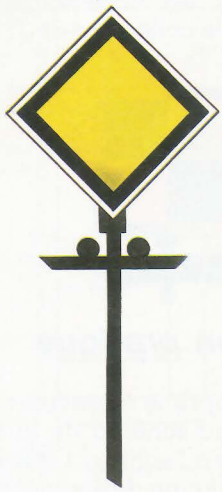
Il n'est pas nécessaire de munir T_3 d'un radiateur car il est à peine tiède au bout d'une heure de fonctionnement. Pour assurer la liaison entre le collecteur de T_3 et la piste cuivrée on se servira de vis de ∅ 3,5 mm.

La résistance R_6 sera fixée côté cuivre. Cela est peu orthodoxe mais pratique.

Mise au point éventuelle

Avant d'insérer le montage dans un boîtier, on pourra vérifier le fonctionnement de la maquette en mettant en parallèle sur la sortie un contrôleur universel utilisé en voltmètre et éventuellement un oscilloscope qui permettra de voir la forme de la tension de sortie suivant la position du curseur de P_1.

Si pour une raison quelconque il ne vous était pas possible d'amener exactement à zéro la tension de sortie, il conviendrait de shunter R_4 par une résistance de 50 kΩ à 100 kΩ de façon à diminuer la valeur légèrement. Même remarque avec R_5 s'il n'était pas possible d'atteindre une tension d'environ 14 ou 15 volts. Nous avons été amené dans la maquette à prendre R_4 et R_5 de valeur inférieure à P_1 (voir nomenclature).



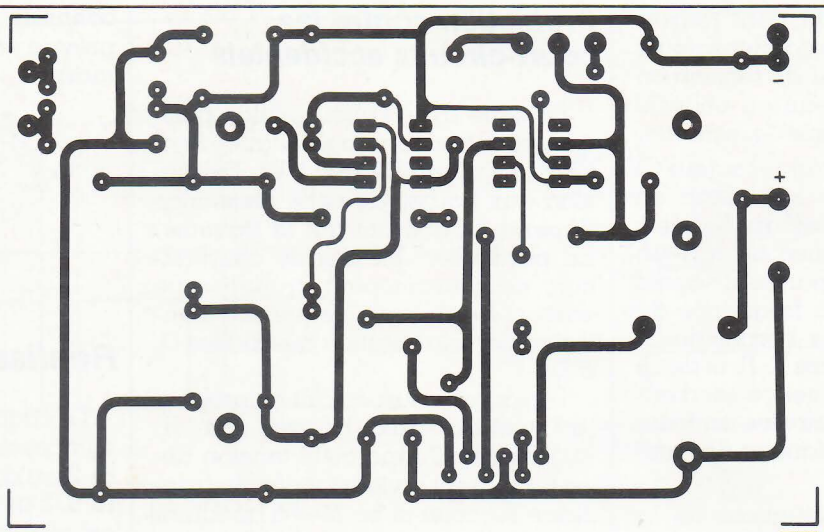


Figure 3 - Tracé du circuit imprimé.

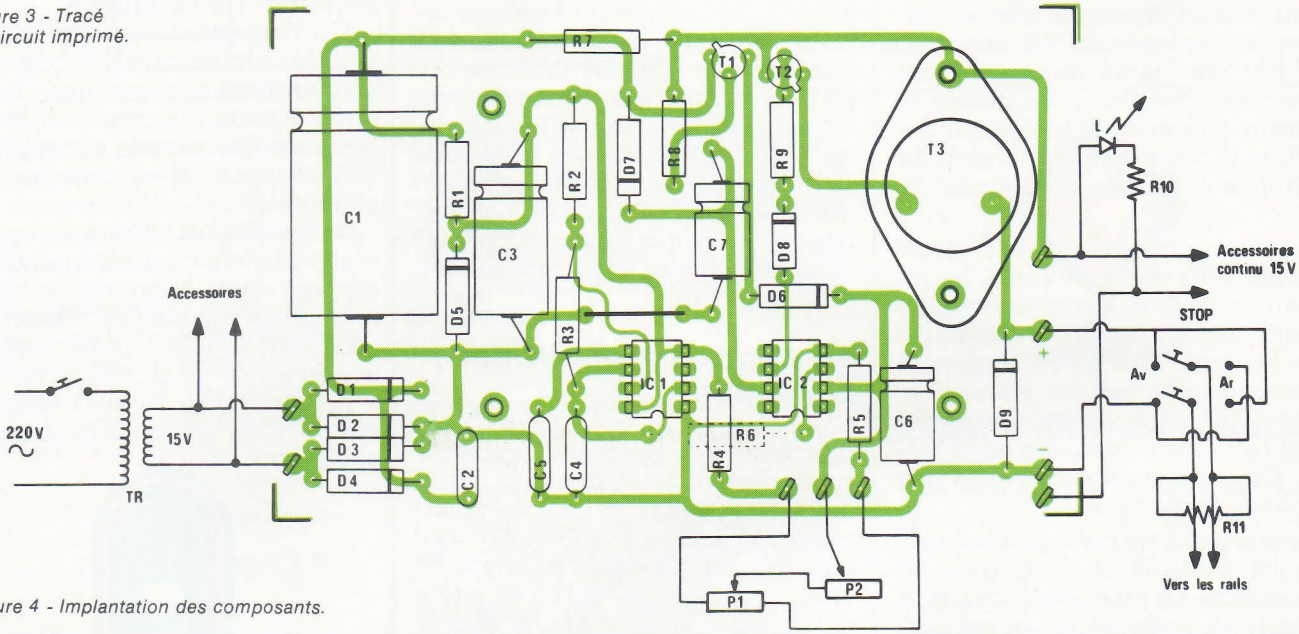


Figure 4 - Implantation des composants.

Mise en coffret

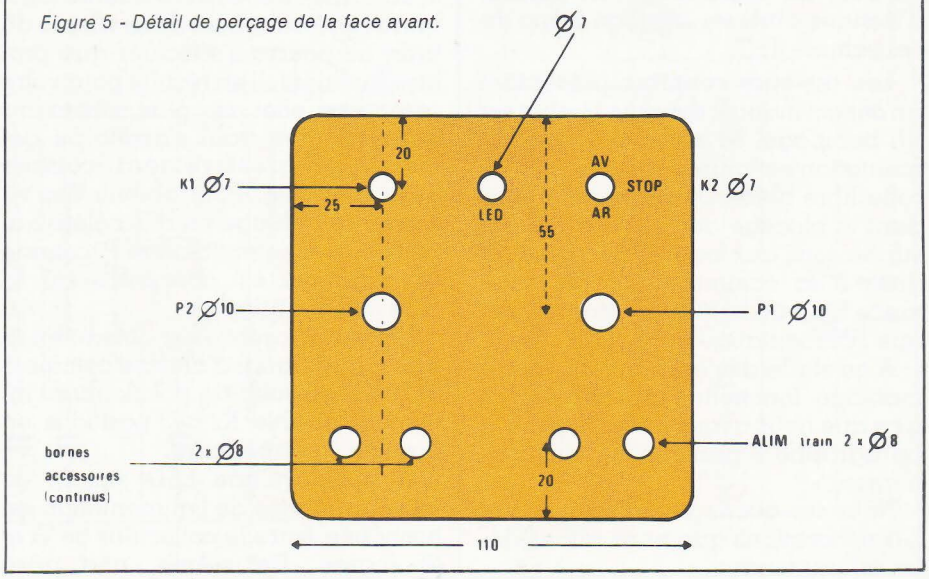
Le coffret utilisé est de marque MMP, c'est un modèle 117 PM plastique de dimensions (117 × 140 × 114) qui permet l'insertion aisée du transformateur et du circuit imprimé sans aucun problème. Les faces avant et arrière étant en plastique, le perçage est aisé. Nous vous donnons à la **figure 5** le détail de perçage de la face avant. On prévoira 1 trou pour le passage de fil d'alimentation et 2 autres pour les bornes accessoires alternatifs sur la face arrière. Le circuit imprimé sera fixé sur la partie inférieure du coffret et le transformateur sur la partie supérieure.

La résistance R_{11} sera fixée sur les 2 bornes d'alimentation du train quant à la résistance R_{10}, celle-ci sera fixée d'un côté à la borne négative d'alimentation accessoire et de l'autre côté à la cathode de la diode LED.

Remarques

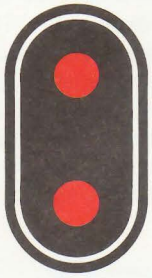
Il est possible que les motrices produisent un léger bourdonnement, de fréquence égale à celle de la dent de scie, à faible régime. Cela n'est aucunement gênant ni nuisible pour les moteurs.

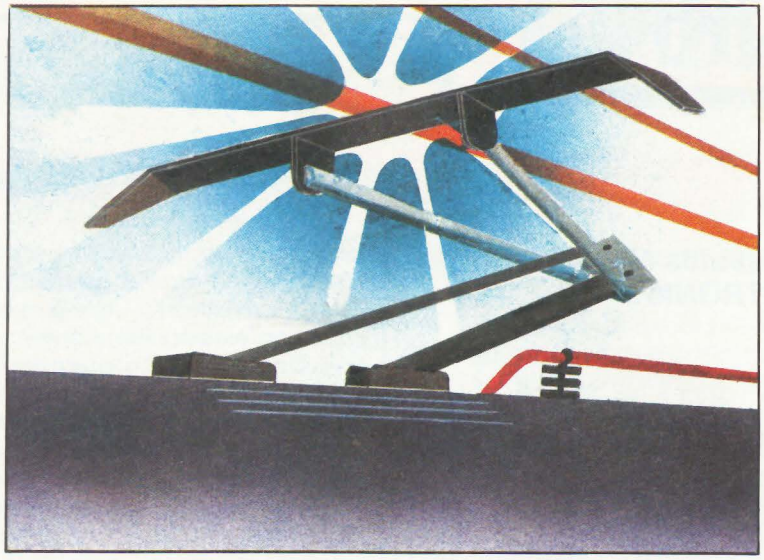
Figure 5 - Détail de perçage de la face avant.



L'inversion du sens de marche du train s'effectue à l'aide de K_2. Il est préférable de ramener la vitesse de la motrice à zéro avant d'inverser le sens de marche. C'est une part plus réaliste et d'autre part moins dangereux pour les moteurs.

F. JONGBLOËT





Nomenclature

Résistances

R_1 : 560 Ω, 1/4 W
R_2 : 22 kΩ, 1/4 W
R_3 : 39 kΩ, 1/4 W
R_4, R_5 : 4,7 kΩ (ou 3,9 kΩ pour bénéficier de l'excursion complète en tension par ajustage de P_1)
R_6 : 100 kΩ, 1/4 W
R_7 : 0,47 Ω, 1 W
R_8 : 2,7 kΩ, 1/4 W
R_9 : 1 kΩ, 1/4 W
R_{10} : 1,2 kΩ, 1/2 W
R_{11} : 470 Ω, 1/2 W

Condensateurs

C_1 : 1 000 µF, 25 V
C_2 : 47 nF
C_3, C_7 : 100 µ, 25 V
C_4, C_5 : 0,1 µF
C_6 : 10µF 16 V

Diodes transistors

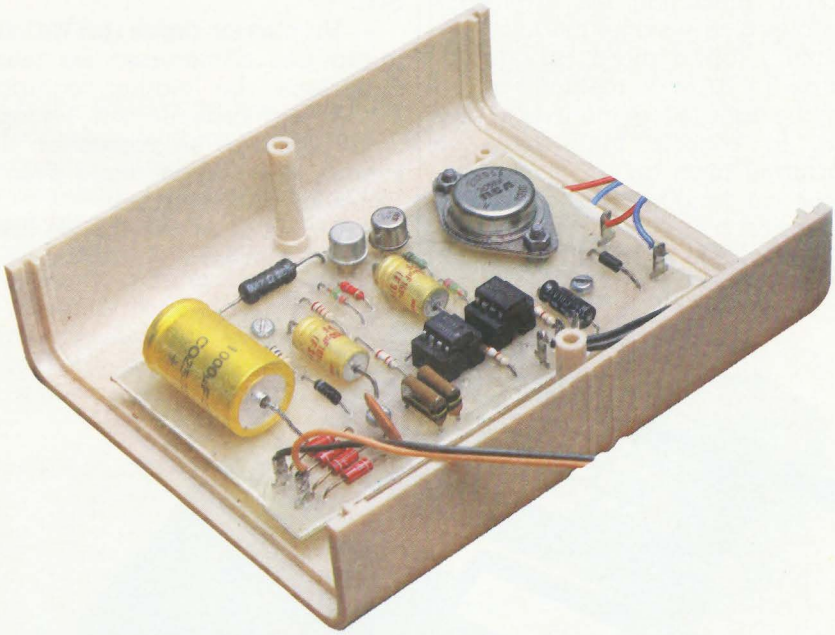
D_1, D_2, D_3, D_4, D_9 : 1N4002 ou BA157
D_5 : zener 12 V 400 mW
D_6, D_7, D_8 : 1N4148
T_1 : 2N2905 PNP
T_2 : 2N1613 NPN
T_3 : 2N3055 NPN

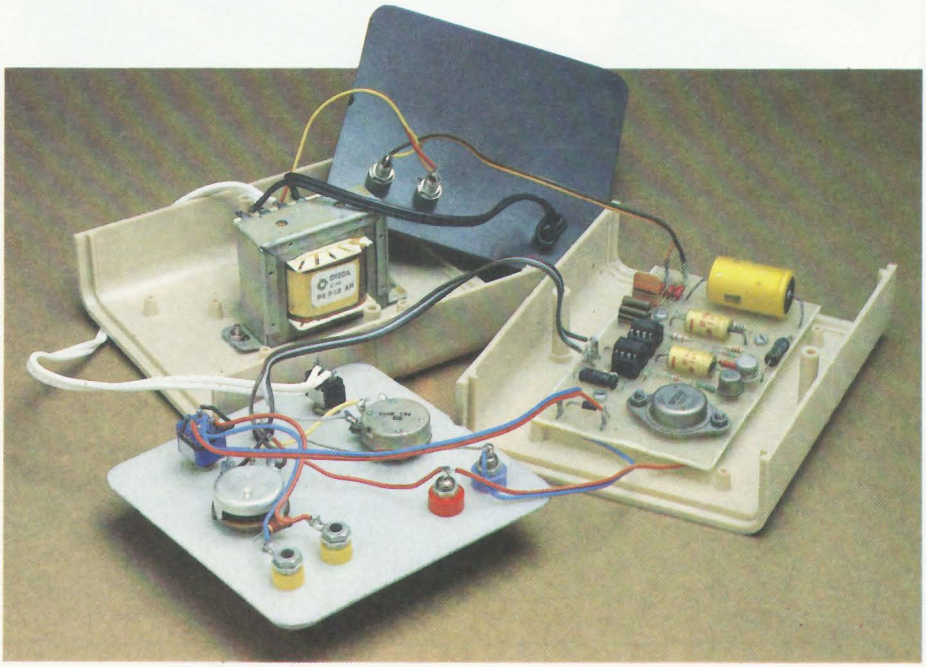
Circuits intégrés

IC_1 : NE 555
IC_2 : LM 741
1 LED

Divers

K_1 : interrupteur miniature marche-arrêt
K_2 : inverseur double (2 circuits 3 positions)
6 douilles 4 mm pour châssis
T_R : transformateur 220 V, 15 V, 15 VA
1 coffret MMP 117 PM
2 supports 8 broches pour circuits intégrés.





INFOS

• Nouveautés loisirs •

Nouveautés MATTEL ELECTRONICS

— A l'approche de Noël dernier, vous avez sans doute remarqué dans les magasins les jeux vidéo présentés par MATTEL et peut-être une console INTELLIVISION équipe-t-elle votre ensemble audio-visuel. Au dernier salon du jouet, MATTEL présentait les extensions possibles à ce système modulaire et évolutif... Tout d'abord, un adaptateur de 2 k RAM de mémoire qui se branche dans le logement de la cassette, la console Intellivision se transforme ainsi en un micro-ordinateur au langage Basic intégré. L'extension mémoire peut être portée à 16 k RAM et 12 k ROM, le microprocesseur 16 bits qui équipe le système peut ainsi étendre sa capacité de travail.

Disponibles également :

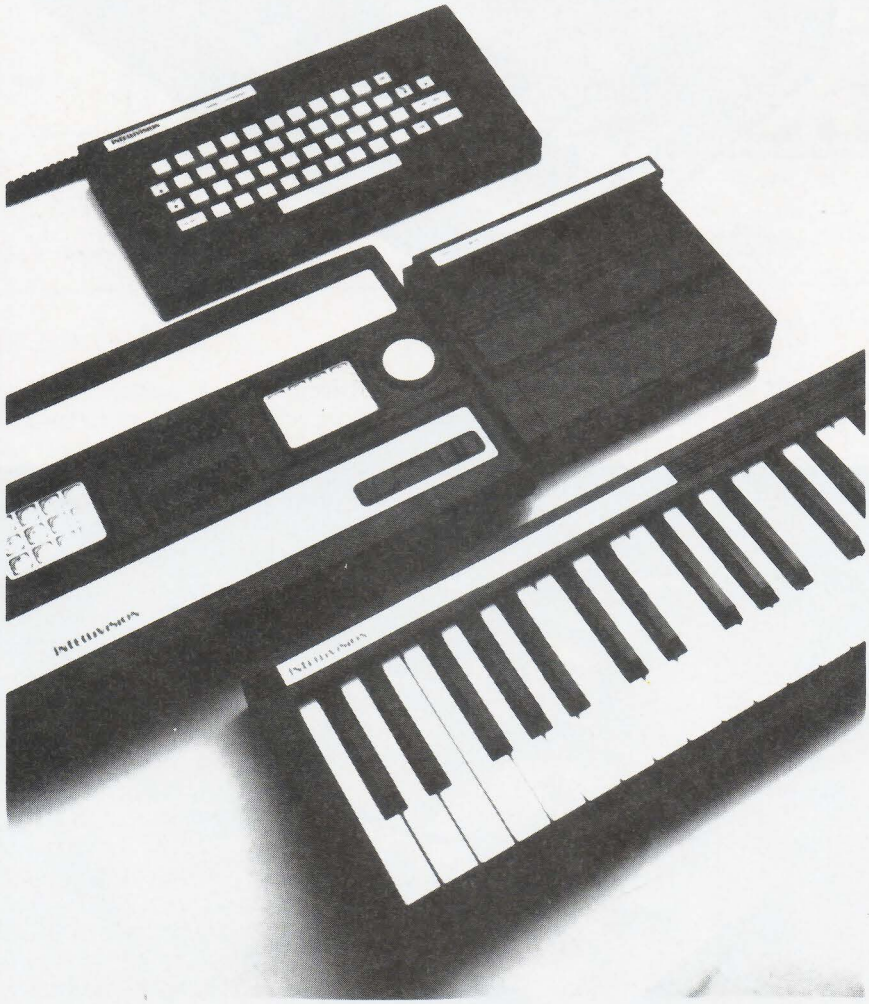
— **Un clavier alphanumérique** type claviers de machine à écrire (49 touches) transforme la console en un vrai système programmable.

— **Deux manettes supplémentaires** pour les jeux vidéo permettent l'intervention de deux autres joueurs, exemple : tennis en double...

— **Un clavier orgue** qui ne manquera pas d'intéresser les jeunes musiciens. Le clavier comporte 49 touches, branché sur l'adaptateur, vous êtes en possession d'un synthétiseur polyphonique avec un variateur à 16 registres.

Il devient alors possible de lire la musique sur l'écran du téléviseur, de composer des mélodies et de rejouer vos airs préférés.

— **Un magnétophone à cassettes.** Celui-ci permet de sauvegarder vos programmes, vos fichiers... sur une simple cassette, mais beaucoup de magnétophones du commerce sont compatibles avec le système Intellivision.



— **Un interface RS 232** qui permet de brancher une imprimante et un modem autorise la communication avec d'autres micro-ordinateurs ou des banques de données.

— **Un synthétiseur de voix :** Intellivoice.

Ce module qui s'adapte sur la console Intellivision à la place de la cassette de jeu permet l'utilisation de cassettes parlantes. Intellivoice commente le jeu en français par des phrases courtes pleines d'humour et prodigue des conseils. Le choix judicieux de voix de robot, d'hôtesse, de commandant de bord aiguiseront l'intérêt des joueurs.

La première cassette disponible en français sera SPACE SPARTANS dès juin 83.

La gamme de cassettes de jeu s'élargit également, sport, stratégie, action, mais aussi, chose intéressante, des cassettes à vocation didactique permettant l'apprentissage des langues, de la lecture pour les plus petits, des mathématiques et de la programmation en Basic.

L'ensemble de ces produits sera disponible à partir du 2e semestre 83.

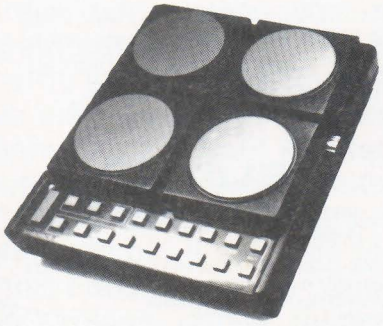
Une autre nouveauté chez MATTEL :

INFOS

• Nouveautés composants •

La batterie électronique : SYNSONICS DRUMS.

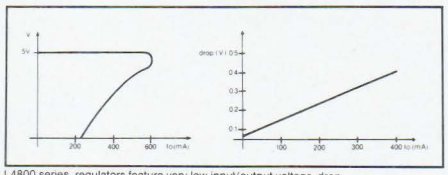
Il s'agit d'un instrument de musique vraiment grand public, la démonstration à laquelle nous avons assisté au salon du jouet avait la saisissante réalité d'une batterie classique.



L'appareil est composé de quatre membranes sur lesquelles l'utilisateur peut frapper à l'aide de baguettes, la répartition des instruments disponibles est la suivante : 2 toms, 1 caisse claire et 1 cymbale. Cette batterie électronique permet de programmer 4 000 possibilités de rythmes différents.

Régulateur de tension SGS pour l'automobile

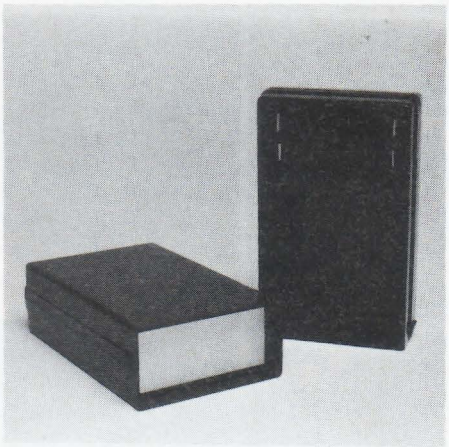
La série de régulateurs fixes L 4800 de SGS étudiée particulièrement pour les applications automobiles est caractérisée par une très faible chute de tension directe (0,4 V typique pour le courant de sortie maximum), un courant de sortie pouvant atteindre 400 mA, un faible courant de repos et des protections intégrées. Ces dispositifs d'auto-protection évitent la destruction du régulateur en cas d'inversion de polarités, de surcharges thermiques, de surcharges transitoires de ± 60 V. Un limiteur de courant à caractéristique de retournement, comme on peut le voir sur la figure, protège le circuit en cas de charge en court-circuit. Ces régulateurs de la série L 4800 sont disponibles en trois gammes de tension de sortie, 5 ; 8,5 ; 10 V à ± 4 % et sont encapsulés en boîtier versawatt à trois sorties. Doc. SGS.



L4800 series. regulators feature very low input/output voltage drop and foldback current limiting.

Un coffret bien venu

La Sté MMP complète sa gamme de coffrets plastiques par un modèle de petites dimensions 110 × 70 × 35 mm hors tout, tenant parfaitement bien en main et particulièrement adapté aux systèmes de télécommande à infrarouge. Ce boîtier se présente sous la forme de deux demi-coquilles en plastique noir, dont l'une comporte un logement pour pile accessible par une trappe.



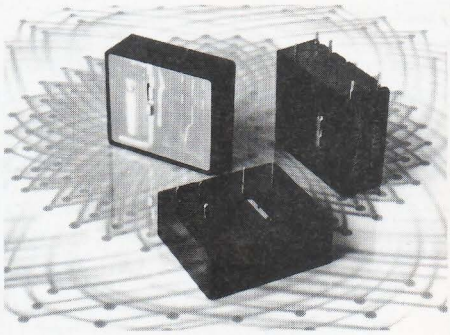
La face avant est en aluminium brossé et donne un air « pro » au produit. Le boîtier est livré muni de contacts électriques permettant de coupler deux piles bâton, mais peut bien sûr recevoir une classique pile de 9 V.

Ce produit faisait défaut sur le marché amateurs et sera apprécié des utilisateurs. Indiquons également que ce modèle existe sans le logement à piles pour la réalisation de petits appareils.

Relais carte E Siemens

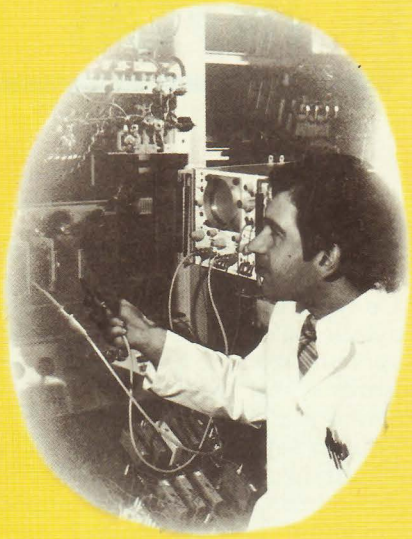
Ce type de relais que nous avons d'ailleurs sélectionné dans notre liste « vers une standardisation des composants », est désormais doté de contacts jumelés.

Pour la séparation des circuits de commande courant faible et des circuits courant fort, Siemens propose maintenant le relais-carte E dans une version à contacts jumelés. Il est ainsi possible de commuter de faibles puissances avec une sécurité et une fiabilité accrues. Cette innovation a permis d'élargir encore l'éventail d'applications, pourtant déjà très étendu, du relais-carte E ; il pourra être utilisé pour la commande des petits moteurs ou comme circuit de base de modules électroniques ou encore comme contacteur dans les téléviseurs.



Le relais-carte E à contacts jumelés est livrable avec un contact inverseur ou un contact de fermeture, pour tension continue, non polarisé et monostable. Il peut être monté dans des circuits imprimés (pas de 2,5 mm et 2,54 mm) en position verticale ou horizontale. Ce nouveau relais existe, comme le modèle à contact simple, en version protégée contre les poussières et étanche.

Pour Siemens, « étanche » ne signifie pas seulement protection contre les liquides de lavage, mais aussi contre les influences nocives de l'environnement telles que les gaz agressifs ou les vapeurs chimiques. La version protégée contre les poussières peut être livrée, sur demande, pour des conditions de soudure extrêmes, recouverte d'une feuille d'inducon, pour prévenir la pénétration des agents de soudure.



Chez vous et à votre rythme

UNE SOLIDE FORMATION EN ELECTRONIQUE

Eurelec, c'est le premier centre d'enseignement de l'électronique par correspondance en Europe.
Présentés de façon concrète, vivante et fondée sur la pratique, ses cours vous permettent d'acquérir progressivement sans bouger de chez vous et au rythme que vous avez choisi, une solide formation de technicien électronicien.

Des cours conçus par des ingénieurs

L'ensemble du programme a été conçu et rédigé par des ingénieurs, des professeurs et des techniciens hautement qualifiés.
Un professeur vous suit, vous conseille, vous épaule, du début à la fin de votre cours. Vous pouvez bénéficier de son aide sur simple appel téléphonique.

Un abondant matériel de travaux pratiques

Les cours Eurelec n'apportent pas seulement des connaissances théoriques. Ils donnent aussi les moyens de devenir soi-même un praticien. Grâce au matériel fourni avec chaque groupe de cours, vous passerez progressivement des toutes premières expérimentations à la réalisation de matériel électronique tel que :
voltmètre,
oscilloscope,
générateur HF,
ampli-tuner stéréo,
téléviseurs, etc...
Vous disposerez ainsi, en fin de programme, d'un véritable laboratoire professionnel, réalisé par vous-même.

Une solide formation d'électronicien

Tel est en effet le niveau que vous aurez atteint en arrivant en fin de cours. Pour vous perfectionner encore, un **stage gratuit** d'une semaine vous est offert par Eurelec dans ses laboratoires. 2000 entreprises ont déjà confié la formation de leur personnel à Eurelec : une preuve supplémentaire de la qualité de ses cours.

eurelec
institut privé d'enseignement à distance

21100 DIJON-FRANCE : Rue Fernand-Holweck - (80) 66.51.34
75012 PARIS : 57-61, bd de Picpus - (1) 347.19.82
13007 MARSEILLE : 104, bd de la Corderie (91) 54.38.07

BON POUR UN EXAMEN GRATUIT

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

A retourner à EURELEC - Rue Fernand-Holweck - 21100 DIJON.
Je soussigné : Nom _____ Prénom _____
Adresse : _____
Ville _____ Code postal _____
désire recevoir, pendant 15 jours et sans engagement de ma part, le premier envoi de leçons et matériel de :

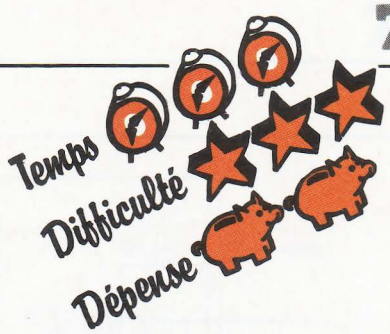
☐ **ELECTRONIQUE FONDAMENTALE ET RADIO-COMMUNICATIONS**
☐ **ELECTROTECHNIQUE**
☐ **ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE**
☐ **INITIATION A L'ELECTRONIQUE POUR DEBUTANTS**

- Si cet envoi me convient, je le conserverai et vous m'enverre le solde du cours à raison d'un envoi en début de chaque mois, les modalités étant précisées dans le premier envoi gratuit.
- Si au contraire, je ne suis pas intéressé, je vous le renverrai dans son emballage d'origine et je ne vous devrai rien. Je reste libre, par ailleurs, d'interrompre les envois sur simple demande écrite de ma part.

09131

DATE ET SIGNATURE :
(Pour les enfants, signature des parents).

odi

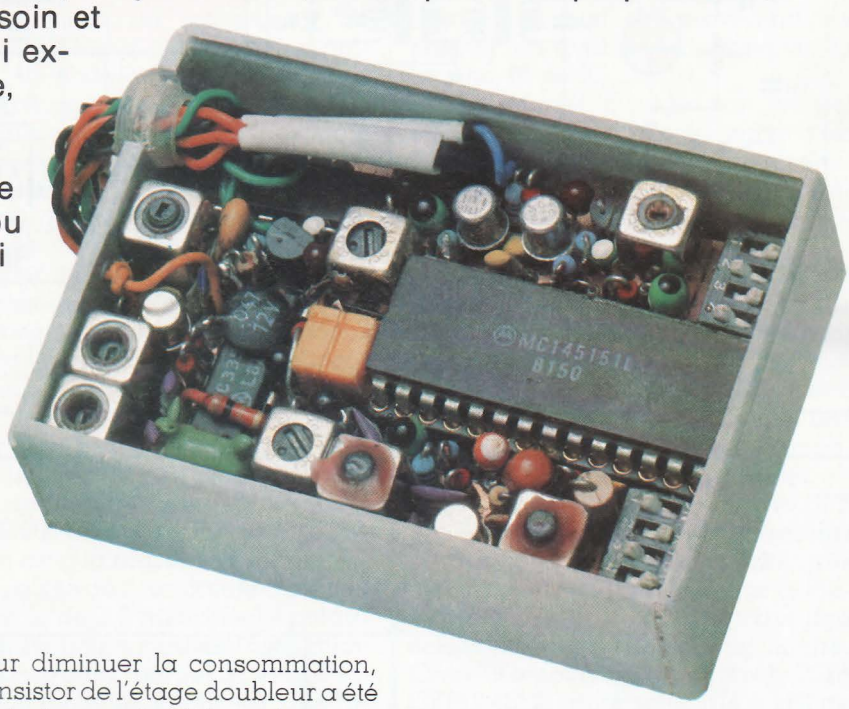


Récepteur FM 41MHz complet à synthèse de fréquence

Faisant suite à notre article n° 424 de mars 1983 dans lequel nous avons fait la description d'un module synthétiseur universel 41 et 72 MHz pouvant se brancher simplement à la place du quartz dans un récepteur conventionnel, nous vous proposons de réaliser ce mois-ci, le récepteur complet 41 MHz FM à synthèse de fréquence.

De même que le mois dernier, nous avons voulu réaliser un ensemble de très petites dimensions, pouvant être facilement embarqué à bord d'avions, d'hélicoptères ou d'automobiles radiocommandés dans lesquels la place est comptée et le poids un critère d'importance. La conception d'un tel récepteur demande beaucoup de temps et d'attention car il s'agit de réunir sur un même circuit, relativement compact, les trois parties constituées par: le convertisseur, le synthétiseur, le récepteur FM proprement dit.

Le câblage, dense, demande du soin et une bonne loupe; il appelle l'emploi exclusif de composants de petite taille, c'est-à-dire de résistances 1/8 watt chaque fois que cela est possible et de petites capacités tantale goutte isolées à 10 volts au maximum ou mieux à 6 volts pour toute la partie qui fonctionne sous 4,8 à 5 volts.



Description

Les **figures 1** et **1 bis** donnent le schéma du montage.

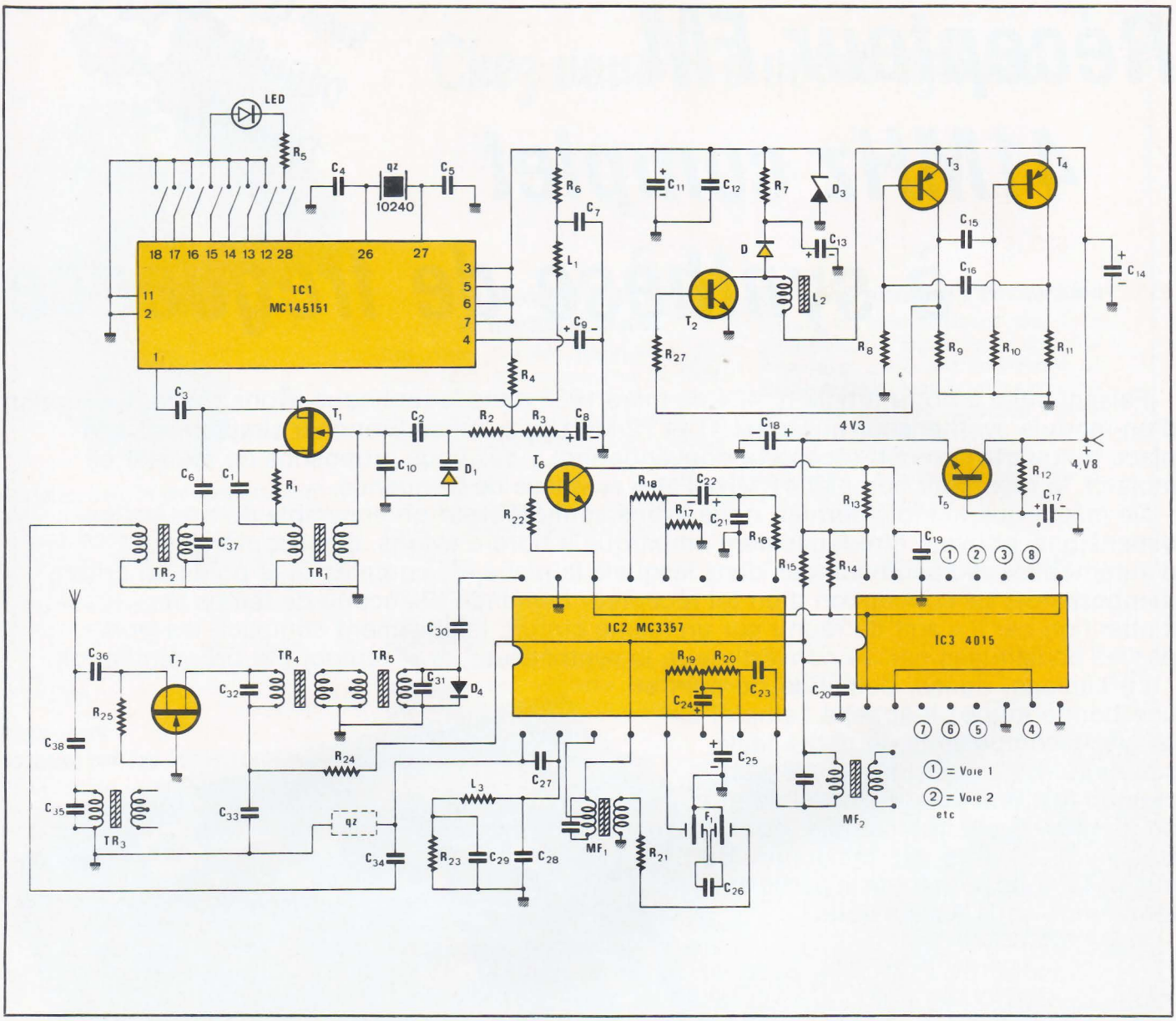
Le synthétiseur

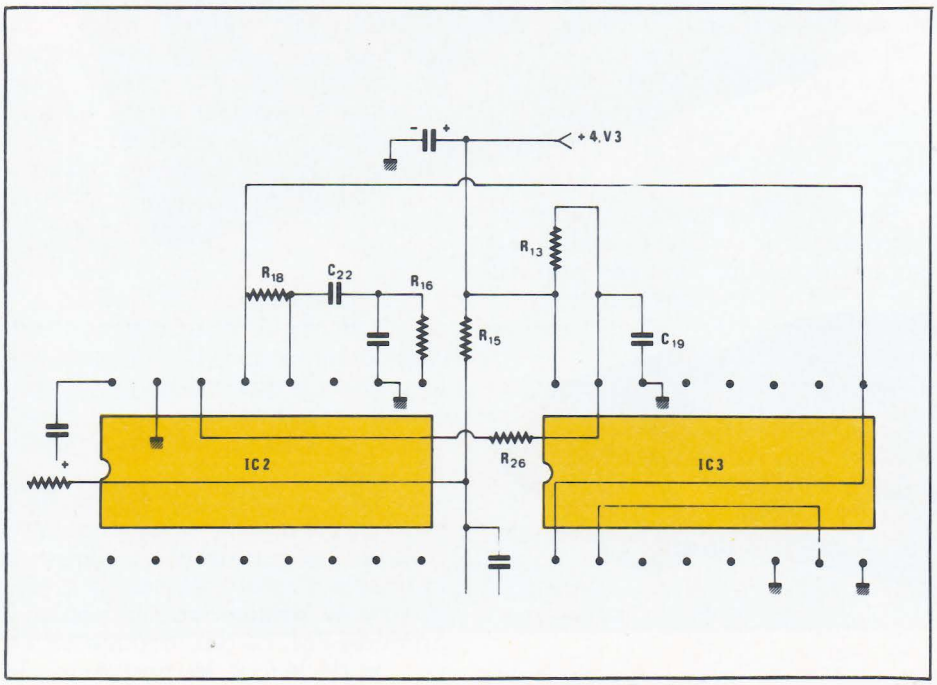
Il s'agit toujours du même VCO mais comportant cette fois une capacité C 10 de 47 pF puisque le VCO ne va pas travailler en dessous de 20 MHz avec le pot TOKO 113 CN2K 509 DZ.

Pour diminuer la consommation, le transistor de l'étage doubleur a été supprimé, ce qui a été rendu possible par la proximité des différents éléments, VCO, doubleur et entrée de l'oscillateur local de IC_2; en outre, le problème d'accorchage HF rencontré dans le module décrit précédemment a été radicalement résolu par cette suppression.

Le filtre d'impulsions à la sortie 4 de IC_1 a été modifié pour rendre encore plus efficace le verrouillage de la boucle d'asservissement à la fréquence 40 MHz: n'oublions pas qu'il s'agit de FM, ce qui, comme on l'a vu, rend délicat le problème de

Doc. ROBBE





l'élimination des variations de fréquence du VCO au niveau du démodulateur FM du RX.

Enfin pour la programmation il faut seulement parcourir la bande 40-41 MHz: il n'y a donc plus besoin que de 7 interrupteurs DIL répartis cette fois de part et d'autre de IC_1; le 8e interrupteur sert à éteindre la LED dès que l'on a observé le verrouillage, ceci afin de réduire la consommation.

La **figure 2** donne sous forme d'indicateur, aux dimensions du boîtier du RX, cette programmation pour les 41 fréquences de la bande 41 MHz espacées de 5 en 5 kHz; cet indicateur sera collé sur le couvercle du boîtier, face interne. Les 4 interrupteurs situés à gauche de IC_1 sont programmés suivant la ligne horizontale jaune, les 3 interrupteurs de droite sont programmés suivant la colonne verticale jaune. La bro-

Figure 3 - Indicateur RX41, échelle 1/1 à coller dans le boîtier RX.

0101	0110	0111	1000	1001	1010	⊕
F	560	600	640	680	720	000
—	565	605	645	685	725	001
455	570	610	650	690	730	010
kHz	575	615	655	695	735	011
—	580	620	660	700	740	100
545	585	625	665	705	745	101
550	590	630	670	710		110
555	595	635	675	715		111

⊕ *4 premiers DILS :* 1, 2, 3, 4 ; broches 18, 17, 16, 15.

⊕ *3 DILS suivants : 5, 6, 7 ; broches 14, 13, 12.*
— **dernier DIL:** 8 ; broche 28
LED à **éteindre** après verrouillage.

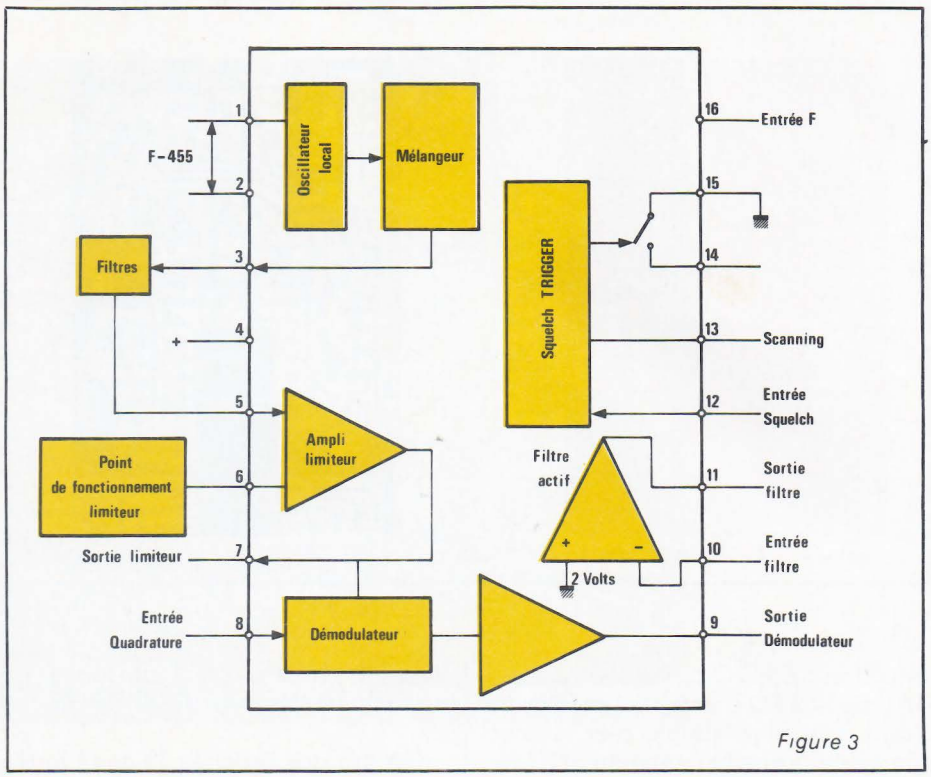


Figure 3

che 11 du MC145151 reste en permanence à la masse puisque en 40 MHz avec un pas de 1,25 kHz, il faut faire avancer le VCO de deux pas pour avoir en définitive un écart de 5 kHz derrière le doubleur. Enfin, notons que le quartz 10240 kHz est placé sous IC_1 de manière à rendre compact le RX.

Le convertisseur

On a employé le convertisseur à transistors BC 178 qui a un faible encombrement et fournit avec un bon rendement les 20 milliampères nécessaires et ceci sous 6,2 volts. Le pot est ici un petit pot blindé de dimensions 7 × 7 mm Neosid 7 FS2 (coupelle et noyau orange), disponible chez certains annonceurs de la revue ; on bobine sur son mandrin plastique le maximum de spires de fil émaillé 20/100 mm ; l'ajustement de R_8 permet de régler la fréquence ; avec le vissage ou le dévissage du noyau on peut ajuster plus finement la consommation et la tension de 8,2 V nécessaires en amont de R_7.

Le récepteur proprement dit

Il s'agit d'un RX bâti autour de IC_2 = MC3357 de Motorola (disponible chez la plupart des grossistes, mais relativement méconnu chez les distributeurs de détail des produits Motorola). Pourtant ce circuit intégré est excellent à tous points de vue : surout utilisé pour les ensembles Cibistes à double changement de fréquence il n'est utilisé ici que pour un simple changement obtenu en modifiant les composants périphériques de l'oscillateur local. La **figure 3** donne la structure interne de ce 3357 qui comprend, en plus de l'oscillateur local, un mélangeur, un ampli à 5 étages, un limiteur d'ampli, un démodulateur à quadrature, un ampli opérationnel pouvant servir de filtre de bruits, un squelch associé aux fonctions « mute et scanning » (recherche silencieuse de fréquence) qui permet d'obtenir d'excellentes caractéristiques pour le décodeur 4015, d'affaiblir les bruits parasites comme le souffle FM en l'absence d'émission, d'envisager en coordination avec le synthétiseur l'évasion de fréquence en cas de brouillage.

Bref, à l'entrée (broche 1) de l'oscillateur local est normalement placé un quartz (par exemple 40545 pour 41000 à l'émission) dont l'autre broche est à la masse. A la broche 2 de IC_2, sortie de l'oscillateur local, on a placé L_3 de 2,2 microhenry polarisée par R_{23} pour favoriser l'oscillation avec un quartz partiel 3 ; à la broche 3 on recueille la MF 455 kHz, résultat du mélange entre F—455 de l'oscillateur local et F provenant des pots HF en aval de l'antenne via la broche 16 de IC_2.

Un premier filtrage par un pot MF 1 (TOKO 4102 noir) suivi d'un deuxième filtrage par filtre céramique permet d'obtenir une bonne sélectivité à l'entrée de l'ampli (broche 5).

Les schémas des seuls filtres céramique pouvant prendre place sur le circuit imprimé exigu du RX sont donnés en **figure 4.** L'auteur a utilisé (voir photo) le filtre Murata SFZ 455 A, double filtre, bon marché, pas très sélectif (4,5 kHz, 3 kΩ d'impédance à l'entrée et à la sortie) ; on peut employer aussi le Murata SFZ 455 F qui a le même brochage et des caractéristiques de sélectivité très voisines ou le SFZ 455 B qui a toujours le même brochage mais une sélectivité nettement moins bonne. On peut employer également le Toko CFM 2 455 Z, assez sélectif (4,5 kHz de bande passante à – 3 dB, – 30 dB de

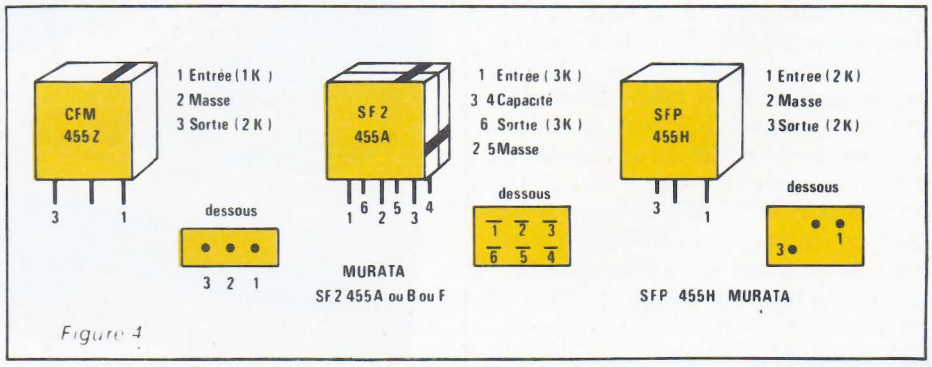
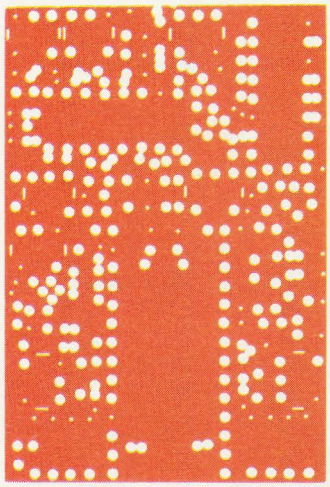


Figure 4



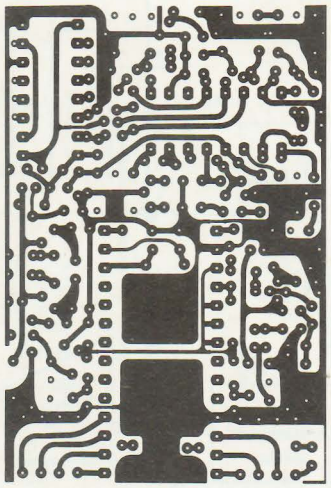


Figure 5

EL 425 C ©SPE 1983

réjection à 9 kHz, impédance 1 kΩ à l'entrée et 2 kΩ à la sortie); comme il s'agit d'un filtre simple aux mêmes dimensions que la moitié du SFZ Murata, il loge bien sûr le circuit à condition de remplacer R_{21} = 3 kΩ par R_{21} = 1 kΩ et R_{19} = 2 kΩ au lieu de R_{19} = 3 kΩ et de mettre un strap de la sortie filtre jusqu'au point commun de R_{19} et de la broche 5 de IC_2. Enfin dans une gamme de prix nettement supérieur on trouve le Murata SFP 455H beaucoup plus sélectif (3 kHz de bande passante à – 3 dB, – 40 dB à 9 kHz de 455 kHz, perte d'insertion faible de – 3 dB, impédances d'entrée et de sortie = 2 kΩ). Compte tenu de la suppression de C_{26} devenu inutile, ce filtre un peu plus gros (8 × 7 mm) logera encore sur le circuit: on mettra encore un strap isolé comme plus haut et on choisira R_{21} = R_{19} = 2 kΩ. Evidemment la sélectivité étant meilleure le réglage sera plus pointu.

La sortie du filtre céramique va à la broche 5 de IC_2 où le signal 455 kHz est amplifié: le limiteur réglé à la broche 6 du 3357 sort un signal 455 de niveau constant à la broche 7: ce dernier signal est transmis au démodulateur, broche 8, où un deuxième pot MF Toko noir permet de régler la quadrature (parfaite symétrie de la variation de fréquence FM par rapport à la fréquence de l'oscillateur local, ou en d'autres termes symétrie du swing par rapport à (F – 455) lorsque la fréquence de sortie du mélangeur est bien 455 quand émetteur et récepteur sont bien alignés). A la broche 9 on recueille le signal démodulé que l'on transmet par R_{16} et C_{22} à l'entrée Squelch dont le point de fonctionnement est déterminé par R_{18}, C_{21} et R_{17}.

On tire des broches 13 et 14 le signal nécessaire au fonctionnement du décodeur C-MOS 4015 (double registre avec reset permettant le décodage de 8 voies émises). Si l'émetteur n'a que 7 voies, on recueille sur la sortie 8e voie la largeur du créneau de synchronisation de reset, ce qui est très intéressant pour asservir un système d'antibrouillage genre «controgaz», plaçant systématiquement au ralenti le moteur du mobile en cas de brouillage ou de défaillance d'émission. Lorsque le codeur de l'émetteur TX sort des créneaux négatifs pour attaquer la diode Varicap de son oscillateur HF (ce qui est le cas de beaucoup d'émetteurs) il faudra employer le schéma de la **figure 1** incluant le transistor T_6 pour attaquer l'entrée DATA du 4015 (broche 15 de IC_3), la broche 14 de IC_2 allant directement aux entrées CLOCK du 4015: cette broche 14 étant en collecteur ouvert sera polarisée par R_{14}. Inversement, si les créneaux codeur émission sont positifs, le récepteur sera réalisé selon le schéma 1 bis (T_6, R_{14}, R_{17}, R_{22} sont supprimés, R_{26} ajouté, un strap va de la broche 13 de IC_2 aux entrées CLOCK de IC_3 et la broche 14 de IC_2 est connectée à la broche DATA de IC_3 au travers de la résistance R_{26}); le circuit imprimé du RX permet le câblage des deux montages.

L'entrée HF, broche 16 de IC_2, reçoit la fréquence F de l'émission, filtrée par deux pots HF Toko 113 CN 2K 509 DZ accordés sur 41 MHz. Un transistor FET 2N 4416 monté en gate commune amplifie la HF venant de l'antenne. Le problème de la réjection de la fréquence image est ici résolu de manière presque satisfaisante par la présence d'un toisième pot 2K509 accordé lui sur la fréquence IMAGE (F – 910 kHz) qui constitue un piége à fréquence Image. Néamoins, la sélectivité du pot n'est pas suffisamment grande pour obtenir une réjection excellente à 910/40500 soit environ 2,2 % de la fréquence reçue; en outre, ce pot sera réglé une fois pour toute sur la fréquence image du milieu de la bande (41100-910 = 41190) où son efficacité sera maximale; mais aux extrémités de bande il n'y aura plus que 810 kHz d'écart, d'où une perte d'efficacité supplémentaire; en tout état de cause, même pour les fréquences d'extrémité de bande qu'autorise le synthétiseur, ce piége est mieux que l'absence de piége; actuellement la quasi totalité des récepteurs commercialisés en radiocommande est extrêmement vulnérable à la fréquence image: les

Doc. ROBBE

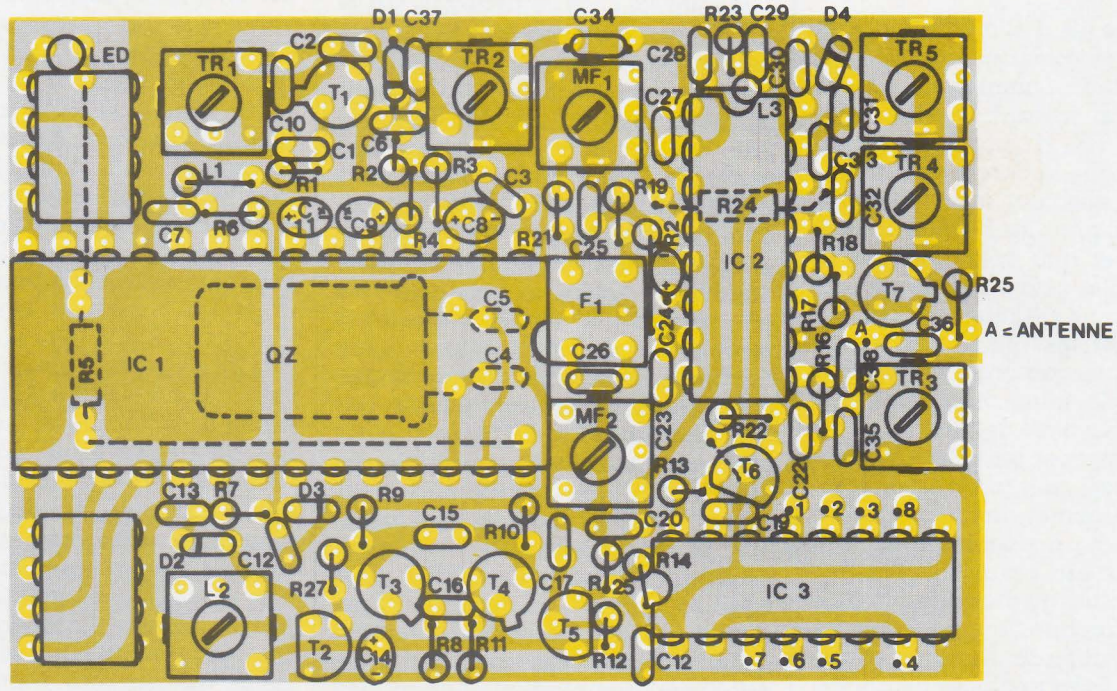


Figure 6 - Schéma d'implantation à l'échelle 2.

constructeurs jetant un voile pudique sur la question, tandis que certains modélistes en profitent pour travailler hors bande en inversant les quartz émission et réception lorsqu'ils sont taillés pour résonner le même partiel.

Enfin, pour terminer, le RX, l'alimentation du RX proprement dite se fait à travers un filtre électronique constitué par T_5, C_{17}, R_{12}, de manière à n'être perturbé ni par l'appel de courant des servomoteurs ni par les parasites engendrés par le convertisseur.

Réalisation

Les **figures 6** et **6 bis** donnent l'implantation sur le circuit imprimé donné en **figure 5**.

L'approvisionnement des composants très petits étant réalisé suivant les conseils déjà donnés plus haut, on fabrique le circuit imprimé, ou on l'achète. Il s'agit d'un circuit dessiné sur de l'époxy double face de 1 mm à 1,5 mm d'épaisseur; la face recto est seulement un plan de masse facilitant le câblage des composants à la masse et évitant les accrochages HF dans cette réalisation compacte. Tous les passages de broches non à la masse des composants sont donc fraisés avec une mèche de 2,5 mm pour éviter tout risque de court-circuit à la masse.

On commencera par câbler les straps (broche 28 de IC_1 à la LED via R_5, broche 13 ou 14 de IC_2 à 15 de IC_3 suivant le sens du signal) en fil isolé pour les straps longs ou en creusant le plan de masse pour les straps courts non isolés: notamment sous le support de IC_1, il convient de creuser entre les broches 13 et 14 pour éviter de surélever le support: ce support de IC_1 devra être de la meilleure qualité; en outre, tout le plastique gênant la mise en place du quartz et de R_5 devra être supprimé; pour sa part l'auteur a réalisé le support 28 broches en achetant deux supports 14 broches de la meilleure qualité et en ôtant tout le plastique de liaison entre les deux lignes de 7 picots; les lignes de 7 picots sont soudées deux par deux sur le circuit et tout l'espace sous IC_1 est disponible pour le quartz, ses capacités d'accord et R_5.

Cette partie « mécanique » réalisée on câblera séparément les 3 parties RX, convertisseur, synthé, afin de faire marcher séparément chacune d'elle et de les régler sommairement et de les connecter entre elles pour le réglage d'ensemble; il est important de suivre pas à pas le montage pour ne pas avoir à démonter un composant mal placé et devenu inaccessible.

Câblage du RX

Il vaut mieux commencer par le RX et son filtre électronique d'alimentation (T_5, R_{12}, C_{17}); puis placer MF_1 et MF_2, C_{25}; puis C_{26}, R_{19} et R_{21} en fonction du filtre F_1 choisi; si F_1 est un SFZ 455 placer sa face marquée du côté du 145151. Ne pas placer C_{34}. Puis souder IC_2 **avant** de placer C_{24}, C_{23}, C_{27}, R_{20} (IC_2 ne rentre pas dans ses trous si C_{24} et R_{20} sont placés avant). Puis câbler tout ce qui entoure directement IC_2 y compris le 4015 et tout ce qui le concerne. Enfin souder R_{24} et C_{21} courbés au dessus de IC_2 (voir photo) attention au câblage de R_{16} et R_{17} de manière que C_{21} puisse être soudée du bon côté de ces résistances et à leur sommet. On terminera par T_7, TR_4, TR_5, TR_3, après avoir vérifié à nouveau la place et l'orientation des composants déjà soudés car, une fois les TR soudés,

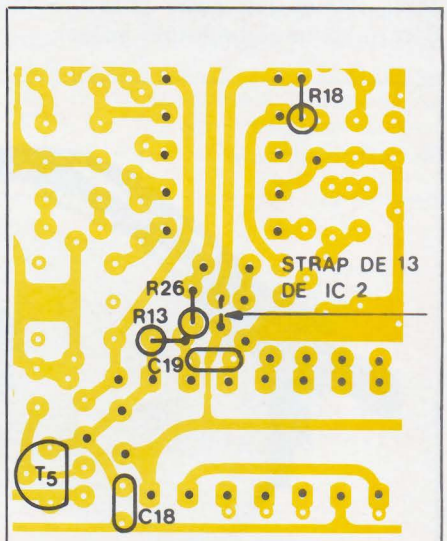


Figure 6 bis

les interventions ultérieures sont périlleuses.

Câbler les fils d'alimentation + et – et les fils de voies des servos. A cet égard, l'auteur n'aime pas les blocs connecteurs faisant partie intégrante des RX, d'abord parce que cela complique le dessin des circonvolutions à effectuer aux abords du 4015 pour aligner les 8 voies dans le bon ordre et que cela perd de la place, ensuite parce que dans une cellule toujours exigüe, il est difficile de raccorder les prises des servos des éléments démontables (servos d'ailerons, de volets ou d'aérofreins solidaires des ailes de l'avion). Pour ne pas martyriser les prises de leur RX la plupart des modélistes commence par monter des rallonges en fil souple pour les servos solidaires de l'aile; c'est pourquoi l'auteur préfère monter au bout de fils souples un bloc connecteur pour tous les servos solidaires du fuselage et des connecteurs séparés pour les servos amovibles; tous les fils + de bloc et de connecteur rejoignent le fil + batterie et sont soudés à un seul fil qui va au RX+. La soudure commune est placée sous gaine thermorétractable; il en va de même pour tous les fils de masse; enfin les fils des voies sont soudés directement sur les sorties correspondantes du 4015 (voir photo).

On câble une antenne de fil souple de 1 mètre de long. On place un quartz 40XXX kHz partiel 3 (à 455 kHz en dessous de la fréquence F de l'émetteur) entre la broche 1 de IC_2 et la masse. Le RX doit fonctionner tout de suite et on doit voir à l'oscilloscope le souffle FM prélevé au point commun à R_{16}, C_{21}, et C_{22}. Allumer l'émetteur à proximité de RX et dégrossir les réglages de MF_1 et MF_2, TR_4 et TR_5 pour observer les 8 impulsions (émetteur 7 voies).

Câblage du convertisseur

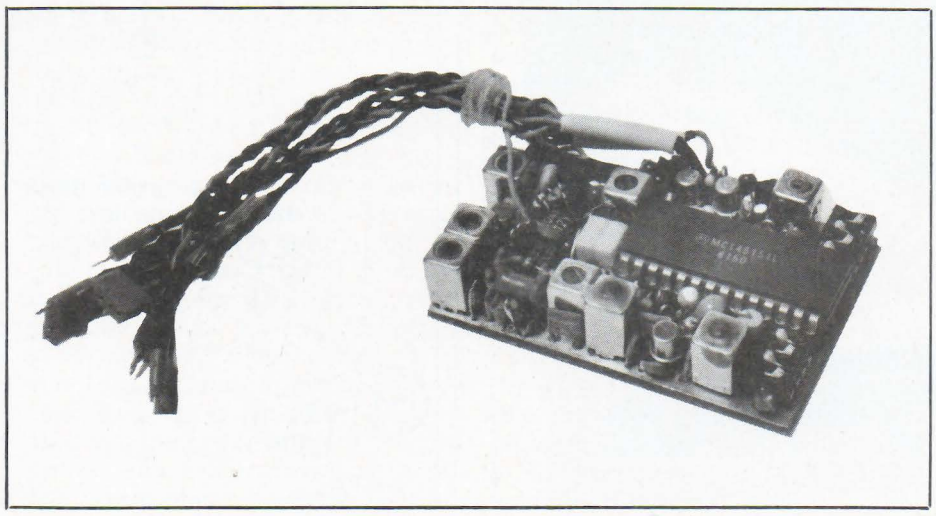
Monter tous les composants sur le circuit avant de commencer à souder: en particulier C_{15} et C_{16} doivent être courbés vers le 145151 pour permettre aux BC178 d'être soudés près du circuit et neutraliser une partie de leur rayonnement à près de 100 kHz. Sur le pot 7FS2 déjà bobiné comme indiqué plus haut, on vérifie que les extrêmités de bobinage sont soudés aux bons picots du pot; quand tout est en place sans court-circuit et à proximité du plan de masse, on soude tout sauf R_8 que l'on remplace provisoirement par une résistance de 100 kΩ en série avec une résistance ajustable de 470 kΩ; on ajuste la fréquence pour avoir 8,2 V en amont de R_7 et le minimum de consommation: on peut intervenir sur le noyau de 7FS2 pour fignoler tension et consommation aux abords de 8,2 V. Normalement avec une résistance de charge de 330 ohms remplaçant l'appel de courant du synthétiseur, on ne devrait pas consommer plus de 40 milliampères et obtenir facilement 6,2 volts à l'extrêmité chaude de la 330 ohms.

Câblage du synthétiseur

Pas de difficulté; ne pas souder C_4 pour le moment et courber C_5 pour qu'elle ne dépasse le support. C_{11} et C_9 sont à souder à un plot de masse connecté au plan de masse par un fil traversier soudé de part et d'autre du circuit. On soude également de part et d'autre un fil traversier près de R_5; le quartz est relié à ses deux plots par des fils rigides courbés. C_{34} n'est toujours pas connecté.

Le réglage d'ensemble

Il s'agit de régler d'abord le synthétiseur, puis d'aligner l'émetteur et le récepteur.



On ôte la 330 ohms et le MC 145151 ôté de son support, on vérifie à nouveau que le convertisseur donne 6,2 V stabilisé; à l'aide d'un fréquencemètre on règle par le noyau de TR_1 la fréquence du VCO aux environs de 20,5 MHz, puis, à la sortie de TR_2, en réglant le noyau de TR_2, on vérifie que l'on obtient la fréquence du VCO doublée. On déconnecte l'alimentation et on fait chuter à la masse les tensions résiduelles emmagasinées dans les capacités (en particulier C_{11}, C_{12}, C_{13}). On place le 145151, on programme les 7 interrupteurs par exemple sur 40645 = 41100 – 455, on remet sous tension et on vérifie à la LED qu'il y a verrouillage; ou bien on recherche le verrouillage par action sur le noyau de TR_1; on vérifie à l'oscilloscope qu'au verrouillage il n'y a aucune trace d'impulsions à la broche 28 de IC_1; on confirme que les traces s'effacent rapidement après que le noyau de TR_1 ait été touché du doigt de manière fugitive (ce qui modifie légèrement la fréquence VCO, c'est-à-dire déclenche les impulsions de rattrapage); on détermine au fréquencemètre la fréquence **stable** obtenue derrière TR_2, par exemple 40700 (si cette fréquence est instable c'est que le doublage n'est pas bon, compte tenu du nouveau réglage de TR_1 et d'une interréaction entre les réglages de TR_1 et TR_2 due à l'absence de transistor doubleur et à la présence d'une forte capacité de liaison = 82 pF); bref, si l'on a 40700 il y a 55 kHz à rattraper à l'aide de C_4; on soude à l'envers du circuit un condensateur variable de 6-60 pF et on le règle pour avoir 40645 exactement, puis on estime ou on mesure la capacité de CV pour en déduire la C_{44} qui devra remplacer le CV et être définitivement soudée sous le 145151; l'auteur a trouvé pour C_4 = 35,5 pF; il a donc placé sous IC_1 une 33 pF, une 1,5 pF en parallèle, et deux fils torsadés d'environ 8 mm de long pour l'ajustage final (1 cm de fils torsadés représente près d'un picofarad de capacité). Ce réglage est important car de sa précision dépend le bon alignement du RX sur toutes les fréquences de la bande. Pour avoir la certitude qu'il est bon, on programme 40545 et on mesure le résultat au fréquencemètre puis 40745 et nouvelle mesure: il ne doit pas y avoir plus de 50 Hz d'écart à ces deux extrêmités de bande avec les fréquences programmées; sinon le réglage de C_4 est à reprendre, notamment dans le cas d'une dissymétrie d'écart: en effet si le quartz est inexact les divi-

seurs contenus dans IC_1 sont eux exacts.

Ce réglage terminé on soude C_{34}, on programme l'émetteur sur une fréquence cohérente avec la programmation du RX, ou bien on programme le RX sur une fréquence cohérente avec celle dont on dispose au quartz d'un émetteur sans synthétiseur. On allume l'émetteur et on vérifie à l'oscilloscope que le signal de sortie RX de 8 impulsions pour 7 voies sort comme quand il y avait un quartz au RX lors du réglage sommaire; on reprend les réglages HF et MF de manière à améliorer au maximum l'amplitude des signaux reçus; puis à l'extrêmité d'une inductance de 2 à 10 microhenrys qu'on soude au verso à l'entrée de F_1 (point commun avec R_{21}) on mesure au fréquencemètre la MF; on devrait trouver 455 kHz si l'alignement TX et RX était correct; la mesure se fait évidemment émetteur allumé car, autrement, la fréquence MF lue serait celle qui résulterait du mélange entre (F − 455) et la fréquence de l'émission la plus puissante traînant dans l'atmosphère aux alentours de 41 MHz.

Comme F_1 est bien à 455 kHz et qu'il n'est pas réglable, on obtiendra la meilleure sensibilité et la meilleure sélectivité dans le seul cas où toute la MF est réglée précisément sur 455; et pour avoir 455 kHz à l'entrée de F_1 il faudra reprendre le réglage de l'émetteur; si l'émetteur dispose d'un synthétiseur, rien de plus facile: se reporter à notre article de janvier où il suffit de régler le CV placé pour cette raison à demeure sur le synthétiseur de l'émission; si l'émetteur n'a pas de synthé il faudra reprendre les réglages de la modulation ainsi que cela a été déjà décrit maintes fois (voir notamment Radio Plans de mai 1982, une tête HF 41 MHz).

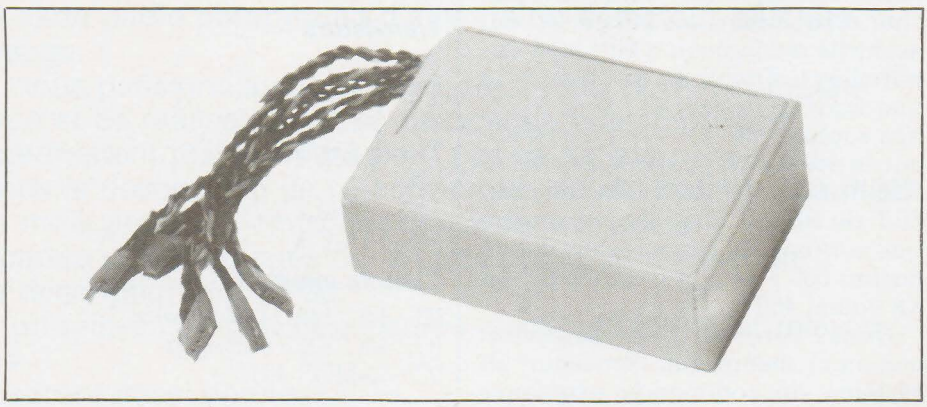
Lorsque l'on a 455 kHz précis, on réaligne MF_1 et MF_2 pour avoir l'amplitude maximum des signaux à la sortie RX: on doit obtenir un très net gain d'amplitude si l'on était à plus de 3 kHz de 455 lors de la première mesure. Tout ceci dépend essentiellement de la sélectivité du filtre F_1 et plus F_1 est choisi sélectif, plus le réglage précis de l'émetteur sur F à 455 kHz au dessus du récepteur est impératif.

La MF alignée, reste la HF; on débranche oscilloscope, fréquencemètre, de manière à éviter rayonnements, effets d'antenne et de masses métalliques, on met à la sortie RX une diode de redressement en série avec un vu-mètre, ou un contrôleur entre la sortie du RX et la masse: on cherche la déviation maximale du vu-mètre en éloignant de plus en plus l'émetteur et en ajustant les noyaux de TR_4 et TR_5, noyau de TR_3 dévissé.

Pour aligner TR_3 sur (F-910 kHz) il faut prendre F = 41100 MHz donc fabriquer 40190 kHz. Avec un Deepmètre ou avec un générateur HF on peut dégrossir le réglage sans obtenir quelque chose de très précis; on peut régler TR_3 en allumant l'émetteur à synthétiseur programmé cette fois sur la fréquence image de 41100, savoir 40190; le RX restant programmé sur 40645; en ajustant le noyau de TR_3 on doit voir à un moment un léger pic de déviation du vu-mètre connecté comme plus haut, ce qui signifie le bon réglage de TR_3.

Pour vérifier, on peut, si l'on possède un autre émetteur 41 MHz à quartz, programmer le RX sur la fréquence de ce quartz − 455 kHz, vérifiez qu'à l'entrée de F_1 on a bien, émetteur allumé, une valeur MF de 455 kHz; si l'on a pas 455 kHz et que l'on ne désire pas toucher au réglage de modulation de cet émetteur, on pourra cette fois mettre un CV en parallèle de C_4 du RX pour ajuster temporairement une MF 455 hors des fréquences normales de la bande 41 (multiple de 5): par exemple si l'émetteur à quartz comme celui de l'auteur donne 40997,2 avec un quartz de 41000 on obtiendra la MF 455 avec une capacité de 47 pF placée en parallèle de C_4 ce qui donnera 40542,2 à la sortie de TR_2: ce déréglage temporaire permettra cependant de conserver la sensibilité et la sélectivité précédemment obtenues sur les fréquences de la bande 41 multiples de 5. Puis on programmera l'émetteur à synthétiseur sur la fréquence image de 40997,2 soit 40087,2 en retouchant le CV du synthétiseur émission programmé sur 40100. On effectue tout ceci sans bien sûr toucher aux réglages HF précédemment décrits: il s'agit seulement de vérifier qu'en allumant simultanément les deux émissions à une même distance du RX, on observe à l'oscilloscope branché sur la sortie RX une amplitude nettement moins grande pour les signaux images que pour les signaux de 40997,2; même si il y a superposition des signaux les vitesses de récurrence des codeurs sont généralement suffisamment différentes pour que l'on observe entre les battements des impulsions cet écart d'amplitude; si l'on observe rien, c'est que TR_3 est mal réglé et on revient à la case 1 de ce réglage; si en revanche on observe quelque chose on refait l'essai en se calant cette fois sur 40997,2-810 kHz à l'émission synthétisée, car nous sommes en bout de bande alors que le réglage de TR_3 a été fait sur le milieu de bande où F = 41100; on observera ainsi l'efficacité du piége en bout de bande.

Ces essais terminés, on remet le RX dans la configuration précédente en ôtant le CV ou la 47 pF pour avoir les fréquences multiples de 5, on réaligne l'émetteur pour avoir 455 exact à l'entrée de F_1; puis on branche 4, 5 ou 6 servos avec une batterie normalement déchargée (c'est-à-dire donnant 5 V et non 5,3 V comme en fin de charge), on vérifie que les 6 servos marchent normalement avec précision et sans frétiller, la LED étant allumée. Si tel est le cas, les réglages convertisseur sont bons et en éteignant la LED on aura une marge de sécurité supplémentaire pour assurer le bon fonctionnement simultané des 6 servos; si au contraire les 6 servos ne fonctionnent pas bien simultanément, il faut vérifier la présence de 8,2 volts en amont de R_7 quand tous les servos appellent du courant, voir si cela vient de la batterie ou s'il faut retoucher R_8 ou seulement le noyau de 7FS2. La LED allumée, tous les servos au repos, l'ensemble RX de



l'auteur ne consomme pas plus de 48 milliampères, la LED éteinte, tous servos débranchés il ne dépasse pas 40 milli « pompés » sur la batterie 4,8 V; cela équivaut donc à la consommation moyenne d'un servo supplémentaire par rapport à la configuration classique d'un RX sans synthétiseur.

Enfin, réglages terminés, il est très important de coller les noyaux de TR_1 et TR_2 à la cire HF pour qu'ils soient étroitement solidaires du pot, sinon le moindre choc provoque un léger déplacement, une légère variation du VCO et une interprétation par le démodulateur de cette variation de fréquence parasite ce qui affole un instant les servos; à cet effet, le calcul des capacités en parallèle de TR_1 et TR_2 a été fait pour que les noyaux soient suffisamment sortis du pot, que l'influence de leur vibration soit plus faible et qu'ils soient collés sur une plus grande longueur; mais même comme cela, lorsque l'on frappe un peu fort le RX sur la table, il y a un effet microphonique qui donne un très léger coup aux servos; cela n'arrivera jamais puisque tous les modélistes sérieux enrobent leur RX dans de la mousse plastique pour éviter les méfaits destructeurs des « crash ».

Enfin le RX sera mis dans un bon boîtier plastique construit sur mesure à partir d'une feuille de plastique, et dont les côtés sont collés à la colle Heller de maquettes plastique. Le boîtier demande deux heures de travail collage et séchage compris; les rainures de logement de couvercle (voir photo) sont pratiqués au cutter bien affûté utilisé en grattoir et non à la lime qui est « graissée » par le plastique.

Enfin on collera à la colle néoprène l'indicateur de programmation sur la face interne du couvercle.

En conclusion

Voici terminé le gros œuvre de l'émission et de la réception à synthèse de fréquence: cela n'est pas cher à construire soi même, et tout est facile à condition d'être bien appareillé ou d'avoir un ami bien éduqué dans ce domaine; même le RX très sophistiqué qui vient d'être décrit ne doit coûter guère plus de 400 F (200 F d'ICS, 40 F de TS, 70 F de pots, 60 F de RS et CS, 20 F divers) alors que certains RX tout simplets valent parfois 600 F et que d'autres RX en Kit valent 450 F.

Nous verrons ultérieurement comment mettre sur l'émetteur un système de commande extérieure avec visualisation numérique et non binaire de la fréquence affichée et de la fréquence effectivement rayonnée par le TX: pour la réception ce ne sera pas possible en raison de l'encombrement; en outre ce n'est pas tellement utile puisque si l'on a choisi un filtre F_1 suffisamment sélectif, le RX ne consentira à fonctionner que s'il est programmé en cohérence avec le TX; nous construisons également un RX 72 MHz à synthétiseur utilisant le double changement de fréquence décrit par M. Thobois dans le Haut-Parleur sous le nom de RX9: là, avec le seul quartz 10240 du synthétiseur, on fabrique toutes les fréquences nécessaires au double changement: même en politique, on ne fait pas mieux!

CRECAS

Nomenclature

Résistances

R_1 : 220 Ω
R_2 : 100 Ω
R_3 : 10 kΩ
R_4 : 10 kΩ
R_5 : 330 Ω
R_6 : 100 Ω (1/4 W)
R_7 : 100 Ω (1/4 W)
R_8 : 180 à 250 kΩ (à régler)
R_9 : 10 kΩ
R_{10}: 100 kΩ
R_{11}: 10 kΩ
R_{12}: 470 Ω (1/4 W)
R_{13}: 47 kΩ
R_{14}: 10 kΩ (1)
R_{15}: 47 Ω (1/4 W)
R_{16}: 2,2 kΩ
R_{17}: 47 kΩ (1)
R_{18}: 150 kΩ
R_{19}: 3 kΩ
R_{20}: 47 kΩ
R_{21}: 3 kΩ
R_{22}: 100 kΩ (1)
R_{23}: 10 kΩ
R_{24}: 100 Ω
R_{25}: 1 kΩ
R_{26}: 1 kΩ (si signal inversé)
R_{27}: 1 kΩ

Notes (1): Signal normal, à supprimer si signal inversé.

Transistors

TR_1, TR_2, TR_3, TR_4, TR_5 : TOKO 113 CN 2 K / 509 DZ
MF_1: TOKO noir
MF_2: 4102 A

Circuits intégrés

IC_1: MC 145151 Motorola
IC_2: MC 3357 Motorola
IC_3: C-MOS 4015

Transistors

T_1: 2 N 4416
T_2: BC 184
T_3: BC 178
T_4: BC 178
T_5: BC 184
T_6: BC 184 (1)
T_7: 2 N 4416

Condensateurs

C_1 : 1 nF céramique
C_2 : 1 nF céramique
C_3 : 82 pF céramique
C_4 : 15 à 33 pF (à ajuster, texte)
C_5 : 82 pF céramique
C_6 : 82 pF céramique
C_7 : 1 nF céramique
C_8 : 5 µF tantale (6 V)
C_9 : 0,33 µF tantale (6 V)
C_{10}: 47 pF céramique
C_{11}: 47 µF tantale (8 V)
C_{12}: 0,1 µF tantale
C_{13}: 5 µF tantale (10 V)
C_{14}: 10 µF tantale (6 V)
C_{15}: 150 pF céramique
C_{16}: 150 pF céramique
C_{17}: 5 µF tantale (6 V)
C_{18}: 5 µF tantale (6 V)
C_{19}: 0,1 µF tantale (6 V)
C_{20}: 10 nF céramique
C_{21}: 47 nF céramique
C_{22}: 1 µF tantale (6 V)
C_{23}: 10 pF céramique
C_{24}: 1 µF tantale (6 V)
C_{25}: 1 µF tantale (6 V)
C_{26}: 56 pF céramique
C_{27}: 33 pF céramique
C_{28}: 22 pF céramique
C_{29}: 10 nF céramique
C_{30}: 10 nF céramique
C_{31}: 15 pF céramique
C_{32}: 15 pF céramique
C_{33}: 10 nF céramique
C_{34}: 68 pF céramique
C_{35}: 18 pF céramique
C_{36}: 100 pF céramique
C_{37}: 22 pF céramique
C_{38}: 100 pF céramique

Diodes

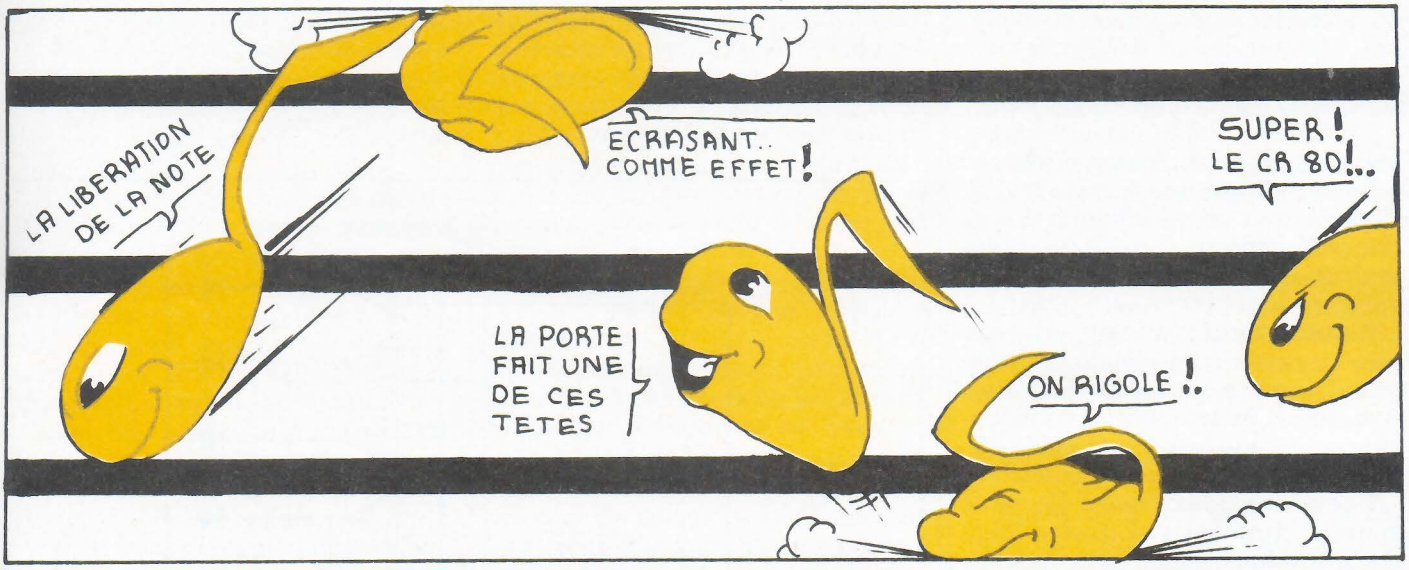
D_1: BB 105 Varicap
D_2: 1 N 4148
D_3: Zener 6,2 volts
D_4: OA 95

Divers

F_1: Filtre double Murata SFZ 455 A, F ou B ou CFM2 455Z ou SFP 455H
L_1: 4,7 µH surmoulée
L_2: Voir texte convertisseur pot 7FS2 Neosid ou équivalent Siemens
L_3: 2,2 µH surmoulée
2 × 4 contacteurs boîtier DIL OTAX KTD04
LED 3 mm.

Unité de réverbération Flanger CR 80

(2e partie)



Dans notre précédent numéro, nous avons décrit la carte principale (partie audio) du CR 80 utilisant deux lignes à retard de type analogique.

Comme signalé, ce choix de composant nous impose aujourd'hui la réalisation d'une carte horloge qui recevra en outre la circuiterie d'alimentation symétrique régulée basse tension. D'autre part, nous avons pensé qu'un module VU-MÈTRE à échelle LED permettant une surveillance constante du niveau d'entrée injecté rendrait un grand service à l'utilisateur tout en ajoutant sur le plan esthétique une certaine note de gaieté sur la façade de couleur noire adoptée. Dans cet esprit, la carte audio comprenait d'ailleurs un détecteur de crête spécifiquement conçu pour cet usage.

Comme nous l'avons annoncé, nous pensions aujourd'hui clore la description complète du CR 80. Des délais de conception et de réalisation de la mécanique plus important qu'envisagés au départ ne nous permettent malheureusement pas de satisfaire ce vœu. Aussi aujourd'hui, nous terminerons la description de l'électronique, sa réalisation et la mise au point de la carte d'horloge. Le mois prochain, nous décrirons dans les détails les schémas d'interconnexion entre cartes et les réglages de la carte audio, la réalisation mécanique et clôturerons ainsi la description du CR 80.

Vous seront également fournis un relevé complet de mesures, oscillogrammes et relevés de réponse au traceur de courbes.

Quelques conseils d'utilisation seront aussi donnés.

La carte VU-MÈTRE

Le LM 3915 National Semiconductor

Le signal alternatif injecté à l'entrée du CR 80 d'abord plus ou moins amplifié (suivant qu'il s'agit d'un micro ou d'une source ligne) a été transformé en une tension continue image de ses crêtes par un détecteur sans seuil simple alternance et un filtrage dont les constantes de temps sont calculées pour réagir aux pointes de modulation. Nous ne reviendrons pas sur le schéma, analysé la dernière fois, simplement nous nous contenterons de rappeler que le gain de 5 de ce détecteur (voir rectificatif en nomenclature) permet d'obtenir une tension de sortie confortable permettant l'attaque dans de bonnes conditions du module VU-MÈTRE.

Ce dernier, implanté sur une petite carte, a pour mission d'afficher cette tension sur une échelle à LED. Comme nous avons affaire à des signaux d'origine audio, il est en outre souhaitable que la progression soit logarithmique.

Il existe de nombreuses solutions pour parvenir à ce résultat dont un grand nombre ont été déjà décrites dans RPEL. Pour des versions mécaniques, il nous fallait une carte VU-MÈTRE la plus compacte possible.

Une conception à base d'éléments discrets, transistors et diodes, était de ce fait impossible, bien qu'enrichissante du point de vue réalisation, vous n'aurez donc pas droit à une usine à gaz.

Mêmes remarques, bien qu'à moindre échelle, sur l'usage de circuits intégrés non spécifiques (quadruples comparateurs par exemple). Le choix d'un modèle de composant disposant de nombreuses secondes sources est intéressant dans l'industrie où il faut produire bon gré, mal gré même en cas de rupture de stock fournisseur. Il est évident qu'ici l'argument tombe de lui-même.

Restait donc le circuit intégré spécifiquement conçu pour l'usage VU-MÈTRE. Tout le monde ou presque connaît les UAA 170 et 180 (dont il existe une version affichant en décibels). Signalons également un circuit comme le XR 2276 EXAR.

Quant à nous, notre choix s'est porté sur le LM 3915 (NS), qui permet la commande d'une échelle de 10 LED, nombre jugé suffisant pour nos besoins. Le LM 3915 est présenté en boîtier DUAL IN LINE 18 broches dont le brochage est donné en **figure 1** et outre les LED, il ne demande

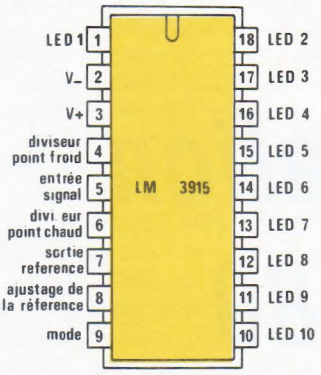


Figure 1

normalement que deux résistances et un condensateur pour fournir un VU-MÈTRE complet. Ce record de simplicité, allié au fait qu'en feuilletant la revue nous l'avons découvert chez de nombreux revendeurs, sont là pour justifier notre choix.

Nous convaincrons sans doute les plus réticents en signalant que le LM 3915 fonctionne avec n'importe quelle tension comprise entre 3 et 25 volts (monotension), que ses sorties (1 et 10 à 18) permettent une commande directe de LED avec un courant programmable entre 1 et 30 mA par LED, que la progression se fait par pas de 3 dB, enfin que l'affichage est possible en DOT MODE (point lumineux) ou en BAR GRAPH (ruban lumineux) grâce à une broche de sélection. La dissipation maximale du LM 3915 est de 625 mW pour 25°C ambiante.

Quant à la structure interne simplifiée du LM 3915, vous la trouverez en **figure 2.** Le signal d'entrée est appliqué à un buffer monté en suiveur, de gain unité, permettant une très forte impédance d'entrée. Cette particularité est pour nous fondamentale, n'oublions pas que notre tension d'attaque est prise aux bornes d'un condensateur dont la

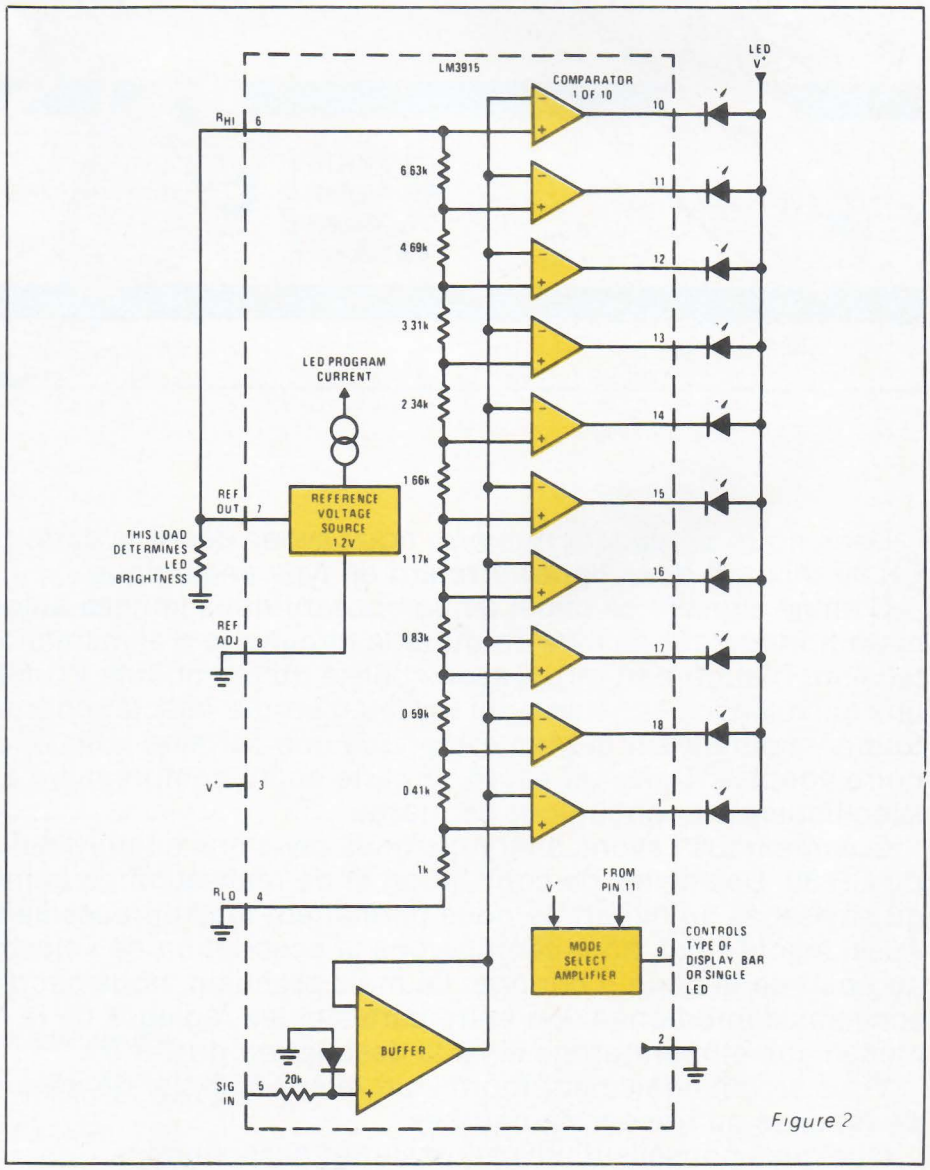


Figure 2

charge ne doit pas être altérée. Afin de protéger le buffer contre les tensions d'entrée négatives, nous trouvons une diode d'écrêtage dont le courant direct est limité par une 20 kΩ intégrée.

La sortie de notre buffer pilote une chaîne de comparateurs dont les seuils de basculement sont fixés par une chaîne de résistances calculées de façon à assurer une progression par pas de 3 dB.

Le haut de la chaîne est accessible extérieurement sur l'entrée 6 dont le niveau contenu détermine l'allumage de la LED de plus fort poids. De façon à obtenir un affichage stable et précis, le LM 3915 intègre en outre une source de tension de référence de 1,25 volt entre 7 et 8 combinée elle-même à une source de courant programmable extérieurement. Les deux broches 7 et 8 permettent donc le choix du courant dans les LED et en reliant 6 et 7, l'application d'une tension choisie sur la chaîne de comparateurs.

Nous verrons lors de la description du schéma le calcul pratique conduisant à l'obtention de ces deux paramètres I_{LED} et V_{OUT}.

L'entrée 9 permet la sélection ruban ou point lumineux ; dans le premier cas, elle est reliée au positif alimentation, sinon elle reste en l'air.

La sortie 11 enfin a un rôle un peu particulier : elle sert à mettre en cascade plusieurs LM 3915 pour la réalisation d'échelles importantes ; cela n'a pour nous que peu d'importance et « 11 » comme les autres sorties commandera ici directement une LED.

La simplicité d'utilisation du LM 3915, notamment l'absence de résistances de limitation en série dans les LED, malgré un courant qui peut être important (ce n'est pas le cas d'autres circuits spécialisés) est certes un gros avantage du point de vue compacité mais nécessite quelques importantes précautions d'emploi.

Tout d'abord, trois connexions de la carte sont à la masse, nous avons une masse de référence (pour V_{OUT}), une masse signal et une masse circuit intégré. Il est capital que la liaison entre ces masses sont la meilleure et la plus courte possible. Les courants importants circulant dans le circuit intégré peuvent en effet provoquer des chutes de tension génératrices d'erreur. D'autre part, le positif alimentation doit obligatoirement être découplé par un condensateur.

Mais il y a plus grave encore. Comme chacun sait, une LED est grosse consommatrice de courant. Pour obtenir l'éclairement **nominal** en mcd (millicandela), il faut un courant de 20 mA (sous une tension d'environ 2 volts). En mode bargraph, lorsque toutes les LED sont allumées, le courant délivré par l'alimentation atteint 200 mA, soit sous 15 volts une puissance de 3 watts. La puissance totale consommée par les LED est de (2 volts × 0,2 ampère) 400 mW. L'électronique n'étant qu'une application de la physique, il est bien évident qu'elle répond au principe de conservation de l'énergie. Si l'alimentation fournit 3 watts et que les LED consomment 400 mW, il faut bien que le reste soit absorbé quelque part, ce quelque part ne pouvant être que le LM 3915. Comme lui-même ne supporte que 600 mW et qu'on lui fait dissiper environ 2 600 mW, le boîtier chauffe, le fonctionnement devient erratique et il y a fort à parier que quelques minutes suffisent pour détruire le circuit par dissipation excessive.

Que faire alors ?

Une première solution consiste à n'utiliser le LM 3915 qu'en DOT MODE (allumage point par point). Les puissances mises en jeu sont divisées par 10 et le tour est joué.

Une indication point par point est cependant bien moins parlante pour un contrôle qu'en ruban lumineux. Les produits manufacturés sont d'ailleurs là pour le prouver. Il nous fallait donc rester en bar-graph.

La réduction de la tension d'alimentation à 5 volts par exemple est impossible, il faudrait un régulateur spécialement pour le VU-MÈTRE !

NS propose une résistance en série dans l'alimentation des diodes. Néanmoins, la puissance à évacuer, de l'ordre de 2 watts au moins, interdit le choix d'un modèle compact. De plus, cela fait beaucoup de calories dissipées en pure perte et l'alimentation risque de chauffer.

Nous allons nous servir du fait que le courant I_{LED} de sortie de LM 3915 est programmable. En réduisant I_{LED} à 4 mA au lieu de 20 mA, la dissipation dans le LM 3915 n'excède alors pas les 600 mW. L'ennui avec les LED classiques est qu'un courant de 4 mA ne provoque qu'un faible éclairement, celui-ci étant grossièrement proportionnel au courant direct. Heureuseusement, les constructeurs de LED proposent des composants dits à haut rendement. Voici un tableau comparatif issu d'une documentation GENERAL INSTRUMENT (division optoélectronique).

	DIODE LED « CLASSIQUE »	LED HAUT RENDEMENT
ROUGE	MV 5754 10 mcd/20 mA	MV 5752 40 mcd/20 mA.
VERTE	MV 5254 3 mcd/20 mA	MV 5252 15 mcd/20 mA

Les angles d'éclairement sont de 24° pour les modèles normaux indiqués ici et 28° pour les modèles haut rendement.

L'éclairement est donc comme on peut le voir 4 à 5 fois meilleur en « haut rendement » qu'en classique à courant égal. Si l'on veut au contraire une même luminosité, le courant direct pourra être réduit dans la même proportion, c'est-à-dire passer de 20 mA à environ 4 mA.

Nous avons tout de même gardé une limitation par résistance de façon à réduire encore celle dissipée dans notre circuit intégré à moins de 300 mW au cas où la température ambiante serait nettement supérieure à 25°C ; le LM 3915 ne risque alors plus rien, il chauffera un peu, c'est tout.

Analyse du schéma

Après avoir mis en garde le lecteur, qu'il soit réalisateur du CR 80 ou concepteur de VU-MÈTRES personnalisés, sur les problèmes d'échauffement en mode ruban lumineux et après avoir fourni une solution, nous la pensons élégante, il nous faut maintenant procéder au calcul des éléments.

Afin de faciliter la compréhension, reportons-nous à la **figure 3.** Les deux données à obtenir sont d'une part le courant dans chaque LED, I_{LED}, d'autre part la tension de référence V_{REF}, c'est-à-dire la tension continue dont la valeur appliquée à l'entrée (broche 5) provoque l'allumage de toutes les diodes LED.

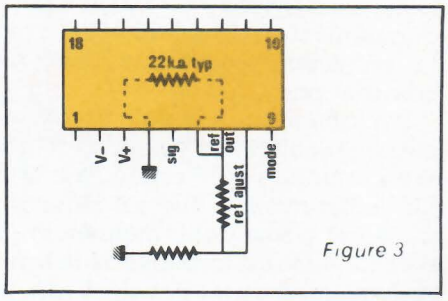


Figure 3

Le courant I_{LED}, commençons par lui, est, précise la notice constructeur, de l'ordre de **dix fois** (facteur 10 vérifié aux mesures avec une excellente exactitude) le courant qui **sort** de la broche 7. Le courant est la somme de celui passant dans R_1 et de celui circulant dans la chaîne de résistances du comparateur dont la valeur typique est de 22 kΩ. Entre 7 et 8 par définition, nous trouvons 1,25 volt qui est une référence interne. Le courant dans R_1 sera donc $1{,}25/R_1$ en mA (R_1 en kΩ).

Aux bornes de la chaîne de résistances des comparateurs, nous avons la tension V_{REF} que nous connaissons. Le courant sera égal à :

$$\frac{V_{REF}}{22} \text{ en mA}$$

faisons la somme, nous trouvons par conséquent le courant sortant de 7 :

$$I_7 = \frac{1{,}25}{R_1} + \frac{V_{REF}}{22}$$

Il ne suffit plus qu'à faire :

$$I_{LED} = 10 \times I_7$$

et nous trouvons la formule de la **figure 3.**

Pour obtenir la formule donnant V_{REF}, il suffit de considérer qu'aux bornes de R_1 existe 1,25 volt et que dans R_2 circule le même courant que dans R_1 augmenté d'un courant d'erreur typique de 80 µA sortant de la broche 8. Cela donne la formule **figure 3.**

Nous connaissons I_{LED} = 4 mA. Même si R_1 est très grand, annulant le 1er terme de l'équation, nous voyons que V_{REF} dans ces conditions ne peut pas dépasser 8,8 volts. Avec 540 mV à l'entrée du détecteur de crête pour un gain de celui-ci égal à 10, nous avions environ 6 volts continus en sortie. Ces 6 volts correspondent à une entrée de valeur nominale et non maximale, l'écart entre les deux étant choisi de 6 dB (diode 8 = 0 dB, diode 10 = + 6 dB). Donc nous avions V_{REF} égal à 6 volts augmenté de 6 dB soit 12 volts, avec la condition précédente cela ne convient pas.

Il a fallu réduire le gain du détecteur en modifiant la valeur de R (nomenclature de la 1re partie, voir à la fin de cet article). V_{REF} est réduit de moitié et passe donc maintenant à 6 volts. Avec les formules de la **figure 3** et un courant I_{LED} de 4 mA le lecteur pourra vérifier lui-même les valeurs de R_1 et R_2 que nous donnons (nos mesures ont donné toute satisfaction).

Le schéma final du vu-mètre est alors celui présenté **figure 4.**

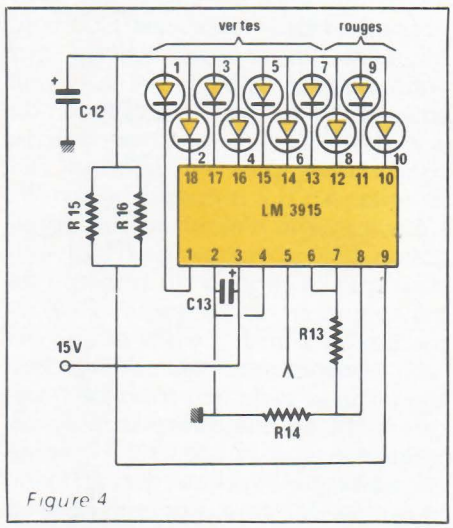


Figure 4

Dernier point, R_4 et R_3, destinées à réduire encore la dissipation du LM 3915. Avec 40 mA de courant global, la dissipation est de 376 mW dans ces résistances, c'est pourquoi nous en avons mis deux en parallèle. De ce fait, bien que des modèles quart de watts suffisent nous conseillons tout de même vu le confinement du circuit imprimé (pour des raisons mécaniques) de choisir des modèles demi-watt. Enfin C_1 et C_2 réalisent le découplage nécessaire des alimentations tandis que « 9 » reliée au + 15 volts autorise le mode bar-graph.

Le carte horloge-alimentation

Comme vu dans notre première partie, le retard analogique est obtenu par le truchement d'un signal d'horloge. Les deux principaux attraits du CR 80 sont d'une part la présence de deux retards indépendants A et B, d'autre part une modulation automatique possible du retard A par un générateur très basse fréquence. Les signaux d'horloge devront être au standard CMOS (ici 0-15 volts) et de type carré (50 % de rapport cyclique). Comme pour chaque unité de retard il nous faut deux signaux en opposition de phase, un simple FLIP-FLOP réalisera cette fonction en divisant la fréquence par deux, ce qui nous arrange bien puisque rappelons-le, nous sommes en mode parallèle multiplexé, c'est-à-dire que toutes choses égales d'ailleurs, la période horloge résultante doit être deux fois plus grande que celle du mode unique ou série. Pour un retard de 40 ms, nous aurons donc une fréquence d'horloge centrale de 12,8 kHz; des valeurs comprises entre 12 et 13 kHz sont parfaites.

Il est souhaitable que cette fréquence minimum soit dans un rapport de l'ordre de 20 par rapport à la fréquence maximum de façon à descendre le retard vers 2 ms minimum. Si vous le voulez bien, récapitulons nos exigences :

— 2 générateurs d'horloge A et B indépendants,
- — fréquence comprise entre 12,8 kHz et 256 kHz environ ajustable par potentiomètres,
- — signaux carrés standard CMOS (0 à 15 volts),
- — horloge A de type VCO modulable en fréquence par un oscillateur TBF (Flanger, vibrato, etc.),
- — oscillateur TBF (LFO en anglais) délivrant un signal triangulaire ou sinusoïdal de fréquence comprise entre 0,1 Hz et 10 Hz,
- — deux signaux en opposition de phase appliqués sur chaque ligne à retard à une fréquence moitié de celle délivrée par chaque générateur d'horloge,
- — comme la carte comprend également l'alimentation, celle-ci devra délivrer environ une centaine de milliampères minimum et deux tensions symétriques + 15 et − 15 volts.

Le synoptique de la partie horloge est présenté à la **figure 5.** Il intègre les remarques précédentes.

Le CD 4046 ou MC 14046

Pour réaliser l'horloge A, il nous fallait construire un VCO. Comme le standard retenu est le CMOS, nous nous sommes naturellement tourné vers un circuit employant cette technologie. Le CD 4046 est un circuit PLL **de prix économique** (une quinzaine de francs environ).

La technique PLL (boucle à verrouillage de phase) a été largement et récemment abordé dans RPEL par notre excellent confrère François De Dieuleveult.

Nous ne reviendrons donc pas sur le sujet indiquant tout de même que le mode PLL permet certains gadgets utiles (retard très stable exactement divisible, indication par LED d'un

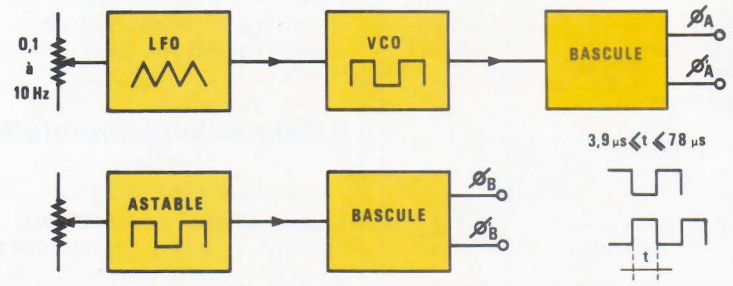


Figure 5

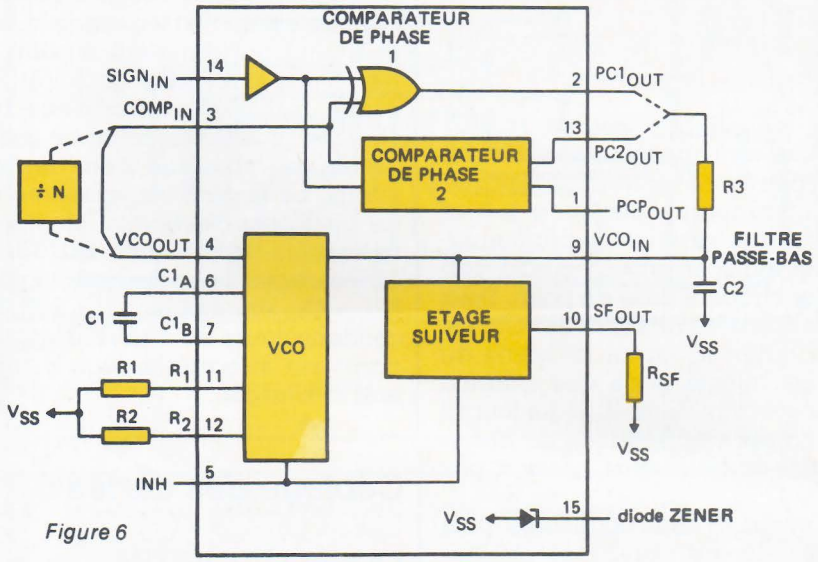


Figure 6

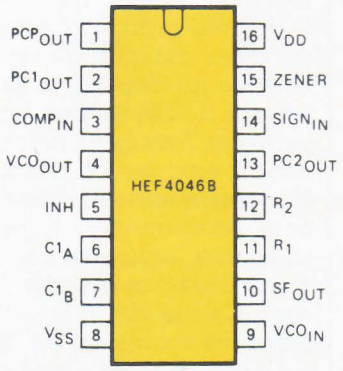


Figure 7

BROCHAGE

1. sortie d'impulsion du comparateur de phase
2. sortie du comparateur de phase 1
3. entrée du comparateur
4. sortie du VCO
5. entrée d'inhibition
6. connexion A du condensateur C1
7. connexion B du condensateur C1
8. V_{SS}
9. entrée du VCO
10. sortie de l'étage suiveur
11. connexion de la résistance R1
12. connexion de la résistance R2
13. sortie du comparateur de phase 2
14. entrée des signaux
15. entrée de la diode Zener, régulatrice de tension.

rapport multiple entre horloge A et B par exemple). Pour des raisons d'économie nous n'avons pas retenu ces possibilités qui bien qu'intéressantes sont tout de même accessoires.

Le schéma interne du 4046 est présenté **figure 6.** Il contient deux comparateurs de phase, un circuit d'ajustement pour petits signaux (self bias), un buffer suiveur, une Zener de référence et un VCO. C'est uniquement ce dernier qui sera utilisé ici. Les fréquences minimum et maximum du VCO (minimum pour 0 volt et maximum pour 15 volts sur VCO in) sont déterminées par deux résistances extérieures, ce qui ici est très pratique (broches 11 et 12). Enfin un condensateur externe à relier entre 6 et 7 complète le choix de frequence.

La broche 5 doit impérativement être reliée à la masse sinon le fonctionnement du VCO est inhibé. Comme seul ici le VCO est utilisé , nous n'en dirons pas plus sur ce circuit dont le brochage apparaît en **figure 7.**

Schéma de l'horloge

Il est présenté **figure 8.** Commençons par la gauche. A_1 et A_2 constituent un oscillateur LFO délivrant une onde triangulaire avec une large excursion en fréquence.

Un oscillateur sinusoïdal simple peut être réalisé avec un seul transistor. Cependant à moins d'employer des potentiomètres couplés, il ne permet pas une large excursion en fréquence d'où la raison de notre choix de LFO à onde triangulaire. A_1 est monté en intégrateur dont la constante de temps dépend de P_3 et de C_1. Lorsque la tension à l'entrée de P_3 est positive, la sortie de A_1 décroit linéairement. A_2 est monté en trigger. Lorsque la sortie de A_1 atteint le seuil inférieur de A_2, celui-ci bas-

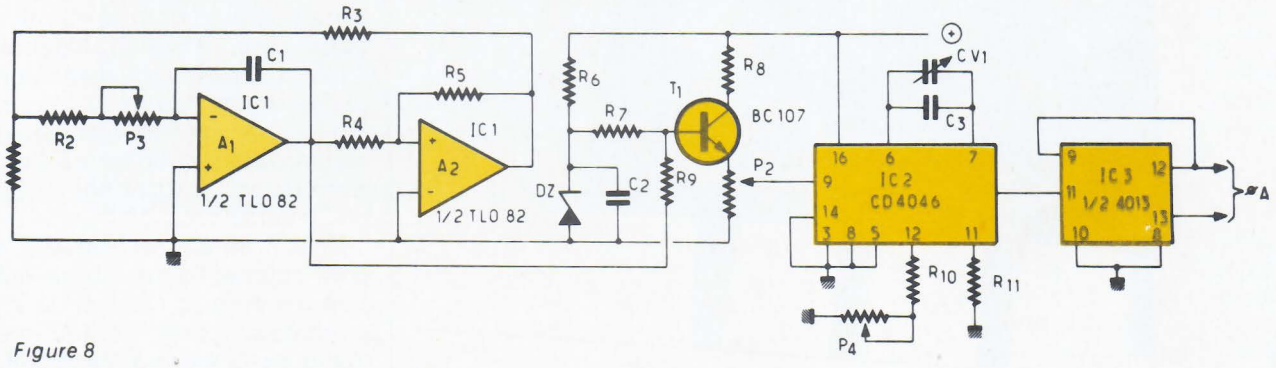


Figure 8

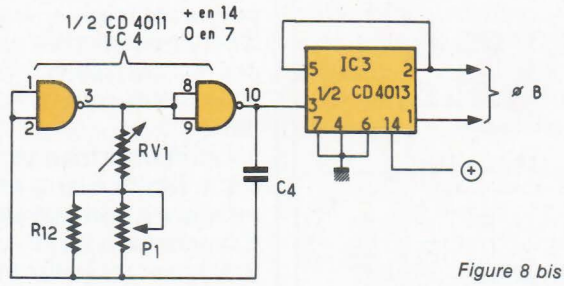


Figure 8 bis

cule, sa sortie devient négative et celle de A_1 croît jusqu'au seuil supérieur de A_1 et ainsi de suite. R_4 et R_5 déterminent avec la tension de sortie de A_2, les deux tensions de seuil et donc l'amplitude du signal triangulaire (environ 6 V). Le diviseur R_3 et R_1 permet avec une valeur de C_1 raisonnable d'accéder aux très basses fréquences.

Il n'est pas question d'injecter directement une onde symétrique au VCO du 4066 sous peine de destruction immédiate, d'où la présence de T_1 monté en collecteur commun translateur de tension.

Il est souhaitable de pouvoir ajuster la tension de modulation du VCO, P_2 s'en charge. Les entrées des comparateurs de phase du VCO ont été reliées à la masse. Pour 0 volt sur l'entrée 9 (pas de modulation), la fréquence est déterminée par la formule :

$$F_{(0V)} = \frac{1}{(P_4 + R_{10})\,(C_3 + 32\ \text{pF})}$$

en faisant varier P on fait donc varier cette fréquence.

La fréquence pour 15 volts sur l'entrée 9 est :

$$F_{(+\,15\,V)} = F_{(0V)} \times \frac{1}{R_{11}\,(C_3 + 32\ \text{pF})}$$

Ces valeurs de source MOTOROLA ne sont **que très approximatives** et peuvent conduire à une erreur dans **un rapport supérieur à 4.** A ce niveau, une sérieuse expérimentation est indispensable, nous la verrons au chapitre mise au point. Pour faciliter celle-ci, un ajustable CV_1 est prévu. Enfin le signal de sortie du 4046 est injecté dans une bascule composée d'un demi 4013 qui fournit deux carrés en opposition de phase et divise la fréquence horloge par deux.

L'horloge B est beaucoup plus simple, elle est constituée simplement d'un oscillateur classique construuit autour de 2 portes NAND contenues dans un 4011 CMOS. Une résistance ajustable permet de régler l'excursion en fréquence, le potentiomètre P_1 peut recevoir en parallèle une résistance de façon à ne pas descendre en dessous de 12 kHz quand P est en butée maximum. Comme auparavant, cette fréquence est divisée par deux grâce à l'autre moitié du 4013.

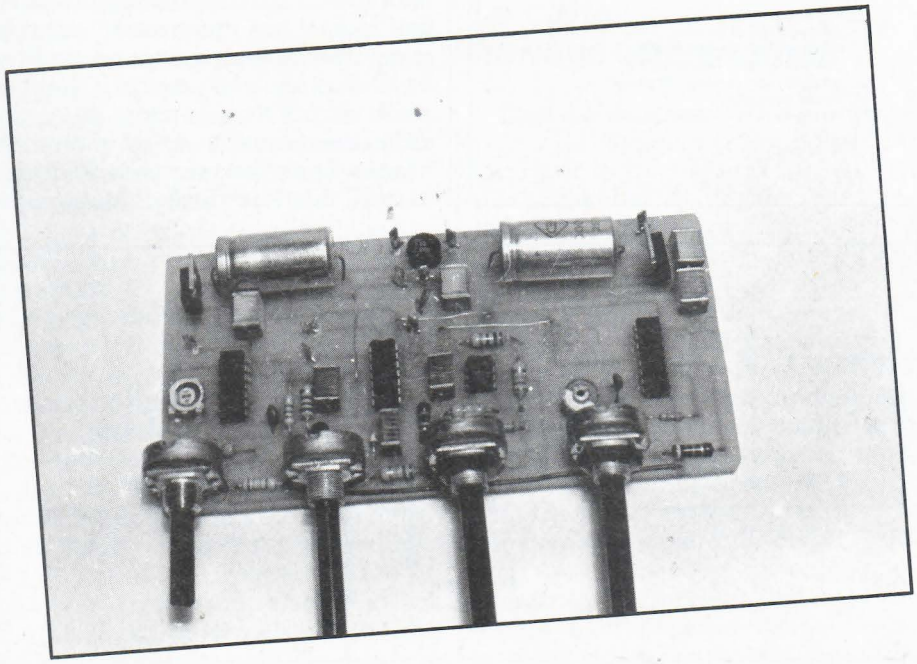


Schéma de l'alimentation

La consommation du CR 80 est faible. Il faut compter sur environ 100 mA pour la ligne + 15 volts et 40 mA pour la ligne − 15 volts, la différence étant due essentiellement au circuit VU-MÈTRE et dans une moindre mesure à l'horloge. Une alimentation ultra simple a donc été retenue comme en témoigne la **figure 9.** Un transformateur à point milieu d'une puissance de 5 VA délivrant au secondaire deux fois 15 volts, protège au primaire par un fusible en constitue l'un des éléments. La tension est redressée par un petit pont de diodes intégré, filtrée par deux chimiques de 1 000 µF/25 V et régulée par deux régulateurs IC_5, IC_6 en boîtier TO220. Des condensateurs de 1 µF/100 volts répartis sur la carte horloge complètent le filtrage.

Câblage des cartes

La carte VU-MÈTRE

Celle-ci est présentée aux **figures 10** et **11.**

Un très grand soin doit être apporté au câblage de ce circuit, en effet de lui dépend la présentation externe du CR 80. Les diodes LED, 7 vertes et 3 rouges doivent être soudées à environ 4 à 5 mm du circuit (pas moins surtout). Afin d'obtenir le bon écartement, d'une manière constante nous avons utilisé par diode deux canons isolants superposés, canons du type utilisés pour isoler les transistors de puissance.

Le LM 3915 sera soudé à plat sur le circuit sans l'intermédiaire de support, avec un support on ne pourrait pas en effet monter le circuit mécaniquement, ce qui serait gênant. Les 4 résistances seront également plaquées contre le circuit imprimé de façon très soigneuse comme les deux condensateurs choisis de faible encombrement (choisir des modèles 16 ou 25 volts).

Si l'on tient à utiliser des cosses pour amener l'alimentation et la tension d'entrée provenant de la carte principale (carte audio), on couchera les cosses sur le circuit. Pour notre part, nous avons directement

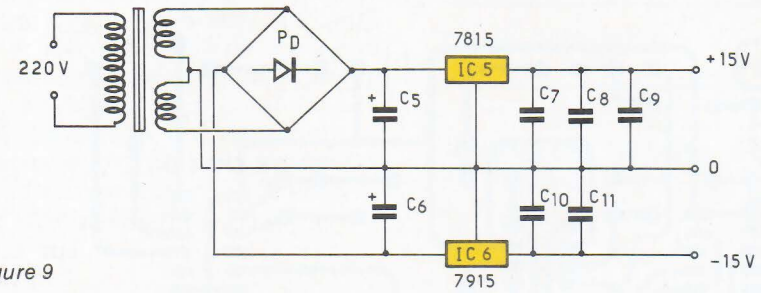


Figure 9

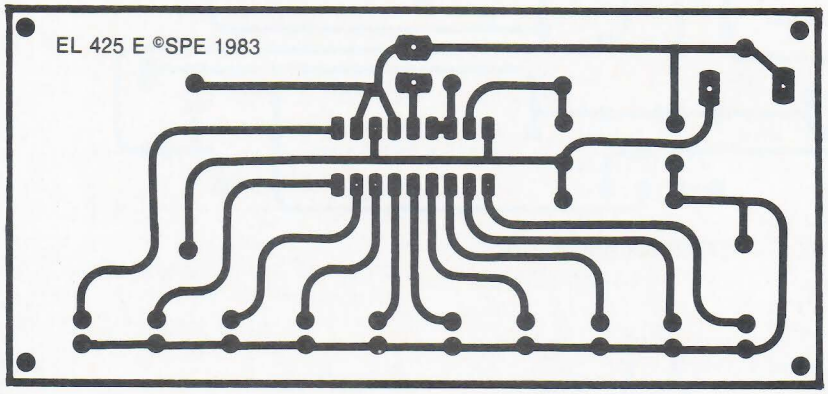


Figure 10

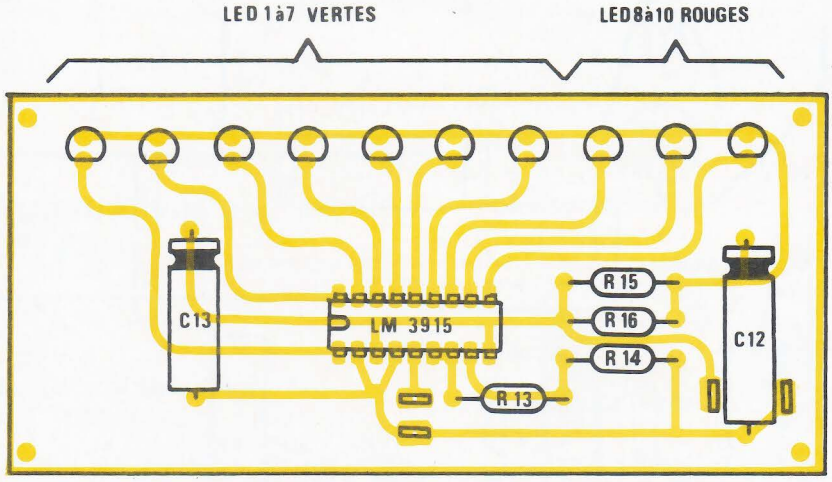
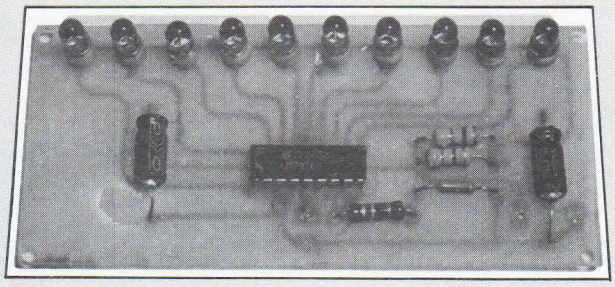


Figure 11



soudé les câbles sans cosses. Dernière précaution, attention à ne pas trop chauffer lors de la soudure les LED et surtout le LM 3915 (patienter une seconde entre deux soudures).

Circuit horloge alimentation

On se référera aux **figures 12** et **13**.

Contrairement à la carte VU-MÈTRE, celle-ci ne nécessite pas de précautions particulières du point de vue mécanique. A condition de souder rapidement on pourra se passer de supports même pour les circuits intégrés qui ne sont d'ailleurs pas très onéreux. Afin de pouvoir rapidement changer le condensateur C_3, nous conseillons de souder à sa place deux picots du type à wrapper, picots de circuits intégrés avec un trou au centre. On pourra ainsi changer C_3 sans faire la moindre soudure pour la mise au point ; les pattes du composant (condensateur céramique) doivent pouvoir rentrer sans effort dans les deux picots. Faire très attention au sens de branchement des deux régulateurs, ne pas oublier les straps et attention aux ponts de soudure indésirables. A notre sens, il serait préférable de commencer à souder les composants de l'alimentation, afin de vérifier si elle fonctionne correctement puis ensuite seulement mettre en place et souder les composants de l'horloge. Ne pas souder R_{12} pour l'instant.

Mise au point de la carte horloge

Un mot pour dire que la carte VU-MÈTRE ne nécessite aucun réglage. Ce n'est malheureusement pas le cas de la carte horloge. Ici les mesures se résument à des relevés de fréquence, on pourra bien sûr utiliser un oscilloscope correctement calibré, bien sûr si l'on dispose d'un fréquencemètre numérique, c'est encore plus pratique.

On commencera par l'horloge B, la plus facile à régler. L'oscillateur construit autour de IC_4 doit délivrer une fréquence minimale comprise entre 12 et 13 kHz, soit sur une sortie Ø B de 6 à 6,5 kHz (en raison de la division par deux opérée par IC_3). Brancher donc la sonde de l'oscillo ou du fréquencemètre sur l'une des deux sorties ØB et avec R_{V1} en position centrale et F_1 en butée maximum, faire la mesure de fréquence après avoir attendu un peu la stabilisation du circuit. Si la fréquence me-

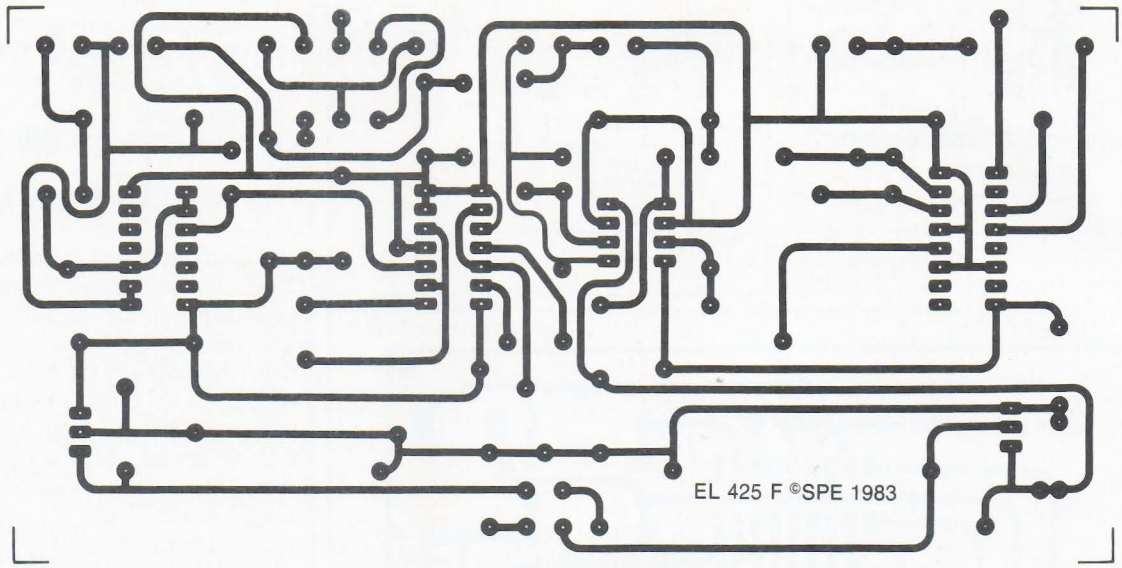


Figure 12

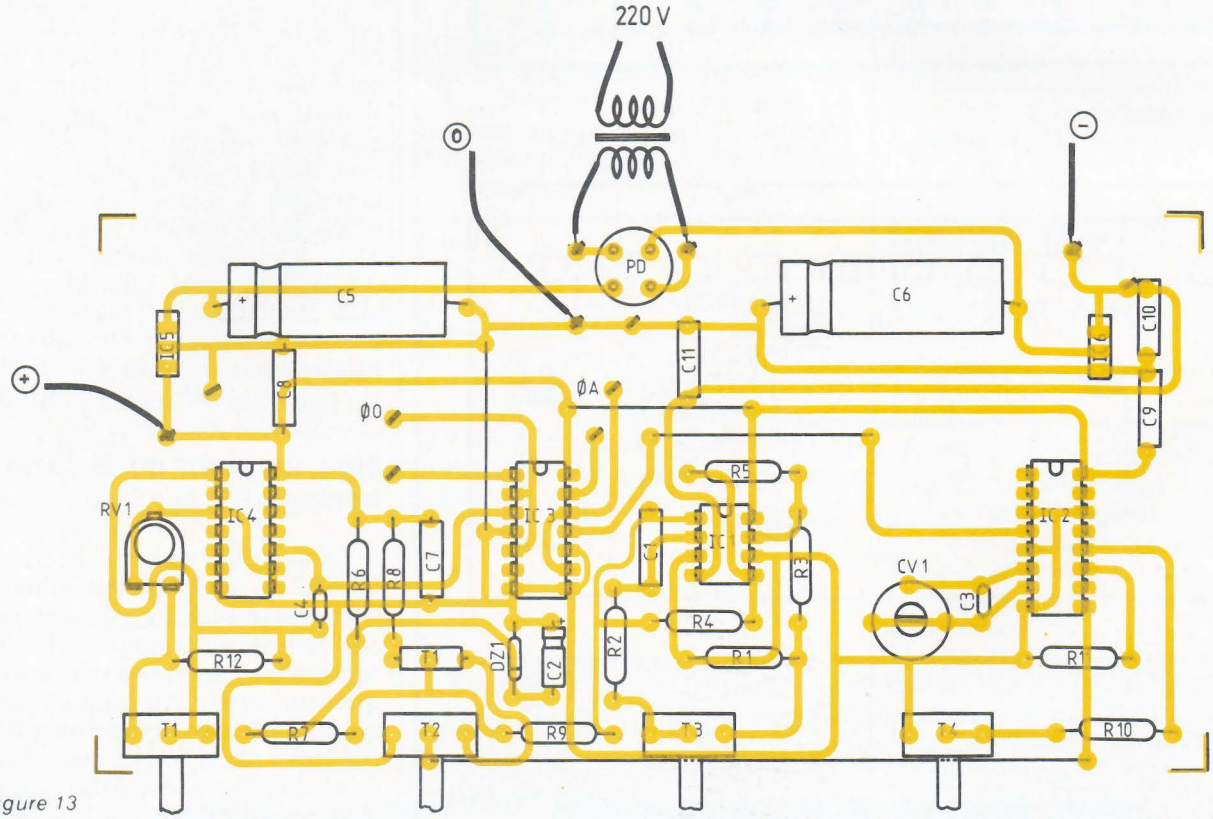


Figure 13

surée est légèrement inférieure à 6 kHz, on pourra souder R_{12} de valeur comprise entre 2,2 MΩ et 1 MΩ. Une fois la bonne valeur de fréquence minimale obtenue, on pourra procéder au réglage de la fréquence maximale comprise entre 80 et 120 kHz, une grande précision n'est pas nécessaire.

Changeons maintenant la sonde de place et mettons-la sur une des deux sorties $Ø_A$. A titre d'exemple, nous avons (sur la maquette) obtenu la bonne fréquence pour C_3 = 220 pF et CV_1 = 33 pF. Compte tenu des tolérances évoquées plus haut, ceci n'est qu'un exemple. Avec le potentiomètre P_4 en butée maximum, la fréquence doit comme avant être comprise entre 6 et 6,5 kHz. Pour CV_1 en position médiane, C_3 vaut 100 pF ; si F est supérieure à 6,5 kHz, augmenter C_3 à 180 pF après avoir coupé l'alimentation. Refaire une mesure. Le principe est simple si la fréquence est supérieure à 6,5 kHz, on augmente C_3, sinon on le diminue. En jouant sur CV_1, on doit pouvoir tomber dans la fourchette indiquée. Si **par hasard** avec C_3 = 100 pF, F est inférieure à 6 kHz, on pourra le cas échéant mettre une résistance de plusieurs mégohms au moins en parallèle sur P_4, C_3 ne devant pas descendre au dessous de 100 pF. Ne pas

oublier chaque fois que C_3 est changé de couper avant l'alimentation, et de vérifier que ce condensateur est bien enfoncé (très important) dans les picots. Bien entendu, une fois C_3 déterminé, on dessoudera les picots et on remplacera ceux-ci par le condensateur. La carte horloge est alors terminée.

Conclusion

Comme annoncé au début de l'article, le mois prochain nous verrons les schémas d'interconnexion, la mise au point de la carte audio (ne pas oublier de changer sur celle-ci R_6 dès maintenant), les mesures avec relevés en fréquence et bien entendu la réalisation mécanique ; à ce propos, le rack utilisé sera un modèle ESM 19 pouces 2 unités en noir anodisé à savoir la référence ER 48/09. A bientôt donc.

G. GINTER

Nomenclature 2e partie CR 80

Rectificatif sur la 1re partie

R_{16} : 22 kΩ au lieu de 10 kΩ prévu initialement.

Carte HORLOGE

Résistances 1/4 watts, 5 %

R_1 : 1,8 kΩ
R_2 : 10 kΩ
R_3 : 22 kΩ
R_4 : 470 kΩ
R_5 : 1 MΩ
R_6 : 2,2 kΩ
R_7 : 18 kΩ
R_8 : 100 Ω
R_9 : 22 kΩ
R_{10} : 47 kΩ
R_{11} : 22 kΩ
R_{12} : 2,2 MΩ à 1 MΩ, voir texte
RV_1 : 10 kΩ, PIHER

Condensateurs MKH ou céramique

C_1 : 0,33 µF
C_2 : 0,33 µF
C_3 : 100 pF à 1 nF, voir texte
C_4 : 680 pF
C_7, C_8, C_9, C_{10}, C_{11} : 0,33 µF
CV_1 : ajustable 60 pF

Condensateurs chimiques

C_5, C_6 : 1 000µF/25 volts

Potentiomètres

P_1 : 100 kΩ lin ou A
P_2 : 22 kΩ log ou B
P_3 : 1 MΩ lin ou A
P_4 : 1 MΩ lin ou A

Semiconducteurs

T_1 : BC237
D_Z : 6,8 volts Zener 500 mW
P_D : pont de diodes 1 A 100 volts

Circuits intégrés

IC_1 : TL082 ou MC 1458
IC_2 : 4046
IC_3 : 4013
IC_4 : 4011
IC_5 : 7815 (TO220) positif
IC_6 : 7915 (T0220) négatif

Transformateur

Primaire 220 volts, secondaire : deux fois 15 volts, puissance 5 VA

Matériel annexe

Fil, cosses, picots à trou central

Carte VU-MÈTRE

Résistances 5 %

R_{13} : 10 kΩ 1/4 W
R_{14} : 22 kΩ 1/4 W
R_{15} : 470 Ω, 0,5 watts
R_{16} : 470 Ω, 0,5 watt

Condensateurs chimiques

C_{12}, C_{13} : 10 µF/16 volts

Diodes LED

7 LED haut rendement : 7 MV5252 GI
3 LED haut rendement : 3 MV5752 GI

Circuit intégré

IC_7 : LM 3915 National

CARROSSERIE GRAND SPORT POUR AMPLI TURBO

Devant le très grand intérêt que suscitent toujours le préampli et l'ampli TURBO, **ESM** vous rappelle qu'il tient à votre disposition les coffrets spécialement étudiés et usinés pour l'habillage de ces montages.

AMPLI TURBO
Montage décrit dans Radio-Plans n° 403 de juin 1981.

PREAMPLI TURBO
Montage décrit dans Radio-Plans n° 414 et 415 de mai et juin 1982.

COFFRET AMPLI : ER 48/13 TURBO
COFFRET PREAMPLI : ER 48/04

Electro Style
4, rue Etienne Marcel
92250 La Garenne-Colombes
Tél. 785.86.10

Distributeur pour la région France-sud
Sté L.D.E.M., 48, quai Pierre Scize
69009 LYON Tél. (7) 839.42.42.
NOUVELLE DOCUMENTATION ET LISTE DES POINTS DE VENTE SUR DEMANDE

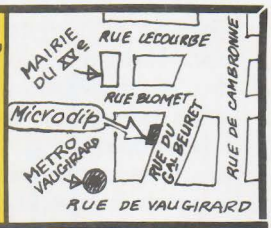
OUVERT LE DIMANCHE DE 9 H 30 A 13 H

Microdip

COMPOSANTS ELECTRONIQUES.

18, RUE DU GENERAL BEURET, 75015 PARIS TEL. 532.16.86

OUVERT DE 9 H 30 A 13 H ET DE 14 H A 19 H



TRANSISTORS

AC 125	3,90
AC 126	3,70
AC 127	4,00
AC 128	3,90
AC 132	4,10
AC 187	4,00
AC 187K	4,00
AC 188K	3,90
AD 149	9,60
AD 161	5,90
AD 162	6,00
AF 124	7,50
AF 125	4,20
AF 126	4,50
AF 127	4,70
BC 107	2,40
BC 108	2,40
BC 109	2,50
BC 147	1,80
BC 148	1,80
BC 149	2,00
BC 177	3,20
BC 178	3,20
BC 179	3,40
BC 204	3,00
BC 209	3,20
BC 212	3,30
BC 237	2,40
BC 238	1,80
BC 239	2,60
BC 307	1,70
BC 308	1,70
BC 309	1,80
BC 414	3,80
BC 416	3,90
BC 547	2,90
BC 548	1,80
BC 549	2,90
BC 557	1,80
BC 558	2,00
BC 637	4,50
BC 639	4,50
BC 640	4,50
BD 135	4,50
BD 136	4,00
BD 139	6,00
BD 140	4,90
BD 235	6,00
BD 236	6,00
BD 361	4,90
BD 435	6,00
BD 436	6,00
BD 675	10,00
BD 676	11,50
BD 679	11,00
BD 680	15,50
BDX 18	22,00
BDX 64	22,50
BDX 65	22,50
BDX 66	25,00
BDX 67	25,00
BF 173	3,60
BF 179	7,00
BF 194	3,40
BF 195	3,50
BF 200	7,20
BF 233	3,50
BF 235	3,50
BF 245	4,10
BF 246	4,50
BF 258	3,90
BF 4,57	6,10
BF 458	5,20
2N 708	3,70
2N 914	3,70
2N 930	3,80
2N 1711	3,70
2N 1890	4,10
2N 1893	4,30
2N 2218	5,70
2N 2219	3,70
2N 2222	2,30
2N 2369	3,90
2N 2646	7,50
2N 2904	3,70
2N 2905	3,60
2N 2907	3,50
2N 3053	4,50
2N 3055	11,00
2N 3442	12,00
2N 3819	4,00
2N 3866	16,50
2N 4416	12,50
2N 5457	7,50
TIP 31	6,00
TIP 32	6,20
TIP 33	7,00
TIP 34	8,80
TIP 35	12,00
TIP 36	10,50
TIP 2955	13,00
TIP 3055	13,00
BC 140	5,00
BC 160	5,50
BC 318	2,30
BC 408	2,40

C.I. LINEAIRES ET SPECIAUX

SO 41 P	16,80
SO 42 P	18,00
TL 071	9,50
TL 081	9,50
TL 082	11,00
TL 084	19,50
UA A 170	22,00
UA A 180	23,00
NE 555	3,60
LF 356	17,00
LM 301	5,90
LM 318	22,50
LM 349	17,00
LM 377	22,70
LM 381	17,00
LM 382	16,50
LM 386	12,50
LM 387	12,00
LM 709	7,00
LM 710	7,90
LM 723	7,50
LM 741	3,50
LM 747	7,30
LM 1800	24,00
LM 3900	11,00
LM 13.600	25,00
TAA 861	16,90
TBA 221	10,50
TBA 231	12,00
TBA 810	15,00
TAA 611B	12,00
TCA 205	29,00
TCA 730	36,00
TCA 740	34,00
TCA 4500	28,00
TDA 1046	36,00
TDA 2002	17,00
TDA 2003	19,50
TDA 2004	43,00
TDA 2020	25,00
TDA 1038	27,00
TDA 1039	29,00
TMS 1000-3310	76,00
TMS 1122	95,00
TMS 3874	40,00
SN 76477	41,00
MC 1310	24,00
LM 3089	29,00
AY3-8500	55,00
XR 2206	54,00
ICL 8038	66,00
ICM 7209	45,00
ICM 7038	43,00
ICM 7217 A	137,00
µA758	19,50
LM 339	14,50
LM 343	69,00
LM 3909	10,00
TBA 820	13,00
TDA 1054	25,00
SAB 0600	35,00
SAA 1058	51,00
SAA 1070	163,00
ULN 2003	15,00
TDA 2030	29,00
LM 324	11,00
MC 1458	10,00
TDA 1034	23,00
LF 357 H	20,00
S 576 B	42,00
CA 3161	22,00
CA 3162	63,00
L 120	23,00
THS 5100	130,00
ICL 8048 CC	260,00

NE 570 compresseur expanseur ... **73,00**

SAD 1024 ligne à retard ... **240,00**

PERCEUSES

PGV 14.500 TM / 16 V	85,00
En coffret avec 10 outils	135,00
Avec transfo, sous blister	152,00
P5	198,00
Support vertical pour P5	190,00
Transfo variateur électronique	175,00

TTL

7400	2,30
7401	2,40
7402	2,60
7403	2,20
7405	2,70
7406	4,00
7407	4,00
7408	2,90
7409	2,80
7410	2,70
7413	3,95
7414	4,80
7416	3,20
7417	2,95
7420	2,50
7425	3,00
7427	3,10
7430	2,40
7432	2,80
7437	3,10
7438	3,00
7440	2,40
7442	5,10
7445	9,00
7446	9,50
7447	7,20
7448	9,50
7450	2,40
7451	2,60
7453	3,50
7454	2,70
7470	3,30
7472	3,30
7473	3,80
7474	3,70
7475	4,90
7476	4,00
7483	7,10
7485	8,90
7486	3,20
7490	4,40
7491	7,60
7492	4,10
7495	6,30
7496	5,50
74100	15,20
74107	4,50
74121	4,00
74122	5,20
74123	5,70
74125	4,50
74132	6,00
74141	10,80
74145	7,80
74147	16,40
74148	10,50
74150	11,00
74151	5,70
74154	12,50
74155	5,60
74156	6,80
74157	6,30
74161	7,90
74163	10,50
74164	8,50
74165	8,30
74174	7,60
74175	7,50
74176	9,70
74182	7,90
74190	9,50
74191	9,50
74192	9,90
74193	9,70
74194	8,90
74198	13,60

TTL LS

74 LS 04	3,60
74 LS 08	3,80
74 LS 20	4,90
74 LS 22	4,70
74 LS 26	6,50
74 LS 30	4,60
74 LS 55	4,30
74 LS 74	4,60
74 LS 75	4,20
74 LS 93	5,20
74 LS 240	13,50
74 LS 241	13,50
74 LS 244	13,50
74 LS 245	15,50
74 LS 266	5,90
74 LS 373	13,90
74 LS 374	14,00

C. MOS

CD 4000	3,00
CD 4001	3,10
CD 4007	3,00
CD 4008	9,20
CD 4009	6,30
CD 4010	5,50
CD 4011	3,00
CD 4012	3,00
CD 4013	4,90
CD 4015	9,40
CD 4016	3,50
CD 4017	8,10
CD 4020	10,10
CD 4023	3,00
CD 4024	7,00
CD 4025	2,90
CD 4027	6,50
CD 4028	6,70
CD 4029	8,00
CD 4030	4,50
CD 4035	12,00
CD 4040	9,20
CD 4044	9,95
CD 4046	10,50
CD 4047	11,00
CD 4049	5,50
CD 4050	5,60
CD 4051	11,50
CD 4060	12,00
CD 4066	5,70
CD 4069	3,60
CD 4070	3,80
CD 4071	3,40
CD 4072	3,60
CD 4073	3,60
CD 4075	3,60
CD 4081	3,50
CD 4093	6,60
CD 4511	9,70
CD 4518	12,00
CD 4520	9,20
CD 4528	11,50

DIODES

BAX 13	0,60
BY 127	1,90
OA 95	1,60
1N 4004	1,00
1N 4007	1,20
1N 914	0,50
1N 4148	0,40
BA 102	3,90
BB 104	7,00
BB 105	3,80
17A - 400 V à vis	13,00
BYZ 14, 6 A, 800 V	7,50

PONTS

1 A 80 V	3,20
3 A 80 V	8,50
1 A 100 V	3,50

COMMUTATEURS

ROTATIFS, ENSEMBLES MONTES BUTEE REGLABLE	
1C 12 pos.	
2C 6 pos.	12,50
3C 4 pos.	
4C 3 pos.	
Inverseurs à glissière	2,60
Inverseurs miniatures	
à levier simple	9,70
à levier double	13,50
à levier double, 3 posit.	15,00
à bascules double	13,00
à palette simple	10,00
Touches DIGITAST, 1T, montage sur C.I.	3,20
INTER A CLÉ	56,00

TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION

Standard, Prim 220 V	
6 V 0,5 A	31,00
6 V 1 A	35,00
9 V 1 A	39,00
12 V 0,3 A	32,00
15 V 1,5 A	57,00
18 V 1 A	58,00
24 V 1 A	58,00
2 x 12 V 1 A	58,00
2 x 15 V 1 A	59,00
2 x 18 V 1 A	62,00

POTENTIOMETRES

Rotatifs SIMPLE, LIN ou LOG De 470 Ω à 1 MΩ	4,50
DOUBLES, 22K, 47K, 100K, 470K	13,50
RECTILIGNE	8,50
AJUSTABLE H pour C.I. pas 2,54	2,00
MULTITOURS (15 tours) C.I. 100 Ω, 500 Ω, 1K, 5 K, 10K, 50K	12,00

TRIACS

6 A 400 V isolé	7,20
8 A 400 V non isolé	5,60
DIAC 32 V	2,50

THYRISTORS

0,6 A 100 V	4,50
4 A 400 V	8,00

REGULATEURS

TO 220 Positifs négatifs 1,5 A 5, 6, 8, 12, 15, 18, 24 V	15,00
L 200 ajustable 2A	21,00
L 146	20,00
LM 317 T	17,00

OPTO

Led 3 mm	1,80
Led 5 mm	1,95
Led rectangulaire	3,50
Led infrarouge	5,00
AFFICHEURS 8 mm ROUGE	
AC	13,00
CC	13,00
AFFICHEURS 13 mm ROUGE	
AC	14,00
CC	14,00
BAR-GRAPH in line 10 Leds vertes	35,00

PHOTO COUPLEURS

TIL 111 ou CNY57	12,00
CNY43, Darlington	13,50

TRANSDUCTEURS ULTRA SON

MA 40 LIR	38,00
MA 40 LIS	38,00

PLAQUES LAB-DEC

500 contacts	75,00
1000 contacts	140,00

CONDENSATEURS

TANTALE GOUTTE

	10 V	16 V	35 V
0,22 µf			2,20
0,47 µf			2,20
1 µf			2,20
2,2 µf		2,20	3,50
4,7 µf		3,30	
10 µf	3,00	4,20	7,00
22 µf		8,20	
47 µf	9,00		

CHIMIQUES

	10/16 v.	25 V	63 V
1 µf		—	1,50
2,2 µf		—	1,50
4,7 µf		1,30	1,50
10 µf		1,50	1,70
22 µf		1,60	1,90
47 µf		1,70	2,00
100 µf	1,20	2,00	2,90
220 µf	1,60	2,50	3,50
470 µf	2,20	4,00	6,50
1000 µf	2,60	6,00	10,00
2200 µf		8,50	16,00
4700 µf/40 V		20,00	30,00

CERAMIQUE

De 4,7 à 1,000 Pf	0,80
47 nf, 100 nf	1,50

MYLAR

		SERIE MKH
1 nf	0,90	1,00
2,2 nf	0,90	1,00
3,3 nf	0,90	1,00
4,7 nf	0,90	1,00
6,8 nf	0,90	1,10
10 nf	1,00	1,20
15 nf	1,00	1,20
22 nf	1,10	1,20
33 nf	1,10	1,20
47 nf	1,10	1,30
68 nf	1,10	1,30
0,1 µf	1,20	1,50
0,22 µf	1,20	1,95
0,47 µf	1,90	3,10
0,68 µf	2,60	3,60
1 µf	3,50	4,30

RELAIS

12 V, 2 RT, 400 Ω	30,00
12 V, 4 RT, 400-800 Ω	35,00
Supports relais européens, sortie a	
BUZZER 6 ou 12 V	13,00

COFFRETS : ESM-TEKO

CIRCUITS IMPRIMES

EPOXY 16/10e cuivré

	1 face	2 faces
75-100	4,00	5,00
100-150	8,00	10,00
150-200	16,00	20,00
200-300	32,00	40,00

EPOXY 16/10e PHOTOSENSIBLE

	1 face	2 faces
75-100	11,50	16,00
100-150	22,00	29,00
150-200	42,50	57,00

MYLAR PAS 2,54

148 x 210	8,00
210 x 297	13,00
Film autopositif	29,50
Révélateur et fixateur film dose pour 1 litre	30,00
Révélateur pour époxy présensible 1 litre	7,60
Stylo traçage direct	25,00
Perchlorure 1/2 litre	15,00
1 litre	20,00
Plaques d'essai Pastilles ou bandes cuivrées 100 x 100	15,00
100 x 150	24,00

PHOTOTRANSISTORS

BP 101	12,50
BP 102	12,50
BPW 34	13,00

ISKRA

UNIMER 33
33 calibres
AC/DC jusqu'à 1000 V (2000 Vc).
A : 50 µA à 5 A.
Ω : 1 Ω à 50 MΩ.
dB : – 10 à + 22 dB.
Protection fusible et diode.
344 F

US 6 a
29 calibres
AC/DC jusqu'à 1000 V.
A : 50 µA - 5 A.
Ω : 1 Ω - 50 MΩ.
Protection par diode
249 F

CAPACIMETRE DIGITAL 22 C

0,1PF à 2000 µF.
Haute précision 0,5%.
Haute fiabilité,
Faible consommation 3 mA.
Lecture immédiate.
943 F

MULTIMETRE DIGITAL 18 R

Classe 0,5 ± Digit 2000 points.
Impédance d'entrée 10 MΩ.
Bi-polarité automatique. Mesure de gain transistors NPN, PNP incorporé.
Livré avec cordons et manuel d'utilisaton.
640 F

BECKMAN : La Mesure !

Digits 3 1/2
Calibres : 10 A - 1000 Vc - 750 V/AC - 20 MΩ.
EDM 101 :
Précision 0,8% : **526 F**
T100 :
Précision 0,5% : **655 F**
T110 :
Précision 0,25% : **780 F**

MINI-MULTIMETRES

Volts :
AC/DC : 0 à 1000
Ohms : 0 à 1 MΩ
Décibels : – 10 à + 22
mA : 0 à 100
Livré avec cordons et piles
96F

PUPITRE DE MIXAGE
4 entrées, 2 phono-magn. 1 aux., 1 micro stéréo. Distorsion < 0,3%, rapport S/B 56 dB.
320F

MICRO-EMETTEUR FM
Longueur 55 mm.
Intensité du champ : 15 µV à 100 m.
Réglable 88-108 MHz.
Fil antenne incorporé.
Livré avec pile argent **290F**

SWITCHES DIL

2 inter	11,00
4 inter	13,00
6 inter	14,00
8 inter	17,00
10 inter	20,00

MESURE

EC 4, 48 x 48 mm FERRO-MAGNETIQUE Amp. 1, 1.5, 3	44,00
Volt 15, 30, 60	44,00

UNITE DE REVERBERATION
TYPE RE6 : BP 100-6000 Hz. Retard 30 ms, imp. 15 Ω 10 K. 225 mm x 32 mm x 26 mm ... **60 F**

VENTE PAR CORRESPONDANCE

Les prix indiqués sont toutes taxes comprises
Minimum d'expédition : 60 F port exclu.
Paiement : par chèque à la commande, ajouter 18 F pour frais de port et emballage jusqu'à 2 kg, 27 F de 2 à 5 kg, au-delà tarif SNCF en port dû.
Pas de contre remboursement.

EXPEDITIONS SOUS 24 H
selon disponibilité du stock

RESISTANCES

PROGRESSION 1 - 1,2 - 1,5 - 1,8 - 2 - 2,2 - 2,7 - 3,3 - 3,9 - 4,7 - 5,6 - 6,8 - 8,2 et multiples.
Couche carbone 5 % par 5 et multiples ... **0,20**
Couche métal 5 %, 1/4 W
Prix ... **0,90**

CONDENSATEURS FORTES VALEURS

6.800 µf/40 V	75,00
12.000 µf 80/100 V	160,00
15.000 µf/40 V	100,00
33.000 µf/63 V	120,00
47.000 µf/40 V	195,00

INFOS

• Nouveautés composants •

Nouveau manuel HEXFET I.R...

... Des courants pulsés jusqu'à 160 ampères !

INTERNATIONAL RECTIFIER publie la deuxième édition de son manuel HEXFET. Ce dernier contient presque 500 pages de notes d'application et de spécifications techniques. I.R. présente sa gamme complète avec les derniers produits récemment annoncés, ainsi que de nouvelles caractéristiques — améliorées — sur les produits déjà connus.

L'amélioration constante des procédés de fabrication a permis en effet d'offrir désormais :

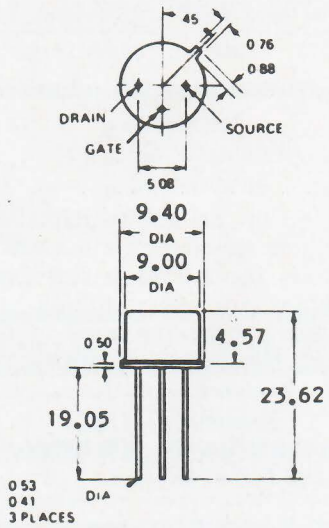
— des courants de pointe répétitifs multipliés par 2/2,2 par rapport aux spécifications précédentes,
— des courants de fuite plus faibles (jusqu'à 100 nanoampères),
— des capacités d'entrée plus faibles, ce qui permet des commutations encore plus rapides.

De plus, I.R. ajoute des informations nouvelles et importantes, telles que les courbes de charge de grille en fonction de $V_{GS}/I_D/V_{DS}$, la tenue du HEXFET aux radiations, et bien d'autres éléments qui font de ce manuel le document de référence, indispensable sur le bureau de l'ingénieur qui travaille dans le domaine de la conversion de puissance.

L'évolution, dans ce domaine des MOS FET de puissance, est tellement rapide, que ce catalogue s'avère déjà incomplet puisque la gamme s'élargit avec la disponibilité d'HEXFET en boîtier hermétique métallique TO205AF (TO5 profil bas).

Un nouveau boîtier pour les HEXFETS

Ce boîtier, très demandé par les utilisateurs dans les domaines militaire, aérospatial et industriel, en raison de son volume réduit, est sur le point d'être homologué CECC et MIL-S-19500 (JAN).



La gamme des tensions offertes s'étend de 60 à 500 Volts pour les composants en canal N et 60 à 200 Volts en canal P.

INFOS

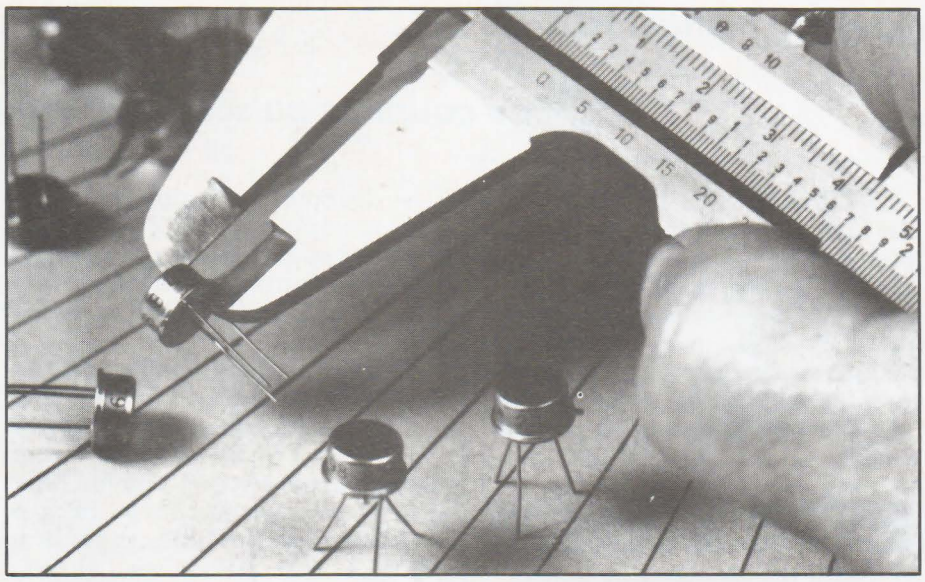
Nouveautés composants

Ces MOS-FET existent aussi bien en canal N qu'en canal P mais sont limités à des tensions drain-source de 200 V pour ces derniers.

Les caractéristiques générales des HEXFET canal P n'étant pas encore publiées, nous ne donnons dans le tableau ci-dessous que celles afférentes aux HEXFET canal N pour les modèles 60 et 100 V.

Pour de plus amples informations, contacter:

J.-M. BERLAND, I.R., B.P. 5,
94267 FRESNES CEDEX,
Tél.: 666.16.14.



Caractéristiques des HEXFET canal N encapsulés en TO 205 AF

Types	Ancienne référence	V_{DS} V	R_{DS} (ON) (maximum) Ω	I_D continu T_B = 25 °C A	I_D continu T_B = 100 °C A	I_{DM} en impulsions A	$P_{D\,max}$ W	g_{fs} (typique) S	C_{iss} (typique) pF
2N6781	IRFF111/3		0,6	3,5	2,25	8,0	15	1,0	200
2N6787	IRFF121/3	60	0,3	6,0	3,5	15,0	20	1,5	600
2N6795	IRFF131/3		0,18	8,0	5,0	25,0	25	3,0	900
2N6782	IRFF110/2		0,6	3,5	2,25	8,0	15	1,0	200
2N6788	IRFF120/2	100	0,3	6,0	3,5	15,0	20	1,5	600
2N6796	IRFF130/2		0,18	8,0	5,0	25,0	25	3,0	900

Nouveaux produits P.X.E., R.T.C.

A partir de la qualité PXE52, R.T.C. a développé de nouveaux produits répondant à des besoins exprimés sur les marchés professionnels et grand public.

Nous décrivons rapidement deux de ces nouveaux produits.

Disque bimorphe - dis tweet 22 T 0,3 P.X.E. 52

Il s'agit de deux lames très minces de P.X.E. 52 polarisées et collées sur une membrane métallique située entre elles.

Dans la gamme de température – 20 °C / + 65 °C, ce produit peut être utilisé comme élément moteur d'un tweeter.

Le disque est livré avec les connexions de sortie; un des fils est relié à l'électrode centrale; l'autre est relié aux deux électrodes d'argent déposées sur les lames de P.X.E.

Disque pour générateur sonore - dis M 50 × 0,2 P.X.E. 52

Il s'agit d'un disque céramique 25 × 0,2 collé sur une membrane métallique de 50 mm de diamètre.

Ce produit est particulièrement adapté à l'utilisation dans une sonnerie téléphonique.

Les propriétés électriques de ce produit mesurées à 25 °C, à une pression de 1000 mBar et à 70 % d'humidité relative, sont:

- capacité: (à 1 kHz) 45 nf maximum,
- fréquence de résonance 1,5 kHz, mesurée dans des conditions précises de test,
- intensité sonore ⩾ 78 dB, mesurée dans des conditons précises de test.

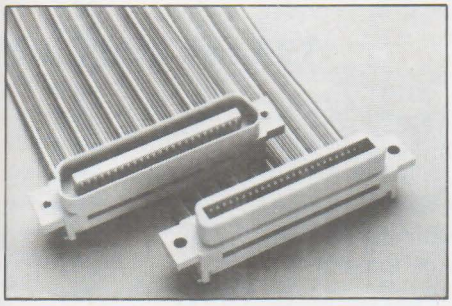
Après un fonctionnement continu, pendant 1000 heures, les propriétés électriques ci-dessus ont varié de moins de 10 %.

INFOS

• Nouveautés composants •

Les connecteurs Scotchflex Delta 3 M

3 M a mis au point une gamme de connecteurs Delta subminiatures 9, 15, 25 et 37 contacts pour câble en nappe au pas de 1,27 mm. Ces connecteurs qui existent en version mâle et femelle, sont destinés aux applications d'entrée/sortie et de connexions d'appareils électroniques (ordinateurs et périphériques, télécommunications, tests et mesures...) suivant la norme européenne RS 232 C.



Ils sont compatibles avec les connecteurs classiques Delta série D. Leur pas de sortie de 1,27 mm permet leur montage sur tous les câbles plats standards mono, multibrins, blindés ou gainés.

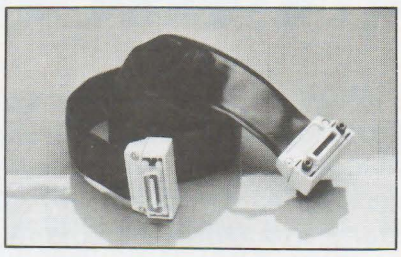
Comme tous les autres connecteurs Scotchflex, ils sont équipés des contacts auto-dénudants en U qui assurent une grande fiabilité à la liaison câble/connecteur.

Des accessoires tels que kit de fixation, plaque de positionnement ou séparateur de câble assurent une mise en œuvre aisée de ces connecteurs.

Pour la micro-informatique et les appareils de tests, 3 M propose aussi un kit complet conforme à la norme IEE 488.

Ce système est composé:

- de connecteurs Delta Ribbon 24 points mâle et femelle avec fixation par vis ou clips,



- de coquilles de jonction pour le montage d'un connecteur mâle et d'un connecteur femelle, permettant la réalisation de bus en ligne ou en étoile pour interface de type GP-IB,
- d'un câble en nappe gainé, blindé, 24 points, conforme aux exigences mécaniques et électriques de la norme IEEE 488,
- d'une visserie du type IEEE 488 permettant le verrouillage des coquilles entre elles.

Deux types de cordons GP-IB préassemblés sont proposés par 3 M qui peut aussi réaliser, sur demande, tout autre type de configuration.

Tdcom

7 QUAI DE L'OISE 75019
TEL. 239.23.61

OUVERT DU MARDI AU SAMEDI
METRO CRIMEE

MICROPROCESSEURS

6502	85,00
6504	125,00
6800	40,00
6802	40,00
6809	105,00
8080	45,00
8085	45,00
8086	420,00
Z 80 A	60,00
CDP 1802	90,00
CDP 1804	120,00

MEMOIRES

2114	22,00
2141	58,00
BR 1941	120,00
ER 2051	60,00
ER 3400	110,00

MEMOIRES (SUITE)

2716	45,00
2732	80,00
2764	220,00
27128	520,00
2516 (450 NS)	60,00
TMS 4044 (200 NS)	55,00
4116	24,00
4118	NC
4164 CERAMIQUE	73,00
4164 (150 NS)	98,00
6810	19,00
8155	190,00
CDP 1822	65,00
CDP 1824	90,00
CDP 1842	90,00

PERIPHERIQUES

6821	19,00

PERIPHERIQUES (SUITE)

6845	70,00
6850	22,00
6860	125,00
MC3470	115,00
Z 80 A CTC	55,00
Z 80 A PIO	55,00
Z 80 A DMA	168,50
6520	70,00
6522	90,00
8251	40,00
CDP 1851	220,00
CDP 1852	70,00
CDP 1854	70,00
TR 1602	90,00
AY 5-1013	50,00
AY 3-1015	63,90
FD 1771	350,00
FD 1791	410,00
FD 1795	350,00

PROMOTIONS

4116 (250 NS)	15,00
2716 MONO	39,30
FD 1771	290,00
FD 1791	350,00
MC 3470	80,00
QUARTZ 14,250 MHz	24,50

Extrait de catalogue contre 25 F

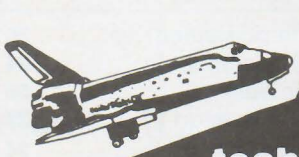
SELECTION TAVERNIER

RAM 64 K (150 NS)	56,90
MICRO 6809	95,00
TMS 4044	49,00
MONITEUR N/B, BP 24 MHz	935,00
FLOPPY DF DD 96 TPI	3560,00

QUARTZ DE 1 A 48 MHz.....30,00
TOUS TYPES DE CONNECTEURS

SUPPORTS DE 8 A 64 BROCHES :
CLASSIQUES.....0,14 LA BROCHE
TULIPES.....0,60 LA BROCHE

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.



40 formations aux techniques d'avenir

Préparations libres par correspondance aux
DIPLOMES D'ETAT
Inscriptions toute l'année

- RADIO - HI FI
- TELEVISION
- ELECTRICITE
- MAGNETOSCOPE
- ELECTRONIQUE
- AUTOMATION
- AVIATION
- INFORMATIQUE
- AUTOMOBILE
- FROID
- CHIMIE

etc ...

ECOLE TECHNIQUE
Moyenne et Supérieure de Paris
Organisme privé régi par la loi du 12/7/1971
sous contrôle pédagogique de l'Etat
3, rue Thénard - 75240 Paris Cedex 05
Tél. 634.21.99 ++

Veuillez m'envoyer gratuitement votre documentation (ou contre-valeur de 25 FF pour l'étranger)
Nom : . . . . . Prénom : . . . . . .
Adresse : . . . . . .
Code Postal : . . . . . Ville : . . . . . .
Technologie envisagée : . . . . . .

RP 404

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 425 A	Générateur de sons complexes	30 F
EL 425 B	Connecteur	16 F
EL 425 C	Rx 41 MHz à synthèse	42 F
EL 425 D	CR 80, platine principale (n° 424)	122 F
EL 425 E	CR 80, carte vu-mètre	24 F
EL 425 F	CR 80, carte horloge	50 F

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

Références	Article	Prix estimatif
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 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
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

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 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 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	Inverseur 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
EL 420 A	Petite boîte rigolote	28 F
EL 420 B	Compte-tours digital	14 F
EL 420 C	Voltmètre auto	10 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
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

Les transistors à effet de champ

1. Les FET

Sous l'appellation générale « transistors à effet de champ », consacrée par l'usage, nous regrouperons deux catégories de semi-conducteurs assez sensiblement différentes : les FET (de l'anglais Field Effect Transtor), et les MOS (Metal Oxyde Semiconductor). Dans cette première partie, il ne sera question que des FET.

Nous commencerons par examiner la structure de ces composants, avant de définir les grandeurs qui décrivent leur fonctionnement, puis d'en étudier les caractéristiques.

Structure des FET

Sous une forme simplifiée, la structure d'un FET, vue en coupe, est celle de la **figure 1.** Sur un substrat de silicium de type P, on a déposé une couche dopée N, qui constitue le **canal.** Deux zones fortement dopées N+, aux extrémités de ce canal, forment la **source** et le **drain** du transistor à effet de champ.

Entre les extrémités du canal, une méthode de diffusion permet de créer une bande dopée en type P, d'ailleurs électriquement reliée au substrat. Cette dernière zone, troisième électrode du dispositif, reçoit, selon les auteurs, le nom de **porte** ou de **grille** ; cette deuxième appellation se justifie par l'analogie qu'on peut établir entre le rôle de l'électrode de commande du FET, et celui de la grille des tubes à vide (triodes ou pentones).

Nous venons de décrire, ici, un FET à canal N. Il est évidemment possible de construire aussi des FET à canal P, où tous les dopages sont inversés par rapport à ceux de la **figure 1.**

Schématiquement, les FET se représentent comme l'indique la **figure 2,** où le sens de la flèche varie selon qu'il s'agit d'un canal N ou d'un canal P : l'étude du fonctionnement nous permettra de justifier cette symbolisation.

Fonctionnement d'un transistor FET

Dans tout ce qui va suivre, nous nous limiterons au cas des FET à canal N : les mêmes raisonnements s'appliqueraient pour un canal P, en inversant les signes des tensions et les sens des courants. La source sera toujours prise comme origine des potentiels.

En fonctionnement normal, la grille se trouve soit au même potentiel que la source (0 volt avec nos conventions d'origine), soit polarisée négativement. Commençons par l'examen du premier cas.

Source et grille sont au même potentiel

Dans ces conditions, appliquons une tension entre le drain et la source, de manière à rendre le drain positif. La **figure 3** précise cette situation sur un exemple numérique, avec une tension drain-source de 12 volts.

On peut distinguer, dans la zone N déposée sur le substrat, trois régions géométriquement, donc électriquement distinctes. La première, coincée entre la grille et le substrat (on se rappelle qu'ils sont au même potentiel), n'offre qu'une section faible, donc une grande résistance. Les deux autres, au voisinage des connections de source et de drain, présentent au contraire une section large, donc une résistance électrique faible.

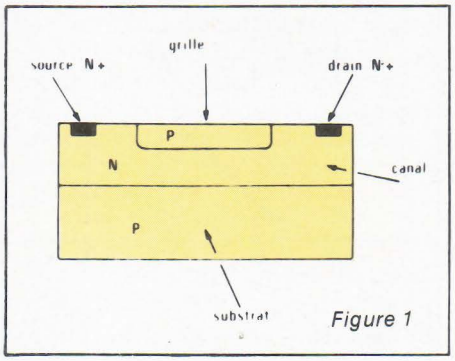


Figure 1

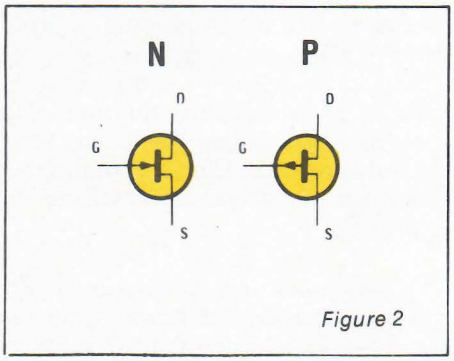


Figure 2

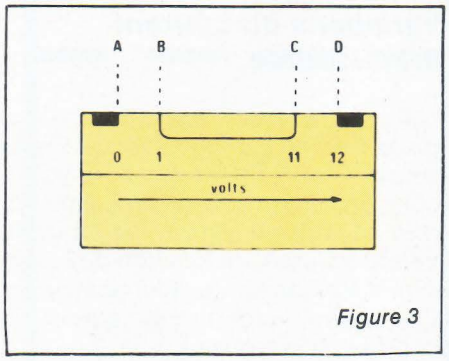


Figure 3

Les variations de potentiel vont donc se répartir irrégulièrement de la source vers le drain. Entre les points A et B (**figure 3**), les variations restent réduites, 1 volt par exemple. De B à C, à l'intérieur du canal proprement dit, le gradient de potentiel devient nettement plus élevé : dans notre exemple, on passe de + 1 volt à + 11 volts. Enfin, de C à D, on retrouve un accroissement réduit, ici 1 volt.

Toute la jonction qui s'établit entre la grille et le canal, est ainsi polarisée en inverse. Elle l'est faiblement au voisinage de la source (1 volt), et fortement au voisinage du drain (11 volts). Or, dans une jonction polarisée en inverse (revoir, dans cette série, nos articles sur la diode et sur le transistor), les porteurs majoritaires s'écartent de la jonction, créant ainsi des zones appauvries en charges (zones de charge d'espace, ou zones de déplétion).

Dans le canal du FET, les zones de déplétion sont étroites du côté de la source (faible polarisation inverse) et, au contraire, larges du côté du drain (forte polarisation inverse). Il en résulte que le « couloir » à l'intérieur duquel peuvent circuler les électrons, porteurs majoritaires du canal N, prend la configuration illustrée par la **figure 4** : il subit un étranglement au voisinage du drain.

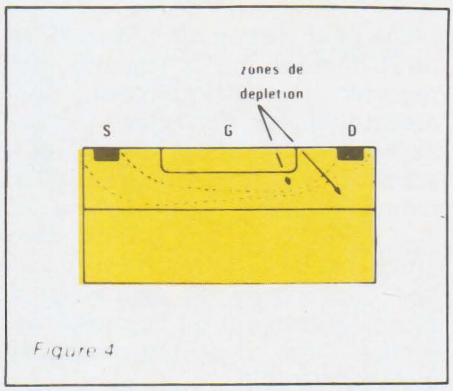


Figure 4

Variations du courant drain-source

Toujours dans l'hypothèse d'une grille maintenue au potentiel de la source ($V_{GS} = 0$), étudions les variations du courant de drain I_D (c'est-à-dire du courant qui circule du drain vers la source), en fonction de la tension V_{DS} établie entre source et drain. On trouve, expérimentalement, la courbe de la **figure 5**.

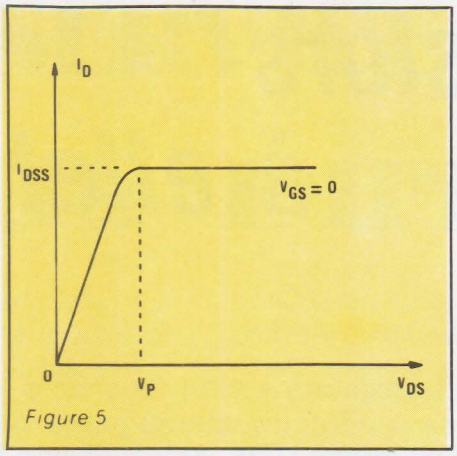


Figure 5

Pour de faibles tensions V_{DS}, le courant I_D commence par croître. Mais cette croissance s'arrête à partir d'une valeur V_P de V_{DS}, dite **tension de pincement.** Au-delà, le courant de drain demeure pratiquement constant. Ce phénomène s'explique par l'étrangelement croissant du canal lorsque V_{DS} augmente, donc par la résistance croissante qu'il offre au passage des électrons.

Grille polarisée négativement par rapport à la source

Portons maintenant la grille à un potentiel négatif par rapport à la source ($V_{GS} = -2$ volts par exemple). Si nous recommençons à étudier les variations du courant I_D en fonction de V_{DS}, on retrouve les mêmes phénomènes que précédemment : I_D commence par croître, puis devient constant. Deux différences apparaissent cependant, par rapport au cas déjà étudié :

- la croissance de I_D cesse pour une tension V_{DS} inférieure à la tension V_P, d'environ 2 volts ;
- le courant constant, établi au-delà de cette limite, est moins intense que précédemment.

Ces deux phénomènes s'expliquent aisément, puisque, maintenant, la polarisation négative de la source et du substrat augmente la polarisation inverse de la jonction, ce qui élargit la zone de déplétion, et diminue la section conductrice du canal.

Finalement, en attribuant à V_{GS} des valeurs négatives croissantes, et en relevant, pour chacune d'elles, la

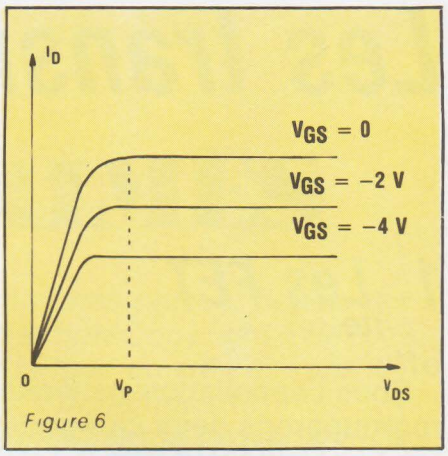


Figure 6

courbe traduisant les variations de I_D en fonction de V_{DS}, on trace le réseau de Kellog du FET, dont la **figure 6** fournit un exemple.

Les caractéristiques d'un FET

En analysant le fonctionnement du FET, nous venons d'établir un premier réseau de caractéristiques (**figure 5**). Au passage, nous avons constaté que, sitôt franchie la tension de pincement V_P, le courant de drain ne dépendait plus de V_{DS}. Dans ces conditions, il est intéressant de tracer la caractéristique donnant les variations de I_D en fonction de V_{GS}, pourvu que V_{DS} dépasse V_P. La caractéristique correspondante est celle de la **figure 7**.

Cette caractéristique nous permet d'ailleurs de retrouver la tension de pincement V_P pour laquelle I_D s'annule. On notera d'ailleurs que V_P ne peut se définir qu'avec une certaine imprécision, puisque la courbe devient alors tangente à l'axe V_{GS}.

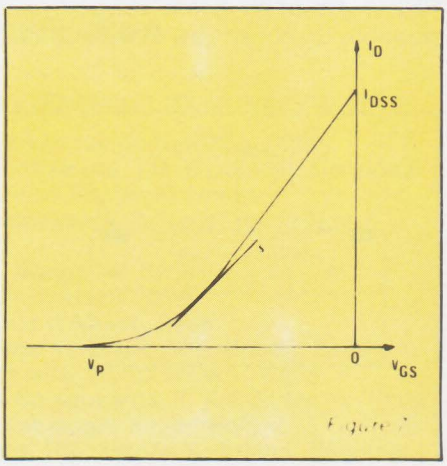


Figure 7

Le courant maximal de drain, pour une polarisation nulle de la grille, est un paramètre important du FET. On le note I_{DSS}. Cette intensité apparaît à la fois sur la caractéristique de la **figure 7**, et sur celle de la **figure 5**.

Pente d'un transistor à effet de champ

Comme pour d'autres composants actifs, la **pente** est le paramètre qui traduit les variations du courant I_D en fonction de la tension de commande V_{GS}. On le définit par la dérivée :

$$s = \frac{d\,(I_D)}{d\,(V_{GS})}$$

Cette pente s est la tangente à la caractéristique de la **figure 7**. On voit qu'elle croît jusqu'à atteindre une valeur maximale pour $V_{GS} = 0$, notée s_0.

Une vertu des FET : l'impédance d'entrée

Comme nous l'avons dit plus haut, dans son utilisation normale, le FET travaille avec une polarisation de grille nulle ou négative. Dans ces conditions, la jonction grille-canal se trouve polarisée en inverse : elle ne laisse donc passer que le faible courant de fuite inverse, qui dépasse rarement 1 ou 2 nA pour les modèles de faible puissance, et peut descendre sensiblement au-dessous (0,1 nA pour le 2N4416, que nous employons assez fréquemment dans nos réalisations).

Le transistor à effet de champ apparaît donc, contrairement au transistor à jonctions, comme un dispositif à forte impédance d'entrée. Les variations de courant y sont commandées par des variations de tension, pratiquement sans prélever de puissance sur le générateur de commande.

Dans leurs catalogues, les constructeurs indiquent, pour chaque modèle, un courant de fuite de grille noté I_{GSS}. Il est défini comme le courant de fuite de la jonction grille-canal lorsque les deux extrémités de celui-ci (source et drain) sont court-circuitées.

Comportement aux fréquences élevées

Les performances du FET aux fréquences élevées, sont essentiellement limitées par la présence de capacités parasites, c'est-à-dire :

- la capacité C_{GS} entre grille et source,
- la capacité C_{DS} entre drain et source,
- la capacité C_{GD} entre grille et drain.

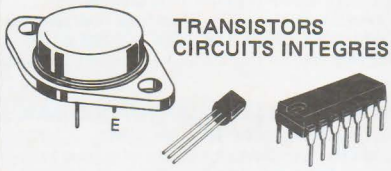
Cette dernière est la plus gênante puisque, à cause de l'effet Miller, sa valeur effective se trouve, dans un montage amplificateur, multipliée par le gain de l'étage. On est donc conduit, pour caractériser les performances d'un FET aux fréquences élevées, à indiquer son produit gain × bande. Celui-ci atteint fréquemment une centaine de mégahertz.

Conclusion

Cette première approche théorique nous a permis de prendre contact avec les FET, en étudiant leurs propriétés principales. D'autres particularités, comme leur comportement pour de faibles tensions V_{DS}, leur ouvrent des champs d'applications originaux et très intéressants : nous aurons l'occasion d'en traiter sous forme de manipulations proposées à nos lecteurs.

R. RATEAU

SONEREL
33, rue de la Colonie
75013 PARIS
580.10.21



TRANSISTORS
CIRCUITS INTEGRES

RESISTANCES METAL

POTENTIOMETRES
PISTE CERMET

CONDENSATEURS
PROFESSIONNELS

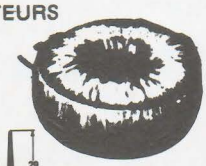
RELAIS
NATIONAL

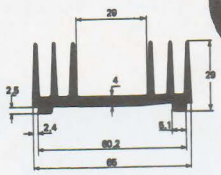
BRADY
ADHESIVE AND GRAPHICS CHEMISTRY

MECANORMA

MATERIEL DE DESSIN
POUR CIRCUITS IMPRIMES

TRANSFORMATEURS





POTENTIOMETRES RECTILIGNES
ACCESSOIRES DE CABLAGE
INTERRUPTEURS
REFROIDISSEURS

DEMANDE DE
CATALOGUE GRATUIT
ET TARIF

Nom : . . . . . .

Adresse : . . . . . .

. . . . . .

Code postal : . . . . . .

le kit au service de vos hobbies

son — JEUX de lumière — **KIT ELCO** — GADGET jouet

KIT ELCO — le kit chouette

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 COMMUTATEUR 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

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 000µF
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

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

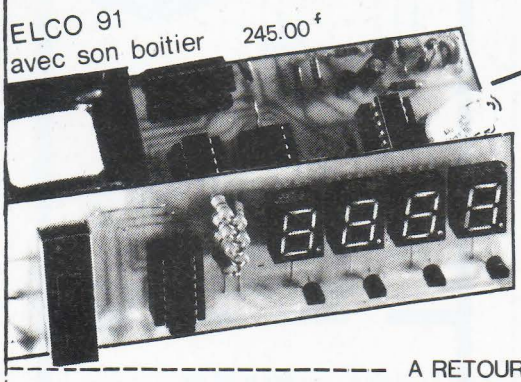
205 ALIMENTATION STABILISEE -0 a 24V-1.5A-
AVEC AFFICHAGE DIGITAL DE LA TENSION, DU COURANT -3 GAMMES DE TENSION-
INDISPENSABLE AU LABO OU A L' AMATEUR
250.00 F

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 COMMUTATEUR POUR LA SELECTION DES ENTREES
390.00 F

ELCO 91
avec son boitier 245.00 F



ET PLUS DE 200 KITS
Alarme maison, ampli, jeux de lumiere gadgets, photo, emission.
documentation contre 3f en timbres
MESURE

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 VERNOSC ANNONAY
9 **ETS FONQUERNIE** 11 ESPLANADE DE LA CONCORDE LAVELANET
13 **BRICOL AZUR** 55 RUE DE LA REPUBLIQUE MARSEILLE
RADIO DISTRIBUTION ANSELME 8 RUE D'ITALIE MARSEILLE
BRIC ELEC 49 RUE AUGUSTE HOUTIN SALON DE PROVENCE
DEMIAUTE 5 RUE SIMIAN JAUFFREY MIRAMAS
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 PRECHEURS LA ROCHEL
LOISIRS TECHNICS 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 MONTELIMAR
28 **ECELI** 27 RUE DU PETIT CHANGE CHARTRES
29 **DECIBEL** 33 AVENUE DE LA GARE CONCARNNEAU
30 **CINI RADIO TELEC** PASSAGE GUERIN NIMES
ETS ROUX 6 BIS RUE FLORION 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 LUNNEL
35 **RER** 30 RUE DES TRENTES RENNES
HOUTIN 76 BD ROCHEBONNE ST MALO
36 **QUINCAILLERIE BODIN** 5 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 TUILERIES MABLY ROANNE
44 **SILLICONE 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
SILLICONE 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 ALOUETTE ROUBAIX
STACHEL 21 AVENUE PASTEUR SOMAIN
ETS DECOCK 4 RUE COLBERT LILLE

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 viqueur si C.R.)

la qualité professionnelle à des prix grand public

KP

1	GRADATEUR DE LUMIERE	35.00 F
2	STROBOSCOPE 60 JOULES avec lampe vitesse réglable	100.00 F
3	CHENILLARD 4 CANAUX sortie sur triacs vitesse réglable alimentation 220 V	100.00 F
4	MODULATEUR 3 CANAUX	80.00 F
5	MODULATEUR 3 CANAUX + INVERSE réglage sur chaque canal	95.00 F
6	MODULATEUR 3 CANAUX DECLENCHE PAR MICRO réglage sur chaque canal fonctionne avec le 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 un claquement de main la lumière s'allume un autre elle s'éteind	75.00 F
10	MINI TUNER FM A VARICAP AVEC AMPLI couvre toute la gamme FM	54.00 F
12	DETECTEUR PHOTO ELECTRIQUE sortie sur relais 5A	75.00 F
13	TEMPORISATEUR réglage de 0 à 5mn sortie sur relais 5A	75.00 F
14	INTERPHONE 2 POSTES alimentation 9V sans les HP	45.00 F
15	AMPLI TELEPHONIQUE avec capteur et haut parleur	60.00 F
16	AMPLI 10W	49.00 F
17	AMPLI STEREO 2 X 10W	90.00 F
18	SIRENE DE POLICE 25W 12V	55.00 F
19	DETECTEUR D'APPROCHE	65.00 F
20	PREAMPLI MICRO POUR MODULATEUR alimentation 220 V	50.00 F
21	AMPLI BF 2W	35.00 F
22	INJECTEUR DE SIGNAL	35.00 F
23	EMETTEUR FM EXPERIMENTAL	39.00 F
24	OSCILLATEUR CODE MORSE	35.00 F
25	VOLTMETRE DE CONTROLE POUR BATTERIE 12V à 5 leds	39.00 F
26	COMPTE TOURS DIGITAL POUR VOITURE	100.00 F
27	CARILLON 3 TONS DE PORTE	60.00 F
28	INSTRUMENT DE MUSIQUE	60.00 F
29	LABYRINTHE ELECTRONIQUE	55.00 F
30	ALIMENTATION 1 à 12V 500mA avec son transfo	80.00 F
31	BLOC DE COMPTAGE DIGITAL affichage 13mm compte les objets de 0 à 99qui passent devant la photorésistance	100.00 F
32	TEMPORISATEUR DIGITAL DE 0 à 40mn affiche secondes et minutes commute un buzzer une fois le temps écoule peut commander un relais	100.00 F
33	CHENILLARD 8 VOIES PROGRAMMABLE vitesse reglable alimentation 220V	140.00 F
34	GENERATEUR A 6 TONS REGLABLES personnalisent l'appel en CB	80.00 F
35	RECEPTEUR CB SUPERHETERODYNE à cicuits intégrés permettant de capter les différents canaux CB en fonction du quartz utilisé	120.00 F
36	THERMOMETRE DIGITAL de 0 à 99 sortie sur 2 afficheurs 13 mm pour la voiture ou la maison	135.00 F
37	GENERATEUR 1Hz à 500KHz Triangle Sinus Carré ideal pour le labo ou le bricolage	125.00 F
38	EMETTEUR 27MHz	90.00 F
39	AMPLI 35W efficaces	150.00 F
40	THERMOMETRE 16 LEDS ideal pour voiture et appartement	125.00 F

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 cesseur	145.00 F
46	CARILLON REGLABLE 9 NOTES	85.00 F
47	CADENCEUR D'ESSUIE GLACE	65.00 F
48	STROBOSCOPE ALTERNE 2 × 60 joules + boitier	180.00 F
50	HORLOGE DIGITALE REVEIL heure minute Grand bloc afficheurs 13 mm Alimentation par transfo Reveil par buzzer + boitier	135.00 F
51	PREAMPLI STEREO MINI K7	35.00 F
52	PREAMPLI MICRO	35.00 F
53	CHENILLARD MODULATEUR A MICRO 4 CANAUX passe automatiquement en chenillard dès qu'il n'y a plus de musique + boitier	180.00 F
55	AMPLIFICATEUR 3W STEREO POUR WALKMAN permet une écoute stéréophonique de votre walkman sur deux haut-parleurs	64.00 F
56	VU-METRE STEREO permet de remplacer le traditionnel vu-mètre par une série de 5 leds s'illuminant en fonction de la puissance	80.00 F
57	PREAMPLIFICATEUR pour cellule magnétique	38.00 F
58	CORRECTEUR DE TONALITE permet d'adapter le son à la convenance de chacun par l'intermédiaire d'une correction graves aigus	59.00 F
59	EQUALIZER MONO 6 FILTRES permet l'adaptation d'une sono ou autre au local d'écoute la position des curseurs des potentiomètres lineaires reproduit la courbe de réponse de l'équalizer	95.00 F
60	AMPLIBOOSTER EQUALIZER délivre une puissance de 15 W éfficaces sur une alimentation de 12 V	159.00 F

KP 61
CAPACIMETRE DIGITAL 4 DIGITS
100 pF a 9999 µF avec son boitier
195.00 F

KP 62
BARRIERE A ULTRA SONS
portée 15m sortie sur relais
145.00 F

NOUVEAUTES Kits Pack

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)

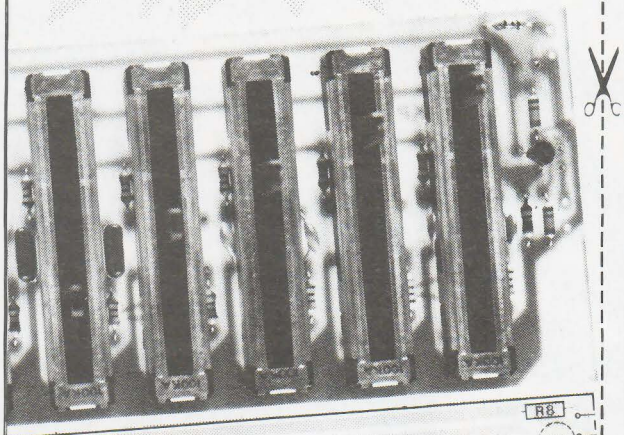
Recueil 3
18,00F + 6F (de port)

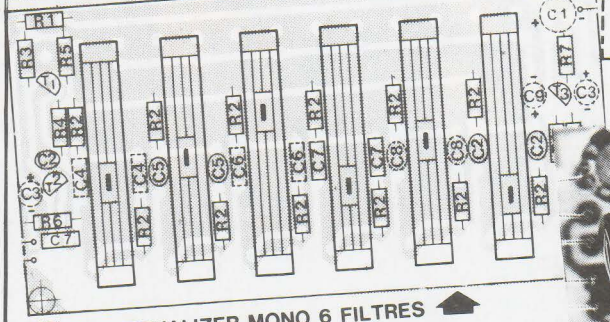
KIT PACK N° ☐
Prix ☐ F +20F (port)

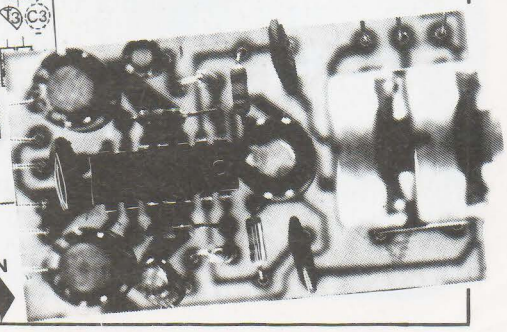
NOM _____
ADRESSE _____
_____

disponible chez :

DIGITRONIQUE 380 RUE D' ESQUERCHIN DOUAI
ELECTRO SHOP 51 RUE TOURNAY TOURCOING
LOISIR ET TECHNIQUES 19 RUE DU DT LEMAIRE DUNKERQUE
60 RADIO 31 RN 31 LA FAISANDERIE ROCHY CONDE BRELES
61 ORN ELECTRONIC 4 RUE DE L'ECUSSON ALENCON
62 BILLY ELECTRONIQUE 124 ROUTE NATIONALE BILLY MONTIGNY
C B TRONIC 78 RUE R SALENGRO ISBERGUES
64 ELECTRON 4 RUE PASTEUR PAU
ST RESO 75 RUE CASTETNAU PAU
67 ALSAKIT 10 QUAI FINKWILLER STRASBOURG
BRICELECTRONIQUE 39 FAUBOURG NATIONAL STRASBOURG
69 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
71 TV ELECTRONIC 34 RUE BARBES MONTCEAU LES MINES
73 AUDIO ELECTRONIQUE 106 RUE D'ITALIE CHAMBERY
COMALEC 4 PLACE DE L EGLISE ALBERTVILLE
74 ELECTRONIQUE SERVICE 3 PORCHE DE LA RUE DE NARVICK ANNECY
75 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
76 SONODIS 74 RUE VICTOR HUGO LE HAVRE
HIFI SERVICE 61 RUE ST JULIEN ROUEN
RADIO COMPTOIR 61 RUE GAUTERIE ROUEN
77 MAMAN ET CIE 22 AV FONTAINEBLEAU PRINGY PONTOISE
G ELEC 22 AV THIERS MELUN
78 QUINCAILLERIE DURILLON 12 BD J JAURES HOUILLES
LA SOURCE ELECTRONIC CENTRE COM DE LA SOURCE LIMAY
81 ETS GACHES 26 BD DE L ARSENAL CASTRES
83 TELE RADIO ARLAUD 5 8 RUE DE LA FRATERNITE TOULON
PRADET ELECTRONIQUE BELMONT 14 AVE D'ELIAMENDE PRADET
L S T V P 39 RUE MARIUS GIRAN LA SEYNE/MER
RADIELEC IMMEUBLE FRANCE AV NOGUES TOULON
84 KIT SELECTION 29 RUE ST ETIENNE AVIGNON
CARREFOUR ELECTRONIC 11 PLACE ST DIDIER AVIGNON
RC ELECTRONIC 53 RUE VICTOR HUGO ORANGE
87 DISTRATEL 12 RUE FRANCOIS CHENIEUX LIMOGES
CENTRE ELECTRONIQUE DU LIMOUSIN 4 RUE DE CHARSEIX LIMOGES
88 TELE LABO DE POTTER 61 ROUTE D' EPINAL GOLBEY
89 SENS ELECTRONIQUE GALERIE GALERIE MARCHANDE GEM SENS
92 LEMM 1 PLACE DE BELGIQUE GARENNES COLOMBES
ETS ROCHE 200 AV ARGENTEUIL ASNIERES
93 BHV SERVICE 1 CENTRE COMMERCIAL ROSNY 2
94 CREMMER 1 RUE PAUL BERT VILLEJUIF
97 FOTELEC 134 AV DU MAL LECLERC ST DENIS DE LA REUNION
TAHITI TELECTRONIQUE CENTRE VAIMA PAPEETE







KP 59 EQUALIZER MONO 6 FILTRES
KP 55 AMPLIFICATEUR 3W STEREO POUR WALKMAN

Mabel 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

EXTRAIT DE NOTRE TARIF COMPOSANTS

• SEMI-CONDUCTEURS •

SFD 106 ..... 1,20 F
1N 4005 ..... 0,80 F
1N 4148 ..... 0,40 F
PY127 (1N 4006) ..... 0,60 F

• ZENER - 400 mW •

4,7-6,2-15-22 V ..... 0,80 F
BC 183, 238, 307, 321, 548 . 1,00 F
BC 211 ..... 1,50 F
2N 3055 ..... 6,00 F
2N 3055 RCA ..... 10,00 F
ESM 114 ..... 28,00 F

• TRIAC •

6 Ampères ..... 5,00 F
• **Support TO-3** ..... 1,50 F

• CIRCUITS INTEGRES •

NE 555 ..... 2,90 F
µA 741 ..... 3,20 F
SN 7400 ..... 2,50 F
SN 7406 ..... 2,50 F
CD 4017 ..... 6,50 F
TBA 810 ..... 9,50 F
UPC 1185 ..... 40,00 F
µA 723 ..... 6,00 F

• RESISTANCES 1/4 W - 1 % •

10Ω-47 Ω-5,49 KΩ-10 kΩ-32,4 kΩ-44,2 kΩ-150 kΩ .. 1,50 F

• RESISTANCES AJUSTABLES •

Verticales (pas 5,08). 470 Ω - 4,7 kΩ - 22 kΩ - 100 kΩ ..... 1,30 F
CERMET (2,54) 10 kΩ ..... 2,00 F
Potent. 10 tours : 2,2 kΩ - 4,7 kΩ - 10 kΩ ..... 7,00 F
Potent. pour circuit imprimé.
1 kΩ ..... 3,50 F

• CONDENSATEURS •

Tantale :
0,1 µF/35 V ..... 2,00 F
4,7 µF/16 V ..... 2,00 F
22 µF/10 V ..... 2,80 F
22 µF/16 V ..... 2,80 F
47 µF/10 V ..... 3,50 F

CHIMIQUE :
2,2 µF/40 V.A ..... 0,80 F
10 µF/25 V.A ..... 0,80 F
22 µF/10 V.A ..... 0,80 F
22 µF/25 V.A ..... 1,00 F
33 µF/100 V.A ..... 1,50 F
220 µF/25 V.A ..... 2,00 F
470 µF/10 V.A ..... 2,00 F
1000 µF/25 V.A ..... 3,50 F

MKH :
10 nF ..... 0,80 F
33 nF ..... 0,90 F
0,22 µF ..... 1,10 F
0,33 µF ..... 1,10 F
0,47 µF ..... 2,00 F

MYLAR :
1 nF/400 V ..... 0,60 F
56 nF/400 V ..... 1,50 F
0,1 µF/100 V ..... 1,00 F
0,1 µF/400 V ..... 1,20 F
0,1 µF/1000 V ..... 2,50 F
0,22 µF/250 V ..... 1,60 F
0,47 µF/250 V ..... 3,20 F
0,68 µF/100 V ..... 1,80 F

• LED • ∅ 3 mm •

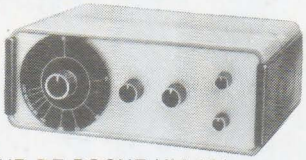
Jaune . **1,70 F** par 10 pièces d **14 F**
Rouge . **1,60 F** par 10 pièces . . **12 F**

• BARGRAPH •

Mono 10 LED jaunes ou rouges . **25 F**
Mono 6 LED rouges ..... **12 F**

SUPER GENERATEUR BF

SIGNAUX CARRE/SINUS
10 HZ à 500 kHz
COMPLET EN KIT AVEC BOITIER
Prix : 460F



LIVRE AVEC UN CONTROLEUR DE POCHE HM 101

MINI CONTROLEUR

- Volts continu
- Volts alternatif
- Ohmmètre

PRIX : **74F**

SIRENE PUISSANTE

EN KIT 145F
EN ETAT DE MARCHE 185F

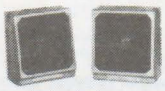
Expédition : FRANCO DE PORT METROPOLE pour toute commande supérieure à 200 F
(sauf les « SUPER PROMO*»)

*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.

TRANSFORMEZ VOTRE MINI-LECTEUR de K7 ou VOTRE WALKMAN EN MINI-CHAINE Hi-Fi

ENCEINTES ASSERVIES



La paire ..... **199 F**

TUBES POUR OSCILLO «Telefunken» NEUFS GARANTIS

D G7-32.....PRIX PROMO 350F
D 13-42 .....PRIX PROMO 400F
D 13-622 .....PRIX PROMO 460F

LOT N° 4

1 ALIMENTATION STABILISEE EN KIT. Complète avec boîtier, galva de 0 à 24 V - 2 A
1 CONTROLEUR 20 KΩ/V SUPER PROMO **396F**

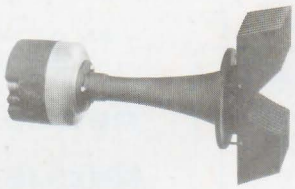
RESISTANCES DE PRECISION

1/2 WATT 2,40 F
12000 pièces en stock

TH 81B

TESTEUR DE THT TOUS TYPES
Permet le contrôle **IMMEDIAT SANS DEMONTAGE**
Prix **198F**

SONO HP «VISATON»



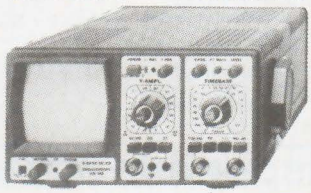
TWEETER
AD 7825 - **120 W, 8 Ω**
BP : de 800 à 2000 Hz
Prix : **1515F**

MEDIUM
DB 913 - **90 W, 8 Ω**
BP : de 500 à 8000 Hz
Prix : **1147F**

BASSE
33 WS - **260 W, 8 Ω**
BP : de 20 Hz à 5000 Hz
Prix : **940F**

DE 6 à 24 mois de crédit

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.

MULTIMETRE «ETU 5000»

50 kΩ/V

0,25 à 1000 V/—
0 à 1000 Volts continu
De 50 µA à 10 ampères
De 0 à 20 MΩ
Prix étudiant **265F**

INCROYABLE...

- 1 mini-lecteur de K7
+ 1 casque stéréo
+ 1 jeux d'enceintes

L'ensemble ..... **315 F**
Franco ..... **365 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 365F

BON A DECOUPER

Je désire recevoir gratuitement
☐ Votre documentation «Mesure»
LA LISTE DES LIVRES TECHNIQUES

EP.RP. 4.83

DIJON 2 rue Ch. de Vergennes 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. Lecornue 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 Charseix Tél (55) 33 29 33 | LYON 2eme 9 rue Grenette Tél (7) 842 05 06 | MEAUX C.C. du Carnet de Riche mont Tél (6) 009 59 58 | METZ 60 Passage Serpenoise Tél (8) 774 45 29

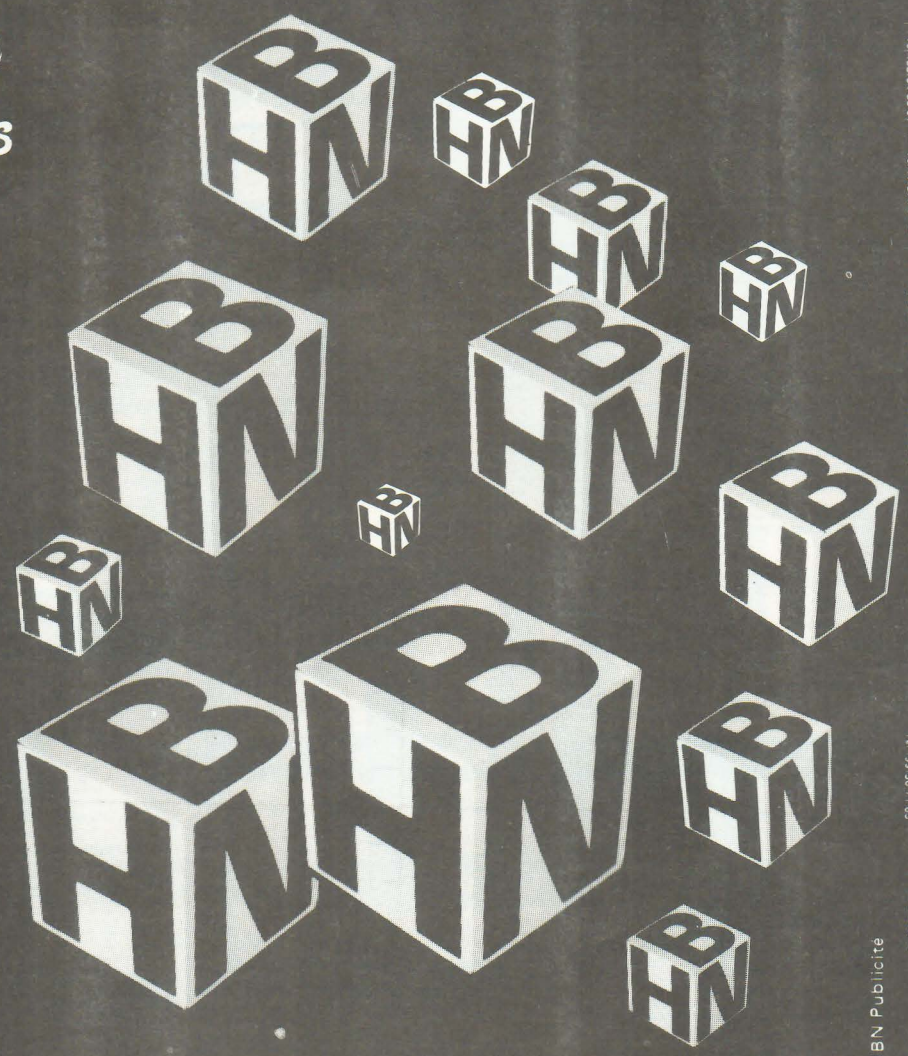
MONTBELIARD 27 rue des Fabvres Tél (81) 96 79 62 | MONTPELLIER 10 Bd Ledru Rollin Tél (67) 92 33 86 | MORLAIX 16 rue Gambetta Tél (98) 88 60 53 | MULHOUSE Centre Europe Bd de l'Europe Tél (89) 46 46 24 | NANCY 116 rue St Dizier Tél (8) 335 27 32 | NANTES 4 rue J.J. Rousseau Tél (40) 48 76 57 | NANTES 2 Pl. de la République Tél (40) 89 33 40 | ORLEANS 61 rue des Carmes Tél (38) 54 33 01 | PARIS 3eme 48 rue Charlot Tél (1) 277 51 37 | POITIERS 8 Place Palais de Justice Tél 49 88 04 90 | QUIMPER 33 rue des Réguires Tél 98 95 71 [illegible] | REIMS 45 rue de Lyon Tél 26 40 35 20 | REIMS 10 rue Gambetta Tél 26 88 37 55 | RENNES 33 rue Jean Guéhenno en rue de Fougères Tél 99 36 71 65 | RENNES 12 Qué Duguay Trouin Tél 99 30 85 26 | ROUEN 19 rue de Crosne Tél 35 88 39 43

COMPIEGNE 9 Place du Change Tél (4) 423 33 65 | CLERMONT FD 1 rue des Salins Place Isabelle Tél (73) 93 62 10 | CHOLET 9 rue Nationale Tél (41) 58 83 64 | CHARLEVILLE 14 rue Gambetta Tél (24) 33 00 64 | CHALON/M 7 rue Ch. de Gaulle (HV) Tél (26) 64 28 82 | CANNES 127 Av. de la République Tél (93) 39 00 74 | CAEN 14 rue Tour de Terre Tél (31) 86 17 53 | BORDEAUX 2 rue St Pierre Tél (56) 81 35 80 | BORDEAUX 10 rue du Mal Joffre Tél 56 52 42 47 | BREST 7 rue Kérabecerff Tél 98 80 24 95 | BESANCON 69 rue de Dôle Tél (8) 82 21 73 | BAYONNE 3 rue Pierre de Sadi Tél 59 59 14 25 | ANNECY 31 bd B. de Menthon Tél (50) 45 27 43 | ANGOULEME 2 rue St Martial Tél (45) 92 33 99 | AMIENS 19 rue Gresset Tél (22) 91 25 69

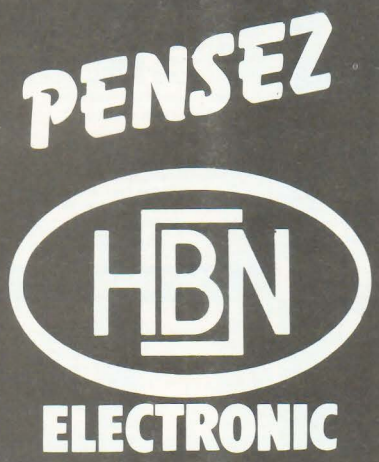
ST BRIEUC 16 rue de la Gare Tél (96) 33 55 15 | ST DIZIER 332 Av. République Tél (25) 05 72 57 | ST ETIENNE 30 rue Gambetta Tél (77) 21 45 61 | STRASBOURG 4 rue du Travail Tél (88) 32 86 98 | TOURS 2 bis Pl. de la Victoire Tél (47) 20 83 42 | TROYES 15 rue de Preize Tél (25) 83 49 29 | VALENCE 7 rue des Alpes Tél (75) 42 51 40 | VALENCIENNES 57 rue de Paris Tél (27) 46 44 21 | VANNES 15 rue de la Fontaine Tél (97) 47 46 15 | VICHY 7 rue Grangier Tél (70) 31 59 96 | HBN INFORMATIQUE 13 Av. Jean Jaurès 51100 REIMS Tél (26) 88 50 81

OU TROUVER :

une gamme très étendue de produits électroniques ?
des techniciens qualifiés à votre service ?
des millions de composants en stock ?
des articles de grandes marques ?
des prix tirés à 4 épingles ?
du matériel de 1er choix ?
un catalogue gratuit ?
un magasin à deux pas de chez vous ?



PENSEZ



HBN Publicité

à TOULOUSE

TRANSISTORS

AC		BC (suite)		BF (suite)	
125	3,00	308	1,00	185	2,50
126	3,00	309	1,00	194	2,50
127	3,00	317	1,50	195	2,50
128	3,00	318	1,50	196	2,50
180 K	4,00	327	1,20	197	2,50
181 K	4,00	328	1,50	198	2,00
187 K	3,00	337	1,20	199	2,00
188 K	3,00	338	1,20	255	3,00
AD		407	0,85	259	3,00
149	8,00	408	0,85	336	3,00
161	5,00	409	0,85	337	3,00
162	5,00	547	1,00	338	3,50
AF		548	1,00	494	2,00
124	3,00	549	0,95	495	2,00
125	3,00	556	0,80	BUX 37	35,00
126	3,00	557	0,80	BU 326	15,00
127	3,00	558	0,80	**2 N**	
139	5,00	559	0,90	706	2,50
239	6,00	**BD**		718	2,00
BC		135	2,00	1613	2,00
107 AB	1,80	136	3,00	1711	2,00
108 AB	1,80	137	3,00	1889	2,00
109 BC	1,80	138	3,70	1890	2,00
147	1,00	139	3,00	1893	2,00
157	1,00	140	3,00	2218	2,00
171	1,00	235	3,00	2219 A	2,00
172	1,00	236	3,00	2222 A	1,80
177	1,70	BDX 18	18,00	2364	1,80
178	1,80	**BF**		2646	6,00
179	2,00	115	3,00	2904 A	1,80
204	2,00	167	3,00	2905 A	2,00
207	2,00	173	3,00	2907 A	1,80
208	1,50	177	3,00	3053	2,50
212	2,00	179	4,00	3054	6,00
237	1,80	180	4,00	3055 RTC	4,00
238	1,80	181	4,00	3055 MOT	6,00
239	1,80	182	3,00	3055 RCA	6,00
307	1,00	183	4,00	3819	3,50
		184	2,50	4416	8,00

Transistors en pochette

BC 170	les 30	8,00	BDX 53	les 10	12,00
BC 183	les 40	10,00	BF 199	les 50	12,00
BC 204	les 30	10,00	BF 233	les 40	10,00
BC 212	les 50	10,00	BF 240	les 50	12,00
BC 213	les 40	10,00	BF 422	les 50	12,00
BC 237	les 50	12,00	BF 423	les 50	12,00
BC 238	les 50	12,00	BF 458	les 10	10,00
BC 308	les 50	12,00	TIP 29 ou =	les 10	10,00
BC 321	les 30	10,00	TIP 31	les 10	12,00
BC 337	les 50	12,00	TP 108 = BC 108		
BC 557	les 50	12,00		les 40	12,00
BC 418	les 20	5,00	2 N 1890	les 10	12,00
BC 485	les 50	12,00	2 N 1893	les 10	12,00
BD 142	les 4	12,00	2 N 6122	les 10	12,00
BD 242	les 10	12,00			

BD 253 NPN TO 3 TEXAS 6 à 250 V ..... les 4 15,00
2 N 2222 A SESCO neufs dessoudés.
Longueur des fils 0,5 à 1 cm ..... les 30 10,00
2 N 3725 TEXASX identique à 2 N 1711 ..... les 10 12,00
SPRAGUE TO 92 identique à BC 107 ..... les 50 10,00
SPRAGUE CS 704 identique à BC 408 ..... les 40 8,00
ITT FET - EC 300 TO 18 ..... les 10 10,00
SIEMENS BD 429 TO 220 NPN
32 V, 3 A, 10 W ..... les 10 10,00

DIODES

BY 126 = 226	1,60	1 N 4001 à	
BY 127 = 227	2,50	1 N 4007	0,50
OA 95	0,60	1 N 4148	0,20
OA P 12	18,00	200 V 3 A sortie Fil	1,50
LDR 03	10,00	200 V 7 A	3,00
ORP 60	5,00	100 V 16 A à vis	2,50
1N 914	0,30	100 V 40 A	5,00

Diodes en pochette

BB 105 SIEMENS, les 50 10,00
1 N 645, 0,5 A, 220 V ..... les 30 5,00
1 N 4001 ou équivalent ..... les 30 6,00
1 A 1200 V ..... les 20 8,00
3 A 200 V ..... les 20 10,00
MOTOROLA PRESS-FETT
20 A, 100 V pour chargeur ..... les 4 7,00
6 A, 100 V ..... les 10 5,00

DIODES ZENER 1.3 W

2 V 7 à 3 9 V	2,00	4 V 7 à 68 V	1,20
		75 V à 150 V	2,00

Zeners en pochette

12 V, les 10 ..... 5,00 | 22 V, les 10 5,00
Pochette de 30 Zeners panachées
en tension de 3,6 V à 110 V 12,00

PONTS DE DIODES

1 A 200 V	2,50	5 A 200 V	6,00
3 A 200 V	5,00	10 A 200 V	10,00
4 A 200 V	4,00	25 A 200 V	15,00

Ponts en pochette

1 A 200 V ..... les 5 ..... 10,00 | 4 A 150 V ..... les 3 10,00
2 A 200 V ..... les 4 10,00

LEDS ET AFFICHEURS

Rouge 3 mm ou 5 mm	0,90	Rouge 5 mm plate	1,50
Verte 3 mm ou 5 mm	1,00	Verte 5 mm plate	2,00
Jaune 3 mm ou 5 mm	1,20	Jaune 5 mm plate	2,00
		Bicolore 5 mm	6,00
Rouge 3 mm ou 5 mm		en pochette de 10	8,00
Vert 3 mm ou 5 mm		en pochette de 10	9,00
Jaune 3 mm ou 5 mm		en pochette de 10	9,00

Afficheurs 7,62 mm — **Afficheurs 12,7 mm**

TIL 312 AC	8,00	TIL 701 AC	11,00
TIL 313 CC	8,00	TIL 702 CC	11,00
TIL 327 + –	9,00		

Afficheur CQY 84, hauteur 19,6 mm
Anode commune, la pièce 10,00

CL

COMPTOIR du LANGUEDOC s.a.
COMPOSANTS ELECTRONIQUES
26 à 30, rue du Languedoc
31000 TOULOUSE
☎ (61) 52.06.21

THYRISTORS

TO 5 1,5 A 400 V	5,00 F	TO 220 7 A 500 V	7,00
2 N 5060 - TO 92, 30 V, 0,6 A, les 10 pièces			6,00
Plastique - 400 V, 4 A, les 3 pièces			15,00
SIEMENS - BTW 27/500 R, les 4 pièces			20,00
RCA TO 220/500 V 7 A, les 5 pièces			10,00

TRIACS

6 A 400 V isolés	5,00	par 10	45,00
8 A 400 V non isolés	4,00	par 10	35,00

DIACS

DA 3 32 V, pièce ..... 1,50 ..... par 5 6,00

T.T.L. TEXAS

7400 = 74 LS 00

SN 74					
00	2,00	51	2,50	145	9,00
01	2,00	53	2,50	150	10,00
02	2,00	54	2,50	151	6,50
03	2,00	60	2,50	153	7,50
04	2,20	70	5,00	154	10,00
05	3,00	72	4,00	155	7,50
06	4,00	73	3,50	156	7,50
07	4,00	74	4,00	157	7,50
08	3,00	75	5,00	160	10,00
09	3,00	76	3,50	161	9,50
10	2,50	78	4,80	162	8,50
11	3,00	80	12,00	163	9,50
12	3,00	81	8,00	164	9,50
13	5,00	83	9,50	173	13,00
14	6,00	85	4,00	174	10,00
15	2,00	86	5,50	175	8,00
16	3,50	90	5,50	180	7,00
17	3,50	91	5,80	182	8,50
20	2,50	92	5,50	190	9,50
25	3,00	93	8,50	191	10,00
26	3,00	94	8,00	192	10,00
27	3,50	95	8,50	193	10,00
28	3,50	96	4,80	198	9,50
30	2,50	107	4,80	247	8,50
32	3,50	109	7,50	365	14,00
37	3,50	113	4,50	366	14,00
38	4,00	121	4,00	367	14,00
40	2,50	122	6,50	368	11,00
42	5,50	123	7,00	390	15,00
43	9,00	125	5,50	393	12,00
44	9,50	126	6,00		
45	9,50	128	7,00	**Photocoupleur**	
46	16,00	132	7,50	TIL 111	5,00
47	7,00	136	5,00		
48	14,00	138	9,00		
50	2,50	139	9,00		
		141	8,00		

C Mos

4000	2,00	4024	6,50	4060	9,00
4001	2,00	4027	4,00	4063	9,00
4002	2,00	4028	5,90	4066	3,00
4007	2,40	4029	8,80	4068	4,00
4008	6,50	4030	4,00	4069	2,00
4009	3,30	4035	6,00	4071	2,00
4010	4,00	4040	8,00	4072	2,50
4011	2,00	4041	9,00	4073	3,00
4012	2,00	4042	6,00	4075	3,00
4013	3,00	4043	6,00	4077	4,00
4015	7,00	4044	7,50	4078	3,00
4016	3,80	4046	7,50	4081	3,00
4017	5,80	4047	8,80	4082	3,00
4018	8,80	4049	3,00	4093	6,00
4019	4,50	4050	4,00	4094	13,00
4020	7,50	4051	5,00	4098	7,00
4021	7,50	4052	6,00		
4022	6,50	4053	6,00		
4023	2,40				
4501	4,50	4512	7,50	4538	12,00
4507	4,50	4518	6,80	4539	27,00
4508	28,00	4520	7,50	4585	7,50
4511	8,50	4528	8,00		

LINEAIRES SPECIAUX

S 041 P	14,00	TAA 611 B 12	9,00
S 042 P	15,00	TAA 611 C 12	10,00
TL 071	5,50	TAA 651 B	9,00
TL 072	10,00	TBA 120	5,00
UAA 170	17,00	TBA 790 KB	8,00
UAA 180	17,00	TBA 790 LA	8,00
L 120	15,00	TBA 810	8,00
LM 301	3,50	TDA 2002 = TDA 0200	11,00
LM 311	6,70	TDA 2003	10,00
LM 380	11,50	TDA 2004	20,00
TAA 550	2,00	TDA 2020	20,00
TAA 611 A 12	9,00	ICL 8038	50,00
		XR 2206	40,00

En promotion

7400 N. les 5 p.	8,00	7486 N. les 6 p.	10,00
7413 N. les 4 p.	10,00	7490 N. les 4 p.	15,00
7447 N. les 4 p.	20,00	555. 8 p., les 4	10,00
7473 N. les 4 p.	8,00	741. 8 p., les 5	10,00
7475 N. les 5 p.	10,00	AY 3-8500. la pièce	30,00
7484 N. les 5 p.	10,00	CD 4011. les 10	15,00
TDA3310		les 3	10,00
TBA 810		les 2 pièces	10,00
TBA 800		les 2	10,00

SUPPORTS

à souder

8	14	16	18	20	22	24	28
0,80 F	1,00 F	1,00 F	1,50 F	1,50 F	1,50 F	1,70 F	2,00 F

Support pour TBA 810 ou TBA 800		2,00
Supprot TO 66	la pièce	1,00
Support TO 3	la pièce	1,50
Support à wrapper 14 pattes	la pièce	3,00

RÉGULATEURS DE TENSION

Positif 1,5 A		Négatif 1 5 A	
5-8-12-15-18-24 V	7,00	5-8-12-15-18-24 V	7,00

L 200. Variable en U et I 12,00

REGULATEUR PROMO

78 M 12 / 79 12 la pochette de 4 (2 de chaque) 15,00
LM 342 18 V 0,3 A. les 5 10,00

RADIATEURS

Pour TO5 à ailette	1,00	carré 80 x 80 - 30 W	9,00
Pour TO 220 (triac)	3,00	Grosse puissance 115 x 38	
Pour TO3 à ailette - percés		37 W 1 x TO3	10,00
carré 46 x 46 - 15 W	5,00	Pour 1 TD 3.	
carré 65 x 65 - 24 W	7,00	11 × 55. 45 W	15,00

En promotion

Percé pour 1 x TO 3, anodisé, 20 W 5,00
Percé pour 1 x TO 3, anodisé, 60 W 10,00
Pour 2 x TO 220, non anodisé, 30 W 3,00
Grosse puissance 100 W, 0,4 kg, 130 × 100 × 30 mm
Matériel super ..... la pièce 12,50

OUTILLAGES

FERS A SOUDER

FABRICATION FRANÇAISE 220 volts
Livré avec panne et cordon secteur + terre

30 W. 220 V	44,00	panne 30 W	5,00
40 W. 220 V	46,00	Panne 40 W	7,00
60 W. 220 V	47,00	panne 60 W	7,00
Pistolet à dessouder 220 V			190,00

POMPES A DESSOUDER

Mini. L. 18 cm. Tout métal + 1 embout gratuit	70,00
Maxi-Mini. L = 22 mm + double piston	100,00
Maxi-Super. L = 37 mm	145,00
Embout Teflon (préciser le modèle)	16,00
Embout maxi-super	20,00

SOUDURE 60 % 10/10

Bobine de 250 g	40,00
Bobine de 500 g	75,00

PRODUITS KF

Bombe pour Nettoyer les Contacts

Type Mini	22,00	Spécial THT	27,00
Type Standard	30,00	Givrant	22,00
Nettoy. magnét	24,00	Tresse à dessouder	11,00
Graisse silicone. le tube			39,00

Pâte d'évacuation thermique (blanche). La seringue 10 g 22,00

PERCEUSES

- Mini perceuse 12 V + 14 outils
  Livrée sous blister 95,00
- Mini perceuse PGV - 9-14 V
  Livrée sous blister avec 3 mandrins + 9 outils
  + 1 COUPLEUR de piles 130,00
  Le support 55,00

• Modèle de précision miniature •
Type P 5
Vitesse maxi 16 500 tr/mn. Tension 12 à 18 V. Puiss. maxi 80 W
La perceuse ..... 190,00 Le support 180,00
Le transformateur-variateur 180,00

• FORETS •
Spécial Epoxy ∅ 0.6. 0.7. 0.8. 0.9. 1. 1,1. 1.2. 1,3 mm
La pièce 3,00

BOITES DE CONNEXION

Pour montage sans soudure résistances condensateurs transistors diodes etc
LAB DEC 500 ..... 70.00 LAB DEC 1000 ..... 135.00

PRODUITS DIVERS

Pile 1 V 5 R 6 Alkaline. Les 5	10,00
Colle CYANOLIT. Le tube de 2 g	16,00
• **Aimant** 5 × 5 mm Fort pouvoir d'aimantation. La pièce	2,00

COFFRETS

Coffrets TEKO

SERIE PLASTIQUE PUPITRE gris L x P x H x h		SERIE PLASTIQUE RECTANGULAIRE	
362 - 160x 95x60x40	28,00	P 1 - 80 x 50 x 30	12,00
363 - 215x130x75x45	50,00	P 2 - 105 x 65 x 40	17,00
364 - 320x170x85x50	90,00	P 3 - 155 x 90 x 50	28,00
Coffrets affichage digitaux façade plexi orange		P 4 - 210 x 125 x 70	40,00
D 12 - 120 x 90 x 50	23,00	**SERIE ALU** 1 a - 1 b	11,00
D 13 - 150 x 135 x 55	27,00	2 a - 2 b	12,00
D 14 - 180 x 155 x 58	39,00	3 a - 3 b	14,00
		4 a - 4 b	15,00

Coffrets MMP
INCASSABLE, RAINURES, LIVRES AVEC VISSERIE

Ref.		SERIE PUPI COFFRE	
110 - 115 × 70 × 60 mm	18,00	Ref.	
115 - 117 × 140 × 64 mm	22,00		
116 - 117 × 140 × 84 mm	37,00	10 A - 185×60×40	10,00
220 - 220 × 140 × 64 mm	34,00	20 A - 110×75×50	14,00
221 - 220 × 140 × 84 mm	46,00	30 A - 155×95×60	24,00
222 - 220 × 140 × 114 mm	56,00		

En stock : la gamme des COFFRETS « ESM » (Appeler Jean-Louis)

BOUTONS

Alu massif serrage vis ∅ 20 et 25 mm	6,00	Calotte alu ∅ 10 15. 22. 27 mm	3,50
Bouton pour potentiomètre à glissière			1,50

BOUTONS en pochettes

— Différents diamètres. La pochette de 20	10,00
— Calotte alu. diam. 28 mm. les 10	10,00

INTERS A LEVIER

perçage 12 mm 3 A 250 V		Miniature 3 A 250 V perçage 6.35 mm	
Inter simple	2,70	Invers. unipol	6,00
Invers. simple	3,00	Invers. bipol	8,00
Invers. double	3,50	Invers. tripol	18,00
6 A 250 V		Inv. tétrapol	19,00
Inter simple	3,80	Poussoir miniature	
Invers. simple	5,00	Contact poussé	6,00
Invers. double	8,60	Contact repos	6,80

Inter et inver. en pochette

• A glissière inv. simple	les 10	4,00
• A glissière inv. double	les 10	5,00
• A glissière PRO. Fixation picots 1 et 2 circuits	les 5	10,00
• Aglissière 8 circuits	les 5	5,00
• Inter 2 circuits à poussoir. 4 A, 250 V. La pochette de 5 avec bouton		3,00
• Inter à clef 4 circuits. Fixation sur façade	les 5	6,00
• Inverseur à bascule. 1 circuit PRO. Contact Or obturé résine	les 2	8,00
• Inverseur à bascule. à palette. 2 A. 250 V	les 5	6,00
• Inverseur 2 circuits picots, commandé par bouton faisant calotte	les 20	8,00
2 circuits, 3 positions Les 10		6,00
• **Poussoir** 10 × 10 mm. Les 10		10,00
• **Pousoir Crouzet** contact repos, 16 A, 250 V, qualité Pro. La pièce		1,50
• Poussoirs professionnels, miniatures 3 à contact poussé 2 à contact inverseur La pochette de 5		15,00

COMMUTATEURS

Rotatifs

4 circ. 3 pos.	8,00	2 circ. 6 pos.	8,00
3 circ. 4 pos.	8,00	1 circ. 12 pos.	8,00

Commutateurs à axe

2 circ. 2 pos.	1,00	4 circ. 2 pos.	1,80
2 circ. 3 pos.	1,50	4 circ. 3 pos.	2,50
4 circ. mom.	1,00	6 circ. 3 pos.	3,00
4 circ. 2 pos. mom.	1,00	9 circ. 2 pos.	1,50

Commutateurs à touches avec boutons

Minimum 2 inverseurs par touche

1 touche	2,00	6 touches	7,00
2 touches	3,50	7 touches	8,00
3 touches	5,00	12 touches	12,00

FUSIBLES EN VERRE

Toute la gamme de 0,1 à 10 A.

Verre 5 x 20 rapide	0,80	Support panneau pour fusible 5 x 20	2,80
Verre 5 x 20 lent	1,20	Support panneau pour fusible 6 3 x 32	4,50
Verre 6.3 x 32 rapide	1,60	Distributeur tension 110/220 V	2,50
Verre 6.3 x 32 lent	2,50		
Support pour circuit imprimé 5 x 20	1,20		

VOYANTS

Rouge. vert. bleu. ou orange. av. ampoule. rond ou carré perçage 10,2 mm

220 V néon sur fils	8,00	12 V 0.03 A cosses	7,00
6 V 0 03 A cosses	7,00	24 V 0 03 A cosses	7,00

Voyants en promotion

220 V. Les 10 ..... 10,00 12 V. Les 5 10,00

FILS ET CABLES

Rigide 5/10. les 25 m	7,50	**FILS BLINDES**	
Rigide 6/10. les 25 m	10,00		
Rigide 7/10. les 25 m	12,50		
Rigide 8/10. les 25 m	17,00		
Souple 0.2mm² 25m	10,50	1 cond. 0.2 mm² le m	2,10
Souple 0.4 mm² 25 m	15,50	1 cond. 0.4 mm² le m	3,00
Souple 0.6 mm² 25 m	21,50	2 cond. 0.2 mm² le m	3,30
		3 cond. 0.2 mm² le m	4,90
		4 cond. 0.2 mm² le m	5,70
FIL TORSADE SOUPLE		Fil en nappe 11 conducteurs le mètre	9,40
2 cond. 0.2 mm² le m	1,00	Extra-souple pour mesure R ou N. le mètre	4,70
3 cond. 0.2 mm² le m	1,40	FM 300 ohms. le mètre	1,50
4 cond. 0.2 mm² le m	1,75	Coaxial 50 ohms. le m	2,00
5 cond. 0.2 mm² le m	2,10		
6 cond. 0.2 mm² le m	2,50		

Fil blindé 1 cond. 0.2 mm². Les 10 m	10,00
Fil de câblage 1 cond. Les 20 m	3,00
Fil 4 conducteurs. Les 10 m	7,00
Fil en nappe 2 cond. Les 10 m	2,00
Fil en nappe 20 cond. Le m	5,00
Fil en nappe 50 cond. Le m	10,00

Cordon pour mesure rouge ou noir extra-souple, surmoulé Mâle/Mâle 4 mm repiquage

0,25 m	10,00	1 m	12,50
0,50 m	11,00	1,50 m avec pointe de touche	15,00

MICROPROCESSEURS

8 T 28	6,00	Z 80 A	93,50
AY 5-1013	25,00	Z 80 APIO	71,00
MC 6800	15,00	Z 80 ACTC	71,00
MC 6801 L 1	80,00	MM Z 716	46,00
MC 6821	25,00	MM Z 732	86,00
MM Z 102	10,00	Quartz 4 MHz	19,00
		Quartz 10 MHz	19,00

A VENDRE SUR PLACE

ORDINATEUR INDIVIDUEL SANYO PHC 25
Basic 20 K ROM — 16 couleurs
16 K RAM utilisateur — 128 × 192 graphismes
Interface K7 et imprimante incorporées
Prix T.T.C. **2 350,00**
Monitor vidéo noir et blanc écran 31 cm
Prix T.T.C. **850,00**
Monitor couleur haute résolution
Prix TTC 3 200,00

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	Prol. femelle 2,5	1,00
Socle DIN 3 broch.	1,20	Prol. femelle 3,5	1,00
Socle DIN 4 broch.	1,30	Prol. femelle 6,35	1,50
Socle DIN 5 broch.	1,30	Prol. femelle stér.	2,00
Socle DIN 6 broch.	1,40	Socle 2,5 mm	1,00
Socle DIN 7 broch.	1,50	Socle 3,5 mm	1,00
Socle DIN 8 broch.	1,70	Socle 6,35 mono	1,50
Mâle HP	1,00	Socle 6,35 stéréo	2,00
Mâle 3 broches	1,80	Fiche RCA mâle	
Mâle 4 broches	1,90	rouge ou noire	1,00
Mâle 5 broches	2,00	Douille 4 mm isolée	
Mâle 6 broches	2,50	6 couleurs	0,80
Mâle 7 broches	2,70	Fiche mâle 4 mm, à vis	
Mâle 8 broches	2,80	6 couleurs	1,50
Femelle HP	1,00	Fiche mâle FM	2,00
Femelle 3 broches	1,90	Fiche mâle AM	2,00
Femelle 4 broches	2,00	Fiche téléphone	1,50
Femelle 5 broches	2,20	Douille 15 A isolée	
Femelle 6 broches	2,50	rouge ou noire	3,00
Femelle 7 broches	2,50	Douille 25 A isolée	
Femelle 8 broches	2,80	rouge ou noire	5,00
Pince croco. à vis	1,50	Pointe de touche	
Pince croco isolée	1,80	rouge ou noire	5,00
Jack mâle 2,5 mm	1,00	Grip fil rouge ou	
Jack mâle 3,5 mm	1,00	noir	14,00
Jack mâle 6,35 mono	1,50	Grip fil miniature	11,00
Jack mâle 3,5 mm stéréo	4,00	PL 259 avec réducteur	8,00
Jack mâle 6,35 stéréo	2,00	Socle pour PL 259	12,00
Prise HP rouge et noire les 2	3,00	Prise secteur tem	2,50
Prise secteur mâle	2,50	Socle secteur mâle	
Triplite	3,00	3 contacts	4,00

Socle secteur mâle 2 contacts	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	5,00
Socle DIN 5 contacts. Les 15	10,00
Socle stéréo 6,35 mm. Les 10	8,00
• **Socle secteur** 220 V à coupure + fiche alim. B.T. à coupure. La pièce	1,00

CIRCUITS IMPRIMÉS & PRODUITS

Plaque papier epoxy 16/10 35 microns	
1 face 70 × 150, la plaque	2,00
1 face 100 × 300, la plaque	4,00
1 face 150 × 300, la plaque	5,00
1 face 200 × 300, la plaque	8,00
Plaque verre epoxy 16/10, 25 microns	
1 face 70 × 150, la plaque	2,50
2 faces 180 × 300, la plaque	10,00
1 face 200 × 300, la plaque	18,00
Plaques présensibilisées positives	
Type 3 x P 200 x 300	45,00
Type epoxy 200 x 300	65,00
BRADY pastilles en carte de 112 en ∅ 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	
Largeur disponible 0,79 mm, 1,1 mm, 1,27 mm, 1,57 mm. Le rouleau	17,00
2,03 mm, 2,54 mm. Le rouleau	20,00
Feutres	
Pour tracer les circuits (noir)	9,00
Modèle pro avec réservoir et valve	19,00
REVELATEUR en poudre, 2 litres	25,00
Etamage à froid bidon 1/2 litre	50,00
Vernis pour protéger les circuits	
La bombe	13,00
Photosensible positiv 20, la bombe	24,00
Résine photosensible positiv - 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

HM 103 avec sonde 1/10	2 200,00
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 2 × 15 MHz avec 2 sondes			3 150,00

ICE PERIFELEC

Microtest 80	250,00
ICE 680 G	290,00
ICE 680 R	390,00

EXCEPTIONNEL

CONTROLEUR 2 000 Ω/volt. Tension = et ~ 4 gammes Ohmmètre 2 gammes I continu 0,1 A, 1 gamme	80,00

CREDIT CETELEM SUR DEMANDE

APPAREILS DE TABLEAU SERIE DYNAMIC

Boitier transparent. Partie inférieure blanche. Fixation par clips. Dimensions 45 × 45

Voltmètre	Ampèremètre	
15 V - 30 V - 60 V	1 A - 3 A - 6 A	Prix 42,00

EN PROMOTION

Modèle 50. Dimensions 50 × 45 mm 150 V - 250 V	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 reed. Les 5		10,00
24 volts 1 RT 10 A	la pièce	6,00
6 V ou 12 V ou 24 V ou 48 V, 2 RT	la pièce	8,00
6 V ou 12 V ou 24 V ou 48 V, 4 RT	la pièce	10,00

RESISTANCES

1/4 W 5% 1 Ω à 10 Ω	0,20	**Bobinées**	
10 Ω à 2,2 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 %	
7,5 Ω, les 20 pièces	10,00
1 kΩ, 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 K à 2 x 1 MΩ	9,50
log 2 x 4,7 K à 2 x 1 MΩ	10,50
Type à glissière pour CI déplacement du curseur 60 mm	
Mono linéaire de 4,7 K à 1 MΩ	8,00
Mono log de 4,7 K à 1 MΩ	9,00
Stéréo linéaire de 4,7 K à 1 MΩ	10,50
Stéréo log de 4,7 K à 1 MΩ	12,50
Potentiomètre avec inter. axe 6 mm log v aleurde 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 panachés	10,00
20 tours 100 kΩ ou 2,2 kΩ	
La pochette de 10	10,00
Rotatifs avec et sans interrupteurs de 220 Ω à 2,2 MΩ	
La pochette de 35 en 15 valeurs	12,00
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 Les 10 pièces	10,00
— CERMET SFERNICE mini Pro livré avec bouton Pro valeur 4,7 KA. 3 pots + 3 boutons	12,00
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	8,00
Vis 3 x 15, le 100	8,50
Ecrous 3 mm, le 100	8,00
Vis 4 x 10, le 100	9,00
Ecrous 4 mm, le 100	10,00
Cosse à souder	
3 mm, le 100	1,50
4 mm, le 100	1,50
6 mm, le 100	2,50
Cosse à sertir	
simple, le 100	1,50
double, le 100	2,00
Picot pour CI, les 300 pièces	9,00
Raccord pour picot ci-dessus, les 50	5,00
Raccord pour picot grand modèle, les 50	5,00

CONNECTEURS

Contact lyre en laiton encartable pas 3,96 mm	
6 contacts	2,20
10 contacts	2,80
15 contacts	3,50
18 contacts	4,70
Enfichabl. pas 5,08 mm vendu mâle + femelle	
5 contacts	2,20
7 contacts	2,50
9 contacts	3,10
11 contacts	3,40

VENTILATEURS

220 V, 1800 tr, carcasse alu 12 × 12 cm, matériel de démontage, parfait état, emballé La pièce	70,00
• Mandrin avec noyau, isolants, entretoises et visserie plastique, la pochette de 30 assortis	2,00
• Picots ronds, diamètre 2 mm, L. 19 mm La pochette de 300	3,00
• Visserie genre parker, longueurs et diamètres assortis Les 100	3,00
• Cosses relais, barrettes à picots La pochette de 20 coupes panachées	2,00
• **CONNECTEURS** plats à picots La pochette de 30 en 5 modèles, 7 à 22 contacts	12,00
• Connecteurs plats pour simple ou double face, 11 contacts, les 10	5,00

TRANSFOS D'ALIMENTATION

Primaire 220 V			24 V, 0,5 A		26,00 F
6 V, 0,5 A		20,00 F	24 V, 1 A	x	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	x	30,00 F
9 V, 0,5 A		21,00 F	2 x 15 V, 1 A	x	40,00 F
9 V, 1 A		23,00 F	2 x 15 V, 2 A	x	47,00 F
12 V, 0,5 A		23,00 F	2 x 18 V, 1 A	x	45,00 F
12 V, 1 A		26,00 F	2 x 24 V, 1 A	x	47,00 F
12 V, 2 A	x	30,00 F	2 x 12 V, 2 A	x	47,00 F
18 V, 0,5 A		23,00 F	2 x 18 V, 2 A	x	60,00 F
18 V, 1 A	x	27,00 F	2 x 24 V, 2 A	x	76,00 F

Les transfos marqués d'une croix ne sont vendus que sur place.

Transformateurs en affaire

PRIMAIRE 220 V, secondaire 2 × 24 V, 0,6 A prise à 2 × 12 V	15,00
PRIMAIRE 220 V, secondaire 0,12 V 0,24 V, 20 VA	12,00
PRIMAIRE 220 V, secondaire 2 × 7 V, 1,2 A	12,00
PRIMAIRE 220 V, secondaire 22 V, 0,5 A	10,00
PRIMAIRE 220 V, secondaire 6 V, 0,6 A	8,00
Pour modulateur à picots rapport 1/5	5,00
TORIQUE 15 V, 1,5 A	55,00
Pour modulateur subminiaturisé imprégné 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 × 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. Livrée avec schéma de branchement 10,00

Ampli monté avec un TBA 800. Puissance 4 watts sous 12 volts. Livré avec schéma sans potentiomètre 35,00

Récepteur petite ondes. Livré en état, sans boîtier ni piles mais avec le haut-parleur, alim. 4,5 V 15,00

CASSETTES

HIFI LOW NOISE VISSEES

Emballage individuel plastique

C 60	4,00	C 120	7,00
C 90	4,80	De nettoyage	5,00

CHROME CrO_2

C 60 Super Chrome	14,00	C 90 Super Chrome	16,00

MICROPHONE

DYNAMIQUE forme allongée, support, cordon, inter. 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 Siliciums 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 époxy 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 × 7 cm, 4 Ω	5,00	9 cm, 4 Ω	8,00
10 cm AUDAX	7,00	10 × 14 SIARE	10,00
12 cm AUDAX	9,00	12 × 19 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 téléscopique 1,25 m	8,00
Antenne téléscopique orientable 0,65 m	7,00
Dominos bakélite 3 contacts. Les 20	7,00
• **Selfs de choc** sur mandrin ferrite, plusieurs modèles. Les 20	4,00
• **TOKO** 7 × 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 chaines de télévision, à raccorder sur un ampli, un récepteur ou un magnétophone. Livré avec schéma de montage 80,00

CONDENSATEURS

CERAMIQUES

types disque ou plaquette de 1 pF à 10 NF	0,30	47 NF ou 0,1 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	20,00
• Condensateurs BY-PASS. 1000 PF Les 20	5,00

MOULÉS MYLAR

Sorties radiales

	250 V	400 V		250 V	400 V
1 NF		0,45	56 NF	0,65	
2,2 NF		0,45	68 NF	0,65	
3,3 NF		0,45	0,1 MF	0,65	0,90
4,7 NF		0,45	0,15 MF	0,80	
5,6 NF		0,50	0,22 MF	0,90	1,40
6,8 NF		0,50	0,33 MF	1,20	2,00
8,2 NF		0,50	0,47 MF	1,40	2,40
10 NF	0,45	0,50	0,68 MF	2,20	
15 NF	0,45		1 MF	1,50	4,10
22 NF	0,45	0,55	2,2 MF	4,10	
33 NF	0,50		4,7 MF 100 V		5,00
47 NF	0,50	0,75	10 MF 63 V		8,00

Série 1000 V Service

1 NF	1,00	4,7 NF	1,50	47 NF	2,50	0,1 MF	3,60
10 NF	1,80	22 NF	2,00	0,22 MF	7,00		

Mylar en pochette

de 1 NF à 1MF, 160 V, 250 V et 400 V (25 valeurs) La pochette de 100 condensateurs	15,00 F
Les 3 pochettes	40,00 F

Mylar en promotion

NF	V			MF	V		
3,3	200	les 20	2,50 F	0,15	250	les 30	6,00 F
4,7	400	les 20	3,00 F	0,22	250	les 30	7,00 F
10	100	les 35	5,00 F	0,27	250	les 20	5,00 F
10	400	les 20	4,00 F	0,47	160	les 20	8,00 F
22	250	les 35	6,00 F	0,47	250	les 20	9,00 F
47	100	les 30	7,00 F	1	100	les 20	8,00 F
100	63	les 30	9,00 F	2,2	100	les 10	6,00 F

0,1 MF. 250 V alt. 400 V continu	les 30 8,00 F

CHIMIQUES

Chimiques AXIAUX

	25 V	40 V	63 V		25 V	40 V	63 V
1 MF			0,60	220 MF	1,10	1,30	2,80
2,2 MF			0,60	470 MF	1,60	2,80	4,40
4,7 MF			0,60	1000 MF	3,50	4,40	7,00
10 MF		0,60	0,65	2200 MF	5,60	7,30	10,90
22 MF	0,60	0,60	0,70	4700 MF	9,00	12,90	19,70
47 MF	0,65	0,70	0,90	1000 MF 80/100 V			9,40
100 MF	1,00	1,20	2,30	2200 MF 80/100 V			17,00

Série hte-tension axiaux

15 MF. 500 V	5,30	47 MF. 500 V	9,10
33 MF. 500 V	7,60	100 MF. 350 V	9,40
47 MF. 350 V	5,60		

Chimiques en pochette

Capacité de 1 MF à 1500 MF (16 valeurs). Tension de 6 V à 20 volts La pochette de 50	12,00
Les deux pochettes	20,00

Chimiques en promotion

MF	V			MF	V		
1	16/20	les 20	3,50	470	25	les 20	10,00
1	63	les 20	4,00	470	50	les 10	8,00
2,2	25	les 20	3,50	680	100	les 5	7,00
2,2	60	les 20	4,00	1000	16	les 10	8,00
4,7	16/25	les 20	4,50	1000	25	les 10	9,00
6,8	33	les 20	5,00	1000	40	les 10	12,00
8	350	les 20	6,00	1500	40	les 10	12,00
10	25	les 20	5,00	1500	70	les 5	15,00
10	63	les 20	6,00	2200	25	les 4	10,00
15	63	les 20	7,00	2200	50	les 4	12,00
22	16/25	les 20	6,00	3300	16	les 10	15,00
33	100	les 20	5,00	3000	50	les 3	10,00
47	16/25	les 20	8,00	4700	16	les 5	10,00
100	40	les 20	8,00	10000	50 Prof. La pièce		12,00
220	25	les 20	8,00	15000	25	les 2	10,00
470	16	les 20	8,00				

100 + 100 MF 250 V	les 5 : 5,00
100 MF 385 V	les 5 : 5,00
400 MF 385 V	les 3 : 10,00

TANTALE GOUTTE

	6,3 V	16 V	25 V		6 V	16 V	25 V
0,47 MF	—	—	1,00	3,3 MF	—	—	1,30
1 MF	—	—	1,00	4,7 MF	1,00	1,20	1,50
1,5 MF	—	—	1,10	10 MF	1,00	1,30	1,50
2,2 MF	—	1,00	1,20	22 MF	1,50	2,50	—

TANTALES en promotion

10 MF, 16 V les 10 — 10,00 — 10 MF, 25 V les 10	12,00
Pochette panachée de 0,1 MF à 33 MF. Tension de 6 V à 35 V	les 30 pièces 20,00

CHIMIQUES NON POLARISES

1 MF	1,20	2,2 MF	1,40
4,7 MF	1,30	10 MF	1,30
22 MF	1,20	47 MF	2,00

Non polarisés en promo

2 MF 30 Volts, les 10 pièces	4,00
4 MF 50 Volts, les 10 pièces	4,50
10 MF 30 V les 10	5,00

VARIABLES et AJUSTABLES

Cond. Ajustables

2 PF	1,20	20 PF	2,20	40 PF	2,50	60 PF	2,70

Ajust. PRO 3 pF, les 30	9,00	Ajust. 40 pF, LES 20	5,00
Ajust. PRO 6 pF, les 10	4,00	Variable 300 pF, les 4	10,00
Variable 2 × 280 pF + 2 × 12 pF		la pièce	5,00

CONDITIONS DE VENTE PAR CORRESPONDANCE

• Nos prix s'entendent TTC • Les marchandises sont payables à la commande (aucune commande par téléphone) • Forfait port et emballage 32 F • Minimum d'envoi 150 F pour justifier ces frais • Eviter les paiements par chèques multiples ou timbres • Nous acceptons les commandes des Ecoles, Administrations et Sociétés.

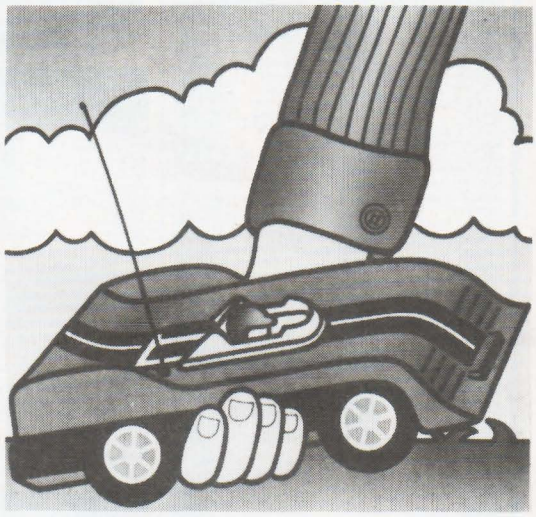
CONDITIONS PARTICULIERES POUR NOS CLIENTS D'ALGERIE : 1 colis de 2 kg par personne, montant maximum de l'envoi : 300 F (H.T.). Frais : port, emballage et contre-remboursement pour 2 kg : 150 F. Pour dédouanement : 1 facture sur le colis, 1 facture expédiée au client.

• PAS DE CATALOGUE • DETAXE A L'EXPORTATION • OUVERT TOUS LES JOURS (sauf le dimanche et jours fériés) de 9 h à 12 h et de 14 h à 19 h - le samedi de 8 h à 12 h et de 14 h à 18 h.

MARDI 5 AVRIL 1983
de 9 h à 19 h
RESERVE AUX PROFESSIONNELS
Interdit au public

CNIT
PARIS - LA DEFENSE

du 2 au 10 Avril 1983
de 10 h à 19 h
Nocturne Vendredi 8 Avril
jusqu'à 22 h



4e SALON INTERNATIONAL DE LA MAQUETTE ET DU MODELE REDUIT

Avions, Autos, Bateaux, Trains, Figurines, Maquettes, Jouets Anciens, Loisirs Electroniques

L'EXPOSITION

150 exposants avec toutes les grandes marques françaises et étrangères.
Les nouveautés inédites.
L'information avec les fédérations et les revues spécialisées.
La bourse d'échange.

L'ESPACE DE LA MAQUETTE INDUSTRIELLE et D'ARCHITECTURE

Bureaux d'études
Maquettes
Ateliers
Fournisseurs
Outillage
Architecture
Industrie
Plans relief
Décor

LE SPECTACLE PERMANENT

1000 m de circuit pour voitures, buggies, camions, motos.
500 m² de plan d'eau pour les bateaux à voiles, à moteur, à rames, à vapeur...
Des milliers de m³ pour l'espace aérien réservé aux avions, planeurs, hélicos, ballons, ailes volantes...
Des centaines de mètres de réseaux pour les trains à vapeur et les chemins de fer électriques...

LE MUSEE

Les chefs-d'œuvre de "l'incroyable" : quelque 500 modèles et maquettes réalisés par des amateurs pour le championnat national.
Les figurines, les poupées, les jouets anciens, les dioramas.
Les collections publiques et privées.

ORGANISATION : SPODEX - 2 Place de la Bastille - 75012 PARIS

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

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) .

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

SPECIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE DEPUIS 7 ANS

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...

+ de 218 KITS *EXPOSES EN MAGASIN ET GARANTIS 1 AN*

NOTICE DE MONTAGE DETAILLEE JOINTE (LC = avec boîtier)

KITS « EMISSION-RECEPTION et CB »
005. Emetteur FM de 60 à 145 MHz, P : 300 mV. Portée 8 km. Alim. de 4,5 à 40 V ..... **46 F**
HF 65. Emetteur FM de 60 à 145 MHz. Porte à plusieurs km. 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 ..... **56 F**
JK 04. 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 ..... **38 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. Ontivol maison ..... **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 ..... **520 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 LUMIÈRE »
Kn 11. Modulateur 3 voies, 3 × 1200 W ..... **129 F**
Kn 21. Clignoteur électronique sur secteur ..... **72,50 F**
Kn 30. Modulateur 3 voies 3 × 1200 W MICRO ..... **129 F**
Kn 33. Stroboscope réglable 40 joules ..... **115 F**
Kn 34. Chenillard 4 voies réglable 4 × 1200 W ..... **120 F**
Kn 35. Gradateur de lumière 1200 W ..... **45 F**
Kn 52. Piano lumineux avec clavier ..... **285 F**
Plus 5. Modulateur 3 voies avec préampli ..... **90 F**
Plus 15. Stroboscope 40 joules ..... **100 F**
2013. Stroboscope réglable 300 joules ..... **232 F**
2014. Stroboscope à bascule, 2 × 300 joules ..... **337 F**
Kn 49. Chenillard 6 voies réglable, 6 × 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 × 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 16. Emetteur infrarouge, P:6 m, LC ..... **102 F**
JK 15. Récepteur infrarouge, S:0,3 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. Sortie, relais ..... **93,10 F**
OK 168. Emetteur infrarouges, P:6-8 m ..... **125 F**
OK 170. Récepteur infrarouges, Sortie 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 ..... **38,20 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 (7×3) ..... **171,50 F**

KITS « AUTOMOBILE »
2009. Compte-tours auto-moto à 12 LEDS ..... **126 F**
2057. Booster 2 × 30 W, alim. 12 volts ..... **198 F**
KS 242. Modulateur voiture à LEDS ..... **261 F**
UK 877. Allumage électronique à décharge capacitive. Complet avec boîtier ..... **399 F**
OK 46. Cadenceur pour essuie-glace, réglable ..... **73,50 F**
OK 162. Booster 2 × 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 Tops/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**
2021. Fondu enchaîné pour 2 platines stéréo ..... **105 F**
KN 12. Ampli BF, 4,5 W, Z: 8 ohms ..... **58 F**
AF 380. Ampli BF, 2,5 W efficaces 4/8 ohms ..... **51,20 F**
2017. Ampli mono 50 W efficace/8 Ω ..... **220 F**
2018. Alimentation complète pour 2017 ..... **260 F**
AF 312. Ampli 8 Ω - 10 W ou 2 × 5 W ..... **140 F**

KITS « SECURITE-SIRENES »
KN 6. Détecteur/Déclencheur photo-électrique ..... **86 F**
KN 19. Sirène américaine avec HP, 0,5 W ..... **54 F**
KN 40. Sirène 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. Sirène 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 antivol, 6 entrée + 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 à 12 V/0, 3 A ..... **80 F**
NT 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. Géné 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. Fréquencemètre digital de 0 à 50 MHz ..... **375 F**
Plus 56. Voltemètre 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, antiparasité, 1200 W maxi, 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 Cd. 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. Programmateur 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 contrôl ..... **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**

RESISTANCES 1/2 watt. Tolérance 5 %
N° 100 : les 20 principales valeurs vendues en magasin de 10Ω à 1 MΩ. 10 par valeur. Les 200 résistances ..... **32,00 F**
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 20 résistances 1/2 W ..... **3,60 F**

RESISTANCES 1/4 de watt. Tolérance 5 %
N° 150 : les 16 principales valeurs vendues en magasin de 10Ω à 1 MΩ. 10 par valeur. Les 160 résistances ..... **25,60 F**
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 175 : le sachet de 20 résistances 1/4 watt ..... **3,60 F**

CONDENSATEURS CERAMIQUE isolement 50 volts
N° 200 : les 10 principales valeurs vendues en magasin de 10 pF à 820 pF. 10 par valeur. Les 100 condensateurs ..... **36,00 F**
N° 201 : 10 pF — N° 205 : 100 pF — N° 209 : 680 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. 10 par valeur. Les 70 condensateurs ..... **29,40 F**
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**

CONDENSATEURS MYLAR 250 volts
N° 220 : les 7 principales valeurs vendues en magasin de 1 nF à 0,1 µF. 10 par valeur. Les 70 mylars ..... **61,00 F**
N° 221 : 10 de 1 nF ..... **9,00 F** — N° 226 : 10 de 47 nF ..... **10,00 F**
N° 222 : 10 de 2,2 nF ..... **9,00 F** — N° 227 : 10 de 0,1mF ..... **11,00 F**
N° 223 : 10 de 4,7 nF ..... **9,00 F** — N° 228 : 5 de 0,22 mF ..... **10,00 F**
N° 224 : 10 de 10 nF ..... **9,00 F** — N° 229 : 5 de 0,47 mF ..... **12,00 F**
N° 225 : 10 de 22 nF ..... **9,50 F** — N° 230 : 5 de 1 mF ..... **17,90 F**

CONDENSATEURS CHIMIQUES isolement 25 volts
N° 240 : les 7 principales valeurs vendues en magasin de 1 mF à 100 mF. 10 par valeur. Les 70 chimiques ..... **59,50 F**
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**

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° 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 : 9,1 V — N° 339 : 18 V
N° 332 : 5,1 V — N° 336 : 10 V — N° 340 : 24 V
N° 333 : 6,2 V — N° 337 : 12 V
N° 334 : 7,5 V — N° 338 : 15 V
Du n° 331 à 340 : le sachet de 10 zeners 400 mW ..... **14,00 F**

ZENERS MINIATURES 1,3 watt série BZX 85 C..
N° 350 : 5,1 V — N° 353 : 9,1 V — N° 356 : 15 V
N° 351 : 6,2 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 sachet de 5 zeners, 1,3 W ..... **10,00 F**

FICHES ET PRISES STANDARDS
JACKS MONO ∅ 3,5 mm — N° 416 : 4 femelles ..... **9,00 F**
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 ∅ 6,35 mm — N° 421 : 4 femelles ..... **6,00 F**
N° 406 : 3 mâles ..... **9,60 F** — N° 422 : 6 châssis ..... **9,80 F**
N° 407 : 2 femelles ..... **8,00 F** — DIN 5 BROCHES STEREO
JACKS STEREO ∅ 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**
N° 410 : 3 châssis ..... **13,50 F** — BANANES PRO ∅ 4 mm
RCA CINCH — N° 430 : 8 mâles ..... **19,60 F**
N° 415 : 6 mâles ..... **12,00 F** — N° 431 : 8 châssis ..... **12,50 F**

PRISES ET COUPLEURS ALIMENTATION B.T.
N° 450 : 10 pressions pour pile 9 volts ..... **11,50 F**
N° 451 : 2 coupleurs pour 2 piles bâton 1,5 V ..... **5,50 F**
N° 452 : 2 coupleurs pour 4 piles bâton 1,5 V ..... **7,20 F**
N° 453 : 2 fiches mâles allume-cigare ..... **11,00 F**
N° 454 : 4 pinces crocodiles isolées ..... **6,60 F**
N° 455 : 10 passe-fils en caoutchouc ∅ 4 mm ..... **5,00 F**
N° 456 : 2 pinces batterie 15 ampères ..... **8,60 F**

ACCESSOIRES MUSIQUE ET UTILITAIRE
N° 601 : 1 HP ∅ 50 mm/8Ω ..... **10,00 F** — N° 604 : 2 écouteurs ..... **9,00 F**
N° 602 : 1 HP ∅ 70 mm/8Ω ..... **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 × 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**
N° 701 : 0,1 A — N° 704 : 2 A — N° 707 : 6 A
N° 702 : 0,5 A — N° 705 : 3 A — N° 708 : 10 A
N° 703 : 1 A — N° 706 : 5 A — Le sachet de 10 **7,50 F**
N° 720 : 10 supports pour CI **14,50 F** — N° 721 : 4 supports châsis ..... **18,00 F**

POTENTIOMETRES AJUSTABLES AU PAS DE 2,54 mm
N° 800 : les 7 principales valeurs vendues en magasin et 4 par valeur : 1 - 2,2 - 4,7 - 10 - 22 - 47 et 100 K. Les 28 potentiomètres ..... **35,00 F**
N° 801 : 1 K — N° 805 : 22 K — N° 809 : 470 K
N° 802 : 2,2 K — N° 806 : 47 K — N° 810 : 1 M Ω
N° 803 : 4,7 K — N° 807 : 100 K — Du n° 801 à 810 :
N° 804 : 10 K — N° 808 : 220 K — le sachet de 10 **14,00 F**

POTENTIOMETRES LIN ou LOG AXE ∅ 6 mm
N° 820 : 4,7 K lin — N° 824 : 100 K lin — N° 833 : 47 K log
N° 821 : 10 K lin — N° 830 : 4,7 K log — N° 834 : 100 K log
N° 822 : 22 K lin — N° 831 : 10 K log — Du n° 820 à 834 :
N° 823 : 47 K lin — N° 832 : 22 K log — le sachet de 3 **12,00 F**

BOUTONS POUR POTENTIOMETRES AXE ∅ 6 mm et CURSEURS
N° 901 : 5 boutons noirs ∅ 21 mm, h : 16 mm ..... **12,00 F**
N° 902 : 5 boutons noirs ∅ 28 mm, h : 16 mm ..... **13,00 F**
N° 903 : 5 boutons noirs ∅ 14 mm, h : 20 mm ..... **13,00 F**
N° 904 : 5 boutons chromés ∅ 14 mm, h : 20 mm ..... **16,50 F**
N° 905 : 3 boutons flèches ∅ 18 mm + 35 mm ..... **9,90 F**
N° 906 : 10 réducteurs d'axe 6 à 4 mm ..... **5,00 F**
N° 907 : 5 boutons curseurs noirs ..... **10,50 F**

INTERRUPTEURS INVERSEURS ET POUSSOIRS
N° 1001 : 2 inters C et K unipolaires 2 positions 6A/125 V ..... **17,50 F**
N° 1002 : 2 inter C et K bipolaires 2 positions 6A/125 V ..... **26,50 F**
N° 1003 : 2 invers. C et K unipolaires 3 positions 6A/125 V ..... **20,00 F**
N° 1004 : 2 invers. C et K bipolaires 3 positions 6A/125 V ..... **28,00 F**
N° 1005 : 2 inter. plastique unipolaires 3A/250 V ..... **15,00 F**
N° 1006 : 2 inter. plastique bipolaires 3A/250 V ..... **19,60 F**
N° 1007 : 6 poussoirs miniatures contact poussé 5.90 ..... **18,00 F**

COMMUTATEURS ROTATIFS AXE ∅ 6 mm
N° 1020 : 1 circuit × 12 positions — N° 1022 : 3 circuits × 4 positions
N° 1021 : 2 circuits × 6 positions — N° 1023 : 4 circuits × 3 positions
Du n° 1020 à 1023 : prix du sachet de 2 commutateurs ..... **23,00 F**

LEDS ∅ 5 mm. 1° QUALITE
N° 1101 : 10 rouges + 10 vertes. Les 20 leds ..... **28,00 F**
N° 1102 : 25 rouges ..... **33,80 F** — N° 1104 : 25 jaunes ..... **36,30 F**
N° 1103 : 25 vertes ..... **36,30 F** — N° 1105 : 10 clips ..... **5,00 F**

LEDS ∅ 3 mm. 1° QUALITE
N° 1110 : 10 rouges + 10 vertes. Les 20 leds ..... **28,00 F**
N° 1111 : 25 rouges ..... **33,80 F** — N° 1113 : 25 jaunes ..... **36,30 F**
N° 1112 : 25 vertes ..... **36,30 F**

RELAIS EUROPEENS 325 Ω POUR CI OU COSSES
N° 1201 : 1 × 6V/2RT/C ..... **24,50 F** — N° 1204 : 1 × 12V/4RT/C ..... **29,50 F**
N° 1202 : 1 × 12V/2RT/CI **24,50 F** — N° 1210 : 2 supports 2 RT **15,00 F**
N° 1203 : 1 × 12V/2RT/C **24,50 F** — N° 1211 : 2 supports 4 RT **17,00 F**

REGULATEURS DE TENSION BOITIERS TO.220
N° 1301 : 2 × 12V/1A + ... **19,00 F** — N° 1306 : 2 × 5V/1A _ ..... **19,00 F**
N° 1302 : 2 × 5V/1A + ... **19,00 F** — REGULATEURS VARIABLES
N° 1303 : 2 × 6V/1A + ... **19,00 F** — N° 1307 : 2 × µA.723 ..... **19,00 F**
N° 1304 : 2 × 12V/1A _ ..... **19,00 F** — N° 1308 : 2 × L.200 ..... **29,50 F**

TRIACS, DIACS, THYRISTORS, TRANSISTORS.
N° 1401 : 5 triacs 6A/400 V **30,00 F** — N° 1403 : 5 diacs 10 A/32 V **13,00 F**

LES 25 TRANSISTORS LES PLUS VENDUS EN MAGASIN :
N° 1410 : 5 × BC 107 ..... **12,50 F** — N° 1422 : 10 × BC 548 ..... **13,50 F**
N° 1411 : 5 × BC 108 ..... **12,50 F** — N° 1423 : 5 × BD 135 ..... **18,00 F**
N° 1412 : 5 × BC 109 ..... **12,50 F** — N° 1424 : 5 × BD 136 ..... **18,00 F**
N° 1413 : 10 × BC 237 ..... **12,50 F** — N° 1425 : 5 × 2N 1711 ..... **19,50 F**
N° 1414 : 10 × BC 238 ..... **12,50 F** — N° 1426 : 5 × 2N 2218 ..... **19,50 F**
N° 1415 : 10 × BC 307 ..... **12,50 F** — N° 1427 : 5 × 2N 2219 ..... **19,50 F**
N° 1416 : 10 × BC 308 ..... **12,50 F** — N° 1428 : 5 × 2N 2222 ..... **15,00 F**
N° 1417 : 10 × BC 309 ..... **12,50 F** — N° 1429 : 5 × 2N 2646 ..... **26,80 F**
N° 1418 : 10 × BC 327 ..... **13,50 F** — N° 1430 : 5 × 2N 2904 ..... **19,50 F**
N° 1419 : 10 × BC 328 ..... **13,50 F** — N° 1431 : 5 × 2N 2905 ..... **19,50 F**
N° 1420 : 10 × BC 337 ..... **13,50 F** — N° 1433 : 4 × 2N 3055 ..... **30,00 F**
N° 1421 : 10 × BC 547 ..... **13,50 F** — N° 1434 : 5 × 2N 3819 ..... **26,00 F**

DISSIPATEURS POUR SEMI-CONDUCTEURS
N° 1501 : 10 × TO.5 (2N 1711) ..... **14,50 F**
N° 1502 : 10 × TO.18 (2N 2222) ..... **14,50 F**
N° 1503 : 4 × TO.220 (Triacs) ..... **6,00 F**
N° 1504 : 2 × TO.3 (2N 3055) ..... **13,50 F**

KITS MICA ET VISSERIE
N° 1505 : 3 kits TO.3 ..... **6,60 F**
N° 1506 : 3 kits TO. 220 ..... **6,60 F**

CIRCUITS INTEGRES
N° 1601 : 5 × µA 741 ..... **22,50 F** — N° 1602 : 5 × NE 555 ..... **24,50 F**

SUPPORTS DE CIRCUITS INTEGRES A SOUDER
N° 1610 : 10 × 8 br ..... **15,00 F** — N° 1614 : 5 × 20 br ..... **11,50 F**
N° 1611 : 10 × 14 br ..... **17,50 F** — N° 1615 : 5 × 24 br ..... **15,00 F**
N° 1612 : 10 × 16 br ..... **19,50 F** — N° 1616 : 5 × 28 br ..... **17,50 F**
N° 1613 : 10 × 18 br ..... **19,50 F** — N° 1617 : 5 × 40 br ..... **22,50 F**

ACCASTILLAGE VISSERIE
N° 1701 : 10 entretoises 4 mm **4,00 F** — N° 1702 : 10 de 10 mm ..... **5,60 F**
N° 1704 : 20 vis et écrous L. 20 mm ∅ 3 mm p. entretoises ..... **7,00 F**
N° 1705 : 40 cosses ∅ 2,8 mm. 20 mâles p. CI + 20 femelles ..... **6,00 F**

CIRCUIT IMPRIME ET MATERIEL POUR CI
N° 1801 : 1 mini perceuse 14.500 T/m, al de 9 à 14 V ..... **85,00 F**
N° 1802 : 3 fôrets 0,8 mm **9,00 F** — N° 1803 : 3 fôrets 1 mm ..... **9,00 F**
N° 1805 : 3 fôrets 1,5 mm **9,00 F** — N° 1830 : 2 stylo. CI ..... **22,00 F**
N° 1840 : 5 mètres de soudure 60 % 10/10° ..... **14,00 F**
N° 1841 : 5 mètres de soudure 60 % 8/10° ..... **14,00 F**

REALISEZ VOS 1er CIRCUITS IMPRIMES
N° 1850 : 1 fer à souder 30 W + 3 m de soudure + 1 perceuse 14500 T/m + 3 mandrins + 2 fôrets + 1 stylo marqueur + 3 plaques cuivrées + signes transfert + 1 sachet de perchlo et une notice d'emploi très détaillée pour le débutant ..... **219,00 F**

REALISEZ VOS CIRCUITS PAR « PHOTO »
N° 1851 : 1 film + 1 sachet révélateur film + 1 plaque précensibilisée + 1 sachet révélateur plaque + 1 lampe UV + 1 douille E.27 et une notice très détaillée, pas à pas, pour débuter facilement ..... **119,00 F**

CATALOGUE GÉNÉRAL 1982-1983

2 800 ARTICLES ~ 700 PHOTOS et SCHEMAS
Disponible : En magasin : 20 F - Franco chez vous : 25 F

Cette annonce annule et remplace les précédentes. Prix unitaire TTC au 1-01-83.

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 ✗ 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

DEPUIS 1946

LE CHOIX DES MARQUES... + LE STOCK.

HP et KITS HI-FI

Peerless « ROSELSON » PHILIPS CORAL SIARE BST AUDAX ITT pré-vox WIGO Celestion SUPRAVOX etc...

KITS ELECTRONIQUES

PANTEC AMTRON POLYKIT PHILIPS Thomsen IMD mtc JOSTY KIT micom I.L.P. ASSO® OK PRAL Kuriuskit etc...

MESURE

VOC sinclair CENTRAD matrix PANTEC HAMEG -CdA- elc etc...

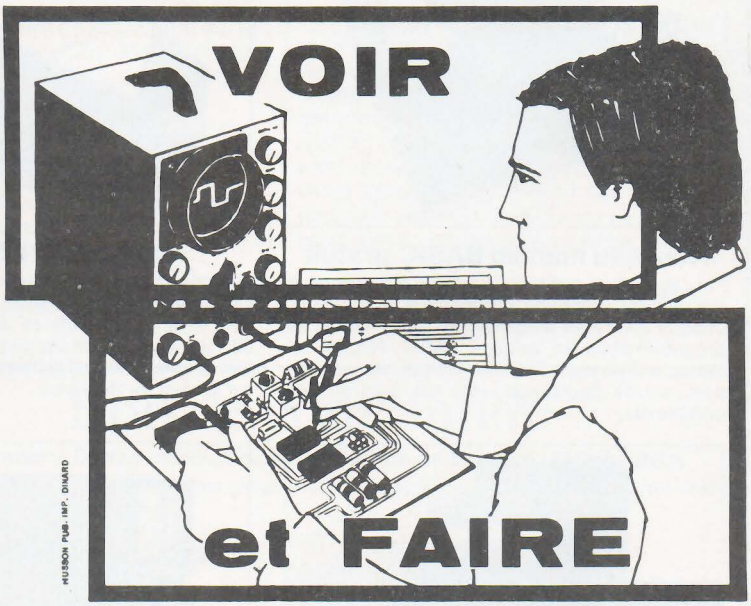
Cellules solaires.
Détecteurs de métaux
Witnay SRFM etc...

Composants actifs et passifs. Outillages et tous accessoires pour l'électronique et la Hi-Fi.

TOUT POUR LA RADIO Électronique

66, cours Lafayette 69003 LYON - Tél. (7) 860.26.23

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 connaitrez 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.

HUSSON PUB. IMP. DINARD

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 4-83

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

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.

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.

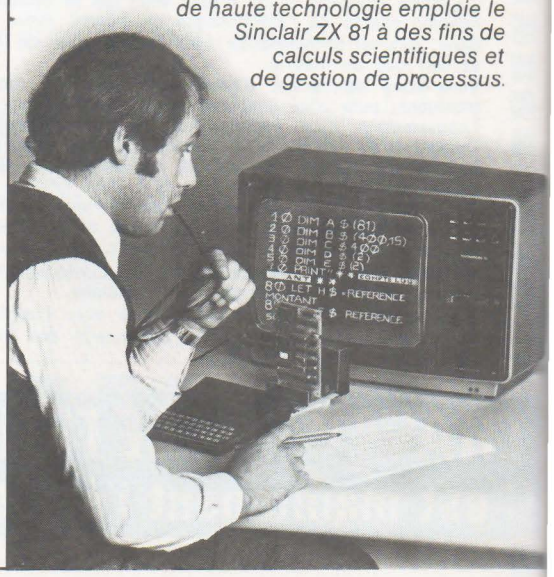
Mémoire RAM 16 K octets

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.

Utilisation scientifique : une société de haute technologie emploie le Sinclair ZX 81 à des fins de calculs scientifiques et de gestion de processus.



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.

Renvoyez-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
☐ le Sinclair ZX 81 monté pour le prix de 790 F TTC
☐ l'extension mémoire 16K RAM, pour le prix de 380 F TTC
☐ l'imprimante pour le prix de 690 F TTC.

(Prix en vigueur au 1er janvier 1983)

Je choisis de payer : ☐ par CCP ou chèque bancaire établi à l'ordre de Direco International, 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.

R.P. - 25/03

sinclair ZX 81

radiocommande

● **INITIATION PRATIQUE A LA RADIOCOMMANDE**

F. Thobois *Technique Poche n° 28.*

Pour l'initiation, le « tout ou rien » convient particulièrement aux débutants. Principes de la radiocommande – Composants – Réalisation d'un ensemble RC : le TRF4 – Servo-mécanismes – Adaptations avions, bateaux, voitures – Les bonnes adresses.

112 pages. ***PRIX : 32 F.***

■ **CONSTRUCTION D'ENSEMBLES DE RADIOCOMMANDE**

F. Thobois

Principes de la radiocommande – L'atelier du RC'iste – Fabrication d'un boîtier et d'un circuit imprimé – Construction de platines HF d'émetteurs – Récepteurs – Ensemble « tout ou rien » – Servo-mécanismes pour « tout ou rien » – Ensemble proportionnel digital : Le TF 6/76 – Servo-mécanismes pour ensembles digitaux – Batteries et chargeurs – Conseils d'utilisation.

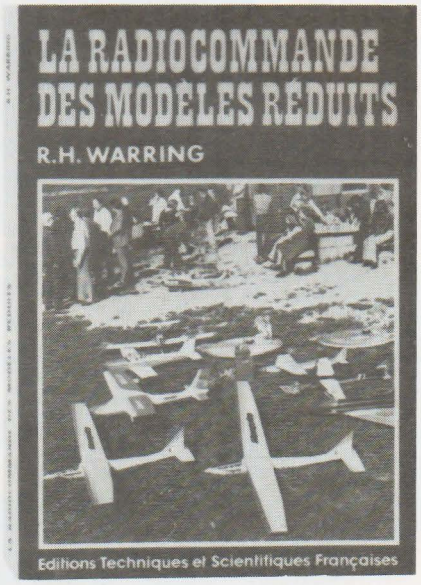
288 pages. ***PRIX : 89 F.***

■ **LA RADIOCOMMANDE DES MODELES REDUITS**

R.-H. Warring

Circuits accordés et antennes – Commande en proprotionnel – Radiocommande des avions en monocanal – Planeurs, hélicoptères, bateaux, sous-marins, voitures et véhicules télécommandés – Moteurs des appareils télécommandés – Conseils avant les premiers essais – Autres applications de la radiocommande – Batteries.

296 pages. ***PRIX : 89 F.***



■ **LA RADIOCOMMANDE APPLIQUEE AUX MODELES REDUITS D'AVIONS**

M. Mouton (Radiomodélisme)

Choix de l'équipement – Types d'émetteurs – Récepteurs – Fréquences – Servo-mécanismes – Construction – Gouvernes – Commandes – Transmissions – Ralenti moteur – Commandes d'ailerons – Préparation du modèle avant le vol – Règles de sécurité – Entretien de l'équipement RC – Fiches techniques.

168 pages. ***PRIX : 60 F.***

vol circulaire

■ **LES CAHIERS DU MODELISME N° 2**

M. Mouton (Radiomodélisme)

Spécial vol circulaire – Recueil des articles publiés dans la revue « Radiomodélisme » sur ce sujet. Présentation des plus beaux modèles réalisés pour les championnats du monde 1976

PRIX : 16 F.

trains – vaporisme

● **L'ELECTRONIQUE DANS LES TRAINS MINIATURES**

H. Jungmann *Technique Poche n° 16.*

Principe de fonctionnement de la commande à distance – Description de l'ensemble alimenté par le secteur – Transmetteurs de signaux – Récepteurs de locomotive – Aiguillage d'une voie de retour – Commutation des lampes de signalisation.

104 pages. ***PRIX : 32 F.***

● **CONSTRUCTION DES PETITS MODELES DE CHEMIN DE FER ELECTRIQUES**

J.-C. Porterie *Technique Poche n° 12.*

Ce petit manuel donne un bon nombre de renseignements et d'astuces que l'on ne trouve pas dans les revues et ouvrages traditionnels. Construction détaillée – Découpage – Cintrage – Soudure – Rivets – Peinture – Signalisation – Décors – Réseau.

116 pages. ***PRIX : 32 F.***

■ **MANUEL DU MODELISTE VAPORISTE**

J.-C. Porterie

Une documentation rare sur le modélisme à vapeur qui s'adresse tant au collectionneur qu'à l'amateur ou à l'enseignant – Conseils pratiques – Choix de l'échelle et du modèle – Châssis – Distribution – Chaudière – Voie – Conseils d'usinage – Banc d'essais – Mises en garde – Documentation sur le matériel roulant et les réseaux du passé.

206 pages. ***PRIX : 63 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 juqu'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.

ETSF ETSF ETSF ETSF ETS

codes et théorie

● **SOYEZ RADIOAMATEUR**
Guide pratique *Techniques Poche n° 42*

F. Mellet et S. Faurez

Une description très vivante du monde des radioamateurs et de leurs activités : qui sont les radioamateurs ? – Radioamateurs et CiBistes – Réglementation – Comment devenir radioamateur ? – La licence – Le matériel – Les fréquences – Réalisation d'un petit récepteur simple 7 MHz, d'un oscillateur BF, d'un filtre secteur et d'une antenne fictive, d'une antenne doublet – Adresses utiles.

128 pages. **PRIX : 32 F.**

NOUVEAUTE

■ **CODE DU RADIOAMATEUR**
Trafic et réglementation

F. Mellet et S. Faurez

Cet ouvrage s'adresse à tous ceux qui veulent connaître et comprendre la radio d'amateur. Il fait le tour des problèmes administratifs, explique les multiples facettes de l'émission d'amateur, prépare au contrôle des connaissances pour l'obtention de la licence de radioamateur.

240 pages. **PRIX : 89 F.**

■ **L'EMISSION ET LA RECEPTION D'AMATEUR**

R.-A. Raffin (F3AV)

Les ondes courtes et les amateurs – Classification des récepteurs OC – Etude des éléments d'un récepteur OC et d'un émetteur – Alimentation – Circuits accordés – Récepteurs spéciaux OC – Radiotélégraphie – Radiotéléphonie – Amplification BF – Emetteurs AM et CW – Antennes – Technique des VHF et UHF – Modulation de fréquence – BLU – Mesures – Trafic et réglementation.

656 pages. **PRIX : 178 F.**

■ **BASES D'ELECTRICITE ET DE RADIOELECTRICITE**

L. Sigrand (F2XS)

A l'usage des candidats radioamateurs : ce qu'il faut savoir pour le contrôle des connaissances – Electricité – Radioélectricité – Passage des tubes aux transistors – Compléments d'électricité : unités et préfixes, potentiomètres, condensateurs, bobinages, etc. – Compléments de radioélectricité : neutrodynage, modulations, mesures de fréquences, etc.

136 pages. **PRIX : 54 F.**

montages et techniques

■ **CONSTRUISEZ VOUS-MEME VOTRE RECEPTEUR DE TRAFIC**

P. Duranton (F3RJ)

Caractéristiques générales du récepteur – Etude et réalisation mécanique – Etude et réalisation des sous-ensembles – Réglages et finition – Répartition des fréquences radioélectriques et stations étalons – Liste des composants nécessaires à la construction du récepteur.

88 pages. **PRIX : 50 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.**

■ **200 MONTAGES OC**

F. Huré et R. Piat

Un ouvrage pour l'amateur d'ondes courtes qui recherche les meilleures performances et aime réaliser ou améliorer les appareils qu'il utilise – Récepteurs AM, FM SSB, CW – S-mètres – Convertisseurs – Amplificateurs linéaires – Alimentations – Modulation – Mesures – Montage VHF.

480 pages. **PRIX : 122 F.**

● **EMETTEURS PILOTES A SYNTHETISEUR**

G.-E. Gerzelka *Technique Poche n° 36.*

La synthèse de fréquence expliquée par l'analyse de réalisations industrielles. Bases de la synthèse à PLL – Exemples : 2 000 canaux avec balayage dans la bande amateur de 2 m et 70 m ; système à accord continu sur les bandes amateurs de 10 à 80 m – Compléments : boucle de régulation, oscillateurs, etc.

112 pages. **PRIX : 32 F.**

■ **EMISSION RECEPTION RADIO TELETYPE (RTTY)**

J.-C. Piat

Ce système s'apparente à la télégraphie, le travail mental effectué par l'opérateur télégraphique étant, dans le cas de la RTTY accompli par la machine, un téléimprimeur ou téléscripteur – Convertisseurs pour la réception des signaux RTTY (ST5 – ST6 – PL2) – Indicateurs d'accord – Emissions RTTY – Les téléimprimeurs.

96 pages. **PRIX : 50 F.**

■ **PRATIQUE DU CODE MORSE**

L. Sigrand (F2XS)

A l'usage des radioamateurs et des radios de bord – Généralités sur le morse – Alphabet morse – Initiation à la lecture auditive – Exemples d'épreuves aux examens – Manipulateur électronique – Indications sur la manipulation d'un émetteur – Les liaisons.

64 pages. **PRIX : 46 F.**

■ **SSB = BLU**
Théorie et pratique

R. Piat (F3XY)

La technique de la Bande Latérale Unique (BLU ou Single Side Band). – Réception des émissions BLU – Production d'un signal BLU – Conversion de fréquence – Emission à double bande latérale (DSB) – Réalisation de petits émetteurs et exciteurs – L'étage de puissance – Les émetteurs-récepteurs ou transceiver.

152 pages. **PRIX : 63 F.**

■ **RADIO ET ELECTRONIQUE DANS LA NAVIGATION DE PLAISANCE**

L. Sigrand (F2XS)

Quel équipement choisir ? Par quel appareil commencer ? Comment compléter son équipement ? – Récepteur – Radiogoniomètre – Fréquences, longueurs d'ondes, propagation, BLU – Speedomètre totalisateur – Sondeur – Confort et commodité – Autres appareils – Services offerts par les stations côtières – Formalités et réglementation.

104 pages. **PRIX : 50 F.**

antennes

■ **LES ANTENNES**

R. Brault et R. Piat

Cet ouvrage met à la portée de tous les grands principes qui régissent le fonctionnement des antennes et permet de les réaliser et de les mettre au point – Propagation des ondes – Lignes de transmission – Brin rayonnant – Réaction mutuelle entre antennes – Antennes directives – Pour stations mobiles – Cadres et antennes ferrite – Réglage.

392 pages. **PRIX : 98 F.**

NOUVEAUTE

■ **ANTENNES ET APPAREILS DE MESURE POUR RADIOAMATEUR**

J.-L. Molema

Des plans et des schémas bien conçus pour construire l'antenne adaptée à votre émetteur-récepteur ainsi que des accessoires très utiles (petites alimentations, mesureurs d'ondes stationnaires, commande de rotor d'antenne, etc.). Pour vos mesures, l'auteur vous aide à choisir l'appareil approprié et vous indique le processus d'utilisation à l'aide d'exemples d'applications.

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 juqu'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.

PA.....petites annonces

La rubrique petites annonces de Radios Plans est ouverte à tous nos lecteurs pour toute offre d'achat, de vente, d'échange de matériel ou demande de renseignements inter-lecteurs.
Ce service est offert gratuitement une fois par an à tous nos abonnés (joindre la dernière étiquette-adresse de la revue).
Les annonces doivent être rédigées sur la grille-annonce insérée dans cette rubrique. Le texte doit nous parvenir avant le 30 du mois précédant la parution, accompagné du paiement par CCP ou chèque bancaire.

Recherche cours dépanneur électroménager à céder. Faire offre précise origine du couks. Ecrire Michel Paul. 37360 Saint-Antoine du Rocher.

Recherche personne bonne connaissance électronique pour mise au point déclenchement lumineux avec marche et arrêt programmé ou non par ordinateur. Tél. H. de bureau 297.58.22.

Vds CB président MC Kilney 80CX AM - USB - LSB - Micro-préampli K40 - Antenne mobile DV27 Grd Grin. Le tout 1600 F. Laurent Cor, 16250 Blanzac. Tél. (45) 64.03.95 après 19 h.

Cherche L-I : N-7816 appartenant au contrôleur d'allumage automobile marque : Analyser. Marc Dabek, 157 rue Jules-Ferry. 59119 Waziers.

Vds CBM 3032 + Edex + Doc + nbrx progs. 5000 F. G. Montagnon 116, av. Ed. Herrior 69150 Decines. (7) 849.79.24.

Cherche schéma TV 26 cm NB du portaviseur 28 Pizon Bros ou sa photocopie (remboursés). Ecrire Lefevre Philippe, 19 rue Général Drouot, 51000 Chalons sur Marne. Tél. (26) 65.83.09.

Vds détecteurs de radioactivité à tubes Geiger ou scintillateur Hamm G. 6 rue Leclerc, 74300 Cluses.

Vds Alim. pro 5 V 5 A en cof. fermé 110 x 110 x 80 mm en V idéale pour microinfo. Exc. état testée en charge. Prix 250 F. J.C. Piat, 77320 St Remy de la Vanne.

Cherche plans complets émetteur FM 88/108 MHz stéréo 100 watts HF ou plus tout transistors. Achat plans éventuel ou achat photocopies pour réalisation. Ecrire à M. Labrousse Riglet Eric. Villa Mendi. Begi Allée Anne de Neubourg 64250 Cambo les Bains.

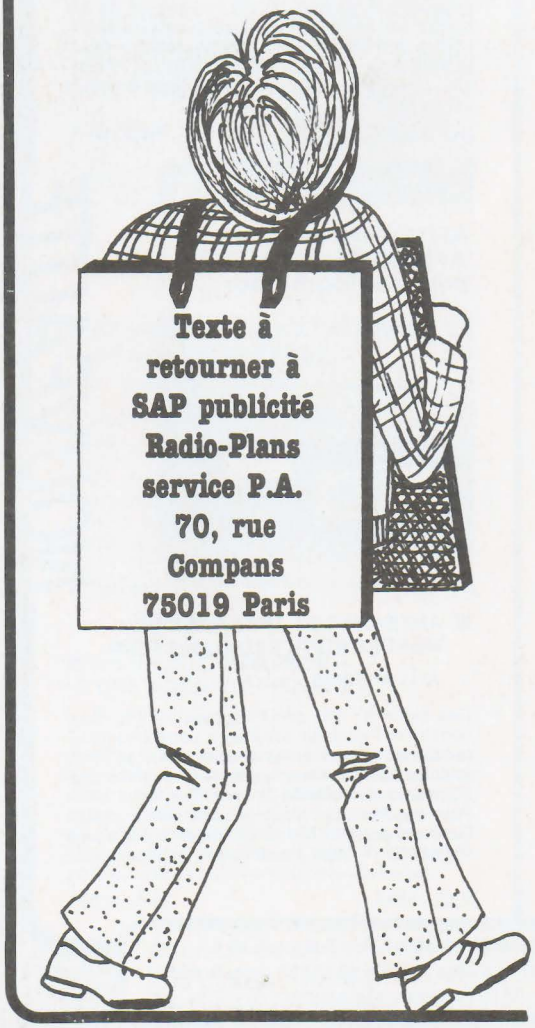
Cessation activité vends appareils mesure livres cours techniques. Liste sur demande. Charles Plé 80150 Machiel.

Vends machine à graver les circuits imprimés super 73 Grav'CI2 surface de gravure 180 x 240 contenance 3 L avec chauffage, appareil achéte fin décembre 82 : 835 F, n'ayant presque jamais servi, cède 600 F. Ecrire à Arnaud Baert, 398, rue Albert Bailly, 59290 Wasquehal ou téléphoner au (20) 98.17.24 après 19 heures.

Recherche schemathèques années 70 A 75, schémas TV Philips type TF 1160 080, type 20 B414 00, Type TF 26K 14421 ou photocopies frais remboursés. Tél. (98) 49.30.43 après 20 h.

Cherche travaux de câblage sur région parisienne rack wrapping CI, etc M. Simon. Tél. (23) 82.86.91.

Vends CB mobile HY gain III. Modèle 2703 80 CX AM, FM 7.5 W Tos-mètre incorporé Roger Beep R.F. gain. Parfait état. 900 F. Tél. (1) 375.44.57 Michel le soir.



BON A DÉCOUPER ET A RETOURNER, ACCOMPAGNÉ DE SON RÈGLEMENT A

RADIO PLANS SERVICE P.A. S.A.P.
70, RUE COMPANS, 75019 PARIS. TÉL. : 200.33.05

NOM ..... **PRÉNOM** .....

ADRESSE .....

.....

TEXTE DE L'ANNONCE QUE JE DÉSIRE INSÉRER DANS RADIO PLANS.
ECRIRE LISIBLEMENT EN CAPITALES ET EN LAISSANT UNE CASE BLANCHE ENTRE CHAQUE MOT.
ATTENTION : le montant des petites annonces doit obligatoirement être joint au texte.

TARIF : 12,80 F TTC, la ligne de 31 lettres, signes ou espaces.

Nouveauté Librairie

VHF ANTENNES

(en Français)
224 pages

Traduction des articles consacrés aux antennes, VHF, UHF et SHF publiés par VHF — Communications depuis ses débuts.

Théorie - Pratique - Données de constructions d'antennes classiques ou spéciales et de paraboles.
YAGI - COLINEAIRES - A FENTES
PARABOLES - CORNETS - etc.
de 144 MHz à 10 GHz.

Prix 95 F (+ 8,50 F de port)
(Hors de France : règlement à la commande, par Eurochèque, Giro rédigé en FF ou transfert bancaire.)

SM ELECTRONIC
20 bis, av. des Clairions
F 89000 AUXERRE
C.C.P. Dijon 4195 09 B

QUAND VOUS ECRIVEZ AUX ANNONCEURS

recommandez-vous du

HAUT-PARLEUR

vous n'en serez que MIEUX SERVI

CHEZ VOTRE MARCHAND

DE JOURNAUX

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).

SPÉCIALISTE DE LA VENTE PAR CORRESPONDANCE

Nous vendons aux lycées - administrations - industriels - etc. Prix de gros aux revendeurs. Nous consulter.

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

949.30.34.

DOCUMENTATION DÉTAILLEE

- ☐ 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 _____

Lorsque vous vous adressez à nos annonceurs, recommandez-vous de RADIO-PLANS

BON A DECOUPER POUR RECEVOIR

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 4e page de couverture

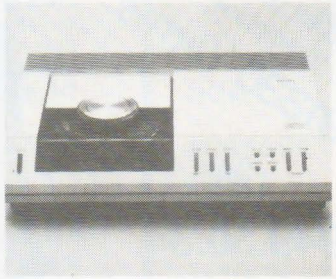
LE HAUT-PARLEUR

LA REVUE DES PASSIONNES D'ELECTRONIQUE

VOUS PROPOSE CHAQUE MOIS

HIFI VIDEO

5 bancs d'essais, des réalisations, des articles d'initiation, tous les nouveaux produits de l'électronique grand public



EMISSION RECEPTION

Le Journal des OM

Radiocommande

La C.B.

Les radios locales

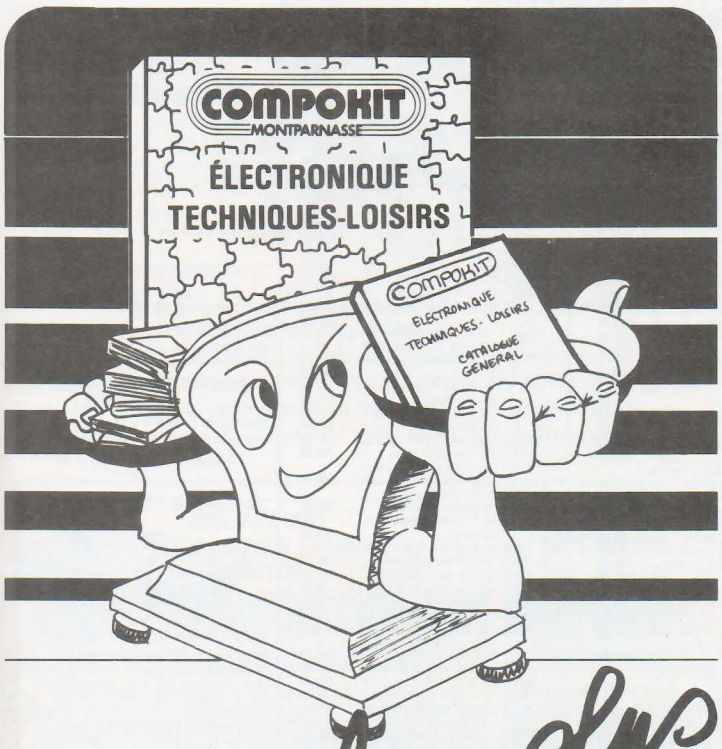
REALISATIONS PRATIQUES

5 réalisations à la portée de tous mais toujours la réalisation d'appareils sophistiqués

MICRO-INFORMATIQUE

Réalisez votre micro-ordinateur
Initiation à la micro-informatique
La page du ZX 81 : améliorations, programmes

PARAIT LE 15 DE CHAQUE MOIS



ne cherchez plus

CATALOGUE GÉNÉRAL ÉDITION 82-83

tous les renseignements utiles sont dans le guide technique

COMPOKIT MONTPARNASSE

TABLE DES MATIÈRES

Afficheur
Ampli hybrides
Aérosol
Alimentation stabilisée
Brochage 74 LS
Brochage CMOS
Brochage transistor
Condensateur électrolytique et tantal
Condensateur plastique
Condensateur céramique
Circuit intégré TTL et LS
Circuit intégré C-MOS
Circuit intégré et linéaires
Circuits intégrés spéciaux
Commutateur
Connecteur
Coffret
Contrôleur universel aiguille
Diode - Pont
Dissipateurs
Détecteur de métaux
Époxy
Époxy présensibilisé
Enceinte HI-FI en kit
Fer à souder
Fiches bananes - DIN - RCA - HF
Haut-parleur HI-FI et auto
Imprimante (micro-ord.)
Librairie technique
Microprocesseur
Mémoires
Matériel pour wrapping
Micro-ordinateur
Moniteur vidéo
Opto-électronique
Outillage
Ordinateur personnel
Oscilloscopes
Potentiomètre
Résistances
Régulateur de tension
Relais
Rack
Support CI
Sirène
Sonde logique
Transistors
Triac
Thyristors
Transformateurs standard
Transformateurs toriques
Traducteur de langue
Visserie - Cosses
Vu-mètre ...etc...etc...

un véritable outil de travail indispensable
à tout électronicien
160 pages format 21 × 29,7

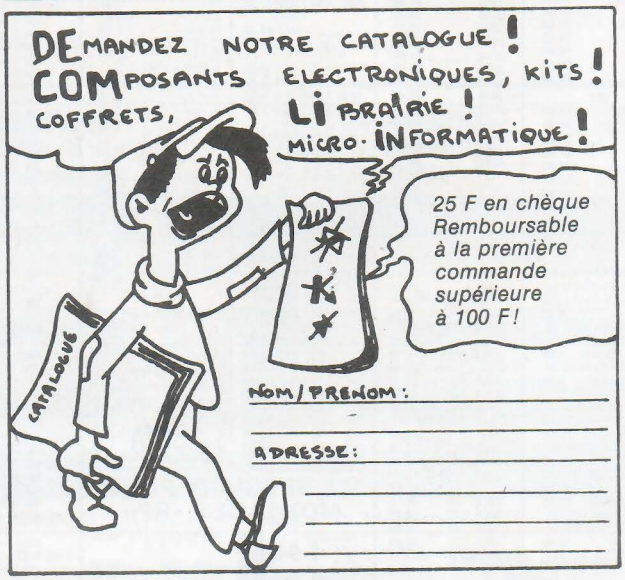
DEMANDEZ-LE !

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

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



RÉPERTOIRE DES ANNONCEURS

ACER CPTS 12-13
BLUE SOUND 15
CIBOT ..... IV Couv.
CIF 8
COMPOKIT 117
COMPTOIR LANGUEDOC 104-105
LE DÉPOT ÉLECTR. .....
DINARD ÉLECTR. ..... II Couv.
DYNAX 18
EIDE 8
ELECTRO KIT 114
ELECTROME 100-101
ÉLECTRONIQUE APPLICATION 74
EREL 16
BSM 91
ETMS 95
ETSF 112-113
EURELEC 54-66
GELAIN 117
HAUT-PARLEUR 116
H.B.N 103
INSTITUT NATIONAL TELEC. 8
ISKRA 42
LAG. ÉLECTR. 4-6-7
LTC 42
MABEL 102
MAGNETIC 118
MICRODIP 92
M.M.P 41
MONTPARNASSE CPTS 12-13
OMENEX 42
PENTASONIC 9-10-11
RADIO M.J 17
REUILLY CPTS 12-13
ROCHE 107
SALON DU MODÈLE RÉDUIT 106
SICERONT 15
SINCLAIR 110-111
S.M. ÉLECTR. 114
SONEREL 99
TCICOM 95
TECHNIRADIO 15
TOUT POUR LA RADIO 109
UNIECO 119
VARLET 16

CIRCUITS INTEGRES

TAA
241 ... 25,00
310 ... 22,00
500 ... 3,50
550B ... 3,50
550C ... 3,50
611A12 ... 17,00
611B12 ... 19,00
611x1 ... 18,00
611C11 ... 19,00
611C12 ... 16,00
621AX1 ... 21,00
621A11 ... 22,00
661B ... 25,00
790 ... 64,00
861 ... 9,00
4761 ... 22,00
120B ... 18,00

TBA
221 ... 14,00
231 ... 14,00
331 ... 31,00
435AX5 ... 28,00
625AX5 ... 20,00
625BX5 ... 20,00
625CX5 ... 20,00
651 ... 21,00
790 ... 50,00
800 ... 16,00
810S ... 22,00
810AS ... 22,00
820M ... 16,00
820 ... 16,00
940 ... 50,00
950 ... 46,00

TCA
150KB ... 34,00
240 ... 34,00
335 ... 18,00
345 ... 21,00
350 ... 170,00
440 ... 30,00
511 ... 26,00
600 ... 15,00
610 ... 15,00
750 ... 45,00
830 ... 16,00
900 ... 15,00
910 ... 15,00
940 ... 5,00
940E ... 24,00
965 ... 24,00
3089 ... 24,00

TDA
440 ... 25,00
470 ... 28,00
1008 ... 38,00
1022 ... 77,00
1024 ... 15,00
1006 ... 35,00
1034AN ... 24,00
1034BN-5534 ... 29,00
1037 ... 21,00
1046 ... 30,00
1051 ... 30,00
1054 ... 28,00
1151 ... 30,00
1170 ... 33,00
1200 ... 24,00
1405 ... 13,00
1410 ... 24,00
1412 ... 13,00
1415 ... 13,00
1420 ... 24,00
1905 ... 35,00
2002 ... 25,00
2003 ... 20,00
2004 ... 45,00
2010 ... 34,00
2020 ... 37,00
2030 ... 30,00
2048 ... 72,00
2310 ... 18,00
3000 ... 35,00
3310 ... 25,00
4050 ... 28,00
4248T ... 60,00
4431 ... 28,00
5610-2 ... 50,00
9400 ... 42,00

TDB
2870 ... 28,00

CIRCUITS INTEGRES 74 LS

74LS00. 02-03-04-08-09-10-11-15-21-22-30-51-54-55-133-266 ... 4,00
74LS05. 20-26-27-28-32-33-37-38-48-73-74-76-78-109 ... 4,50
74LS01. 13-86-90-92-107-125-136 ... 6,00
74LS14. 122-123-139-221-290-365-367 ... 8,00
74LS32. 113-126-137-138-139-155-158-163-174-257 ... 9,00
74LS32. 164-165-175 ... 10,00
74LS. 93-95 ... 11,00
74LS. 151-153-192-195-240-248-258-260 ... 12,00
74LS. 47-48-49-193-245 ... 13,00
74LS. 83-173-194-393 ... 14,00
74LS. 157-249-251 ... 15,00
74LS. 85-161-295 ... 16,00
74LS. 156 ... 17,00
74LS. 124 ... 19,00
74LS. 190-191 ... 20,00
74LS. 145-160-162-324 ... 22,00
74LS 197 ... 24,00
74LS. 181-390 ... 25,00
74LS. 168-241-374 ... 27,00
74LS. 169 ... 30,00
74LS. 243 ... 35,00
74LS. 244 ... 15,00
74LS. 170 ... 52,00

CIRCUITS INTEGRES C MOS

4000. 01-02-07-23-25-71-72 ... 3,50
4009. 10-13-19-69-77-11 ... 4,70
4027. 30-50-73 ... 5,00
4012. 49 ... 6,50
4066. **4016** ... 7,00
4014. 28-44-52-53-81 ... 9,00
4008. 15-20-24-29-40-51-60-106 ... 11,00
4035. 43-46 ... 13,00
4017. 47 ... 14,00
4098 ... 18,00
4076 ... 20,00
40103 ... 33,00
4067 ... 35,00
4093 ... 12,00

CLAVECIN ORGUE PIANO 5 OCTAVES «MF 50»

COMPLET, EN KIT : 3.500 F

SYNTHETISEUR «FORMANT» EN KIT : 3900F

MODULES SEPARES

Ensemble oscillateur/diviseur.
Alimentation 1 A ... 1100 F
Clavier 5 octaves, 2 contacts avec 61 plaquettes percuss., piano ... 2200 F
Boîte de timbres piano avec clés ... 340 F
• Valise gainée 5 octaves ... 560 F

PIECES DETACHEES POUR ORGUES

Claviers	Nus	Contacts 1	2	3
1 oct.	160 F	290 F	330 F	390 F
2 oct.	245 F	360 F	420 F	490 F
3 oct.	368 F	515 F	650 F	780 F
4 oct.	480 F	660 F	840 F	930 F
5 oct.	600 F	820 F	990 F	1250 F
7 1/2 oct.	960 F	1520 F	1760 F	

MODULES

Vibrato ... 130 F • Repeat ... 140 F
Percussion ... 180 F
Sustain avec clés ... 600 F
Boîte de timbres avec clefs ... 440 F
Réverbération 4 F ... 660 F

PEDALIERS

1 octave ... 600 F
1 1/2 octave ... 800 F 2 oct. 1/2 bois 2750 F
Tirette d'harmonie nue ... 15 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. 01-02-03-50-60 ... 3,00
7404. 05-25-26-27-30-32-40 ... 3,50
7408. 09-10-11-16-17-51-53-72-73-74-76-86-88-121 ... 4,00
7406. 07-13-20-22-37-38-78-95 ... 5,00
74151 ... 6,00
7475. 92 ... 7,00
74165. 7442-74122-193 ... 8,00
7490. 91-96-107-123 ... 9,00
7483. 492 ... 10,00
7445. 46-47-48-85-175-196 ... 14,00
74120. 247 ... 15,00
74150 ... 21,00
74185 ... 24,00
74181 ... 25,00
7489 ... 30,00

2N

1613 3,00 | 3053-
1711 3,50 | 3906 4,50
1893 3,50 | 3054 7,00
2218 3,00 | 3390 4,00
2219 3,00 | 4037-
2222 3,00 | 5400-
2904 3,00 | 5401 5,00
2905 6,00 | 4416 18,00
2906 3,00 | 5629 66,00
2907 3,00 | 5631 89,00
3055 11,00 | 6029 74,00
3819 6,00 | 6031 75,00
2646 9,00 | 6051 45,00
2369 3,50 | 6052 52,00
2926 3,50 | 6059 47,00
6658
MOS 65,00

242 ... 8,00 | 679* 9,50
243 ... 8,00 | 680* 10,50
244 ... 8,00 | 682/
262/ | 262B 11,50
678 10,00 | 684* 12,00

AFFICHEURS
LC513031 ... 178,00
HA1183 ... 20,00
SIOV ... 8,00

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* 11,00 | 132* 13,00
131* 10,50 | 135* 4,00
136* 4,50 | 263/
137* 5,00 | 681 11,00
138* 5,00 | 266/
139* 6,00 | 646 14,00
140* 6,30 | 266 A/
202* 11,00 | 648 14,00
203* 11,00 | 266 B/
204* 12,00 | 650* 16,00
226 7,00 | 267 A/
230* 8,80 | 647 15,00
231* 8,50 | 267/
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

POT FERRITE «SIEMENS»
B65 ... 23,00
ICM7217 ... 150,00
ULN2003 ... 10,00
TL497 ... 12,00
AD590 ... 48,00
RELAIS 6 V OU 12 V
2RT ... 40,00
6N135 ... 48,00
TL489 ... 6,00
TL496 ... 7,00

DIGITAST
Digitast ... 14,00
Digitast avec Led ... 20,00

TRANSFO «TOKO» Filtres céramiques
113 CN2 ... 10,00
SFJ 10,7 ... 43,00
SFE 10,7 ... 12,00

QUARTZ (en MHz)
10 ... 32,00
10.240 ... 80,00
50 ... 80,00

Dépositaire des COFFRETS ESM

C.I. SPECIAUX POUR MONTAGES «RP»

7038-7209 ... 45,00
7205 ... 165,00
7217 ... 150,00
7555 µ ... 13,00
8038 ... 75,00
8063 ... 67,00
SAB0600 ... 40,00
TMS 1122 ... 110,00
76477 ... 64,00
9368 ... 23,00
µA 758 ... 29,00
µA 771 ... 8,00
µA 796 ... 15,00
µA 431 ... 6,00
BDX 87C, 88C ... 22,00
BDX 64 ... 28,00
S 89 ... 180,00
SAA 1070 ... 160,00
SAA 1900 ... 140,00
SAB 600 ... 40,00
SAB 2310 ... 48,00
SAB 3271 ... 65,00
SBA 5680 ... 244,00
SL 480 ... 42,00
SL 490 ... 50,00
SL 1430 ... 33,00
SL 6600 ... 63,00
SN 29764 ... 18,00
74 S 04 ... 8,00
74 S 188 ... 35,00
BF 905 ... 16,00
AY3 1270 ... 150,00
AY5 1013 ... 75,00
AY 1350 ... 130,00
UPD 4555 ... 13,00
ER 3400 ... 160,00
SO 258 ... 36,00
MC 145151 ... 138,00
10131 ... 40,00
120FSE ... 65,00
BDV64B ... 25,00
BDW51C-52C ... 21,00
HEF 4750 ... 200,00
HEF 4751 ... 200,00
HEF 4754 ... 90,00
TSM1000 ... 100,00
MCS 2400 ... 22,00
75491 ... 12,00
75492 ... 19,00
IRS 120 ... 65,00
IRS 530 ... 62,00
IRS 9132 ... 70,00
42 R2 ... 18,00
422 PNS2 ... 70,00
ER 1051 ... 98,00
SO 41P ... 25,00
SO 42P ... 17,00
SP 8793 ... 125,00
U 1096 ... 75,00
UAA 1004 ... 18,00

Liste complète et tarif des principaux transistors et circuits intégrés, disponibles contre 2 F en timbres.

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 ... **165 F**
22 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12, 2 x 15, 2 x 18, 2 x 22 V ... **170 F**
33 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12, 2 x 15, 2 x 18, 2 x 22 V ... **182 F**
47 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12, 2 x 15, 2 x 18, 2 x 22 V ... **195 F**
68 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12, 2 x 15, 2 x 18, 2 x 22, 2 x 27 V ... **210 F**
100 VA. Sec. 2 x 9, 2 x 12, 2 x 18, 2 x 22, 2 x 27, 2 x 30 V ... **245 F**
150 VA. Sec. 2 x 12, 2 x 18, 2 x 22, 2 x 27, 2 x 33 V ... **265 F**
220 VA. Sec. 2 x 12, 2 x 24, 2 x 30, 2 x 36 V ... **320 F**
330 VA. Sec. 2 x 24, 2 x 33, 2 x 43 V ... **390 F**
470 VA. Sec. 2 x 36, 2 x 43 V ... **470 F**
680 VA. Sec. 2 x 43, 2 x 51 V ... **620 F**
NOUVEAUTE : Transfo Metalimphy (bas rayonnement)
150 VA. Sec. 2x27 V: **300 F** • **680VA. Sec.** 2x51V: **770 F**

R. PLANS, KITS COMPLETS

Des montages livrés avec C.I.

LES CIRCUITS IMPRIMES PEUVENT ETRE LIVRES SEPAREMENT.

EL 401 A Poule électronique ... 100,00
401 B Tablette de mixage ... 90,00
401 C Tablette de mixage ... 90,00
401 D Booster 2 x 20 watts avec coffret 370,00
401 E Transmetteur téléphonique d'alarmes ... 270,00
401 F Anti-vol auto ... 95,00
401 J Jeu de boules ... 190,00
EL 402 A Micro émetteur H.F. piloté par quartz ... 260,00
402 B Micro H.F. Hi-Fi ... 90,00
402 D Antivol - Platine centrale ... 275,00
402 E Antivol - Platine alarme ... 250,00
402 F Antivol - Platine alimentation. Sans accus ... 145,00
402 H Ampli 2 x 30 watts. Sans coffret 580,00
402 J 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 avec châssis ... 2100,00
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 E Thermostat électronique ... 240,00
404 F Capacimètre ... 570,00
404 G Réglage température des fers à souder, sans coffret ... 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 Serinette ... 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 10 fréquences ... 690,00
406 E Analyseur de spectre basse fréquence ... 94,00
406 F Alimentation Citizen Band 5 ampères ... 630,00
406 G Alimentation Citizen Band 10 ampères ... 800,00
406 H Alimentation double 2 x 50 volts 960,00
406 I Synthétiseur de fréquences universel (matériel vendu séparément). Nous consulter.
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 Préampli 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 999 points ... 214,00
409 C Sonde démodulatrice avec coffret 170,00
EL 410 A 6 B 6 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-douleurs ... 130,00
411 C Système de poursuite, sans alarme ... 165,00
411 D Récepteur 27 MHz ... 310,00
EL 412 G et **H** Thermomètre affichage numérique ... 580,00
412 C, D, E Chronozoom ... 720,00
412 A et **B** Micro-ordinateur domestique ... 1550,00
412 F Alimentation C.B. ... 240,00
EL 413 C Modulateur ... 440,00
413 D et **413 E** Super manip. (boîte connexions en sus) ... 640,00
EL 414 A Sécurité pour modèles réduits ... 110,00
414 B Préampli R.I.A.A. avec TDA 2310 130,00
414 D Adaptateur avec TDA 2310 ... 88,00
414 E Adaptateur avec uA 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 - Préampli TURBO complet, modules équipés du TDA 2310 avec châssis percés, gravé, boutons et visserie, etc. 1200,00
EL 415 A Capacimètre 3 digit ... 120,00
415 B Correcteur uA 772 ou TL 072 ... 106,00
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
415 G Ampli 15 watts ... 100,00
EL 416 A Alimentation digitale ... 950,00
416 D Afficheur de polarité ... 65,00
416 E Centrale d'alarme pour villa ou appt. ... 680,00
416 TUNER à présélection et synthèse de fréquence. Décrit dans les n° 413 - 416 et 418. Plaquette H.F. du tuner du n° 413 ... 1140,00
Carte d'alimentation et programmation ... 1450,00
418 A, B, C, Affichage et télécommande ... 900,00
EL 417 A Break Beep ... 145,00
417 B Allumage électronique ... 790,00
417 C Tête préampli RPG 50 pour guitaristes ... 320,00
EL 418 A, B, C, Affichage et télécommande tuner ... 900,00
418 D GF 2 Circuits vobulation et marquage ... 550,00
418 E Tête ampli RPG 50 pour guitaristes 980,00
EL 419 B Système appel émetteur ... 135,00
419 C Système appel récepteur ... 155,00
419 D Système appel répétiteur ... 95,00
419 E Interphone moto (les 2) ... 270,00
419 F GF 2 Générateurs de salves ... 340,00
419 G GF 2 Fréquencemètres plus afficheur avec les C.I. de la face avant. Pour cette réalisation : Coffret ... 300,00 Face avant gravée sur scotch call 120,00
419 H Récepteur F.M. ... 450,00
EL 420 A Petite boîte rigolote ... 234,00
420 B Compte tours avec affichage ... 305,00
420 C Voltmètre auto ... 68,00
420 D Speedomètre avec capteur ... 960,00
GF2 Générateur de fonction complet avec châssis et composants, prises, boutons, etc. ... 2500,00
421 A et B Baby Sitter électronique ... 335,00
421 C et D Combiné Horloge Thermomètre ... 1100,00
422 F Chenillard musical ... 475,00
422 I Détecteur de présence à infra-rouge 140,00
422 S Serrure codée ... 700,00
Clavier nu pour serrure ci-dessus 250,00
422 G Platine synthèse ... 400,00
422 M La chasse au moustique ... 480,00
423 Tuner TV multistandard ... NC
423 A et B Antivol ultra son ... 610,00
423 C Convertisseur 12 V/220 volts ... 1195,00
423 E Emetteur pour radio libre ... 90,00
423 F Convertisseur cont./cont. 6/12 V. 120,00
EL 424 G, D, E, F Progr. d'Eprom ... 1100,00
EL 424 G. Récepteur R.C. ... 340,00

REALISATION DE TOUS CIRCUITS IMPRIMES SUR EPOXY D'APRES VOS «MYLAR» OU DOCUMENTS FOURNIS

simple et double face
FACE AVANT GRAVEES
sur Scotch Call autocollants
D'après dessins ou «Mylar»
Nous consulter

CIRCUITS INTEGRES DIVERS

CA
3045-46 ... 48,00
3060 ... 24,00
3084 ... 38,00
3089 ... 25,00
3130 ... 17,00
3161 ... 20,00
3189 ... 56,00
3080 ... 10,00
3086 ... 9,00
3094-14017-14029 ... 18,00
3140-XR 2203 ... 20,00
3162 ... 70,00
E
420 ... 30,00
L
120 ... 27,00
123 ... 14,00
129 ... 13,00
146 ... 17,00
200 ... 18,00
LF
351 ... 7,00
357 Dil.-LM 1303 14,00
356 ... 14,00
357 B. rond ... 19,00
LM - 193 A ... 42,00
301-LM 305-710 ... 9,00
307-393-3401 ... 7,60
308 ... 10,00
2917 ... 30,00
LM - 311 ... 8,70
317 K-LM 394 ... 42,00
322 ... 44,00
323 ... 78,00
324 ... 10,50
336-339 ... 24,00
349 ... 17,00
358 ... 9,40
377 ... 32,00
378 ... 28,00
308 8 p. ... 16,00
380 14 p. ... 25,00
381 ... 24,00
382 ... 14,00
387 ... 19,00
391 N 60 - LM 310 LM 2907 ... 22,00
391 N 80 319 ... 26,00
389-309 K ... 25,00
555 ... 6,00
556-LM 386 ... 10,00
564-565 ... 14,00
567 ... 18,00
379 ... 66,00
383 ... 28,00
387-318 ... 19,00
723 ... 8,00
741 ... 3,50
747 ... 14,00
748 ... 8,00
566 ... 27,00
LM
1458 ... 9,00
1800-78 G ... 26,00
3900-LM 1496 ... 12,00
3905-2309 ... 19,00
3909 ... 9,00
3915 ... 36,00
13600 ... 26,00
LM 383T ... 24,00
LM 3914 ... 62,00
AM - 2833 ... 68,00
MM
2112 ... 39,00
5556 ... 95,00
6502-6522 ... 105,00
5532 ... 175,00
5318 ... 84,00
1403 ... 35,00
1458 ... 9,00
1468 ... 80,00
1488-1413 ... 10,00
1489 ... 10,00
1496 ... 12,00
1303-1416 ... 14,00
1309 ... 35,00
1310 ... 15,00
1709 ... 6,00
1710 ... 11,00
1733 ... 16,00
1748 ... 6,00
14046 ... 28,00
MM
14082 ... 3,60
14433 ... 120,00
14503 ... 8,80
14510 ... 9,00
14511 ... 16,00
14514 ... 62,00
14518 ... 14,00
4520 ... 13,00
4528 ... 30,00
4543 ... 19,00
4553 ... 42,00
4566 ... 18,00
45175 ... 10,00
SAD
1054 ... 44,00
1024 ... 220,00
5680 ... 167,00
SAS
660 ... 27,00
670 ... 27,00
TL-081 ... 8,00
084 ... 19,00
µA 726 ... 98,00
XR
4136 ... 20,00
UAA
170 ... 28,00
180 ... 28,00
CR-20036 ... 36,00
390 ... 27,00
CR
200 ... 36,00
390 ... 27,00
1508 L8 ... 133,00
74C
922 ... 42,00
923 ... 80,00
925 ... 60,00
926 ... 86,00
928 ... 72,00
78S40PC ... 35,00
78P05 ... 160,00
78HG ... 104,00
78H05 ... 85,00
80C-97 ... 9,80
98 ... 10,00
81LS95 ... 25,00
82S23 ... 36,00
75492 ... 19,00
LM10C ... 70,00
PBW 34 ... 25,00
M 85 10 K ... 85,00
XR-2206 ... 48,00
2207 ... 40,00
8216 ... 319,00
SAJ
180/25002 ... 34,00
110/SAA 1004 ... 34,00
S 576 B ... 45,00
MU
57164 ... 60,00
µA739 ... 19,00

PANNEAUX SOLAIRES

3 W, 15 V ... 880 F
6 W, 12 V ... 1 590 F
10 W, 12 V ... 2 000 F
23 W, 12 V ... 4 730 F
40 W, 12 V ... 6 800 F
REGULATEUR DE CHARGE de 3 à 10 W ... 240 F
REGULATEUR DE CHARGE jusqu'à 40 W ... 360 F
Doc. sur demande contre 4 F en timbre.
GRAND CHOIX DE CELLULES SOLAIRES
1/4 de cellule et cellule ∅ 80 mm disponibles.
Prix sur demande.

FABRICATION FRANÇAISE
CHAMBRE DE REVERBERATION
CAPTEUR « HAMMOND » 9 F, 3 ressorts

- **Entrées - Micro** : 600 Ω sym. 0,8 mV **Ligne** : asym. 200 kΩ de 0,8 à 4 volts
- **Sortie** : 250 mV - **Présentation « Rack »**
- **Indicateur de saturation à l'entrée du ressort** - Ecoute réglable du « Direct »
- Dim. : 480 × 250 × 50 mm

EN KIT : 950 F
EN ETAT DE MARCHE : 1 210 F

CHAMBRE DE REVERBERATION
EFFETS SPECIAUX
• Alimentation par secteur • Ressort 4 F
EN KIT, COMPLET ... 540 F
EN ORDRE DE MARCHE ... 660 F

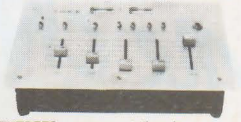
RESSORT DE REVERBERATION « HAMMOND »
Modèle 4 F, 205 F • Modèle 9 F, 315 F

TABLE DE MIXAGE « MF 5 »
POUR DISCOTHEQUE

Dim. : 487×280×62 mm
- 1 micro d'ordre du flexible.
- Entrées prévues p. 1 micro de salle.
- 2 platines PU têtes magnétiques.
- × 1 platine de magnétophone stéréo préécoute sur voies PU et magnétoph (doc. spéciale s/demande contre 1,80 F)

PRIX ..... 1 950 F

TABLE DE MIXAGE MINI 5



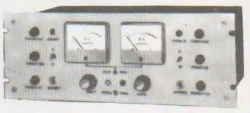
5 ENTREES par commutation de :
- 2 PU magnét. stéréo 3 mV - 47 kΩ
- 2 PU céram. stéréo 100 mV - 1 MΩ
- 2 magnétoph. stéréo 100 mV - 47 kΩ
- 2 tuners stéréo 100 mV - 47 kΩ
- 1 micro basse imp. 1 mV - 50 à 600 Ω
- 2 vumètres gradués en dB

Préécoute stéréo/casque de 8 à 2 000 Ω
Rapport S/B ≥ à 58 dB • Sortie 500 mV 10 kΩ - Alim. secteur - Dim. 205-310-65
Prix en kit ... 950 F
En ordre de marche ... 1200 F

H.P.TOURNANTS
SPACE SOUND
Médium 50 W
2 vitesses .. 800 F
Algu : 2 trompettes
Puis. 100 W 1 200 F
Puis. 50 W 1 100 F

SPACE SOUND BASS - 2 moteurs - 2 vitesses. Pour HP de 31 cm ... 780 F
Pour HP de 38 cm ... 1 200 F

AMPLI STEREO 80.80 2 × 80 W

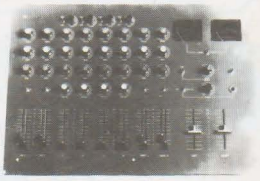


• Sensibilité d'entrée : 800 mV • Rapp. signal/bruit : — 80 dB • Dim. : 485×285×175 mm.
PRIX EN ORDRE DE MARCHE ... 2 530 F

AMPLI MONO 150 W
Même présentation que l'ampli ci-dessus
- 150 W effic./4 Ω • 100 W effic./8 Ω
- entrée : sensibilité 800 mV ... 2 050 F

Module de protection des H.P. **contre le courant continu** ... 150 F
(S'adapte sur tous les amplis)

MAGNETIC FRANCE «MF 12»



PRIX : 4700 F
Option avec réverb. ressort HAMMOND incorporé
PRIX : 5340 F

DOCUMENTATION DETAILLEE
contre enveloppe timbrée portant nom et adresse

RP 4-83

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.

CARTE BLEUE

CREDIT
Nous consulter

Métro : NATION R.E.R.
Sortie : Taillebourg
FERMÉ LE LUNDI

PRIX AU 1-4-83 DONNES SOUS RESERVE

Le directeur de la publication : J.P. Ventillard - Imprimerie Dulac et Jardin, 27004 Evreux Cedex - N° de commission paritaire 56361

Une formation pour un métier

SUIVEZ UNE FORMATION A LA POINTE DE LA TECHNIQUE

Une vraie formation professionnelle est une formation réaliste qui associe des cours complets calqués aux réalités du monde du travail, à des matériels d'application choisis parmi les plus récents.

C'est aussi la possibilité de confirmer ses compétences en suivant un stage pratique organisé par l'Ecole et animé par des formateurs dont l'objectif est de faire de vous le technicien recherché par les chefs d'entreprises.

Cette formation est celle que nous assurons à nos étudiants.

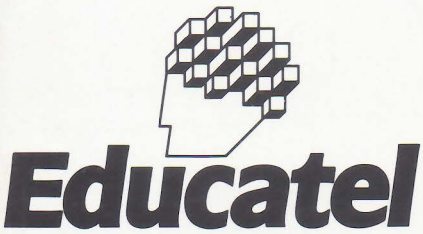
La meilleure preuve du succès de cette formule, c'est le nombre croissant de nos étudiants en Electronique : 3.000 en 82.

QUELQUES-UNES DE NOS FORMATIONS	NIVEAU POUR ENTREPRENDRE LA FORMATION	DUREE DE L'ETUDE (sur la base de 4 devoirs par mois)	PRIX D'UNE MENSUALITE* NOMBRE DE MENSUALITES ET PRIX TOTAL
ELECTRONIQUE			
Electronicien	4e/3e	15 mois (8 dev.)	**354 F** × 12 mois = 4.248 F
Installateur dépanneur en électroménager	Accessible à tous	17 mois	**336 F** × 9 mois = 3.024 F
Technicien électronicien	3e/2e	21 mois	**324 F** × 17 mois = 5.508 F
B.P. électronicien	C.A.P./B.E.P.	25 mois (8 dev.)	**396 F** × 20 mois = 7.920 F
B.T.S. électronicien	Baccalauréat	24 mois (8 dev.)	**464 F** × 20 mois = 9.280 F
Technicien en micro-électronique	2e/C.A.P.	14 mois	**364 F** × 17 mois = 6.188 F
RADIO TV HI-FI			
Monteur dépanneur RTV Hi-Fi	Accessible à tous	22 mois	**324 F** × 14 mois = 4.536 F
Monteur dépanneur vidéo	Accessible à tous	18 mois	**324 F** × 10 mois = 3.240 F
Technicien radio TV Hi-Fi	B.E.P.C./C.A.P.	28 mois	**333 F** × 18 mois = 5.994 F
Technicien en sonorisation	B.E.P.C./C.A.P.	17 mois	**339 F** × 14 mois = 4.746 F
AUTOMATISME ET ROBOTIQUE			
Technicien en micro-processeurs	C.A.P.	4 mois	**563 F** × 7 mois = 3.941 F
Technicien en automatismes	2e/C.A.P.	22 mois	**364 F** × 17 mois = 6.188 F
Spécialisation en automatismes	2e/C.A.P.	6 mois	**315 F** × 10 mois = 3.150 F

* Prix valables au 31/01/83.

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.

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

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.

ou téléphonez à Paris
(1) 208-50-02

RAP 067

CIBOT•CIBOT•CIBOT•CIBOT•CIBOT•CIBOT•CIBOT • CIBOT • CIBOT • CIBOT

INTERPHONES

CEDEX
Interphone FM, utilisant les fils secteur
3 canaux
Dispositif pour surveillance. Audition très pure et sans parasites. Le poste ..... **315 F**
Les 2 : **590 F**. Les 3 ..... **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.
MEMORYPHONE. 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-PACE 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 alim. 220 V.
Prix avec 1 canal équipé ..... **2 140 F**

BI 155

5 W - 6 canaux
Antenne courte et flexible. Alim. 12 volts par batteries rechargeables. 14 transistors, 5 diodes, 2 varistors.
La paire : avec batterie cad/ni et chargeur et 1 canal équipé . **2 890 F**

CEDEX 330
Emetteur-récepteur FM. Très longue portée.
La paire ... **1 320 F**

C.B.

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). 2 canaux. 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 magnetique ..... **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.
Complète ..... **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. ∅ 6 mm. Le mètre ..... **7,70 F**
KX 4, ∅ 10 mm. Le mètre ..... **17 F**
Par touret de 150 mètres Le mètre ..... **12 F**

FILTRE TV
S'intercale dans le cordon d'antenne TV et élimine les interférences CB ..... **56 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 ..... **2 450 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 **210 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 ..... **790 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 indélicats d'appeler la province et l'étranger pendant votre absence, mais reçoit tous les appels ... **270 F**
TOUS LES ACCESSOIRES :
Fiches, prises, boîtes de raccordement

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**

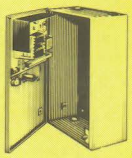
SCOTCH. Disquettes pour unité floppy
Simple face, simple densité, les 10 : ∅ 5 1/4" ... **260 F** - ∅ 8" ... **260 F**
Simple face, double densité, les 10 : ∅ 5 1/4" ... **260 F** - ∅ 8" ... **340 F**
Double face, double densité, les 10 : ∅ 5 1/4" ... **370 F** - ∅ 8" ... **420 F**

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 × 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**

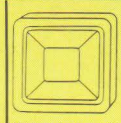
ALARMES ELECTRONIQUES et ACCESSOIRES



CENTRALES POUR SYSTEMES D'ALARMES ELECTRONIQUES
Branchements très simples
● **CT 01.** Coffret autoprotégé avec serrure de sûreté.
Alimentation secteur. Chargeur pour batterie au plomb, régulé en tension et courant 220 V, 50 Hz - 12 Vcc 1,5 A. 2 circuits d'entrée : instantané - Retardé 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. Dim. H 315 × L 225 × P 100 ... **1 120 F**
● **Centrale CT 01** avec accu rechargeable, 1 sirène SM 122, 3 contacts n° 110, 5 contacts de parties ouvrantes n° 394 ..... **1 523 F**
● **CT 02.** Permet de protéger 2zones avec mémorisation d'alarme sur chacune d'elles. La centrale CT02 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.**
● **CT16.** Permet de protéger 16 zones **Nous consulter.**

EN OPTION : RADAR TITAN

Radar hyper fréquence
alim. 12 Vcc, 0,2 A.
Freq. 9,9 GHz
Portée 3 à 20 m ... **1 425**



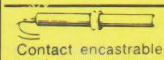
NOUVEAU !
RADAR HYPER de très faible encombrement (10 × 10 × 4,3) et d'usage universel.
Alimentation 12 V. Relais de commutation incorporé.
Portée réglable.
Référence NJH ..... **850 F**

SIRENES

SM 122
12 V, 1 A
Bruit 108 dB à 1 m ... **80 F**
SE 12
Sirene 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 accus ..... **520 F**
2 accus 6 V, les 2 ..... **174 F**

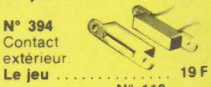
SE 130
Sirene avec chambre de compression et circuit électronique module. Aliment. 12 Vcc 1,6 A. Puissance extraordinaire. Modulation insupportable. 130 dB à 1 m ... **500 F**
SE 12 SP. HP à chambre de compr. 8 ohms ..... **70 F**

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**

NOUVEAU !
CC 2. Contacts combinés. Boitier miniature et protégé contenant un contact-choc très sensible et un ILS à mercure. Livré complet avec aimant ..... **45 F**

ACCUMULATEURS
Batteries au plomb à liquide gélifié
6 V, 1,2 A **87 F** 12 V, 1,9 A **174 F**
12 V, 6 A **241 F** 12 V, 24 A **690 F**

EROS 20. Transmetteur d'alarme par ligne téléphonique. Possibilité d'appel de 2 numéros même par le 16. 4 programmes possibles. Transmission d'un message parlé ou simplement de Bip. Alimentation 12 V.
Prix de lancement ... **3 750 F**

TRANSMETTEUR D'ALARME
par émetteur HF. Emetteur 4 W transmettant un signal dans un rayon de 5 m jusqu'à 10 km (portée non garantie).
L'ensemble avec le récepteur **750 F**

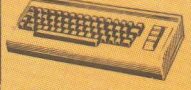
JEUX ELECTRONIQUES

ATARI Video Computer System

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 Pelé), de hasard (Casino) et éducatifs...
Gratuit : catalogue ATARI et liste des cassettes.
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
DRAGSTER - 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 télé couleur 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**

VICTOR LAMBDA spécial jeux (45 cassettes disponibles), 16 K ..... **2 950 F**
VICTOR LAMBDA programmable avec Basic ..... **3 700 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

Spécialiste en semi-conducteurs et C.I. NEC - TOSHIBA - HITACHI - etc.

JEUX DE LUMIERE SONORISATION - KITS

(plus de 300 modèles en stock)

APPAREILS DE MESURE

Distributeur « METRIX »
CdA - CENTRAD - ELC - HAMEG - ISKRA - NOVOTEST - VOC - GSC - TELEQUIPMENT - BLANC MECA - LEADER - THANDAR SINCLAIR
Démonstration et Vente par Techniciens Qualifiés

PIECES DETACHEES : plus de 20000 articles en stock

CIBOT•CIBOT•CIBOT•CIBOT•CIBOT•

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 12e : PLUS DE 500 KITS ELECTRONIQUES EN MAGASIN

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 115**